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: Ing.Agr. Hugo M. Arelovich (Dpto. Agronomía-CERZOS, UNS, Buenos Aires); **Vicepresidente 1º**: Ing. Agr. Catalina Boetto (Fac.Cs. Agrop., UNC – Fac. Cs. Agrop., UCC); **Vicepresidente 2º:** Ing. Agr. Jorge Martínez Ferrer (INTA EEA Manfredi, Córdoba); **Secretario**: Ing. Agr. Nora Kugler (AACREA Región Oeste Arenoso, Buenos Aires); **Tesorero**: Ing. Agr. Paulo Recavarren (ERA Olavarría, Buenos Aires); **Vocales Titulares**: Ing. Agr. María Cristina Saucede (Actividad Privada, Ciudad de Buenos Aires), Med.Vet. Natalia Aguilar (INTA EEA Colonia Benítez, Chaco), Ing.Agr. Estanislao Quiroga (AACREA CREA Juárez, Buenos Aires); **Vocales Suplentes:** Ing. Agr. María Alejandra Brunetti (INTA EEA Manfredi, Córdoba), Ing. Prod. Agrop. Verónica Charlon (INTA EEA Rafaela, Santa Fe), Ing.Agr. Laura M.C. Fontana (INTA EEA Guillermo Covas, La Pampa); **Revisores de Cuentas Titulares**: Ing. Agr. Alberto García Espil (Fac.Cs.Vet., UNCPBA - Actividad Privada), Ing.Agr. Sebastián Munilla Leguizamón (Facultad Agronomía-UBA, Buenos Aires); **Revisores de Cuentas Suplentes**: Med. Vet. Susana B. Gil (Fac. Cs. Veterinarias, UBA), Ing.Zoot. Jonatan Camarasa (INTA EEA Pergamino, Buenos Aires).

COMISIÓN ORGANIZADORA 41° Congreso Argentino de Producción Animal

Presidente: Claudia Faverin (INTA EEA Balcarce - Fac.Cs.Exact. y Nat. UNMdP); **Vicepresidentes:** Enrique Pavan (INTA EEA Balcarce - Fac.Cs. Agrarias UNMdP); Federico Hozbor (INTA EEA Balcarce); María Laura Testa (INTA EEA Balcarce); Patricia Menchón (Fac. Cs. Agrarias UNMdP); Juliana Papaleo Mazzucco (INTA EEA Balcarce); Eduardo Fernández (INTA EEA Balcarce); Gustavo Depetris (INTA EEA Balcarce); Paulo Recavarren (INTA AER Olavarría); Germán Cantón (INTA EEA Balcarce); Pablo Cicore (INTA EEA Balcarce);
María de los Angeles Agostini (Fac. Cs. Agrarias UNMdP); Carolina Zabala (INTA EEA Balcarce); Juan R. Insúa (Fac. Cs. Agrarias UNMdP); Jorge Castaño (INTA EEA Balcarce); María Mercedes Lloberas (INTA EEA Balcarce); Julio C. Burges (INTA EEA Balcarce); Alba Ledesma (CONICET); Patricia Cardozo (INTA Catamarca); Kevin Leaden (INTA AER Laprida); Agustin Figliuolo (INTA AER Benito Juárez); Gabriel Zurbriggen (INTA EEA Marcos Juárez); María Cristina Saucede (ex INTA - Representante Comisión Directiva); Ernesto J. A. Späth (ex INTA - Representante ex Presidentes AAPA); **Comunicación e Informática:** Gloria Kaspar (INTA EEA Balcarce); Constanza Mackrey (Fac. Cs. Agrarias UNMdP); Jorge Barreto (INTA EEA Balcarce); Federico Miri (INTA EEA Balcarce); Francisco Miqueleiz Rossi (INTA EEA Balcarce).

Revista Argentina de Producción Animal

Editor Responsable: José Arroguy
Editor Responsable Asociado: Rafael Alejandro Palladino
Editores Asociados: Alejandro La Manna
Rodolfo Cantet
Irene Ceconi

Comité Científico Técnico

Evaluador de resúmenes

Nutrición y Alimentación Animal

Referente: Gustavo Depetris
Co-Referente: Irene Ceconi
Arbitros: Marcela Martinez - Maria Delfina Montiel
María Laura Bernaldez - Agustin Lopez
Marisa Wawrzkiewicz - Juan Insua
Mario Aello - Mariano Alende
Jorge Martinez Ferrer - Jorgelina Flores
Eloy Salado - Andrea Pasinato
Nicolas Di Lorenzo - Martin Ruiz Moreno

Genética y Mejoramiento Animal

Referente: Daniel Musi
Co-Referente: Alejandro Vozzi

Reproducción y Fertilidad

Referente: Luciano Cattaneo
Co-Referente: Julián Bartolomé

Sistemas de Producción

Referente: Mariela Pece
Co-Referente: Ana María Piazza
Arbitros: Roberto Fernández Grecco, Hugo Alvarez -
Claudia Faverin, Javier Zubizarreta,
Diego Bendersky, Julio Galli
Colaboradores externos: Patricia Engler
Verónica Charlón

Enseñanza Agropecuaria

Referentes: Cecilia Andere
Co-Referente: Antonio Felipe

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: Germán Cantón
Co-Referente: Alejandro Rodríguez

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 38 2018 Suplemento 1

41° Congreso Argentino de Producción Animal

Mar del Plata - Argentina - 16 al 19 de octubre de 2018

Resúmenes

pág.

ENSEÑANZA AGROPECUARIA 1

EA 1 Percepción de los estudiantes de grado de carreras agropecuarias sobre el manejo de efluentes y estiércol. Sassano, N.A., Herrero, M.A., Sardi, G.M., Gil, S.B. y Pereyra, A.M.

EA 2 Análisis de la propuesta didáctica de aprendizaje y evaluación: La simulación Rodeo Angus, en la materia Genética de Poblaciones. Fassa, V., Robledo, G., Marrube, G. y Musi, D.

EA 3 Innovaciones educativas en la enseñanza de grado del Área de Genética-FCV-UNCPBA. Juliarena, M.A., Rubio, N., Garrido, A., Casanova, D.E. y Andere, C.I.

EA 4 Percepción respecto a la etología y el bienestar animal de los bovinos por parte de operarios de la cuenca lechera de Salta. Martínez, G.M., Bertoni, E.A. y Suárez, V.H.

EA 5 Elaboración de casos de estudio como material de trabajo áulico en la asignatura Nutrición Animal. Boetto, C., Gómez Demmel, A.M., Scalerandi, M.E., Reginatto, J. y Bernaldez, M.L.

EA 6 Implementación de una nueva estrategia en la enseñanza del Mejoramiento Animal. Frank, E., Caruso, L.M. y Vázquez, J.C.

EA 7 Competencias asociadas al perfil del asesor en producción de carne. Macor, L., Bocco, O.A., Peñafort, C.H., Bruno, M., Anomale, M.V. y Sagardoy, V.

SALUD ANIMAL..... 9

SA 1 Relación entre peso, hematocrito, proteínas totales y carga parasitaria en un grupo de cabras criadas intensivamente en la provincia de Buenos Aires. Gonzalez, A., López, G., Simonetti, L., Ghibaudi, M., Peña, S., Viamonte, S., Arana, L., Bottini, J.M. y Petteta, L.

SA 2 Festucosis, un problema vigente en la ganadería. Importancia del correcto muestreo de la festuca para el diagnóstico. Poo, J.I., González Cayssials, F., Llada, I., Odriozola, E., Petigrosso, L.R. y Colabelli, M.N.

SA 3 Efectos del exceso de azufre dietético sobre parámetros clínicos, productivos y ruminales en bovinos de engorde a corral. Castro, D.J., Depetris, G., Ricci, P., Paván, E., Maglietti, C., Cravero, S., Ortiz, A., Ceron Cucchi, M. y Cantón, G.

SA 4 Contenido de azufre en burlanda de maíz y agua de bebida suministrados a bovinos de engorde a corral en el sudeste de Córdoba y sudoeste de Santa Fe. Comunicación. Castro, D. J., Ceron Cucchi, M., Poo, J.3, Brambilla, E., Fernández, E.L., Drake, M.L. y Cantón, G.

SA 5 Polioencefalomalacia asociada a exceso de azufre dietético en bovinos de engorde a corral en provincia de Santa Fe. Reporte de un brote. Castro, D.J., Margineda, C. y Cantón, G.

SA 6 Deficiencia primaria de selenio (Se) en bovinos de la provincia de Misiones. Brambilla, E., Drake, M.L., Pantiu, A.J., Miño, R., Coria, M.L. y Fernández, E.L.

SA 7 Impacto productivo del control parasitario inadecuado por presencia de resistencia en bovinos. Canton, C., Ceballos, L., Moreno, L., Fiel, C., Domínguez, P., Cantón, L., Bernat, G., Lanusse, C. y Alvarez, L.

SA 8 Suplementación con selenio inorgánico en rodeos para cría bovina. Efecto en la concentración de selenio en sangre en vacas y su descendencia. Rodriguez A., Maresca, S., López Valiente, S., García Lorenzana, J., Bernatene, J., Brambilla, E. y Fernández, E.L.

SA 9 Suplementación con selenio inorgánico en rodeos para cría bovina. Efectos en parámetros morfométricos, ganancia de peso y transferencia de la inmunidad pasiva en terneros. Rodriguez, A., Maresca, S., López Valiente, S., García Lorenzana, J., Bernatene, J., Brambilla, E. y Fernández, E.L.

SA 10 Suplementación con selenio inorgánico en rodeos para cría bovina. Efectos en parámetros reproductivos en la vaca. Rodriguez, A., Maresca, S., López Valiente, S., García Lorenzana, J., Bernatene, J., Brambilla, E. y Fernández, E.L.

SA 11 Presencia de enfermedades en la cría bovina en el Departamento de Guachipas, Salta.
Suarez, V.H., Bertoni, E.A., Dodero, A.M., Almudevar, F.M., Salatin, A.O., Viñabal, A.E., Saldaño, R., Olmos, L.H., Brihuega, B., Cortéz, H.S. y Parreño, V.

SA 12 Optimización de PCR en tiempo real para la detección de *Streptococcus suis* en cerdos de Tucumán. Vintiñi, E.O. y Medina, M.

SA 13 Prevalencia de sarcocistiosis en llamas faenadas en el matadero de Cieneguillas, Provincia de Jujuy. Mamaní, R., Decker Franco, C., Romero, S., Moré, G., Farfán, N. y Florin-Christensen, M.

SA 14 Relevamiento de microminerales en bovinos y alimentos de un sistema de cría en un establecimiento de Misiones. Pantiu, A.J., Miño, R., Fernandez, E.L., Drake, M.L., Brambilla, E. y Coria, M.L.

SA 15 Relevamiento de macrominerales en un rodeo bovino de cría en un establecimiento de Misiones. Pantiu, A.J., Miño, R., Fernandez, E.L., Drake, M.L., Brambilla, E. y Coria, M.L.

SA 16 Diagnóstico de deficiencia de minerales en bovinos, en un campo de Curuzú Cuatiá, en la provincia de Corrientes. Benitez, D., Preisz, H., Rochinotti, D. y Coria M.L.

SA 17 Ganancia de peso en vaquillas sujetas a esquemas de control estratégico de *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus*. Rossner, M.V., Nava, S., Mangold, A.J. y Prieto, P.N.

SA 18 Eficacia de sulfametazina y toltrazuril en el tratamiento de la coccidiosis en terneros en un sistema de producción carne tradicional en Catamarca. Domínguez, P.M., Salgado Ibarra, D.E.E., Ahumada, L.P., Cano, M.L., Elazarian, M., Ignes, C.M. y Ojeda Fermoselle, P.M.

SA 19 Otomiasis por *Cochliomyia hominivorax* en terneros de cría. Comunicación.
Rossanigo, C.E., Zavattieri, R. y Page, W.

SA 20 Evaluación de la metafiláctica de cuatro antibióticos en la prevención de la enfermedad respiratoria Bovina en feedlot. Cantisani, M.F. y Rossanigo, C.E.

SA 21 Nivel de proteínas séricas totales poscalostrado y sobrevida de terneros Holando durante la etapa de crianza en estaca. Scándolo, D.E., Rolando, S., Maciel, M. y Cuatrín, A.

SA 22 Actualización sobre la resistencia a los antiparasitarios internos, en rodeos bovinos del norte de Santa Fe. Crudeli, S.M., Tellechea, E.C., Pane, J.R., Martinez, N.C., Ocampo, M.E., Sosa, N. y Oprandi, G.

SA 23 Especies vegetales potencialmente tóxicas para el ganado bovino en zonas de disturbio del Valle Medio del Río Negro. Beker, M.P., Peralta, P.F., Fernández, O.A. y Klich, M.G.

REPRODUCCIÓN Y FERTILIDAD 33

RF 1 Análisis de factores que afectan la preñez de ovejas genotipo lechero servidas a corral. Simonetti, L., Lynch, G.M., Ghibaudi, M. y Mc Cormick, M.

RF 2 Pautas de comportamiento materno en ovejas genotipo lechero según el nivel de glucemia preparto. Lynch, G.M., Simonetti L., Ghibaudi M. y Mc Cormick M.

RF 3 Determinación de parámetros de fácil medición a campo como indicadores de madurez sexual en toros. de Iraola, J.J., Bonamy, M., Pofcher, E.J., Balbi, M., Vaca, R.J.A., Prando, A.J. y Baldo, A.

RF 4 Asociación entre concentraciones de Cobre y Zinc en plasma y folículos ováricos de bovinos. Testa, J., Peruzzo, E., Arias, R., Sadaba, S., Risso, A. y Picco, S.J.

RF 5 Efecto de dispositivos con diferentes cantidades de progesterona para realizar una IATF y de la resincronización sobre los porcentajes de preñez y de retorno en vacas Holando. Callejas, S., Ochionero, P., Cledou, G. y Cabodevila, J.

RF 6 Efecto de la Gonadotrofina Coriónica equina sobre la preñez a la IATF de vacas con cría sincronizadas con un dispositivo intravaginal con progesterona. Callejas, S., Álvarez Castillo, S., Zarzoso, M., Rodríguez Pérsico, J. y Cabodevila, J.

RF 7 La fertilidad in vivo de espermatozoides criopreservados de carnero tratados con diferentes proporciones de plasma seminal es modificada por la presencia de la yema de huevo en el medio de dilución. Ramírez-Vasquez, R.R.A., Ledesma, A., Aguilar, D.E., Benitez, J.M., Cano, A., Cesari, A. y Hozbor, F.A.

RF 8 Fertilidad vía cervical del semen ovino criopreservado luego de la adición de colesterol o desmosterol. Carro, M., Ramirez Vasquez, R.R.A., Ledesma, A., Gual, I., Buschiazzo, J. y Hozbor, F.A.

RF 9 Fertilidad del semen ovino criopreservado con proteínas del plasma seminal. Ledesma, A., Ramírez-Vásquez, R.R.A. (ex aequo), Carro, M. y Hozbor, F.A.

RF 10 Estudio de la expresión de integrinas y sus ligandos en la interfase feto-materna durante la gestación porcina. Vélez, C.L., Williamson, D.M., García, M.G., Barbeito C. y Koncurat, M.A.

RF 11 Efecto de la eCG post-IA sobre la progesterona en vacas lecheras de alta producción con baja condición corporal. Bilbao, M.G., Scandolo, D.G., Zapata, L.O., Farcey, M.F. y Bartolomé, J.A.

RF 12 Relación entre el nivel productivo e indicadores de eficiencia reproductiva en vacas lecheras Holstein. Martínez, G.M., Suarez, V.H. y Mirabal, R.

RF 13 Desempeño reproductivo en el primer servicio de vaquillas cruza cebú con distinto manejo nutricional en su segundo invierno. Balbuena, O., Prieto, P.N., Vispo, P.E., Stahringer, R.C., Roselló, J.E., Rossner, M.A. y Etchepare, P.

RF 14 Efecto de dos dosis de Cipionato de Estradiol en protocolos de sincronización para IATF en hembras bovinas cruza cebú. Stahringer, R.C., Prieto, P.N., Vispo, P.E., Etchepare, P., Bordón, A., Helguero, P. y Gauna, N.

RF 15 Efecto de la distribución de la preñez sobre el desempeño reproductivo del servicio subsiguiente en un rodeo de cría. Vispo, P.E., Prieto, P.N., Stahringer, R.C. y Mastandrea, C.O.

RF 16 Parámetros reproductivos de los carneros Highlander en las diferentes estaciones del año. Ojeda Fermoselle, P.M., Manes, J. y Aller, J.F.

RF 17 Efecto de un tratamiento con progesterona por 9 días previo al Ovsynch sobre la respuesta ovulatoria a la primera GnRH y preñez en vacas lecheras con baja condición corporal. Scandolo, D.G., Bilbao, M.G., Perez Wallace, S. y Bartolomé, J.A.

RF 18 Efecto del estadio del ciclo estral al Inicio de un protocolo de IATF sobre la concepción de vaquillonas diagnosticadas vacías a los 33 días de no retorno. Maciel, M., Scándolo, D.E., Finello, M., Cuatrín, A., Scándolo, D.G. y Roskopf, S.

RF 19 Efecto de la presencia del cuerpo lúteo al retiro de los dispositivos intravaginales de progesterona sobre la concepción de vacas Holando en lactancia. Scándolo, D.E., Cuatrín, A., Scándolo, D.G. y Maciel, M.

RF 20 Producción de embriones en dos genotipos ovinos, Poll Dorset y Texel. Ceballos, D., Buffoni, A., Villa, M. y Sala, L.

RF 21 Comparación de dos métodos de sincronización de celos con inseminación a tiempo fijo en ovejas Texel. Villa, M., Ceballos, D. y Tracaman, J.

RF 22 Efecto de la nutrición materna sobre la ciclicidad estral de sus crías en cabras Criollas Neuquinas. Fernandez, J., Jockers, E., Bruno Galarraga, M.M., Medina, V., Villagra, S.E., Cueto, M.I. y Gibbons, A.E.

RF 23 Efecto de la temperatura ambiente durante el empaquetado en pajuelas sobre la calidad de semen ovino congelado-descongelado. Sterla, S., Irabuena, O. y Fernández Abella, D.

RF 24 Efecto de la melatonina exógena en la calidad del semen ovino durante el anestro estacional. Franco, C.A., Chaves, M.A. y Vázquez, M.I.

GENÉTICA Y MEJORAMIENTO ANIMAL..... 53

GM 1 Estimación de la consanguinidad genómica empleando varias metodologías en Hereford de Argentina. Bermann, M., García Baccino, C.A. y Cantet, R.J.C.

GM 2 Impacto de genotipar reproductores “elite” en la Evaluación Genética Nacional Multi-carácter de Brangus. Pereyra Yraola, F.J., Forneris, N.S., Munilla, S., García-Baccino, C.A., Rogberg-Muñoz, A. y Cantet, R.J.C.

GM 3 Using Metafounders in Single Step GBLUP Genomic Evaluations. García Baccino, C.A., Legarra, A., Christensen, O.F., Misztal, I., Pocrinc, I., Vitezica, Z.G. y Cantet, R.J C.

GM 4 Validación de DEPs de toros de alta exactitud mediante un análisis de regresión ponderada. Munilla, S. y Terza, S.

GM 5 Monitoreo y validación del Modelo Animal asistido por Ensayo de Progenie. Schrauf, M.F., Baccino, C.A., Cantet, R.J.C. y Munilla, S.

GM 6 Efecto del desequilibrio de ligamiento sobre las relaciones genómicas usando segmentos idénticos por descendencia. Jiménez, E.J., Forneris, N.S. y Cantet, R.J.C.

GM 7 Identificación de los orígenes cebuinos en el Brangus Argentino. Rogberg-Muñoz, A., Gualdrón-Duarte, J.L., García-Baccino, C., Giovambattista, G. y Cantet, R.J.C.

GM 8 Controlling the overfitting of heritability in selected populations through the use of genomic relationships. Forneris, N.S. and Cantet, R.J.C.

GM 9 Análisis de SNP T/C en el promotor del gen WDTC1 asociado a caracteres productivos. Fassa, V.B., Silvestro, C., Morea, F., Marini, S.J., Schor, A., Soria, L., Lloveras, M. y Marrube, G.

GM 10 Expresión del gen de Calpastatina en tres músculos de novillos Brahman y su relación con la proteólisis *post mortem*. Motter, M.M., Corva, P.M., Huguet, M.J., Marrube, G. y Soria, L.A.

GM 11 Riesgo de pubertad asociado al polimorfismo en el marcador IGF-SnaBI en vaquillonas Angus. Bonamy, M., Fernández, M.E., Prando, A.J., Vaca, R.J., Giovambattista, G. y Baldo, A.

GM 12 Comparación de las curvas de crecimiento de machos enteros y castrados de raza Holando Argentino engordados a corral. Bonamy, M., Sorrarrain, N., Vazquez, F., Mutti, F.E., Vaca, R.J., Prando, A.J. y Baldo, A.

GM 13 Análisis de haplotipos del gen de Leptina en la raza Brahman. Corva, P.M. y Suqueli García, M.F.

GM 14 Variación fenotípica del consumo de alimento residual en corderos Texel. Comunicación. Pardo, A.M. y Papaleo Mazzucco, J.

GM 15 Efecto de variables fenotípicas y genéticas sobre precio de venta de toros Angus. Vitale, J.A., Menghini, M., Martínez, M.F., Torquati, S.O., Arelovich, H.M. y Forgue, P.

GM 16 Efecto del genotipo y programa de alimentación sobre la densidad e incubabilidad del huevo fértil en gallinas Campero INTA. Sosa, M.L., Sindik, M.L.M., Revidatti, F.A., Sanz, S.P., Fernández, R.J. y Canet, Z.E.

GM 17 Características productivas y reproductivas de ovinos de la raza Dorper en el NEA. Comunicación. Verdoljak, J.J.O., Slukwa, M.A., Pereira, M.M., Gándara, L. y Domínguez, J.P.

GM 18 Variancia intrapoblacional y caracteres productivos a la madurez sexual en gallinas del cruzamiento experimental de tres vías Campero Casilda. Canet, Z.E., Ledesma, M., Romera, B.M., Librera, J.E., Advínculo, S.A., Dottavio, A.M. y Di Masso, R.J.

GM 19 Crecimiento dimensional prepostura de gallinas camperas con asignación de nutrientes a discreción y restringida. Romera, B.M., Martines, A., Librera, J.E., Canet, Z.E., Dottavio, A.M. y Di Masso, R.J.

GM 20 Determinación de parámetros genéticos en variables de folículos de la piel en Llamas argentinas. Frank, E., Vazquez, J.C., Hick, M.V.H. y Prieto, A.

GM 21 Confinamiento de corderos pesados Poll Dorset y Texel. Ceballos, D., Villa, M. y Tracaman, J.

GM 22 Evaluación fenotípica de corderos Poll Dorset y Texel bajo pastoreo. Año 2016. Ceballos, D., Villa, M. y Tracaman, J.

GM 23 Caracterización del peso adulto de vacas de cría de diferentes genotipos en Uruguay. Guillenea, A.C., Espasandín, A.C., Ravagnolo, O., Lema, O.M. y Gimeno, D.

OTRAS DISCIPLINAS..... 81

OD 1 Evaluación temporal de dos longitudes iniciales de aplicación de las Técnicas de Vinculación y Aprendizaje No Traumáticas en potrillos criollos. Paz, S., Abbiati, N., Pellegrini, A., Topayan, M.V. y Lago Mathisen, M.

OD 2 Relevamiento y caracterización de productores rurales periurbanos del partido de Almirante Brown. Comunicación. Olmeda, M.F., Moraña, M.E., Arizaga, M.A., Serrano, P., Sarasola, I. y Mutti, F.E.

OD 3 Técnicas de Qualitative Data Analysis (QDA) aplicadas a la explicación del incremento de consumo de carne de pollo. Aulicino, J.Ma. y Damico, A.B.

OD 4 Análisis sobre atributos de calidad subjetiva en carne de cerdo mediante técnicas de Qualitative Data Analysis (QDA). Aulicino, J.Ma. y Damico, A.B.

OD 5 Carne bovina, valoración de la calidad subjetiva por medio de Qualitative Data Analysis (QDA). Aulicino, J.Ma. y Damico, A.B.

OD 6 Evaluación de la inclusión de nitratos en la dieta de bovinos sobre parámetros asociados al bienestar animal. Ortiz, A., Ceron Cucchi, M.E., Depetris, G.J., Stefañuk, F., Trangoni, M., Gere, J., Bualo, R., Wulff, A., Cataldi, A., Cravero, S., Castro, D., Faverin, C., Montiel, D. y Marcoppido, G.

OD 7 Evaluación de las lesiones en medias reses de bovinos afectados por malas prácticas ganaderas. Cappelletti, G.S., Martínez, M.E., Alsina, M.V., Risso, C. y Ciminari, J.

OD 8 Melofagos (Melophagus ovinus) en ovinos en el departamento Belén, provincia de Catamarca. Comunicación. Sosa, P.A., Quinteros Dupraz, M.J. y Ojeda Fermoselle, P.M.

OD 9 Estudio de carne ovina en Río Cuarto, Córdoba: Hábitos y percepciones de los consumidores. Freire, V., Agüero, D., Ponce, M., Salminis, J., Sandoval, G., Carrera, R., Peralta, M., Bayer, W. y Lasagno, M.

OD 10 Desarrollo participativo de herramienta de evaluación de vulnerabilidad predial a la sequía en el basalto uruguayo. Bartaburu Mazarino, D.

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN…… 91

SP 1 Eficiencia productiva y económica de la suplementación de terneros al pie de la madre. Comunicación. Prieto, P.N., Balbuena, O., Pellerano, L., Vispo, P.E., Stahringer, R.C., Rossner, M.A. y Pamies, M.

SP 2 Evaluación de sistemas de intensificación de cría en Cuenca del Salado. Indicadores productivos y económicos. Otondo, J., Cicchino, M., Melani, E., Melani, G., Plorutti, F., Gárriz, M., Sarena, D. y Bailleres, M.

SP 3 Condición corporal: resultados obtenidos a partir de implementar o no sugerencias profesionales. Palma César, M.J., Pinto de Almeida Castro, A. y Rubio, R.A.

SP 4 Efecto de la edad de la madre en el crecimiento del ternero hasta el destete y producción de leche. López Valiente, S., Barrionuevo, E., Canaparo, J., Maresca, S. Rodríguez, A.M. y Miccoli, F.

SP 5 Efecto del método de destete sobre el peso vivo, ganancia de peso y comportamiento en terneros de raza Angus. Robertson, M.J., Canto, F., Morales, R. y Del Río, R.

SP 6 Efecto de la estacionalidad forrajera sobre el comportamiento en pastoreo de bovinos en pastizales del Chaco Árido. Herrera Conegliano, O.A., Jaimes, F., Cendoya, M.G., Ferrando, C.A., Blanco, L.J., Moltoni, A., Ricci, P. y Cibils, A.

SP 7 Agrupamiento de sistemas ganaderos del sur de La Pampa para inventariar emisiones de gases efecto invernadero. Lozza, A. y Bellini Saibene, Y.

SP 8 Caracterización de modelos ganaderos bovinos de cría en los departamentos Sobremonte y Rio Seco – Córdoba. Comunicación. Roberi, A., Valdez, H., Luna, O., Da Riva, M., Rodriguez, N. y Meyer Paz, R.

SP 9 Modelación productivo-económica y de gases de efecto invernadero de sistemas de cría bovina en la Pampa Deprimida. Faverin, C., Bilotto, F., Fernández Rosso, C. y Machado, C.F.

SP 10 Tipología y caracterización de establecimientos de cría bovina en la Pampa Deprimida de Argentina. Faverin, C. y Machado, C.F.

SP 11 Evaluación de la respuesta animal en tres sistemas de engorde de novillos en la Pampa Deprimida. Acosta, A., Bailleres, M., Schor, A., Acosta, G., Golluscio, R. y Cervini, L.

SP 12 Desaparición de la fracción verde y respuesta animal en pastoreo rotativo sobre un pastizal de Corrientes. Maidana, C.E., Bendersky, D., Barbera, P. y Noguera, M.

SP 13 Métodos de castración: indicadores productivos y sanguíneos de estrés. Apóstolo, R., Martínez Stanziola, J.P., Odeón, M., Mellado, J., Castillo, P. y Ceballos, D.

SP 14 Impacto de la sombra en el engorde de novillos a corral en la Cuenca del Salado. Comunicación. Gartía, M.B., Jankovic, V.V. y Aello, M.S.

SP 15 Crecimiento en bucerros mediterráneo al pie de la madre, según mes de nacimiento, en el noreste de Corrientes. Capellari, A., Patiño, M.E., Navarro Krilich, L.M., Velázquez, R.A., Dellavalle, F.A., Yostar E.J. y Schultz, M.E.

SP 16 Caracteres de crecimiento y calidad de carcasa en un sistema de engorde a corral en el suroeste de Chaco. Capellari, A., Rebak, G.I., Navarro Krilich, L.M., Andrade, C.A., Dellavalle, F.A., Yostar, E.J. y Schultz, M.E.

SP 17 Uso de prótesis dental en vacas de invernada en el noreste argentino. Comunicación. Capellari, A., Schultz, M.E., Gándara, L., Navarro Krilich, L.M., Dellavalle, F.A., Smalij, J.M., Romero Monteleone, S.I. y Ardit, E.B.

SP 18 Estrés térmico y bienestar animal en novillitos Criollo Argentino, Braford y F1 durante la recría. Bottegal, D., Nasca, J.A. y Zimerman, M.

SP 19 Estrés térmico y comportamiento animal de novillitos Criollo Argentino, Braford y F1 durante la recría. Bottegal, D., Nasca, J.A. y Zimerman, M.

SP 20 Eficiencia energética e intensidad de emisión de metano en diferentes sistemas de recría de terneros. Aello, M.S., Zabala, C.D., Perrín, M.E., Menchón, P.A., Ricci, P. y Burges, J.C.

SP 21 Costo energético y emisión de metano de un sistema pastoril y uno con engorde intensivo a corral. Peñín, L., Aello, M.S. y Ricci, P.

SP 22 Resultado económico según momento de venta de la hacienda en los sistemas del Sudoeste Bonaerense Semiárido. Cerdá, C.C. y Carrasco, M.S.

SP 23 Integración vertical de los sistemas productivos ganaderos. González, V.R.

SP 24 Brechas de productividad ganadera entre los principales países productores de carne. Menchón, P.A., Monzón, J.P. y Agostini, M. de los A.

SP 25 Elección de indicadores para evaluar la sustentabilidad en sistemas ganaderos mixtos familiares. Comunicación. Calvi, M., Aguilar, D., Pellerano, L. y Chavez Clemente, D.

SP 26 Autoconsumo de silaje. Experiencias de recría invernal de teneros en el Valle 16 de Octubre. Comunicación. Ceballos, D., Martínez Stanziola, J.P y Villa, M.

SP 27 Dinámica entre la capacidad de carga y la tasa de acumulación neta en una promoción de raigrás. Agnelli, L., Fernández, F. y Refi, R.

SP 28 Efecto del condicionamiento al manejo en parámetros comportamentales y bioquímicos de estrés de vaquillonas Angus. Gonzalez, A.C., Alende, M., Volpi-Lagreca, G., Babinec, F.J., Gelid, L.F., Romero Harry, H.A., Garro, R.J.A., Camilletti, M.R., Pordomingo, A.B., Bianchi, C.P. y Pordomingo, A.J.

SP 29 DataMuster: Using edge computing to deliver performance recording. Communication. Swain, D.L.

SP 30 Pastoreo de rastrojos: Efecto sobre la densidad aparente y la resistencia mecánica a la penetración. Agostini, M. de los Á., Menchón, P.A. y Sciotti, A.E.

SP 31 Resistencia mecánica a la penetración bajo dos historias de manejo en el sistema de Cría Bovina Reserva 6. Menchón, P.A., Borrajo, C.I. y Agostini, M. de los A.

SP 32 Concentración mineral del agua de bebida en los sistemas ganaderos de Tornquist, Buenos Aires. Comunicación. Cerdá, C.C., Labarthe, F.S., Carrasco, M.S., Mayo, A., Coria, M.L., Fernández, E.L. y Brambilla, E.C.

SP 33 Evaluación de la calidad de agua de bebida en los sistemas ganaderos de Puan, Buenos Aires. Comunicación. Cerdá, C.C., Carrasco, M.S., Fernández, E.L., Brambilla, E.C., Drake, M.L., Labarthe, F.S. y Coria, M.L.

SP 34 Pastoreo de un verdeo intercalar en rotación trigo-soja: parámetros del suelo y rendimiento de soja. Freddi, J., Arias, S., Gómez, F. y Piazza, A.

SP 35 Propuesta de un índice de biodiversidad a escala de establecimiento para sistemas agrícola-ganaderos. Piazza, A. Freddi, J., Arias, S., Bongiorno, F., Viola, C., Irigoyen, L., Silvestro, R., Larripa, M., Planisich, A., Montico, S. y Galli, J.

SP 36 Integración de la ganadería en planteos agrícolas: Análisis exploratorio del uso del suelo en sistemas mixtos. Piazza, A., Freddi, J., Arias, S., Viola, C., Irigoyen, L., Silvestro, R., Bongiorno, F., Larripa, M., Planisich, A., Montico, S. y Galli, J.

SP 37 Cambios en indicadores productivos de agricultura y ganadería entre los principales países productores de carne. Menchón, P.A., Monzón, J.P. y Agostini, M. de los A.

SP 38 Lechería argentina. Una mirada actualizada al sector primario de la región pampeana. Gastaldi, L., Cuatrin, A., Centeno, A., Litwin, G., Maekawa, M., Marino, M., Moretto, M., Engler, P. y Galbusera, J.

SP 39 Herramientas para la planificación forrajera en sistemas lecheros. 1. Receptividad-FCA. Comunicación. Galli, J., Planisich, A. y Madelón, E.

SP 40 Herramientas para la planificación forrajera en sistemas lecheros. 2. Balance forrajero-FCA. Comunicación. Galli, J., Planisich, A. y Madelón, E.

SP 41 Rodeo, suplementación y producción en sistemas lecheros en la cuenca sureste de Córdoba, Argentina. Comunicación. Da Riva, M.D., Lagares, M.D., Sarría, S. y Meyer Paz, R.

SP 42 Sustentabilidad de dos tambos con diferente nivel de intensificación en Santa Fe, Argentina. Comunicación. Zurbriggen, G.A., Alvarez, H.J. y Gimenez, G.

SP 43 Re-designing New Zealand dairy systems: public preferences. Romera, A.J., Neal, M. and Bos, A.P. (Bram)

SP 44 Sistemas lecheros de alta producción con estrategias de alimentación y genotipos animales contrastantes. Martínez, R., Stirling, S., Waller, A., Errecarte, E., Pla, M., Mendoza, A. y Fariña, S.

SP 45 Relación entre puntuación de locomoción y producción de leche en vacas de tambo. Chiozza-Logroño, J., Rearte, R., Domínguez, G.A., Madoz, L.V., Giuliodori, M.J. y De La Sota, R.L.

SP 46 Revisión bibliográfica: Producción de leche y tráfico voluntario en tambos pastoriles con ordeño robótico. Comunicación. Millapán, L.O., Cipriotti, P.A., Gatti, M.L., Ghiano, J., Costamagna, D., Taverna, M.A. y Rossi, J.L.

SP 47 Rutina de ordeño con un franco semanal y su impacto en la producción de leche. Comunicación. De Marco, N., Comerón, E.A., Calvinho, L., Grella Frola, N., Scandolo, D. y Romero, L.

SP 48 Implementación de una herramienta de buenas prácticas en tambos de la provincia de Córdoba. Martínez Luque, L., Masía, F., Larrauri, M., Acevedo, M.C., Ávila, A.C. y Aimar. M.V.

SP 49 Grado de cumplimiento de las buenas prácticas en tambos utilizando la "Guía BPT". Negri, L.M., Tentor, G., Sancho, A., Costamagna, D., Boffa, S., Walter, E., Mancuso, W., Serrano, P., Martinez Luque, L. y Aimar, M.V.

SP 50 Validación de una herramienta de gestión de calidad para tambos, basada en las buenas prácticas. Comunicación. Negri, L.M., Aimar, M.V., Costamagna, D., Boffa, S., Walter, E., Mancuso, W., Serrano, P. y Martinez Luque, L.

SP 51 Doce buenas prácticas para evaluar alimentación en vacas lecheras. Comunicación. Tentor, G. y Aimar, M.V.

SP 52 Consumo de proteína bruta y eficiencia de utilización de nitrógeno por vacas lecheras: revisión sistemática. Tieri, M.P., Cuatrin, A., Comeron, E. y Gonda, H.L.

SP 53 Indicadores productivos, económicos y huella de carbono en sistemas lecheros de la Argentina. Tieri, M.P., Faverín, C., Comeron, E., Charlón, V. y Gonda, H.L.

SP 54 Conflictos entre objetivos económicos y ambientales en sistemas de producción de leche de Entre Ríos, Argentina. Engler, P.L., de Prada, J.D. y Wilson, M.G.

SP 55 Producción campesina y empresarial de la leche bovina en Sonora, México. Rios Flores, J.L.

SP 56 Producción campesina y empresarial de la leche bovina en Jalisco, México. Rios Flores, J.L.

SP 57 Relación entre indicadores productivos y la calidad del agua en la Cuenca Oeste de Buenos Aires. Maekawa, M., Vankeirsbilck, M.I., Herrero, M.A. y La Manna, A.

SP 58 Percepción sobre el manejo de efluentes y estiércol en cuencas lecheras de Argentina. Charlón, V., Herrero, M.A., Tieri, M.A., Sassano, N. y Cuatrín, A.

SP 59 Efecto de la edad al parto sobre la producción lechera de cabras Criollas Serranas del Noroeste Argentino. Fernández, J.L., Salinas, C., Solaligue, P.B., Gómez Proto, G., Prado, J.M. y Holgado, F.D.

SP 60 Efecto del número de lactancia y tipo de parto sobre la producción de leche residual de cabras Anglo Nubian en pastoreo. Castro, O.E., González, M.F., Herrera, V.G., Sosa, P.A. y Gómez, H.R.

SP 61 Curvas de lactancia de cabras F1 Anglo Nubia x Criolla utilizando funciones lineales en Ecuador. Pesántez, M.T., Lucio, A., Carrasco, W., Cartuche, L., Castillo, F., Calderón, J., Carrasco, F., Salas, L. y Solano, J.

SP 62 Characterization of the sanitary quality of goat milk produced in Brazil Semi-arid region. Communication. Moura, J.F.P., Bezerra, L.R., Pereira Filho, J.M. y Santos Junior, E.

SP 63 Uso y evaluación de destetadores artificiales en chivitas. Comunicación. Ceballos, D., Apostolo, R., Zanovello, L., Li, S. y Villa, M.

SP 64 Cabritos en condiciones de manejo extensivo. Factores que afectan el peso de nacimiento. González, M.F., Quinteros Dupraz, J., Sosa, P., Herrera, V.G., Almaraz, S. y Castro, O.

SP 65 Cabras en condiciones extensivas de manejo. Fertilidad, fecundidad y prolificidad. González, M.F., Quinteros Dupraz, J., Sosa, P., Herrera, V.G., Almaraz, S. y Castro, O.

SP 66 Evaluación del consumo y la condición de un pastizal de estepa utilizado por ovejas en suplementación. García Martínez, G.C., Caruso, C. y Villa, M.

SP 67 Desempeño productivo de ovinos asociado con la calidad nutricional de agropiros en la Patagonia Austral. Utrilla, V., Vargas, P. y Andrade, M.

SP 68 Estimación del peso corporal de ovinos en sistemas productivos típicos de Chilecito (La Rioja, Argentina). Riva de Neyra, L.A., Sarmiento, A.D., Aguilar, M.G. y Arana, A.

SP 69 Crecimiento de borregas Manchegas en sistema de manejo intensivo en la provincia de Catamarca. Comunicación. Herrera, V.G., González, M.F., Sosa, P., Quinteros Dupraz, M.J. y Ogas, M.E.

SP 70 Cabrillas de reposición en sistema tradicional extensivo. Peso de servicio. González, M.F., Quinteros Dupraz, J., Almaraz, S., Sosa, P., Castro, O. y Bustos, S.

SP 71 Relación del peso final del cordero en predios sometidos a un programa de extensión de Los Ríos, Chile. Canto, F., Santa Cruz, S., Morales, R. y Holmberg, G.

SP 72 Diagnóstico y mejoras en sistemas ovinos: análisis para dos ambientes de la provincia de Córdoba. Comunicación. Ganchegui, M., Deza, C., Mahy, A.1, Pascuet, S. y Romero, G.

SP 73 Herramientas de diagnóstico y gestión para los sistemas productivos ovinos de Córdoba. Comunicación. Ganchegui, M., Deza, C., Mahy, A., Pascuet, S. y Romero, G.

SP 74 Efecto de la supresión semanal de un ordeño diario sobre la composición y producción de leche en ovejas Pampinta. Stazionati, M.F. y Babinec, F.J.

SP 75 Caracterización de purines de cerdos de distintos establecimientos de la Provincia de Córdoba. Comunicación. Dionisi, C.P., Rubenacker, A.I., Juarez, V. y Ceppi, S.

SP 76 Peso corporal en pollos parrilleros bajo dos densidades de alojamiento en tres zonas de galpones black out. 1. Machos. Gallard, E.A., Menichelli, M.L., Sanz, S.P., Fernández, R.J., Di Masso, R.J. y Revidatti, F.A.

SP 77 Peso corporal en pollos parrilleros alojados en dos densidades y tres zonas de galpones black out. 2. Hembras. Gallard, E.A., Menichelli, M.L., Sanz, S.P., Fernández, R.J., Di Masso, R.J. y Revidatti, F.A.

PRODUCCIÓN Y UTILIZACIÓN DE PASTURAS..... 169

PP 1 Características morfogénicas y estructurales de *Panicum coloratum* y *Urochloa brizantha*. Comunicación. Bucat, M., Gatti, M.L. y Rodriguez, A.

PP 2 ¿La historia condiciona? Crecimiento de *Chloris gayana* en respuesta a eventos secuenciales de inundación y sequía. Loguzzo, M.B., Di Bella, C.E., Striker, G.G., Grimoldi, A.A. y Mollard, F.

PP 3 Concentración de vitaminas liposolubles y antioxidantes de un cv tetraploide de *Lolium multiflorum* en dos cortes. Montenegro, L.F., Pérez, C.D., García, P.T., Olivera, M.E. y Postulka, E.B.

PP 4 Perfil de ácidos grasos de un cultivar tetraploide de *Lolium multiflorum* en dos cortes sucesivos. Montenegro, L.F., Pérez, C.D., García, P.T., Olivera, M.E. y Postulka, E.B.

PP 5 Caracterización de la ventana de picado en híbridos de "Maíz" (*Zea mays* L.). Bertoia, L., Mrozek, F. y González, A.

PP 6 Potencial de logro de plántulas de raigrás (*Lolium multiflorum*) en laboratorio con distintas dosis de suministro de semillas aplicando endozoocoria. De Magista, C., Pingitore, D., Ferrari, L. y Aulicino, M.B.

PP 7 Reclutamiento de plántulas de raigrás a campo con distintas dosis de suministro de semillas aplicando endozoocoria. De Magistra, C., Pingitore, D., Ferrari, L. y Aulicino, M.B.

PP 8 Mejora en la calidad nutritiva y la digestibilidad de la materia seca de *Chloris gayana* Kunt mediante una mezcla bifítica con *Lotus tenuis* Waldst et Kit. Comunicación. Lorenz, S., Postulka, E.B., Casal, A.V., Olivera, M.E. y Ferrari, L.

PP 9 Capacidad de incorporación de *Gromphas lacordairei* [Coleoptera, Scarabeidae] en heces bovinas. Mariategui, P.G., Tarelli, G. y Speicys, C.

PP 10 Ventajas de la siembra al voleo y la fertilización nitrogenada sobre la implantación de *Chloris gayana* Kunt. en la Depresión del Salado. Giudice, R.E., Olivera, M.E., Postulka, E.B. y Ferrari, L.

PP 11 Acumulación de forraje otoño-invernal en cereales de invierno. 1. Rendimiento de forraje. Arzadun, M., Coria, M., Mayo, A., Moreyra, F. y Spara, F.

PP 12 Acumulación de forraje otoño-invernal en cereales de invierno. 2. Composición de la planta y calidad del forraje. Mayo, A., Arzadun, M., Coria, M., Moreyra, F. y Spara, F.

PP 13 Proporción de parches de pastoreo y su efecto en el comportamiento animal según la intensidad de defoliación. Giles, P.Y., Oborsky, M., Menegazzi, G., Genro, C., Soca, P., Mattiauda, D.A., Latanzzi, F. y Chilibroste, P.

PP 14 Análisis de sensibilidad de un modelo forrajero de pasturas, clima-dependiente (DairyMod). Schimpf, K.G., Errecart, P.M., Canziani G.A. y Machado, C.F.

PP 15 Distribución espacio-temporal y dieta de bovinos en un pastizal nativo usando GPS y n-alcanos. Milano, G., Bakker, M., Nadin, L., Ferragine, M.D.C., Alvarado, P. y Prins, D.

PP 16 Composición botánica de dieta en bovinos en pastoreo de alfalfa y festuca alta estimada con técnica de alcanos. Bakker, M.L. y Ferragine, M.D.C.

PP 17 Producción de ergoalcaloides en pasturas mezcla de festuca alta infectada con endófito y *Lotus tenuis*. Comunicación. Petigrosso, L.R., García, M., Salvat, A., Cristos, D., Vignolio, O.R., Castaño, J. y Colabelli, M.N.

PP 18 Efecto de la frecuencia de defoliación sobre la transmisión del endófito asexual *Epichloë coenophiala* en festuca alta. Comunicación. Petigrosso, L.R., Navarro, D., Vignolio, O.R., Colabelli, M.N. y Castaño, J.

PP 19 Remoción del hongo endófito asintomático *Epichloë coenophiala* de semillas de festuca alta mediante tratamientos térmicos. Comunicación. Petigrosso, L.R., García, G., Colabelli, M.N., Echeverría, M., Vignolio, O.R., San Martino, S. y Assuero, S.G.

PP 20 Producción de biomasa de pasturas mezclas de leguminosas y festuca alta con y sin endófito sometidas a dos frecuencias de corte. Petigrosso, L.R., Irastorza, M., Vignolio, O.R., Assuero, S.G., San Martino, S. y Colabelli, M.N.

PP 21 Firmas fenológicas de pasturas de festuca infectadas con endófitos en establecimientos de la Cuenca del Salado, Buenos Aires, Argentina. Lacoste, L., Petigrosso, L., Jaimes, F.R., Borrajo, C., Castaño, J. y Colabelli, M.N.

PP 22 Comparación de métodos no destructivos para estimar la productividad forrajera en pasturas de *Thinopyrum ponticum*. Trevisi, D.E., Menchón, P. y Fernandez Grecco, R.

PP 23 Modelo morfogenético para la simulación de la digestibilidad de pasturas (MDP). Insua, J.R., Agnusdei, M.G. y Machado, C.F.

PP 24 Adaptación de un modelo de cultivos de grano de cosecha para simular rebrotes de pasturas bajo defoliación. Insua, J.R., Basso, B. y Utsumi, S.

PP 25 En la mezcla Alfalfa-Festuca, la producción estival de Alfalfa depende de la producción primaveral de Festuca. Berone, G.D., Marino, M.A., Jaimes, F., Clausen, L. y Favre, G.

PP 26 Momento de fertilización nitrogenada y producción estacional de pasturas alfalfa-festuca mediterránea en el sudeste Bonaerense. Marino, M.A., Berone, G.D., Clausen, L. y Giacchino, G.I.

PP 27 Relación espacial entre la productividad potencial de pasturas cultivadas y propiedades edáficas. Cicore, P.L., Larrea, G., Castro Franco, M., Peralta, N., Marques da Silva, J.R. y Costa, J.L.

PP 28 Formación de aerénquima en raíces de plantas jóvenes de *Thinopyrum ponticum* sometidas a sumersión parcial y total. Iturralde Elortegui, M.R., Assuero, S.G., Berone, G.D., Martinefsky, M.J., Monterubbianesi, G. y Striker, G.G.

PP 29 Tasa de crecimiento relativo de plantas jóvenes de *Thinopyrum ponticum* sometidas a sumersión parcial y total. Iturralde Elortegui, M.R., Assuero, S.G., Berone, G.D., Martinefsky, M.J., Monterubbianesi, G. y Striker G.G.

PP 30 Pastoreo de centeno y triticale hacia el final del ciclo productivo. Producción acumulada y calidad nutricional obtenida. Comunicación. Mayo, A., Gallítrico, M., López. J.R. y Moreyra, F.

PP 31 Evaluación de diferentes tipos de sorgos forrajeros bajo pastoreo: efecto sobre la performance animal. Coria, M., Fernández, P. y Arroquy, J.

PP 32 Limitantes a la producción forrajera de Agropiro alargado en el sudeste de la provincia de Buenos Aires. Caldentey, F.J., Andrioli, R. y Berone, G.D.

PP 33 Efectos de la defoliación en la concentración de ergoalcaloides de festuca infectada con el hongo causante de festucosis. Borrajo, C.I., Larrea, G., Cristos, D. y Salvat, A.

PP 34 Efecto del estrés hídrico en la estructura del canopeo de poblaciones de agropiro. Borrajo, C.I., Reigosa Roger, M.J. y Sánchez-Moreiras, A.M.

PP 35 Promoción tardía de especies invernales anuales: Impacto sobre la disponibilidad de biomasa y composición florística. Otondo, J., Blanchet, M. y Bailleres, M.

PP 36 Uso consuntivo del agua en dos morfotipos de festuca alta. Pacente, E.M., Rastelli, B.S. y Scheneiter, J.O.

PP 37 Distintos criterios para definir el momento del corte de forraje en Raphanus sp. y Brassica sp. Camarasa, J.N., Bertín, O.D., Pacente, E.M., Barletta, F.P. y Beribe, M.J.

PP 38 Relación entre el modelo radiativo con índices espectrales y fluorescencia en canopeos forrajeros contrastantes. Mattera, J., Cordon, G., Frateschi, J., Bertín, O., Barletta, P., Pacente, E., Irisarri, G. y Grimoldi, A.A.

PP 39 Modelo McCall para estimar el crecimiento de la gramínea megatérmica *Panicum coloratum*. Comunicación. Mattera, J., Tomás, M.A., Giordano, M. y Pisani, J.M.

PP 40 Heredabilidad de la producción de forraje en poblaciones de festuca alta. Palacios, N.S., Lavandera, J., Fioravantti, N. y Andrés, A.N.

PP 41 Producción de forraje y semillas en sintéticas experimentales de *Lotus tenuis*. Lavandera, J., Cuda, M., Fioravantti, N. y Andrés, A.

PP 42 Producción de forraje y aptitud forrajera de sintéticas experimentales de *Melilotus albus* evaluadas en distintos ambientes. Lavandera, J., Arolfo, V., Tomás, A., Odorizzi, A., Acuña, M., Lifschitz, M., Guerrero, G. y Ré, A.

PP 43 Análisis de la variabilidad fenotípica frente al anegamiento temporario en familias de medios hermanos de *Melilotus albus*. Varea I., Andrés A.N. y Tomas, M.A.

PP 44 Selección de genotipos de *Thinopyrum ponticum* por tolerancia y productividad en ambientes halomórficos. Acuña, M.L., Grunberg, K. y Andrés, A.N.

PP 45 Estabilidad productiva de variedades de raigrás anual. Méndez, D.G., Frigerio, K., Ruiz, M., 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., Otondo, J., Cicchino, M., Bailleres, M., Melani, E. y Lavandera, J.

PP 46 Interacción genotipo x ambiente y su asociación con variables climáticas en raigrás anual. Méndez, D.G., Frigerio, K., Ruiz, M., Fontana, L.M.C., 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., Otondo, J., Cicchino, M., Bailleres, M., Melani, E. y Lavandera, J..

PP 47 Interacción genotipo*localidad de tres ciclos de producción de la red de raigrás anual en Argentina. Méndez, D.G., Frigerio, K., Ruiz, M., Fontana, L.M.C., 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., Otondo, J., Cicchino, M., Bailleres, M., Melani, E. y Lavandera, J.

PP 48 Producción forrajera estacional de cultivares de *Lolium multiflorum* Lam. en diferentes localidades. Méndez, D.G., Frigerio, K., Ruiz, M., Fontana, L.M.C., 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., Otondo, J., Cicchino, M., Bailleres, M., Melani, E. y Lavandera, J.

PP 49 Evaluación de híbridos y densidad de siembra de maíz con destino a silaje. Diez, M., Sardiña, M.C. y Berone, G.D.

PP 50 Evaluación productiva de verdeos puros y consociados con *Vicia villosa* destinados a silaje. Diez, M. y Sardiña, M.C.

PP 51 Efecto del corte de agropiro alargado en distintos estados fenológicos sobre productividad y valor nutricional del rebrote. Menghini, M., Arelovich, M.H., Martínez, M.F., Chamadoira, M.D. y Bravo, R.D.

PP 52 Efecto de un fuego accidental sobre la calidad forrajera de *Piptochaetium napostaense* (Speg.) Hack. en el sur del Caldenal. Villaverde, M.S., Blázquez, F.R., Andrioli, R.J., Peláez, D.V.3, Martinez, M.F. y Menghini, M.

PP 53 Producción y calidad de pasturas perennes en el sudoeste bonaerense. Goñi, M., Baioni, S.S., De Leo, G., Lauric, A., Fioretti, M.N., Fernández Moroni, I., Braun, F. y Brevedan, R.E.

PP 54 Evaluación de la producción de cultivares de alfalfa (*Medicago sativa* L.) de diferentes grados de reposo bajo pastoreo. Fontana, L.M.C., Ruiz, M.A. y Babinec, F.J.

PP 55 Efecto de la densidad de siembra sobre el forraje acumulado en tres materiales de agropiro. Ruiz, M.A., Blain, G., Ernst, R.D., Stemphelet, J.L. y Fontana, L.M.C.

PP 56 Relación entre biomasa radical y densidad de longitud radical en plantas defoliadas de *Panicum coloratum* L. Scherger, E.D., Frasier, I., Ferri, C.M. y Quiroga, A.

PP 57 Digestibilidad de la biomasa aérea de cultivares de alfalfa ante distintas alturas de corte. Blain, G. y Berone, G.D.

PP 58 Relación entre área foliar y número de macollos por planta de *Panicum coloratum* L var coloratum. Jouve, V.V., Perez Habiaga, G. y Ferri, C.M.

PP 59 Patrones de defoliación y respuesta en la concentración de carbohidratos no estructurales, biomasa y área foliar específica de *Panicum coloratum* L. Jouve, V.V., Castaño, M., Ferri, C.M. y Distel, R.

PP 60 Crecimiento inicial y componentes del rendimiento de semillas en gramíneas forrajeras nativas e introducidas de importancia para el Caldenal y Monte pampeanos. Gonzalez, M.E., Ruiz, M.A. y Ernst, R.D.

PP 61 Producción de pasturas perennes en ambientes espacio-temporales diferentes. Sevilla, G.

PP 62 Caracterización nutritiva de una comunidad de pastizal en el Delta del Paraná: Proteína Bruta. Comunicación. Massa, E., González, G.L., De Magistris, A., Rovegno, S., De Loof, E. y Rossi, C.A.

PP 63 Aprovechamiento forrajero de cultivos de servicio: efecto en la formación de carbono y la producción de raíces. Eclesia, R.P., Girard, R.A., Ojeda, J.J., Caviglia, O.P. y Piñeiro, G.

PP 64 Evaluación de raigrás anual tetraploide infectado (E+) y libre (E-) de endofito con distintas dosis de nitrógeno en dos ciclos de crecimiento: 1. Producción de Forraje. Ré, A.E., Pinget, A.D., Rampoldi, A. y Lifschitz, M.

PP 65 Evaluación de raigrás anual tetraploide infectado (E+) y libre (E-) de endofito con distintas dosis de nitrógeno en dos ciclos de crecimiento: 2. Producción de Semilla. Ré, A.E., Pinget, A.D., Rampoldi, A. y Lifschitz, M.

PP 66 Evaluación multiambiental de líneas experimentales de raigrás anual diploide (*Lolium multiflorum* Lam.) divergentes en fecha de floración. Ré, A.E., Lavandera, J., Mignaco, A., Rampoldi, A. y Acuña, M.

PP 67 Efecto del sistema y de la carga animal sobre la estructura de la pastura *Chloris gayana*. Torres, J.C., Pérez, P.G., Dos Santos, D., Lara, J.E., Viana, H.J.A., Mijoevich, M.L., Auat, M.E., Rodriguez, J.S., Roncedo, C.S. y Martínez Calsina, L.

PP 68 Evaluación de materiales experimentales de *Chloris gayana* en la Llanura Deprimida Salina, Tucumán, Argentina. Viana, H.J.A., Lara, J.E., Ribotta, A.N., Bollati, G.P., Torres, J.C., Suarez, F.A., Ballón, M.E. y Grunberg, K.A.

PP 69 Renovación de pasturas de alfalfa con subsolado y aplicación de yeso en el Valle de Lerma. Caruso, H., Gieco, J., Martinez, M., Cuellar, E. y Aranda, F.

PP 70 Población de alfalfa en suelo franco arenoso. Caruso, H., Gieco, J., Huidobro, J., Perez, C., Moneta, D., Alonso, N., Beltran, M., Escudero, J. y Lopez, E.

PP 71 Fertilización en caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) en dos tipos de suelos de la provincia de Corrientes. Gándara, L., Pereira, M.M., Almirón, M., Pletch, R. y Casco, J.F.

PP 72 Efecto de la fertilización sobre la acumulación de biomasa aérea de pasto nilo (*Acroceras macrum* Stapf). Gándara, L., Ferrari, S., Pereira, M.M., Fernández, J.A. y Verdoljak, J.J.

PP 73 Efecto de la densidad de plantación y la fertilización sobre la implantación de pasto Tangola (*Brachiaria arrecta* x *Brachiaria mutica*). Gándara, L., Pereira, M.M. y Micelli, M.

PP 74 Acumulación de biomasa aérea y valor nutritivo de *Tithonia diversifolia*: efectos de la densidad de plantación y la frecuencia de corte. Pereira, M.M., Gándara, L., De San, J. y Fernandez, J.A.

PP 75 Acumulación de biomasa aérea de *Tithonia diversifolia*: efectos de la frecuencia de corte y la fertilización. Pereira, M.M., Gándara, L. y Gándara, F.

PP 76 Variabilidad en híbridos de pasto nilo (*Acroceras macrum*) de interés para el mejoramiento. Ferrari Usandizaga, S.C., Basualdo, J.P., Maidana, C.E., Gándara, L., Royo, O.M., Pereira, M.M., Fernandez, J.A. y Acuña, C.A.

PP 77 Producción y curva de crecimiento de pastizales del Este de Corrientes. Bendersky, D., Pizzio, R., Maidana, C. y Zapata, P.

PP 78 Selección de híbridos de pasto horqueta (*Paspalum notatum* Flüggé) por expresividad de la apomixis y producción de forraje. Brugnoli, E.A., Zilli, A.L., Marcón, F., Caballero, E., Urbani, M.H., Martínez, E.J. y Acuña, C.A.

PP 79 Respuesta de fabáceas nativas a la fertilización fosfatada en un pastizal del NE de Chaco. Porta, M., Hack, C.M. y Castelán, M.E.

PP 80 Respuesta de *Megathyrsus maximus* (cv Gatton panic) a fertilización nitrogenada en el este de Sgo. del Estero. Wolf Celoné, U.I., Barrio, S., Reinaldi, J.A. y Demarchi, R.

PP 81 Productividad de dos materiales de *Cenchrus ciliaris* (Texas vs Biloela) en el este de Santiago del Estero. Wolf Celoné, U.I., Barrio, S., Reinaldi, J.A. y Ewens, J.E.

PP 82 Dinámica estacional de la calidad de un pastizal natural de los Llanos de La Rioja. Leal, K.V., Herrera Conegliano, A. y Aello, M.S.

PP 83 Diversidad de especies herbáceas y su relación con la variabilidad anual de la productividad forrajera en ecosistemas de La Rioja. Agüero, W. y Blanco, L.J.

PP 84 Estimación de la eficiencia en el uso de la radiación a partir del Índice de Reflectancia Fotoquímico en pastos. Namur, P.R., Blanco, L.J., Sancho, A.R. y Luna Toledo, E.S.

PP 85 Producción forrajera de *Onobrychis viciifolia* Scop. y *Astragalus cicer* L. con y sin inóculos específicos en la provincia de San Luis. Martinez, M. y Frigerio, K.

PP 86 Produccion forrajera de *Onobrychis viciifolia* Scop y *Astragalus cicer* L. en la provincia de San Luis. Comunicación. Martinez, M. y Frigerio, K.

PP 87 Sorgos plurianuales como herramienta de reserva forrajera. Celdrán, D.J. y Frigerio, K.L.

PP 88 Utilización de la oferta forrajera de zonas áridas por vacas de cría acorde a la distancia al bebedero. Iglesias, G., Tacchini, F., Crisman, D., Savietto, P., Van den Bosch, S., Rivier, N. y Zuluaga, S.

PP 89 Comportamiento de *Adesmia bicolor* (Leguminosa nativa) en consociación con *Festuca arundinacea* (Gramínea). Malpassi, R., Castillo, E., Basconsuelo, S., Riesgo, G., Bianco, L., Novaira, A., Novaira, M., Grassi, E., di Santo, H., Vega, D., Ferreira, A. y Ferreira, V.

PP 90 Biomasa ensilable y grano de híbridos simples de maíz bajo diferentes densidades de siembra. López, M., di Santo, H., Beccari, A., Vega, D., Grassi, E., Castillo, E., Ferreira, A. y Ferreira, V.

PP 91 Evaluación de híbridos dobles y de tres líneas de maíz para silaje bajo diferentes dosis de fertilización nitrogenada. Beccari, A., di Santo, H., López, M., Grossi Vanacore, M., Vega, D., Grassi, E., Castillo, E., Ferreira, A. y Ferreira, V.

PP 92 Evaluación de la estabilidad de la biomasa producida en *Chloris gayana* Kunt en el noreste de la provincia de Córdoba. Bollati, G.P., Ribotta, A.N., Lopez Colomba, E., Sardo, J.J., Hick, E. y Grunberg, K.A.

PP 93 Ambientes de adaptación de gramíneas megatérmicas perennes en la provincia de Córdoba. Comunicación. Valdez, H., Sánchez, G. y Ruolo, S.

PP 94 Efecto del manejo previo a la primera helada sobre el rebrote primaveral de *Panicum coloratum* L. Ruolo, S., Valdez, H., Rigalt, S., Degiovanni, V. y Pérez, H.

PP 95 Aplicación superficial de ácido orgánico en pilas de burlanda húmeda de maíz. Echeverria, A., De Leon, M. y Martinez, N.

PP 96 Cambios en la tasa de consumo de vacas lecheras a través de un turno de pastoreo. Lorenzón, M., Planisich, A., Larripa, M. y Galli, J.

PP 97 Efecto de la defoliación anticipada sobre la producción de alfalfa (*Medicago sativa* L.) y de leche. Comunicación. Baudracco J., Izquierdo, M.E., Lazzarini, B. y Alesso, A.

PP 98 Índice de nutrición nitrogenada (INN) de agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum*) y salinidad edáfica. Fina, F., Berone, G.D., Salafia, A., Angeletti, F.R., Chiacchiera, S., Conde, M.B. y Bertram, N.A.

PP 99 Uso y eficiencia en el uso del agua de agropiro (*Thinopyrum ponticum*) en suelos salinos con y sin agregado de nitrógeno. Fina, F., Berone, G.D., Salafia, A., Angeletti, F.R., Chiacchiera, S., Conde, M.B. y Bertram, N.A.

PP 100 Respuesta al estrés combinado de salinidad / hipoxia en *Panicum coloratum* L. Lifschitz, M., Guerrero, G., Pagnucco, E., Giordano, M., Grunberg, K. y Tomas, M.A.

PP 101 Efecto del sistema de corte sobre la tasa de rebrote de la alfalfa para heno. Romero, L.A. y Cuatrin, A.L.

PP 102 Tasa de secado de la alfalfa para heno: efecto del acondicionado mecánico. Romero, L.A. y Cuatrin, A.L.

PP 103 Plasticidad fenotípica y tolerancia a la sequía en *Panicum coloratum*. ¿Se relacionan? Giordano, M.C., Tomás, M.A. y Grimoldi, A.A.

PP 104 Las respuestas plásticas a la sequía de *Panicum coloratum* son influenciadas por las condiciones hídricas tempranas. Giordano, M.C., Tomás, M.A., Striker, G.G. y Grimoldi, A.A.

PP 105 Efecto de reguladores de crecimiento en la dehiscencia de *Panicum coloratum* L. Guerrero, G., Pagnucco, E., Lifschitz, M., Giordano, M., Vidoz, M.L., Acuña, C.A. y Tomas M.A.

PP 106 Producción de forraje de agropiro (*Thinopyrum ponticum*) y dos cultivares de festuca (*Festuca arundinacea*) según el momento y dosis de fertilización nitrogenada en norpatagonia. Colabelli, M.R., Gallego, J.J., Neira Zilli, F. y Miñón, D.P.

PP 107 Utilización de hojas de álamo (*Populus xcanadensis* Moench.) como recurso forrajero en sistemas silvopastoriles. Cancio, H. y Thomas, E.

PP 108 Producción estival de mijo bajo riego en la norpatagonia: Evaluación de cultivares y fechas de siembra. Gallego, J.J., Zubillaga, M.F. y Neira Zilli, F.

PP 109 Variación genética en poblaciones de *Festuca pallescens* a lo largo de un gradiente de precipitaciones: bases para un programa de domesticación. López, A., Caballe, G., López, D.R., Nahagama, N., Siffredi, G.L. y Marchelli, P.

PP 110 Utilización de dos métodos para la estimación biomasa de *Dactylis glomerata*. Garrido, J., Ortega, G. y Chilibroste, P.

PP 111 Evaluación forrajera de diferentes cultivares de festuca (*Schedonorus arundinaceus*) en mezcla con alfalfa (*Medicago sativa* L.). Calistro, E.G., Gutiérrez, F. y Reyno, R.

PP 112 Respuesta a la fertilización nitrógeno-fosfatada del campo natural de Uruguay en condiciones de riego y secano. Madeira, W., Jaurena, M. y Díaz, S.

PP 113 Comprender el proceso de desollado en un pastoreo natural: Influencia de los grupos funcionales y oferta de forraje. Basso, R.F., Silva, J.C., Oliveira, D., Almeida, G.M., Araújo. V.M. y Carvalho, P.C.F.

PP 114 Effect of regrowth management on the concentrations of tannin and total phenols in jurema (*Mimosa tenuiflora* (Wild.) Poiret). Pereira Filho, J.M., Soares, D.L., Lopes, P.J.G., Calegari, L., Moura, J.F.P., Silva, A.L. y Ferreira, M.L.A.

PP 115 Understanding the biomass flux of Andropogon lateralis and *Paspalum notatum* in a heterogeneous native grassland. Silva, J.C., Eloy, L.R., Souza Filho, W., Azambuja Filho, J.C.R., Silva, D.G. y Carvalho, P.C.F.

TECNOLOGÍA DE PRODUCTOS PECUARIOS..... 285

TPP 1 Suplementación con sales cálcicas de aceite de lino a vacas lecheras: perfil de ácidos grasos. Moreno, Y.M., Iorio, J.D., Olmeda, M.F., Curletto, D., Scandolo, D.E., Maciel, M.G., Palladino, R.A., Pérez, C.D. y Salado, E.E.

TPP 2 Determinación de la calidad de fibra en tropas de Camélidos Sudamericanos Domésticos de la Provincia de Tacna, Perú. Flores Gutiérrez, A., Hick, M.V.H., Castillo, M.F., Munilla, S. y Frank, E.N.

TPP 3 Evaluación preliminar de la ozonificación como alternativa desinfectante de huevos para incubar. Comunicación. Marchessi, N.C., Trejo, N.G., Del Rio, E., Chamorro, A., Pezuk, A., Rodríguez, N., Ramos, D., Benavidez, E. y Galian, L.R.

TPP 4 Perfil de ácidos grasos en la carne de alevinos de *Ctenopharyngodon idella* (carpa herbívora) alimentados con dos dietas contrastantes. Montenegro, L.F., Perez, C.D., Espinosa, W.E.R. y Descalzo, A.M.

TPP 5 Cinética de incorporación de vitaminas liposolubles y antioxidantes en carne de "Carpa Herbívora" (*Ctenopharyngodon idella*). Montenegro, L.F., Pérez, C.D., Rossetti, L. y Descalzo, A.M.

TPP 6 Relevamiento del color instrumental de carne ovina. Comunicación. Grigioni, G., Moreno, K. y Zimerman, M.

TPP 7 Estudio del gusto salado en queso port salut funcional elaborado con diferentes tiempos de salado y maduración. Grigioni, G., Paschetta, F., Rizzo, S., Rossetti, L., Moreno, K. y Soteras, T.

TPP 8 Biopéptidos antioxidantes de histidina en carne de corderos criados bajo sistemas de producción contrastante. Chamorro, V., Peranic, V., Godoy, M.F., Bain, I., Grigioni, G.M., Pighín, D.G. y Pazos, A.

TPP 9 Efecto de sistemas de terminación contrastantes sobre el perfil lipídico de la carne bovina (A. Angus). Cunzolo, S., Sancho, A., Davies, P. y Pighin, D.

TPP 10 Efecto de la extensión de la recría pastoril (RP) o de la terminación a corral (TC) sobre las características de res y de calidad de carne vacuna. Pavan, E., Maglietti, C.A., Testa, M.L., Pouzo, L.B., Papaleo Mazzucco, J., y Pardo, A.

TPP 11 Efecto de la adición de burlanda de maíz en dietas en terminación de novillos sobre el perfil de ácidos grasos de carne y grasa subcutánea. Pouzo, L.B., Ortiz Miranda, S.G., Testa, M.L., Ceconi, I. y Pavan, E.

TPP 12 Impacto de la inclusión de burlanda maíz en la dieta de terminación de novillos sobre la calidad de carcasa y carne. Pouzo, L.B., Ortiz Miranda, S.G., Testa, M.L., Ceconi, I. y Pavan, E.

TPP 13 Efecto de la extensión del período de recría y terminación sobre atributos percibidos por los consumidores. Testa, M.L., Cendoya, M.G., Maglietti, C.S., Pouzo, L.B. y Pavan, E.

TPP 14 Caracterización fisicoquímica de la leche de cabras suplementadas con aceites poliinsaturados. Dome, C.B., Carrión Sad, Y., Mignino, L.E., Pereyra, M.A., Antonacci, L.E., Médici, S. y Gagliostro, G.A.

TPP 15 Perfil aminoacídico y caracterización de la fracción caseínica de la leche de cabras suplementadas con aceites poliinsaturados. Carrión Sad, Y., Dome, C.B., Mignino, L.E., Pereyra, M.A., Antonacci, L.E., Médici, S. y Gagliostro, G.A.

TPP 16 Calidad de las canales de Cabritos Criollos del Sur Tucumano. Información preliminar. Comunicación. Zimerman, M., Saldaño, S., Ruiz, S., Méndez, R.E., Fernández Salom, M.J., Bottegal, D. y Martinez, S.

TPP 17 Variación del rendimiento de res bovina según sexo, categoría y estación del año. Albornoz, A.A., Orellana, C.R., Carrapizo, G., Dorao, M.E., Gómez Campero, M.G., Savino, L. y Rodríguez Vaquero, R.E.

TPP 18 Composición proximal de hamburguesas elaboradas con carne de búfalo. Resultados preliminares. Comunicación. Obregón, G.R.E., Rébak, G.I., Navarro Krilich, L., Obregón, J., Gómez, D., Vásquez, L. y Pino, M.

TPP 19 Evaluación de la calidad de lana en ovejas criollas del sudeste de la provincia de San Juan, Argentina. Alberghini, J.P., Avila, W.E., Flaquer, M.L., Donofrio, C., González, P., Maurino, J., Vivarez, M.E., Gaetano, D. y Sacchero, D.

TPP 20 Efecto del peso de entrada al corral de terminación sobre la performance animal y la calidad de carne de novillos. Gelid, L., Volpi Lagreca, G., Pordomingo, A.B., Gonzalez Moroni, A. y Pordomingo, A.J.

TPP 21 Efecto del peso de entrada al corral de terminación sobre parámetros de res, vísceras y cortes carniceros de novillos. Gelid, L., Alende, M., Ortiz, D., Camiletti, F., Murcia, V., Hurtado, A., Porta, F., Garro, R., Camilletti, M. y Volpi Lagreca, G.

TPP 22 Validación del MINIFIBER EC para la evaluación de fibras de ovinos, alpacas y mohair. Quispe, E.C., Sacchero, D. y Quispe, M.D.

TPP 23 Estrategias de engorde de novillos basado en nabos forrajeros y su efecto en los ácidos grasos de la carne. Lara, J., Subiabre, I., Larraín, R. y Morales, R.

TPP 24 Calidad de carne en corderos livianos de diferentes razas. Ronchi, F.Y., Villalba, N., Ferrán, P., Flores, M.F., Montoya, O., Rojas Amaya, A. y Bonvillani, A.G.

TPP 25 Determinación comparativa de la pigmentación en ovinos criollos de la región centro oeste argentina. Riva de Neyra, L.A., Bioglio, B.D., Anes, C.I., Castillo, M.F., Frank, E.N. y Hick, M.V.H.

TPP 26 Efecto del comportamiento diferencial de los tipos de vellón en el descerdado sobre el título y la regularidad del hilo de Llama argentina. Frank, E.N., Hick, M.V.H., Castillo, M.F. y Seghetti Frondizi, D.G.

TPP 27 Relación entre la evaluación del animal vivo, cobertura grasa de la res y terneza en carne de Llamas argentinas. Aleu, G., Zogbi, A., Gauna, C.D. y Frank, E.N.

NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN ANIMAL..... 313

NA 1 Variación de la calidad forrajera asociada a eventos transgénicos de *Paspalum dilatatum* Pior. Fernández Pepi, M.G., Todarello, M. (ex—aequo), Schrauf, G., Wawrzkiewicz, M. y Jaurena, G.

NA 2 Degradabilidad *in sacco* del forraje de *Panicum coloratum* y *Urochloa brizantha* según dos frecuencias de cortes. Comunicación. Fernández Pepi, M.G., Rodriguez, A., Gatti, L. y Jaurena, G.

NA 3 Estabilidad en alimentos para animales evaluada mediante el analito aFDN. Comunicación. Ramos, M.L., Frasson, M.F., Wawrzkiewicz, M. y Jaurena, G.

NA 4 Influencia de materia prima y procesos industriales sobre la calidad de los expellers de soja. Seijas Noya, I., Wawrzkiewicz, M., Gaggiotti, M., Romero, L., Méndez, J. y Jaurena, G.

NA 5 Adición de burlanda de maíz sobre la producción ruminal de metano *in vitro* de *Panicum máximum*. Jaurena, G., Rios del Rio, O. (ex aequo), Todarello, M. y Wawrzkiewicz, M.

NA 6 Calidad de agua de bebida en unidades de crianza de terneras de reposición en tambos del oeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina. Comunicación. Cosenza, A., González Pereyra, A.V., Volpe, S.M., Demateis, F. y Herrero, M.A.

NA 7 Coloración de la carne de corderos alimentados con distintas proporciones de residuo húmedo de cervecería y silaje de sorgo. Frasson, M.F., Jaurena, G., Carvalho, S., Simões, R.R., Pellegrin, A.C.S. y Fleig, M.

NA 8 Enterobactereaceas indicadoras, de la calidad higiénica sanitaria de la harina de soja y alimentos balanceados. Comunicación. Marchessi, N.C., Trejo, N.G. y Galián, L.R.

NA 9 Relación entre tamaño de partículas en heces de equinos y calidad nutricional del forraje. Comunicación. Pellegrini, A.G., Topayan, M.V., Borlandelli, M.S. y Paz, S.

NA 10 Perfil de ácidos grasos en dietas y sueros bovinos: efecto del uso de burlanda en dietas de engorde a corral. Merayo, M., Cunzolo, S., Latimori, N., Pighin, D. y Grigioni, G.

NA 11 Inclusión de nitratos en la alimentación de bovinos: Efecto sobre la respuesta productiva y emisiones de metano. Ortiz, A., Depetris, G., Gere, J., Bualo, R., Stefañuk, F., Faverin, C., Pinares-Patiño, C., Cravero, S., Marcoppido, G., Cataldi, A. y Cerón Cucchi, M.E.

NA 12 Efecto del suministro de colina durante el engorde de corderos Merino. Hernández Maizón, D., Castillo, D., Bonamy, M., Cancino, K., Munilla, S., Peral Garcia, P., Villagra, S. y Rogberg-Muñoz, A.

NA 13 Evolución de la aptitud forrajera en híbridos de maíz (*Zea mays* L.). Manosalva, J.A., Aulicino, M.B. y Bertoia, L.M.

NA 14 Caracterización de la calidad de ensilajes para la zona de influencia de la EEA Bordenave. Comunicación. Mayo, A., Gallitrico, M., Gómez, D. y Tulesi, M.

NA 15 Valor nutricional del Maíz: Impacto de segregar por proteína. Charriere, M.V., Azcona, J.O., Iglesias, B.F., Cabrera, A.M., Chale, J. y Fain Binda, V.

NA 16 Efecto de niveles crecientes de DDGS en dietas para pollos parrilleros. Cabrera, A.M., Iglesias, B.F., Azcona, J.O., Charrière, M.V., Chale, J., Fain Binda, V., Jaurena, G. y Picato, R.

NA 17 Cambios diarios en el contenido de materia seca y la composición química de diferentes estratos de un verdeo de avena. Milano, G., Mogni, S., Vivineto, M. e Inza, G.

NA 18 Estudio de caso: Ganancia de peso de terneras Holando × Jersey criadas en sistemas colectivos con un esquema de alimentación alternativo. Comunicación. Blanco, C., Bilbao, G., Gatius, S. y Pared, S.

NA 19 Crianza artificial de terneros con dos tipos de alimentación inicial. Pared, S., Bilbao, G., Gatius, S., Alvarado, P.I. y Rubio, R.A.

NA 20 Efecto de la inclusión creciente de burlanda húmeda de maíz sobre la performance productiva de novillos en terminación. Comunicación. Ceconi, I., Davies, P., Méndez, D., Romano, Y., Bertea, D. y Elizalde, J.

NA 21 Requerimientos de nitrógeno degradable en rumen generados por el consumo de una dieta a base de grano de maíz húmedo entero para terminación de novillos a corral. Romano, Y., Ferreyra, S., Davies, P., Méndez, D., Elizalde, J. y Ceconi, I.

NA 22 Efectos de la adición de hidroxitirosol y harina de chía en la dieta de pollos parrilleros. 1. Performance productiva. Fernández, H.T., Arreghi, A., Amela, M.I., Salerno, C.M. y Couto, A.

NA 23 Efectos de la adición de hidroxitirosol y harina de chía en la dieta de pollos parrilleros. 2. Peso de faena y cortes comerciales. Amela, M.I., Arreghi, A., Fernández, H., Salerno, C.M. y Hid, I.

NA 24 Elección del estado fenológico y cultivar de avena (*Avena* sp) para lograr ensilajes de alta calidad. De Marco, B., Bravo, R.D., Martínez, M.F., Wehrhahne, L., Menghini, M., Chamadoira, M.D. y Arelovich, H.M.

NA 25 Impacto de los aditivos: harina de chía e hidroxitirosol, en la microflora intestinal de pollos parrilleros. Antagonismo de bacterias ácido lácticas sobre bacterias productoras de Enfermedades Transmitidas por Alimentos. Salerno, C., Pessini Moran J., Fernández, H., Amela, M.I., Alvarado, M. y Schmidt, S.

NA 26 Harina de chía y *S. cerevisiae*. Modulación de la ecobiota intestinal de broilers. Antagonismo de BAL nativas. Salerno, C.M., Maestro Frayssinet, M.E., Alvarado, M., Fernández H., Amela, M. y Arenaz, F.

NA 27 Antioxidant/Oxidative status in gestating sows fed thermally oxidized oils. Impact on antioxidant status in piglets. Pouzo, L.B., Overholt, M.F., Pavan, E., Dilger, R.N. and Dilger, A.C.

NA 28 Consumo residual en corderos Texel. Pardo, A.M. y Papaleo Mazzucco, J.

NA 29 Reducción de la intensidad de emisiones de metano en respuesta a la suplementación energética en pastoreo. Ricci, P., Testa, M.L., Alonso Ramos, S., Maglietti, C.S., Pavan, E., Juliarena, P., Guzmán, S., Lombardi, B. y Gonda, H.L.

NA 30 Efecto del tipo de suplementación en recría pastoril sobre la respuesta productiva y emisiones de metano de novillos. Ricci, P., Testa, M.L., Jewerowicz, F., Pijuan, M., Juliarena, P., Guzmán, S., Maglietti, C.S. y Pavan, E.

NA 31 Perfil de ácidos grasos de la leche de vacas confinadas suplementadas con aceite de soja y microalgas DHA. Antonacci L.E., Pérez, C., Rossetti, L., Carabajal, A. y Gagliostro, G.A.

NA 32 Utilización de propóleos como modificador ruminal: producción ruminal de metano y degradabilidad *in vitro*. Montiel, M.D., Depetris, G.J., Maldonado, L., Cerón Cucchi, M., Palacio, M.A., Cano, A. y Colombatto, D.

NA 33 Calidad nutritiva de festuca alta y raigrás perenne bajo manejo del remanente de defoliación. Insua, J.R., Caamaño, J. y Utsumi, S.

NA 34 Efecto del nivel de restricción energética durante el último tercio de gestación sobre el crecimiento de la progenie. López Valiente, S., Maresca, S., Rodríguez, A.M., Hidalgo, F. y Palladino, R.A.

NA 35 Degradabilidad ruminal de gramíneas nativas bajo pastoreo bovino en un pastizal de planicie de la provincia de La Pampa. Lentz, B.C., Fungo, F., Mascaró, N., Rabotnikof, C.M., Sawczuk, N., Petruzzi, H.J., Morici, E.F.A., Gallace, M.E., Murcia, M.G. y Stritzler, N.P.

NA 36 Persistencia a largo plazo del efecto de la exposición temprana a *Panicum coloratum* diferido sobre el consumo de ovinos. Lentz, B.C., Rabotnikof, C.M., Pombar, F., Ingentron, F.M., Stritzler, N.P., Balzer, N. y Distel, R.A.

NA 37 Estimación del consumo de forrajes en ovinos utilizando tasa de consumo de corto plazo, proteína y digestibilidad. Ingentron, F.M., Lentz, C.B., Rabotnikof, C.M., Stritzler, N.P., Balzer, N. y Arelovich, H.M.

NA 38 Composición del expeller de soja producido a lo largo de un año por siete plantas de extrusión-prensado. Comunicación. Juan, N.A., Camiletti, F.K., Ortiz, D.A., Saavedra, A.E. y Alladio, R.M.

NA 39 Cinética de degradabilidad ruminal de distintas fuentes de fibra con grano de maíz y bicarbonato de sodio en la dieta. Ortiz, D.A., Camiletti, F.K., Nesy Mota, G., Volpi-Lagreca, G., Alende, M., Murcia, V.N., Hurtado, A., Gonzalez, A.C., Pordomingo, A.B., Pordomingo, A.J. y Distel, R.A.

NA 40 Efecto de la suplementación con algas marinas en la dieta de novillos en engorde a corral sobre la performance animal. Gelid, L., Pordomingo, A.B., Volpi Lagreca, G., Pordomingo, A.J., Alende, M., Ortiz, D., Camiletti F., Murcia V., Gonzalez, A. y Somare F.

NA 41 Inclusión de proteína verdadera en dietas de alta energía: incremento en la respuesta individual en la recría de bovinos a corral. Tobal, C.F., Pordomingo, A.J., Moralejo, R.H., Genero, G.A. y Allende, R.

NA 42 Inclusión de proteína verdadera en dietas de alta energía II: incremento en la respuesta individual en la terminación de novillos a corral. Tobal, C.F., Pordomingo, A.J., Moralejo, R.H., Genero, G.A. y Allende, R.

NA 43 Deposición en novillos en crecimiento: modelo de Di Marco et al, 1989. 4. Calibración con el nuevo novillo de referencia. Enrique, H.S.

NA 44 Recría de carneros en confinamiento con distintas proporciones de afrecho de arroz en la dieta. Homse, L., Benítez, J. y Ceballos, D.

NA 45 Suplementación con granos y perfil de ácidos grasos de carne de llama (*Lama glama*). Comunicación. Labarta, F.E., Chavarría, N., Echenique, M., Perea, A.R., Zimerman, M., Grigioni, G., Ramos, S.V., Godoy, M.D. y Farfán, N.B.

NA 46 Efectos de la suplementación en los indicadores productivos de llamas (*Lama glama*) en pastoreo. Comunicación. Labarta, F.E., Chavarria, N., Echenique, M., Perea, A.R., Ramos, S., Zimerman, M., Grigioni, G. y Farfán, N.B.

NA 47 Recría a corral de novillitos Criollo Argentino, Braford y F1 con dieta TMR. Comportamiento productivo. Della Rosa, M.M., Zimerman, M., Bottegal, D., Royo, V., Molina, A. y Nasca, J.A.

NA 48 Calidad del orujo de uva según proceso de elaboración del vino y tiempo de almacenamiento. Comunicación. Leal, K.V., Ricarte, R.A., Avila, R.E., De la Vega, E.D., Guerrero, M.G. y Baigorri, P.

NA 49 Efecto de la suplementación invernal discontinua o en autoconsumo en la recría de terneras. Avila, R.E., Ferrando, C.A., Brunello, G.E. y Vera, C.N.

NA 50 Consumo de alimento y agua en vaquillonas alimentadas con diferentes calidades de dieta y bebiendo agua con tenores salinos contrastantes. Roldán, D.M., López, A., Juárez Sequeira, A.V., Hernández, O., Fissolo, H.M. y Arroquy, J.I.

NA 51 Efecto de la suplementación con niveles crecientes de afrecho de guar (*Cyamopsis tetragonoloba*) sobre el consumo y digestibilidad en novillos alimentados a base de heno. Balbuena, O., Mónaco, I.P. y Pamies, M.

NA 52 Caracterización de la fermentación ruminal en novillos suplementados con glicerol. Balbuena, O., Mónaco, I.P., Kucseva, C.D. y Rochinotti, D.

NA 53 Relación entre el gasto energético y la frecuencia cardíaca en cabras Criollas en estabulación. Comunicación. Paez Lama, S., Sbriglio, L., Valli, F., Grilli, D., Egea, V., Vazquez Novoa, E. y Allegretti, L.

NA 54 Evaluación de la ingesta y la digestibilidad vivo de dietas con inclusión de residuo herbáceo de ajo en cabras adultas biotipo criollo. Savietto, P., Allegretti, L., Tacchini, F., Van den Bosch, S., Iglesias, G. y Bernasconi, V.

NA 55 Efecto de dos niveles de residuos sólidos de extractos de poleo (*Lippia turbinata* G.) sobre la fermentación ruminal *in vitro*. Scorcione Turcato, M.C., Ortiz Chura A., Diaz, C.D.P., Cerón Cucchi, M.E., Frossasco, G., Brunetti, M.A., García, F., Moreno, M.V., Ungerfeld, E., Zygadlo, J., Colombatto, D. y Martínez Ferrer, J.

NA 56 Efecto de dos niveles de residuos de extractos de suico (*Tagetes minuta* L.) sobre la fermentación ruminal *in vitro*. Scorcione Turcato, M.C., Ortiz Chura A., Diaz, C.D.P., Cerón Cucchi M.E., Frossasco, G., Brunetti, M.A., García, F., Moreno, M.V., Ungerfeld, E., Zygadlo, J., Colombatto, D. y Martínez Ferrer, J.

NA 57 Calidad nutricional de silajes de sorgo estimada a partir de FDNi en diferentes tiempos de conservación. Boetto, C., De León, M., Bulaschevich, M.C., Gimenez, R., Cabanillas, A. y Bernáldez, M.L.

NA 58 Efecto de dietas a base de vinaza o burlanda húmeda de maíz sobre la performance de novillitos terminados a corral. Comunicación. Brunetti, M.A., Barberis, M.A., Mir, N.E., García, F., Frossasco, G. y Martinez Ferrer, J.

NA 59 Suministro discontinuo con concentrados energético-proteicos a vacas preñadas de cría. Bengolea, A., Carosio, A., Blanco, E., Guzman, M.L. y Frigerio, K.

NA 60 Adición de glucosa para aumentar el consumo de aguas de bebida por los rumiantes. Guzmán, M.L. y Page, W.

NA 61 Ensayo de validación para la determinación de fibra detergente neutra tratada con alfa amilasa y ácida en forrajes. Gaggiotti, M., Adorni, M.B., Cuatrin, A. y Elfenbein, N.

NA 62 Bacterias lácticas como inoculantes para ensilajes de maíz: un meta-análisis de ensayos aleatorios controlados. Blajman, J.E., Páez, R.B., Vinderola, C.G., Lingua, M.S. y Signorini, M.L.

NA 63 Ensayo de concordancia de la determinación de fibra detergente ácida secuencial y no secuencial en forrajes. Gaggiotti, M., Adorni, M.B., Cuatrin, A. y Elfenbein, N.

NA 64 Presencia de multitoxinas fúngicas en alimentos para ganado bovino de la cuenca lechera central de Argentina. Comunicación. Costamagna, D.A., Gaggiotti, Ma. del C., Michlig, N., Chiericatti, C. y Signorini, M.L.

NA 65 Suplementación energético-proteica pre y post destete en crías de cabras Angora: Año 1. Comunicación. Bruno Galarraga, M.M., Cueto, M., Giovannini, N., Fernandez, J., Gibbons, A., Villar, L. y Villagra, S.

NA 66 Recría invernal de chivitas de reposición bajo dos sistemas de alimentación en el Noroeste del Chubut. Ceballos, D., Li, S., Villa, M. y Tracaman, J.

NA 67 Detección de compuestos secundarios en olivillo (*Elaeagnus angustifolia*). Comunicación. Beker, M.P., Fernández, O.A. y Klich, M.G.

NA 68 Vinculación entre oferta y consumo de alimentos en sistemas de producción de leche pastoriles. López, Y., Ortega, G., Núñez, T., Mello, R., Custodio, D. y Chilibroste, P.

NA 69 Growth performance of lambs fed with "buriti" (*Mauritia flexuosa* L.) oil in the diet. Bezerra, L.R., Sousa, S.V., Diogenes, L.V., Oliveira, R.L., Souza, M.N.S. and Moura, J.F.P.

NA 70 *In situ* degradation of bypass methionine microencapsulated in a lipid matrix of carnauba wax. Bezerra, L.R., Carvalho Neto, J.P., Silva, A.L., Araújo, M.J., Silva Filho, E.C., Pereira Filho, J.M. and Moura, J.F.P.

NA 71 Consumo de *Eryngium horridum* "Caraguatá" por bovinos en Pastizal natural en el Sur de Brasil. Azambuja, J.C.R.F., Bolzan, A.S., Silva Neto, G.F., Mendina, S.S., Bonnet, O.F. y Carvalho, P.C.F.

NA 72 Replacement of corn grain by *Parkia platycephala* pods in lactating goats diets: Milk production and composition. Araújo, M.J., Miranda, H.H., Lima, A.J.S., Batista, I.L., Viana, F.J.C., Silva, C.M., Jácome, D.L.S. and Bezerra, L.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
Acevedo, M.C. SP 48
Acosta, A. **SP 11**
Acosta, G. SP 11
Acuña, C.A. PP 76, PP 78, PP 105
Acuña, M. PP 42, **PP 44**, PP 66
Adorni, M.B. NA 61, NA 63
Advínculo, S.A. GM 18
Aello, M.S. SP 14, **SP 20**, SP 21, PP 82
Agnelli, L. **SP 27**
Agnusdei, M.G. PP 23
Agostini, M. de los A. SP 24, **SP 30**, SP 31, SP 37
Agüero, D. OD 9
Agüero, W. **PP 83**
Aguilar, D.E. RF 7, SP 25
Aguilar, M.G. SP 68
Ahumada, L.P. SA 18
Aimar, M.V. SP 48, SP 49, SP 50, SP 51
Alberghini, J.P. **TPP 19**
Albornoz, A.A. **TPP 17**
Alende, M. SP 28, TPP 21, NA 39, NA 40
Alesso, A. PP 97
Aleu, G. **TPP 27**
Alladio, R.M. NA 38
Allegretti, L. NA 53, NA 54
Allende, R. NA 41, NA 42
Aller, J.F. RF 16

Almaraz, S. SP 64, SP 65, SP 70
Almeida, G.M. PP 113
Almirón, M. PP 71
Almudevar, F.M. SA 11
Alonso Ramos, S. NA 29
Alonso, N. PP 70
Alsina, M.V. OD 7
Alvarado, M. NA 25, NA 26
Alvarado, P.I. NA 19, PP 15
Álvarez Castillo, S. RF 6
Alvarez, H.J. SP 42
Alvarez, L. SA 7
Amela, M.I. NA 22, **NA 23**, NA 25, NA 26
Andere, C.I. EA 3
Andrade, C.A. SP 16
Andrade, M. SP 67
Andrés, A.N. PP 40, PP 41, PP 43, PP 44
Andrioli, R. PP 32, PP 52
Anes, C.I. TPP 25
Angeletti, F.R. PP 98, PP 99
Anomale, M.V. EA 7
Antonacci, L.E. TPP 14, TPP 15, **NA 31**
Apóstolo, R. **SP 13**, SP 63
Arana, A. SP 68
Arana, L. SA 1
Aranda, F. PP 69
Araújo, M.J. NA 70, **NA 72**
Araújo. V.M. PP 113
Ardit, E.B. SP 17
Arelovich, H.M. GM 15, PP 51, NA 24, NA 37
Arenaz, F. NA 26
Arias, R. RF 4
Arias, S. SP 34, SP 35, SP 36
Arizaga, M.A. OD 2
Arolfo, V. PP 42
Arreghi, A. NA 22, NA 23
Arroquy, J.I. PP 31, NA 50
Arzadun, M. **PP 11**, PP 12
Assuero, S.G. PP 19, PP 20, PP 28, PP 29
Auat, M.E. PP 67
Aulicino, J.Ma. **OD 3**, **OD 4**, **OD 5**, PP 6, PP 7, NA 13
Ávila, A.C. SP 48
Avila, R.E. NA 48, **NA 49**
Avila, W.E. TPP 19
Azambuja Filho, J.C.R. PP 115
Azambuja, J.C.R.F. **NA 71**
Azcona, J.O. NA 15, NA 16

B

Babinec, F.J. SP 28, SP 74, PP 54
Baccino, C.A. GM 5
Baigorri, P. NA 48
Bailleres, M. SP 2, SP 11, PP 35, PP 45, PP 46, PP 47, PP 48
Bain, I. TPP 8
Baioni, S.S. PP 53
Bakker, M. PP 15, **PP 16**
Balbi, M. RF 3
Balbuena, O. **RF 13**, SP 1, **NA 51**, **NA 52**
Baldo, A. RF 3, GM 11, GM 12
Ballón, M.E. PP 68
Balzer, N. NA 36, NA 37
Barbeito C. RF 10
Barbera, P. SP 12, PP 45, PP 46, PP 47, PP 48
Barberis, M.A. NA 58
Barletta, F.P. PP 37, PP 38
Barrio, S. PP 80, PP 81
Barrionuevo, E. SP 4
Bartaburu Mazarino, D. **OD 10**
Bartolomé, J.A. RF 11, RF 17
Basconsuelo, S. PP 89
Basso, B. PP 24
Basso, R.F. **PP 113**
Basualdo, J.P. PP 76
Batista, I.L. NA 72
Baudracco J. **PP 97**
Bayer, W. OD 9
Beccari, A. PP 90, **PP 91**
Beker, M.P. **SA 23**, **NA 67**
Bellini Saibene, Y. SP 7
Beltran, M. PP 70
Benavidez, E. TPP 3
Bendersky, D. SP 12, **PP 77**
Bengolea, A. **NA 59**
Benitez, D. **SA 16**
Benítez, J. NA 44
Benitez, J.M. RF 7
Beribe, M.J. PP 37
Bermann, M. **GM 1**
Bernaldez, M.L. EA 5, NA 57
Bernasconi, V. NA 54
Bernat, G. SA 7
Bernatene, J. SA 8, SA 9, SA 10
Berone, G.D. **PP 25**, PP 26, PP 28, PP 29, PP 32, PP 45, PP 46, PP 47, PP 48, PP 49, PP 57, PP 98, PP 99
Bertea, D. NA 20
Bertín, O.D. PP 37, PP 38
Bertoia, L.M. NA 13, **PP 5**
Bertoni, E.A. EA 4, SA 11
Bertram, N.A. PP 98, PP 99
Bezerra, L.R. SP 62, **NA 69**, **NA 70**, NA 72
Bianchi, C.P. SP 28
Bianco, L. PP 89
Bilbao, M.G. **RF 11** RF 17, NA 18, NA 19
Bilotto, F. SP 9
Bioglio, B.D. TPP 25
Blain, G. PP 55, **PP 57**
Blajman, J.E. **NA 62**
Blanchet, M. PP 35
Blanco, C. **NA 18**
Blanco, E. NA 59
Blanco, L.J. SP 6, PP 83, PP 84
Blázquez, F.R. PP 52
Bocco, O.A. EA 7
Boetto, C. **EA 5**, **NA 57**
Boffa, S. SP 49, SP 50
Bollati, G.P. PP 68, **PP 92**
Bolzan, A.S. NA 71
Bonamy, M. RF 3, **GM 11**, **GM 12**, NA 12
Bongiorno, F. SP 35, SP 36
Bonnet, O.F. NA 71
Bonvillani, A.G. TPP 24
Bordón, A. RF 14
Borlandelli, M.S. NA 9
Borrajo, C.I. SP 31, PP 21, **PP 33**, **PP 34**
Bos, A.P. (Bram) SP 43
Bottegal, D. **SP 18**, **SP 19**, TPP 16, NA 47
Bottini, J.M. SA 1
Brambilla, E. SA 4, **SA 6**, SA 8, SA 9, SA 10, SA 14, SA 15, SP 32, SP 33
Braun, F. PP 53
Bravo, R.D. PP 51, NA 24
Brevedan, R.E. PP 53
Brihuega, B. SA 11
Brugnoli, E.A. **PP 78**
Brunello, G.E. NA 49
Brunetti, M.A. NA 55, NA 56, **NA 58**
Bruno Galarraga, M.M. RF 22, **NA 65**
Bruno, M. EA 7
Bualo, R. OD 6, NA 11
Bucat, M. **PP 1**
Buffoni, A. RF 20
Bulaschevich, M.C. NA 57
Burges, J.C. SP 20
Buschiazzo, J. RF 8
Bustos, S. SP 70

C

Caamaño, J. NA 33
Caballe, G. PP 109
Caballero, E. PP 78
Cabanillas, A. NA 57
Cabodevila, J. RF 5, RF 6
Cabrera, A.M. NA 15, **NA 16**
Caldentey, F.J. **PP 32**
Calderón, J. SP 61
Calegari, L. PP 114
Calistro, E.G. **PP 111**

Callejas, S. **RF 5**, **RF 6**
Calvi, M. **SP 25**
Calvinho, L. SP 47
Camarasa, J.N. **PP 37**
Camiletti, F. TPP 21, NA 38, NA 39, NA 40
Camilletti, M.R. SP 28, TPP 21
Canaparo, J. SP 4
Cancino, K. NA 12
Cancio, H. **PP 107**
Canet, Z.E. GM 16, **GM 18**, GM 19
Cano, A. RF 7, NA 32
Cano, M.L. SA 18
Cantet, R.J.C. GM 1, GM 2, GM 3, GM 5, GM 6, GM 7, GM 8
Cantisani, M.F. **SA** 20
Canto, F. SP 5, **SP 71**
Canton, C. **SA 7**
Cantón, G. SA 3, SA 4, SA 5
Cantón, L. SA 7
Canziani G.A. PP 14
Capellari, A. **SP 15**, **SP 16**, **SP 17**
Cappelletti, G.S. **OD 7**
Carabajal, A. NA 31
Carosio, A. NA 59
Carrapizo, G. TPP 17
Carrasco, F. SP 61
Carrasco, M.S. SP 22, SP 32, SP 33
Carrasco, W. SP 61
Carrera, R. OD 9
Carrión Sad, Y. TPP 14, **TPP 15**
Carro, M. **RF 8**, RF 9
Cartuche, L. SP 61
Caruso, C. SP 66
Caruso, H. **PP 69**, **PP 70**
Caruso, L.M. EA 6
Carvalho Neto, J.P. NA 70
Carvalho, P.C.F. PP 113, PP 115, NA 71
Carvalho, S. NA 7
Casal, A.V. PP 8
Casanova, D.E. EA 3
Casco, J.F. PP 71
Castaño, J. PP 17, PP 18, PP 21, PP 45, PP 46, PP 47, PP 48
Castaño, M. PP 59
Castelán, M.E. PP 79
Castillo, D. NA 12
Castillo, E. PP 89, PP 90, PP 91
Castillo, F. SP 61
Castillo, M.F. TPP 2, TPP 25, TPP 26
Castillo, P. SP 13
Castro Franco, M. PP 27
Castro, D. OD 6
Castro, D.J. **SA 3**, **SA 4**, **SA 5**
Castro, O.E. **SP 60**, SP 64, SP 65, SP 70
Cataldi, A. OD 6, NA 11
Caviglia, O.P. PP 63
Ceballos, D. **RF 20**, RF 21, **GM 21**, **GM 22**, SP 13, **SP 26**, **SP 63**, NA 44, **NA 66**
Ceballos, L. SA 7
Ceconi, I. TPP 11, TPP 12, **NA 20**, NA 21
Celdrán, D.J. **PP 87**
Cendoya, M.G. SP 6, TPP 13
Centeno, A. SP 38
Ceppi, S. SP 75
Cerdá, C.C. **SP 22**, **SP 32**, **SP 33**
Ceron Cucchi, M. SA 3, SA 4, OD 6, NA 11, NA 32, NA 55, NA 56
Cervini, L. SP 11
Cesari, A. RF 7
Chale, J. NA 15, NA 16
Chamadoira, M.D. PP 51, NA 24
Chamorro, A. TPP 3,
Chamorro, V. **TPP 8**
Charlón, V. SP 53, **SP 58**
Charriere, M.V. **NA 15**, NA 16
Chavarría, N. NA 45, NA 46
Chaves, M.A. RF 24
Chavez Clemente, D. SP 25
Chiacchiera, S. PP 98, PP 99
Chiericatti, C. NA 64
Chilibroste, P. PP 13, PP 110, NA 68
Chiozza-Logroño, J. **SP 45**
Christensen, O.F. GM 3
Cibils, A. SP 6
Cicchino, M. SP 2, PP 45, PP 46, PP 47, PP 48
Cicore, P.L. **PP 27**
Ciminari, J. OD 7
Cipriotti, P.A. SP 46
Clausen, L. PP 25, PP 26
Cledou, G. RF 5
Colabelli, M.N. SA 2, PP 17, PP 18, PP 19, PP 20, PP 21
Colabelli, M.R. **PP 106**
Colombatto, D. NA 32, NA 55, NA 56
Comeron, E. SP 47, SP 52, SP 53
Conde, M.B. PP 98, PP 99
Cordon, G. PP 38
Coria, M. PP 11, PP 12, **PP 31**
Coria, M.L. SA 6, SA 14, SA 15, SA 16, SP 32, SP 33
Cortéz, H.S. SA 11
Corva, P.M. GM 10, **GM 13**
Cosenza, A. **NA 6**
Costa, J.L. PP 27
Costamagna, D.A. **NA 64**, SP 46, SP 49, SP 50
Couto, A. NA 22
Cravero, S. SA 3, OD 6, NA 11
Crisman, D. PP 88
Cristos, D. PP 17, PP 33
Crudeli, S.M. **SA 22**
Cuatrín, A. SA 21, RF 18, RF 19, SP 38, SP 52, SP 58, PP 101, PP 102, NA 61, NA 63
Cuda, M. PP 41
Cuellar, E. PP 69
Cueto, M.I. RF 22, NA 65
Cunzolo, S. **TPP 9**, NA 10
Curletto, D. TPP 1
Custodio, D. NA 68

D

Da Riva, M. SP 8, **SP 41**
Damico, A.B. OD 3, OD 4, OD 5
Davies, P. TPP 9, NA 20, NA 21
de Iraola, J.J. **RF 3**
De La Sota, R.L. SP 45
De la Vega, E.D. NA 48
De Leo, G. PP 53, PP 95
De León, M. NA 57
De Loof, E. PP 62
De Magista, C. **PP 6**, **PP 7**, PP 62
De Marco, N. **SP 47**, **NA 24**
de Prada, J.D. SP 54
De San, J. PP 74
Decker Franco, C. SA 13
Degiovanni, V. PP 94
Del Rio, E. TPP 3
Del Río, R. SP 5
Della Rosa, M.M. **NA 47**
Dellavalle, F.A. SP 15, SP 16, SP 17
Demarchi, R. PP 80
Demateis, F. NA 6
Depetris, G. SA 3, OD 6, NA 11, NA 32
Descalzo, A.M. TPP 4, TPP 5
Deza, C. SP 72, SP 73
Di Bella, C.E. PP 2
Di Masso, R.J. GM 18, GM 19, SP 76, SP 77
Di Nucci, E. PP 45, PP 46, PP 47, PP 48
di Santo, H. PP 89, PP 90, PP 91
Diaz, C.D.P. NA 55, NA 56
Díaz, S. PP 112
Diez, M. **PP 49**, **PP 50**
Dilger, A.C. NA 27
Dilger, R.N. NA 27
Diogenes, L.V. NA 69
Dionisi, C.P. **SP 75**
Distel, R.A. PP 59, NA 36, NA 39
Dodero, A.M. SA 11
Dome, C.B. **TPP 14**, TPP 15
Domínguez, G.A. SP 45
Domínguez, J.P. GM 17
Domínguez, P. SA 7
Domínguez, P.M. **SA 18**
Donofrio, C. TPP 19

Dorao, M.E. TPP 17
Dos Santos, D. PP 67
Dottavio, A.M. GM 18, GM 19
Drake, M.L. SA 4, SA 6, SA 14, SA 15, SP 33

E

Echenique, M. NA 45, NA 46
Echeverria, A. **PP 95**
Echeverría, M. PP 19
Eclesia, R.P. **PP 63**
Egea, V. NA 53
Elazarian, M. SA 18
Elfenbein, N. NA 61, NA 63
Elizalde, J. NA 20, NA 21
Eloy, L.R. PP 115
Engler, P.L. SP 38, **SP 54**
Enrique, H.S. **NA 43**
Ernst, R.D. PP 55, PP 60
Errecart, P.M. PP 14
Errecarte, E. SP 44
Escudero, J. PP 70
Espasandín, A.C. GM 23
Espinosa, W.E.R. TPP 4
Etchepare, P. RF 13, RF 14
Ewens, J.E. PP 81

F

Fain Binda, V. NA 15, NA 16
Farcey, M.F. RF 11
Farfán, N. SA 13, NA 45, NA 46
Fariña, S. SP 44
Fassa, V.B. **EA 2**, **GM 9**
Faverin, C. OD 6, **SP 9**, **SP 10**, SP 53, NA 11
Favre, G. PP 25
Fernández Abella, D. RF 23
Fernandez Grecco, R. PP 22
Fernández Moroni, I. PP 53
Fernández Pepi, M.G. **NA 1**, **NA 2**
Fernández Rosso, C. SP 9
Fernández Salom, M.J. TPP 16
Fernández, E.L. SA 4, SA 6, SA 8, SA 9, SA 10, SA 14, SA 15, SP 32, SP 33
Fernández, F. SP 27
Fernández, H.T. **NA 22**, NA 23, NA 25, NA 26
Fernandez, J. **RF 22**, NA 65
Fernández, J.A. PP 72, PP 74, PP 76
Fernández, J.L. **SP 59**
Fernández, M.E. GM 11
Fernández, O.A. SA 23, NA 67
Fernández, P. PP 31
Fernández, R.J. GM 16, SP 76, SP 77
Ferragine, M.D.C. PP 15, PP 16
Ferrán, P. TPP 24
Ferrando, C.A. SP 6, NA 49
Ferrari Usandizaga, S.C. **PP 76**
Ferrari, L. PP 6, PP 7, PP 8, PP 10
Ferrari, S. PP 72
Ferreira, A. PP 89, PP 90, PP 91
Ferreira, M.L.A. PP 114
Ferreira, V. PP 89, PP 90, PP 91
Ferreyra, S. NA 21
Ferri, C.M. PP 56, PP 58, PP 59
Fiel, C. SA 7
Fina, F. **PP 98**, **PP 99**
Finello, M. RF 18
Fioravantti, N. PP 40, PP 41
Fioretti, M.N. PP 53
Fissolo, H.M. NA 50
Flaquer, M.L. TPP 19
Fleig, M. NA 7
Flores Gutiérrez, A. **TPP 2**
Flores, M.F. TPP 24
Florin-Christensen, M. SA 13
Fontana, L.M.C. PP 45, PP 46, PP 47, PP 48, **PP 54**, PP 55
Forgue, P. GM 15
Forneris, N.S. GM 2, GM 6, **GM 8**
Franco, C.A. **RF 24**
Frank, E.N. **EA 6**, **GM 20**, TPP 2, TPP 25, **TPP 26**, TPP 27
Frasier, I. PP 56
Frasson, M.F. NA 3, **NA 7**
Frateschi, J. PP 38
Freddi, J. **SP 34**, SP 35, SP 36
Freire, V. **OD 9**
Frigerio, K. PP 45, PP 46, PP 47, PP 48, PP 85, PP 86, PP 87, NA 59
Frossasco, G. NA 55, NA 56, NA 58
Fungo, F. NA 35

G

Gaetano, D. TPP 19
Gaggiotti, M. NA 4, **NA 61**, **NA 63**, NA 64
Gagliostro, G.A. TPP 14, TPP 15, NA 31
Galbusera, J. SP 38
Galian, L.R. TPP 3, NA 8
Gallace, M.E. NA 35
Gallard, E.A. **SP 76**, **SP 77**
Gallego, J.J. PP 45, PP 46, PP 47, PP 48, PP 106, **PP 108**
Galli, J. SP 35, SP 36, **SP 39**, **SP 40**, PP 96
Gallítrico, M. PP 30, NA 14
Ganchegui, M. **SP 72**, **SP 73**
Gándara, F. PP 75
Gándara, L. GM 17, SP 17, **PP 71**, **PP 72**, **PP 73**, PP 74, PP 75, PP 76
García Baccino, C.A. GM 1, GM 2, **GM 3**, GM 7
García Lorenzana, J. SA 8, SA 9, SA 10
García Martínez, G.C. **SP 66**
García, F. NA 55, NA 56, NA 58
García, M. PP 17, PP 19
García, M.G. RF 10
García, P.T. PP 3, PP 4
Garrido, A. EA 3
Garrido, J. **PP 110**
Gárriz, M. SP 2
Garro, R. SP 28, TPP 21
Gartía, M.B. **SP 14**
Gastaldi, L. **SP 38**
Gatius, S. NA 18, NA 19
Gatti, M.L. SP 46, PP 1, NA 2
Gauna, C.D. TPP 27
Gauna, N. RF 14
Gelid, L. SP 28, **TPP 20**, **TPP 21**, **NA 40**
Genero, G.A. NA 41, NA 42
Genro, C. PP 13
Gere, J. OD 6, NA 11
Ghiano, J. SP 46
Ghibaudi, M. SA 1, RF 1, RF 2
Giacchino, G.I. PP 26
Gibbons, A.E. RF 22, NA 65
Gieco, J. PP 69, PP 70
Gil, S.B. EA 1
Giles, P.Y. **PP 13**
Gimenez, G. SP 42
Gimenez, R. NA 57
Gimeno, D. GM 23
Giordano, M.C. PP 39, PP 100, **PP 103**, **PP 104**, PP 105
Giovambattista, G. GM 7, GM 11
Giovannini, N. NA 65
Girard, R.A. PP 63
Giudice, R.E. **PP 10**
Giuliodori, M.J. SP 45
Godoy, M.D. NA 45
Godoy, M.F. TPP 8
Golluscio, R. SP 11
Gómez Campero, M.G. TPP 17
Gómez Demmel, A.M. EA 5
Gómez Proto, G. SP 59
Gómez, D. TPP 18, NA 14
Gómez, F. SP 34
Gómez, H.R. SP 60
Gonda, H.L. SP 52, SP 53, NA 29
González Cayssials, F. SA 2
Gonzalez Moroni, A. TPP 20
González Pereyra, A.V. NA 6
Gonzalez, A. NA 40
González, A. PP 5
Gonzalez, A. **SA 1**
Gonzalez, A.C. **SP 28**, NA 39
González, G.L. PP 62
Gonzalez, M.E. **PP 60**
González, M.F. SP 60, **SP 64**, **SP 65**, SP 69, **SP 70**
González, P. TPP 19
González, V.R. **SP 23**
Goñi, M. **PP 53**

Grassi, E. PP 89, PP 90, PP 91
Grella Frola, N. SP 47
Grigioni, G.M. **TPP 6**, **TPP 7**, TPP 8, NA 10, NA 45, NA 46
Grilli, D. NA 53
Grimoldi, A.A. PP 2, PP 38, PP 103, PP 104
Grossi Vanacore, M. PP 91
Grunberg, K. PP 44, PP 68, PP 92, PP 100
Gual, I. RF 8
Gualdrón-Duarte, J.L. GM 7
Guerrero, G. PP 42, PP 100, **PP 105**
Guerrero, M.G. NA 48
Guillenea, A.C. **GM 23**
Gutiérrez, F. PP 111
Guzman, M.L. NA 59, **NA 60**
Guzmán, S. NA 29, NA 30

H
Hack, C.M. PP 79
Helguero, P. RF 14
Hernández Maizón, D. **NA 12**
Hernández, O. NA 50
Herrera Conegliano, O.A. **SP 6**, PP 82
Herrera, V.G. SP 60, SP 64, SP 65, **SP 69**
Herrero, M.A. EA 1, SP 57, SP 58, NA 6
Hick, E. PP 92
Hick, M.V.H. GM 20, TPP 2, TPP 25, TPP 26
Hid, I. NA 23
Hidalgo, F. NA 34
Holgado, F.D. SP 59
Holmberg, G. SP 71
Homse, L. **NA 44**
Hozbor, F.A. RF 7, RF 8, RF 9
Huguet, M.J. GM 10
Huidobro, J. PP 70
Hurtado, A. TPP 21, NA 39

I
Iglesias, B.F. NA 15, NA 16
Iglesias, G. **PP 88**, NA 54
Ignes, C.M. SA 18
Ingentron, F.M. NA 36, **NA 37**
Insua, J.R. **PP 23**, **PP 24**, **NA 33**
Inza, G. NA 17
Iorio, J.D. TPP 1
Irabuena, O. RF 23
Irastorza, M. PP 20
Irigoyen, L. SP 35, SP 36
Irisarri, G. PP 38
Iturralde Elortegui, M.R. **PP 28**, **PP 29**
Izquierdo, M.E. PP 97

J
Jácome, D.L.S. NA 72
Jaimes, F. SP 6, PP 21, PP 25
Jankovic, V.V. SP 14
Jaurena, G. NA 1, NA 2, NA 3, NA 4, **NA 5**, NA 7, NA 16
Jaurena, M. PP 112
Jewerowicz, F. NA 30
Jiménez, E.J. **GM 6**
Jockers, E. RF 22
Jouve, V.V. **PP 58**, **PP 59**
Juan, N.A. **NA 38**
Juárez Sequeira, A.V. NA 50
Juarez, V. SP 75
Juliarena, M.A. **EA 3**
Juliarena, P. NA 29, NA 30

K
Klich, M.G. SA 23, NA 67
Koncurat, M.A. RF 10
Kucseva, C.D. NA 52

L
La Manna, A. SP 57
Labarta, F.E. **NA 45**, **NA 46**
Labarthe, F.S. SP 32, SP 33
Lacoste, L. **PP 21**
Lagares, M.D. SP 41
Lago Mathisen, M. OD 1
Lanusse, C. SA 7
Lara, J. **TPP 23**
Lara, J.E. PP 67, PP 68
Larraín, R. TPP 23
Larrauri, M. SP 48
Larrea, G. PP 27, PP 33
Larripa, M. SP 35, SP 36, PP 96
Lasagno, M. OD 9
Latanzzi, F. PP 13
Latimori, N. NA 10
Lauric, A. PP 53
Lavandera, J. PP 40, **PP 41**, **PP 42**, PP 45, PP 46, PP 47, PP 48, PP 66
Lazzarini, B. PP 97
Leal, K.V. **PP 82**, **NA 48**
Ledesma, A. RF 7, RF 8, **RF 9**
Ledesma, M. GM 18
Legarra, A. GM 3
Lema, O.M. GM 23
Lentz, B.C. **NA 35**, **NA 36**, NA 37
Li, S. SP 63, NA 66
Librera, J.E. GM 18, GM 19
Lifschitz, M. PP 42, PP 64, PP 65, **PP 100**, PP 105,
Lima, A.J.S. NA 72
Lingua, M.S. NA 62
Litwin, G. SP 38
Llada, I. SA 2
Lloveras, M. GM 9
Loguzzo, M.B. **PP 2**
Lombardi, B. NA 29
Lopes, P.J.G. PP 114
Lopez Colomba, E. PP 92
López Valiente, S. SA 8, SA 9, SA 10, **SP 4**, **NA 34**
López, A. NA 50
López, A. **PP 109**
López, D.R. PP 109
Lopez, E. PP 70
López, G. SA 1
López, M. **PP 90,** PP 91
López, Y. **NA 68**
López. J.R. PP 30
Lorenz, S. **PP 8**
Lorenzón, M. **PP 96**
Lozza, A. **SP 7**
Lucio, A. SP 61
Luna Toledo, E.S. PP 84
Luna, O. SP 8
Lynch, G.M. RF 1, **RF 2**

M
Machado, C.F. SP 9, SP 10, PP 14, PP 23
Maciel, M. SA 21, RF 18, RF 19, TPP 1
Macor, L. EA 7
Madeira, W. PP 112
Madelón, E. SP 39, SP 40
Madoz, L.V. SP 45
Maekawa, M. SP 38, SP 57
Maestro Frayssinet, M.E. NA 26
Maglietti, C. SA 3, TPP 10, TPP 13, NA 29, NA 30
Mahy, A. SP 72, SP 73
Maidana, C.E. SP 12, PP 76, PP 77
Maldonado, L. NA 32
Malpassi, R. PP 89
Mamaní, R. SA 13
Mancuso, W. SP 49, SP 50
Manes, J. RF 16
Mangold, A.J. SA 17
Manosalva, J.A. NA 13
Marchelli, P. PP 109
Marchessi, N.C. TPP 3, NA 8
Marcón, F. PP 78
Marcoppido, G. OD 6, NA 11
Maresca, S. SA 8, SA 9, SA 10, SP 4, NA 34
Margineda, C. SA 5
Mariategui, P.G. PP 9
Marini, S.J. GM 9
Marino, M. SP 38
Marino, M.A. PP 25, PP 26
Marques da Silva, J.R. PP 27
Marrube, G. EA 2, GM 9, GM 10
Martinefsky, M.J. PP 28, PP 29
Martines, A. GM 19

Martínez Calsina, L. PP 67
Martínez Ferrer, J. NA 55, NA 56, NA 58
Martínez Luque, L. SP 48, SP 49, SP 50
Martínez Stanziola, J.P SP 13, SP 26
Martínez, E.J. PP 78
Martínez, G.M. EA 4, RF 12
Martinez, M. PP 69, PP 85, PP 86
Martínez, M.E. OD 7
Martínez, M.F. GM 15, PP 51, PP 52, NA 24
Martinez, N. PP 95
Martinez, N.C. SA 22
Martínez, R. SP 44
Martinez, S. TPP 16
Mascaró, N. NA 35
Masía, F. SP 48
Massa, E. PP 62
Mastandrea, C.O. RF 15
Mattera, J. PP 38, PP 39
Mattiauda, D.A. PP 13
Maurino, J. TPP 19
Mayo, A. SP 32, PP 11, PP 12, PP 30, NA 14
Mc Cormick, M. RF 1, RF 2
Médici, S. TPP 14, TPP 15
Medina, M. SA 12
Medina, V. RF 22
Melani, E. SP 2, PP 45, PP 46, PP 47, PP 48
Melani, G. SP 2
Mellado, J. SP 13
Mello, R. NA 68
Menchón, P.A. SP 20, SP 24, SP 30, SP 31, SP 37, PP 22
Méndez, D.G. PP 45, PP 46, PP 47, PP 48, NA 20, NA 21
Méndez, J. NA 4
Méndez, R.E. TPP 16
Mendina, S.S. NA 71
Mendoza, A. SP 44
Menegazzi, G. PP 13
Menghini, M. GM 15, PP 51, PP 52, NA 24
Menichelli, M.L. SP 76, SP 77
Merayo, M. NA 10
Meyer Paz, R. SP 8, SP 41
Miccoli, F. SP 4
Micelli, M. PP 73
Michlig, N. NA 64
Mignaco, A. PP 66
Mignino, L.E. TPP 14, TPP 15
Mijoevich, M.L. PP 67
Milano, G. PP 15, NA 17
Millapán, L.O. SP 46
Miño, R. SA 6, SA 14, SA 15
Miñón, D.P. PP 106
Mir, N.E. NA 58
Mirabal, R. RF 12
Miranda, H.H. NA 72
Misztal, I. GM 3
Mogni, S. NA 17
Molina, A. NA 47
Mollard, F. PP 2
Moltoni, A. SP 6
Mónaco, I.P. NA 51, NA 52
Moneta, D. PP 70
Montenegro, L.F. PP 3, PP 4, TPP 4, TPP 5
Monterubbianesi, G. PP 28, PP 29
Montico, S. SP 35, SP 36
Montiel, M.D. OD 6, NA 32
Montoya, O. TPP 24
Monzón, J.P. SP 24, SP 37
Moralejo, R.H. NA 41, NA 42
Morales, R. SP 5, SP 71, TPP 23
Moraña, M.E. OD 2
Moré, G. SA 13
Morea, F. GM 9
Moreno, K. TPP 6, TPP 7
Moreno, L. SA 7
Moreno, M.V. NA 55, NA 56
Moreno, Y.M. TPP 1
Moretto, M. SP 38
Moreyra, F. PP 11, PP 12, PP 30, PP 45, PP 46, PP 47, PP 48
Morici, E.F.A. NA 35
Motter, M.M. GM 10
Moura, J.F.P. SP 62, PP 114, NA 69, NA 70
Mrozek, F. PP 5
Munilla, S. GM 2, GM 4, GM 5, TPP 2, NA 12
Murcia, M.G. NA 35
Murcia, V. TPP 21, NA 39, NA 40
Musi, D. EA 2
Mutti, F.E. GM 12, OD 2

N

Nadin, L. PP 15
Nahagama, N. PP 109
Namur, P.R. **PP 84**
Nasca, J.A. SP 18, SP 19, NA 47
Nava, S. SA 17
Navarro Krilich, L.M. SP 15, SP 16, SP 17, TPP 18
Navarro, D. PP 18
Neal, M. SP 43
Negri, L.M. **SP 49**, **SP 50**
Neira Zilli, F. PP 45, PP 46, PP 47, PP 48, PP 106, PP 108
Nesy Mota, G. NA 39
Noguera, M. SP 12
Novaira, A. PP 89
Novaira, M. PP 89
Núñez, T. NA 68

O

Oborsky, M. PP 13
Obregón, G.R.E. **TPP 18**
Obregón, J. TPP 18
Ocampo, M.E. SA 22
Ochionero, P. RF 5
Odeón, M. SP 13
Odorizzi, A. PP 42
Odriozola, E. SA 2
Ogas, M.E. SP 69
Ojeda Fermoselle, P.M. SA 18, **RF 16**, OD 8
Ojeda, J.J. PP 63
Oliveira, D. PP 113
Oliveira, R.L. NA 69
Olivera, M.E. PP 3, PP 4, PP 8, PP 10
Olmeda, M.F. **OD 2**, TPP 1
Olmos, L.H. SA 11
Oprandi, G. SA 22
Orellana, C.R. TPP 17
Ortega, G. PP 110, NA 68
Ortiz Chura A. **OD 6**, SA 3, **NA 11**, NA 55, NA 56
Ortiz Miranda, S.G. TPP 11, TPP 12
Ortiz, D. TPP 21, NA 38, **NA 39**, NA 40
Otondo, J. **SP 2**, **PP 35**, PP 45, PP 46, PP 47, PP 48
Overholt, M.F. NA 27

P

Pacente, E.M. **PP 36**, PP 37, PP 38
Paez Lama, S. **NA 53**
Páez, R.B. NA 62
Page, W. SA 19, NA 60
Pagnucco, E. PP 100, PP 105
Palacio, M.A. NA 32
Palacios, N.S. **PP 40**
Palladino, R.A. TPP 1, NA 34
Palma César, M.J. **SP 3**
Pamies, M. SP 1, NA 51
Pane, J.R. SA 22
Pantiu, A.J. SA 6, **SA 14**, **SA 15**
Papaleo Mazzucco, J. GM 14, TPP 10, NA 28
Pardo, A.M. **GM 14**, TPP 10, **NA 28**
Pared, S. NA 18, **NA 19**
Parreño, V. SA 11
Paschetta, F. TPP 7
Pascuet, S. SP 72, SP 73
Patiño, M.E. SP 15
Pavan, E. SA 3, **TPP 10**, TPP 11, TPP 12, TPP 13, NA 27, NA 29, NA 30
Paz, S. **OD 1**, NA 9
Pazos, A. TPP 8
Peláez, D.V. PP 52
Pellegrin, A.C.S. NA 7
Pellegrini, A.G. OD 1, **NA 9**
Pellerano, L. SP 1, SP 25
Peña, S. SA 1
Peñafort, C.H. EA 7

Peñín, L. **SP 21**
Peral Garcia, P. NA 12
Peralta, M. OD 9
Peralta, N. PP 27
Peralta, P.F. SA 23
Peranic, V. TPP 8
Perea, A.R. NA 45, NA 46
Pereira Filho, J.M. SP 62, **PP 114**, NA 70
Pereira, M.M. GM 17, PP 71, PP 72, PP 73, **PP 74**, **PP 75**, PP 76
Pereyra Yraola, F.J. **GM 2**
Pereyra, A.M. EA 1
Pereyra, M.A. TPP 14, TPP 15
Perez Habiaga, G. PP 58
Perez Wallace, S. RF 17
Pérez, C. PP 70, NA 31
Pérez, C.D. TPP 1, TPP 4, TPP 5, PP 3, PP 4
Pérez, G. PP 45, PP 46, PP 47, PP 48
Pérez, H. PP 94
Pérez, P.G. PP 67
Perrín, M.E. SP 20
Peruzzo, E. RF 4
Pesántez, M.T. **SP 61**
Pessini Moran J. NA 25
Petigrosso, L.R. SA 2, **PP 17**, **PP 18**, **PP 19**, **PP 20**, PP 21
Petruzzi, H.J. NA 35
Petteta, L. SA 1
Pezuk, A. TPP 3
Piazza, A. SP 34, **SP 35**, **SP 36**
Picato, R. NA 16
Picco, S.J. RF 4
Pighín, D.G. TPP 8, TPP 9, NA 10
Pijuan, M. NA 30
Pinares-Patiño, C. NA 11
Piñeiro, G. PP 63
Pinget, A.D. PP 64, PP 65
Pingitore, D. PP 6, PP 7
Pino, M. TPP 18
Pinto de Almeida Castro, A. SP 3
Pisani, J.M. PP 39
Pizzio, R. PP 77
Pla, M. SP 44
Planisich, A. SP 35, SP 36, SP 39, SP 40, PP 96
Pletch, R. PP 71
Plorutti, F. SP 2
Pocrinc, I. GM 3
Pofcher, E.J. RF 3
Pombar, F. NA 36
Ponce, M. OD 9
Poo, J.I. **SA 2**, SA 4
Pordomingo, A.B. SP 28, TPP 20, NA 39, NA 40
Pordomingo, A.J. SP 28, TPP 20, NA 39, NA 40, NA 41, NA 42
Porta, F. TPP 21
Porta, M. **PP 79**
Postulka, E.B. PP 3, PP 4, PP 8, PP 10
Pouzo, L.B. TPP 10, **TPP 11**, **TPP 12**, TPP 13, **NA 27**
Prado, J.M. SP 59
Prando, A.J. RF 3, GM 11, GM 12
Preisz, H. SA 16
Prieto, A. GM 20
Prieto, P.N. SA 17, RF 13, RF 14, RF 15, **SP 1**
Prins, D. PP 15

Q

Quinteros Dupraz, M. J. OD 8, SP 64, SP 65, SP 69, SP 70
Quiroga, A. PP 56
Quispe, E.C. **TPP 22**
Quispe, M.D. TPP 22

R

Rabotnikof, C.M. NA 35, NA 36, NA 37
Ramírez-Vasquez, R.R.A. **RF 7**, RF 8, RF 9
Ramos, D. TPP 3
Ramos, M.L. **NA 3**
Ramos, S.V. NA 45, NA 46
Rampoldi, A. PP 64, PP 65, PP 66
Rastelli, B.S. PP 36
Ravagnolo, O. GM 23
Ré, A. PP 42, PP 45, PP 46, PP 47, PP 48, **PP 64**, **PP 65**, **PP 66**
Rearte, R. SP 45
Rebak, G.I. SP 16, TPP 18
Refi, R. SP 27
Reginatto, J. EA 5
Reigosa Roger, M.J. PP 34
Reinaldi, J.A. PP 80, PP 81
Revidatti, F.A. GM 16, SP 76, SP 77
Reyno, R. PP 111
Ribotta, A.N. PP 68, PP 92
Ricarte, R.A. NA 48
Ricci, P. SA 3, SP 6, SP 20, SP 21, **NA 29**, **NA 30**
Riesgo, G. PP 89
Rigalt, S. PP 94
Rios del Rio, O. NA 5
Rios Flores, J.L. **SP 55**, **SP 56**
Risso, A. RF 4
Risso, C. OD 7
Riva de Neyra, L.A. **SP 68**, **TPP 25**
Rivier, N. PP 88
Rizzo, S. TPP 7
Roberi, A. **SP 8**
Robertson, M.J. **SP 5**
Robledo, G. EA 2
Rochinotti, D. SA 16, NA 52
Rodriguez A. **SA 8**, **SA 10**, **SA 9**, SP 4, NA 34
Rodríguez Pérsico, J. RF 6
Rodríguez Vaquero, R.E. TPP 17
Rodriguez, A. PP 1, NA 2
Rodriguez, J.S. PP 67
Rodriguez, N. SP 8, TPP 3
Rogberg-Muñoz, A. GM 2, **GM 7**, NA 12
Rojas Amaya, A. TPP 24
Rolando, S. SA 21
Roldán, D.M. **NA 50**
Romano, Y. NA 20, **NA 21**
Romera, A.J. **SP 43**
Romera, B.M. GM 18, **GM 19**
Romero Harry, H.A. SP 28
Romero Monteleone, S.I. SP 17
Romero, G. SP 72, SP 73
Romero, L. SP 47, PP 45, PP 46, PP 47, PP 48, **PP 101**, **PP 102**, NA 4
Romero, S. SA 13
Roncedo, C.S. PP 67
Ronchi, F.Y. **TPP 24**
Roselló, J.E. RF 13
Roskopf, S. RF 18
Rossanigo, C.E. **SA 19**, SA 20
Rossetti, L. TPP 5, TPP 7, NA 31
Rossi, C.A. PP 62
Rossi, J.L. SP 46
Rossner, M.A. RF 13, SP 1
Rossner, M.V. **SA 17**
Rovegno, S. PP 62
Royo, O.M. PP 76
Royo, V. NA 47
Rubenacker, A.I. SP 75
Rubio, N. EA 3
Rubio, R.A. SP 3, NA 19
Ruiz, M.A. PP 45, PP 46, PP 47, PP 48, PP 54, **PP 55**, PP 60
Ruiz, S. TPP 16
Ruolo, S. PP 93, **PP 94**

S

Saavedra, A.E. NA 38
Sacchero, D. TPP 19, TPP 22
Sadaba, S. RF 4
Sagardoy, V. EA 7
Sala, L. RF 20
Salado, E.E. TPP 1
Salafia, A. PP 98, PP 99
Salas, L. SP 61
Salatin, A.O. SA 11
Saldaño, R. SA 11
Saldaño, S. TPP 16
Salerno, C. NA 22, NA 23, **NA 25**, **NA 26**
Salgado Ibarra, D.E.E. SA 18
Salinas, C. SP 59
Salminis, J. OD 9
Salvat, A. PP 17, PP 33
San Martino, S. PP 19, PP 20
Sánchez, G. PP 93

Sánchez-Moreiras, A.M. PP 34
Sancho, A. SP 49, TPP 9
Sancho, A.R. PP 84
Sandoval, G. OD 9
Santa Cruz, S. SP 71
Santos Junior, E. SP 62
Sanz, S.P. GM 16, SP 76, SP 77
Sarasola, I. OD 2
Sardi, G.M. EA 1
Sardiña, M.C. PP 49, PP 50
Sardo, J.J. PP 92
Sarena, D. SP 2
Sarmiento, A.D. SP 68
Sarría, S. SP 41
Sassano, N.A. **EA 1**, SP 58
Savietto, P. PP 88, **NA 54**
Savino, L. TPP 17
Sawczuk, N. NA 35
Sbriglio, L. NA 53
Scalerandi, M.E. EA 5
Scándolo, D.E. **SA 21**, RF 18, **RF 19**, SP 47, TPP 1
Scandolo, D.G. RF 11, **RF 17**, RF 18, RF 19
Scheneiter, J.O. PP 36
Scherger, E.D. **PP 56**
Schimpf, K.G. **PP 14**
Schmidt, S. NA 25
Schor, A. GM 9, SP 11
Schrauf, G. NA 1
Schrauf, M.F. **GM 5**
Schultz, M.E. SP 15, SP 16, SP 17
Sciotti, A.E. SP 30
Scorcione Turcato, M.C. **NA 55**, **NA 56**
Seghetti Frondizi, D.G. TPP 26
Seijas Noya, I. **NA 4**
Serrano, P. OD 2, SP 49, SP 50
Sevilla, G. **PP 61**
Siffredi, G.L. PP 109
Signorini, M.L. NA 62, NA 64
Silva Filho, E.C. NA 70
Silva Neto, G.F. NA 71
Silva, A.L. PP 114, NA 70
Silva, C.M. NA 72
Silva, D.G. PP 115
Silva, J.C. PP 113, **PP 115**
Silvestro, C. GM 9
Silvestro, R. SP 35, SP 36
Simões, R.R. NA 7
Simonetti, L. SA 1, **RF 1**, RF 2
Sindik, M.L.M. GM 16
Slukwa, M.A. GM 17
Smalij, J.M. SP 17
Soares, D.L. PP 114
Soca, P. PP 13
Solaligue, P.B. SP 59
Solano, J. SP 61
Somare, F. NA 40
Soria, L. GM 9, GM 10
Sorrarrain, N. GM 12
Sosa, M.L. **GM 16**
Sosa, N. SA 22
Sosa, P.A. **OD 8**, SP 60, SP 64, SP 65, SP 69, SP 70
Soteras, T. TPP 7
Sousa, S.V. NA 69
Souza Filho, W. PP 115
Souza, M.N.S. NA 69
Spara, F. PP 11, PP 12
Speicys, C. PP 9
Stahringer, R.C. RF 13, **RF 14**, RF 15, SP 1
Stazionati, M.F. **SP 74**
Stefañuk, F. OD 6, NA 11
Stemphelet, J.L. PP 55
Sterla, S. **RF 23**
Stirling, S. SP 44
Striker, G.G. PP 2, PP 28, PP 29, PP 104
Stritzler, N.P. NA 35, NA 36, NA 37
Suarez, F.A. PP 68
Suarez, V.H. EA 4, **SA 11**, RF 12
Subiabre, I. TPP 23
Suqueli García, M.F. GM 13
Swain, D.L. **SP 29**

T

Tacchini, F. PP 88, NA 54
Tarelli, G. PP 9
Taverna, M.A. SP 46
Tellechea, E.C. SA 22
Tentor, G. SP 49, **SP 51**
Terza, S. GM 4
Testa, J. **RF 4**
Testa, M.L. TPP 10, TPP 11, TPP 12, **TPP 13**, NA 29, NA 30
Thomas, E. PP 107
Tieri, M.P. **SP 52**, **SP 53**, SP 58
Tobal, C.F. **NA 41**, **NA 42**
Todarello, M. NA 1, NA 5
Tomás M.A. PP 39, PP 42, PP 43, PP 100, PP 103, PP 104, PP 105
Topayan, M.V. OD 1, NA 9
Torquati, S.O. GM 15
Torres, J.C. **PP 67**, PP 68
Tracaman, J. GM 21, GM 22, RF 21, NA 66
Trangoni, M. OD 6
Trejo, N.G. TPP 3, NA 8
Trevisi, D.E. **PP 22**
Tulesi, M. NA 14

U

Ungerfeld, E. NA 55, NA 56
Urbani, M.H. PP 78
Utrilla, V. **SP 67**
Utsumi, S. PP 24, NA 33

V

Vaca, R.J. RF 3, GM 11, GM 12
Valdez, H. SP 8, **PP 93**, PP 94
Valli, F. NA 53
Van den Bosch, S. PP 88, NA 54
Vankeirsbilck, M.I. SP 57
Varea, I. **PP 43**
Vargas, P. SP 67
Vásquez, L. TPP 18
Vazquez Novoa, E. NA 53
Vazquez, F. GM 12
Vázquez, J.C. EA 6, GM 20
Vázquez, M.I. RF 24
Vega, D. PP 89, PP 90, PP 91
Velázquez, R.A. SP 15
Vélez, C.L. **RF 10**
Vera, C.N. NA 49
Verdoljak, J.J.O. **GM 17**, PP 72
Viamonte, S. SA 1
Viana, F.J.C. NA 72
Viana, H.J.A. PP 67, **PP 68**
Vidoz, M.L. PP 105
Vignolio, O.R. PP 17, PP 18, PP 19, PP 20
Villa, M. RF 20, **RF 21**, GM 21, GM 22, SP 26, SP 63, SP 66, NA 66
Villagra, S.E. RF 22, NA 12, NA 65
Villalba, N. TPP 24
Villar, L. NA 65
Villaverde, M.S. **PP 52**
Vinderola, C.G. NA 62
Vintiñi, E.O. **SA** 12
Viñabal, A.E. SA 11
Viola, C. SP 35, SP 36
Vispo, P.E. RF 13, RF 14, **RF 15**, SP 1
Vitale, J.A. **GM 15**
Vitezica, Z.G. GM 3
Vivarez, M.E. TPP 19
Vivineto, M. NA 17
Volpe, S.M. NA 6
Volpi Lagreca, G. SP 28, TPP 20, TPP 21, NA 39, NA 40

W

Waller, A. SP 44
Walter, E. SP 49, SP 50
Wawrzkiewicz, M. NA 1, NA 3, NA 4, NA 5
Wehrhahne, L. NA 24
Williamson, D.M. RF 10
Wilson, M.G. SP 54
Wolf Celoné, U.I. **PP 80**, **PP 81**
Wulff, A. OD 6

Y

Yostar E.J. SP 15, SP 16

Z
Zabala, C.D. SP 20
Zanovello, L. SP 63
Zapata, L.O. RF 11
Zapata, P. PP 77
Zarzoso, M. RF 6
Zavattieri, R. SA 19
Zilli, A.L. PP 78
Zimerman, M. SP 18, SP 19, TPP 6, **TPP 16**, NA 45, NA 46, NA 47
Zogbi, A. TPP 27
Zubillaga, M.F. PP 108
Zuluaga, S. PP 88
Zurbriggen, G.A. **SP 42**
Zygadlo, J. NA 55, NA 56

Revista Argentina de Producción Animal Vol 38 Supl. 1 (2018). 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. José Arroquy. **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.

EA 1 Percepción de los estudiantes de grado de carreras agropecuarias sobre el manejo de efluentes y estiércol.

Sassano, N.A., Herrero, M.A.*, Sardi, G.M., Gil, S.B. y Pereyra, A.M.
Facultad de Ciencias Veterinarias Universidad de Buenos Aires.
*E-mail: aherrero@fvet.uba.ar

Perceptions of manure management by agricultural graduate students.

Introducción

En distintas provincias de la Argentina están surgiendo nuevas regulaciones para el manejo del estiércol. En general, no es contenido habitual en programas de enseñanza de las carreras en Ciencias Agropecuarias. Por otra parte, productores y profesionales muestran cada vez más interés en el uso agronómico del estiércol animal, sin programas formales de capacitación para su gestión responsable. El objetivo fue evaluar la percepción, las necesidades y barreras para el manejo de efluentes y estiércol, en estudiantes de las carreras de Agronomía y de Cs. Veterinarias de la Universidad de Buenos Aries.

Materiales y métodos

Se diseñaron encuestas conteniendo dos secciones. La primera con preguntas (n=7) de tipo cerradas con única respuesta, con escala tipo Likert de 5 puntos. Se abordaron temas relacionados con calidad de agua, contaminación, generación de olores, valor fertilizante, producción de biogás, y estiércol como vehículo de patógenos. En la segunda sección debían indicar su interés o no por la reutilización de estos residuos ganaderos (efluentes y estiércol) como abono, y seleccionar una o más opciones (surgidas de estudios previos) entre Necesidades y Barreras para su reutilización como abono a campo. Las encuestas, voluntarias y anónimas, se distribuyeron durante el año 2017 en cursos de nivel inicial y avanzado de la Facultad de Ciencias Veterinarias-UBA (FVET) y en cursos avanzados de la Facultad de Agronomía-UBA (FAUBA). Los estudiantes indicaron edad, lugar de residencia y relación con el medio rural. Los valores obtenidos por grupo de estudiantes según facultad y grado de avance de la carrera se analizaron utilizando Prueba de Kruskall Wallis para evaluar diferencias entre estos grupos (α= 0,05).

Resultados y Discusión

Se completaron 253 encuestas: 43% estudiantes de nivel avanzado (54% FAUBA-A y 46% FVET-A), y el 55% de nivel inicial (100% FVET-I). El 2% no respondió.

Respecto a la percepción sobre manejo de efluentes y estiércol, los estudiantes de ambas facultades expresaron en mayor proporción que el efluente es vehículo de patógenos y que la laguna contamina a las aguas subterráneas. Se observaron diferencias numéricas en la elección de la 3º opción, donde los de FVET seleccionaron la problemática de la contaminación de la freática en los bajos y los de FAUBA al olor generado en la laguna como un contaminante ambiental. La menor percepción en todos los casos fue acerca de que la calidad de agua utilizada en la sala de ordeñe condiciona el uso de efluentes como fertilizantes. Se hallaron diferencias significativas (Kruskall Wallis, $p \leq 0,05$) para los aspectos referidos a que el estiércol posee un valor fertilizante y que el olor es contaminante. En ambos casos se observó mejor percepción en las respuestas de los estudiantes de FAUBA-A respecto de FVET-A y FVET-I que no se diferenciaron entre sí.

El 52% de los estudiantes avanzados respondió que utilizaría los residuos ganaderos para abonado, mientras que solo lo consideró el 25% de los iniciales. A su vez, fue mayor la proporción de FAUBA-A (58%) que de FVET-A (45%). Se observó una mayor actitud para su reuso en los estudiantes de más edad (≥ 35 años), pero no relacionado con su lugar de residencia habitual (urbana (36%) o rural (37%)). Sin embargo, más de la mitad de los que sí se relacionan con el medio rural, utilizaría los efluentes como fertilizante (51%).

Los encuestados que usarían el efluente como fertilizante (37%) expresaron diferentes Necesidades para realizar dicha tarea. La maquinaria específica para su distribución fue la necesidad de mayor importancia, seguida de la disponibilidad de un manual de uso y personal capacitado. Los encuestados que no usarían el efluente (63%) expresaron, sin embargo, que las mayores Necesidades se centrarían en disponer de un laboratorio para análisis de efluentes, contar con normas que regulen la forma de uso y disponer de personal capacitado.

Se destaca que el 24% de los encuestados seleccionó todas las Necesidades, correspondiendo al 78% del grupo que manifestó tener relación con el ámbito rural. Solo tres encuestados manifestaron no tener ningún tipo de necesidades para su utilización.

En la selección de las Barreras para su utilización, se observó en el grupo que usarían el efluente como fertilizante (37%) la falta de normas que regulen su uso como principal limitante, y en el grupo que no los utilizaría, el manejo engorroso.

Conclusiones

Los participantes tuvieron una mejor percepción de algunos aspectos sobre otros. Los más destacados fueron los problemas de microorganismos patógenos y la contaminación del agua subterránea. La mayoría no cree en utilizar estos "residuos como recursos", enfatizando la falta de conocimiento sobre la práctica.

La encuesta fue importante para definir prioridades para la enseñanza en programas de grado, y precisar ciertas necesidades que deberán tenerse en cuenta para promover la utilización de los efluentes y del estiércol por parte de futuros jóvenes profesionales del ámbito agropecuario.

Agradecimientos

A los alumnos encuestados y a la financiación del programa UBACyT Proyecto 498/BA.

Bibliografía

HERRERO, M.A., GONZÁLEZ PEREYRA, A.V., CHARLÓN, V. y PEREYRA, A.M. 2017.RAMIRAN Proceedings.

JAURENA, G., HERRERO, M.A., AYALA TORALES, A. y GIL, S. 2013. Rev.Arg.Prod.Anim. 33(Supl. 1): 97.

EA 2 Análisis de la propuesta didáctica de aprendizaje y evaluación: La simulación Rodeo Angus, en la materia Genética de Poblaciones.

Fassa, V. *, Robledo, G., Marrube, G. y Musi, D.
Cátedra de Genética. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires.
*E-mail: vfassa@fvet.uba.ar

Analysis of the didactic proposal of learning and evaluation: The Angus Rodeo simulation, in the Genetics of Populations

Introducción

La enseñanza de la asignatura Genética de Poblaciones en la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad de Buenos Aires, está basada en el dictado de clases teórico-prácticas presenciales, con un complemento virtual, mediante el uso de una plataforma Moodle (Aula Virtual). Esta incorporación del complemento virtual se llevó a cabo con el objeto de subsanar una problemática que se presentaba en la materia, donde a los alumnos les era muy compleja la integración de los contenidos de la misma, ya que percibían a la materia como descontextualizada y no podían encontrar la aplicación de esos conocimientos. Por lo mencionado, con el objetivo de vincular los contenidos de forma evidente a la práctica profesional, motivar y comprometer al estudiante a ser actor en la construcción de su propio aprendizaje, desde el Segundo Cuatrimestre de 2015 se puso en práctica la actividad "Rodeo Angus" que funciona como instrumento de aprendizaje y evaluación. Tiene como finalidad complementar el trabajo presencial de los alumnos promoviendo un aprendizaje significativo y la evaluación del mismo.

El objetivo de este trabajo es el análisis de los resultados de la implementación de esta herramienta en el período comprendido entre 2015 - 2017

Materiales y métodos

A partir del año 2013, abordamos una propuesta didáctica basada en TICs (Tecnologías de la Información y la Comunicación), con el diseño de un Aula Virtual dirigida a brindar al estudiante nuevos recursos educativos digitales, y complementar el trabajo presencial, promoviendo un aprendizaje significativo. Desde el Segundo Cuatrimestre de 2015 se puso en práctica la actividad "Rodeo Angus", esta actividad tiene una perspectiva constructivista, y atraviesa de forma transversal todos los contenidos de la asignatura, haciéndolo desde el punto de vista de una simulación. Se basa en el armado y análisis de una Base de Datos que sigue una línea de tiempo dada por las mediciones que se realizan en los bovinos para carne de la raza Angus, desde el nacimiento de los terneros hasta el día 550 de vida, para características productivas de importancia económica.

Se analizó el rendimiento de los alumnos que cursaron la materia en el segundo cuatrimestre de 2015 y los que cursaron durante el año 2016 y 2017. Se hizo un análisis estadístico descriptivo de los datos obtenidos en este período de tiempo

Resultados y Discusión

En la Figura 1 se ven las frecuencias relativas de las notas de los alumnos en el primer y segundo parcial, en el periodo que va desde el 2015 al 2017. Haciendo un análisis de las medidas estadístico descriptivo durante este periodo de tiempo, vemos que el rendimiento promedio de los alumnos del 2016-2017 ha aumentado en los dos parciales en comparación con el rendimiento promedio de los alumnos del 2015. Esto es consistente con los datos recolectados en la encuesta realizada a los alumnos al finalizar la cursada, donde estos perciben a la herramienta como de utilidad en el proceso de aprendizaje.

Conclusiones

El cambio en el abordaje de la asignatura se vio reflejada en una mejora en la performance de los alumnos. La incorporación de la herramienta simulación ha implicado que la concepción abstracta de los contenidos se vuelva concreta y representativa de las incumbencias profesionales de un veterinario.

Bibliografía

ROBLEDO, G., CONTE, A., ROZEN, F., FASSA, V. y MUSI, D. 2017. 37° Congreso Argentino de Producción Animal-2nd Joint Meeting ASAS-AAPA y XXXIX Congreso de la Sociedad Chilena de Producción Animal.

ROBLEDO, G., CONTE, A., FASSA, V.B., MOTTER, M. y MUSI, D. 2016. Congreso. VI Congreso Nacional y V Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias Agropecuarias. Argentina. Buenos Aires. Facultad de Cs. Veterinarias UBA.

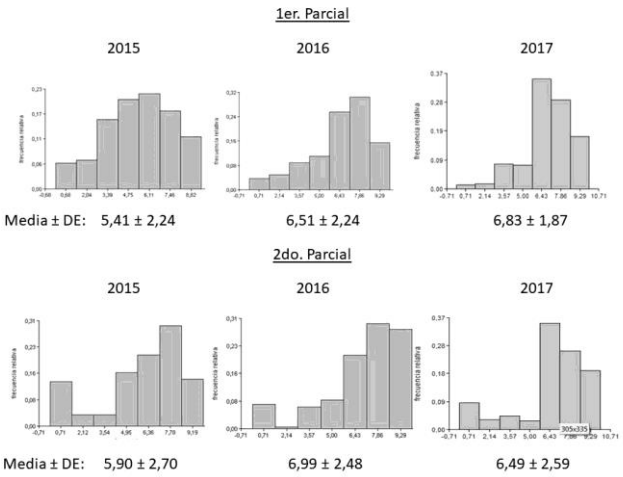


Figura 1. Frecuencias Relativas de las notas de los alumnos en el primer y segundo parcial 2015-2017

EA 3 Innovaciones educativas en la enseñanza de grado del Área de Genética-FCV-UNCPBA.

Juliarena[1,2,3]*, M.A., Rubio, N.[3], Garrido, A.[3], Casanova, D.E.[3] y Andere, C.I.[3]
[1]CIVETAN-CONICET, Facultad de Ciencias Veterinarias-UNCPBA, Tandil. [2]Dpto. Sanidad Animal y Medicina Preventiva y [3]Dpto. Producción Animal- Facultad de Ciencias Veterinarias-UNCPBA, Tandil.
*E-mail: mjuliare@vet.unicen.edu.ar

Educational innovations in the degree teaching of Genetics Area-FCV-UNCPBA.

Introducción

El presente trabajo fue abordado desde las reflexiones realizadas sobre la labor desarrollada en los últimos 10 años de dictado del curso "Introducción a la Mejora Genética" perteneciente al 3er año de la carrera de Medicina Veterinaria, de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.

Para ello y en pos de lograr mejoras, y teniendo en cuenta los resultados en evaluaciones semanales, clases de consulta, parciales y finales, es que fueron introducidas diferentes estrategias para el dictado del curso, con el fin de que los estudiantes adquieran las competencias generales y específicas de la disciplina con el fin de integrar conceptos que muchas veces resultaban inconexos o de difícil abordaje.

Por otro lado, las innovaciones realizadas buscan incluir en la cursada, las diversas temáticas de actualidad afines a nuestra asignatura.

Las modificaciones introducidas fueron respuesta a la identificación de las dificultades de aprendizaje detectadas y a la experiencia pedagógica-didáctica de los docentes del área.

Materiales y métodos

El curso "Introducción a la Mejora Genética" se dicta en el primer cuatrimestre del 3er año de la carrera y consta de 15 semanas de cursada.

Con anterioridad al inicio de la cursada, se realizan reuniones para diseñar el cronograma de actividades, donde se tienen en cuenta las características de aprendizaje de las estudiantes, descriptas por los docentes de asignaturas previas, y los resultados propios obtenidos en la aplicación de las diferentes estrategias educativas de años anteriores.

Durante la cursada, de modalidad presencial, se dictan teóricos breves, en los que se explican conceptos relevantes y se destacan contenidos ineludibles para relacionar conceptos y de esta manera poder inferir y extraer conclusiones de cada tema. Posteriormente, se realizan talleres obligatorios en los que los estudiantes resuelven casos-problemas y un cuestionario sobre conceptos clave. Al cierre del taller se realiza una exposición y entrega escrita del mismo.

En los últimos años, se elaboró y diseñó un aula virtual que complementa la enseñanza presencial. El aula virtual es ofrecida como un espacio INTERACTIVO que permite que los estudiantes dispongan De un material didáctico que incluye:

- módulo de estudio teórico – práctico complementario de la bibliografía sugerida y cuestionarios de los talleres.
- actividades interactivas obligatorias; para que los estudiantes aborden contenidos previos, refuercen contenidos teóricos-prácticos mediante el uso de esquemas, diagramas ó relacionen e integren los contenidos abordados en los diferentes encuentros.
- ejercicios adicionales no obligatorios con resoluciones para "practicar" las destrezas adquiridas en los talleres.
- espacio de consulta y foro; que permite el intercambio, debate, diálogo y comunicación en forma asincrónica entre los estudiantes y los docentes

Además, desde el inicio del curso, los estudiantes deben organizarse en grupos y desarrollar un seminario integrador, basado en un diseño tutorial con ejes problematizadores relacionados con la práctica profesional veterinaria, y les permite el análisis de temas genéticos de actualidad. Durante el desarrollo del mismo, se realiza un proceso de investigación bibliográfica de abordaje interdisciplinario, donde los estudiantes deben elaborar un informe escrito, previamente estructurado, y realizar una presentación oral, utilizando diferentes recursos y medios audiovisuales. El mismo permite además prácticas de oralidad y exposición que son evaluadas con pautas que los estudiantes conocen de antemano.

Resultados y Discusión

En los últimos años las nuevas tecnologías han impactado fuertemente en el conocimiento genético y en sus aplicaciones en la ciencia veterinaria. Desde el Área de Genética fue modificándose la organización y el diseño del proceso de enseñanza de la asignatura, acorde a la evolución del conocimiento. En consecuencia, se modificó el encuadre metodológico, la dinámica en el aula o fuera de ella, actividades, consignas y recursos para permitir que los estudiantes aborden y comprendan los temas propuestos.

La utilización del aula virtual, con recursos interactivos, permite que los estudiantes visualicen conceptos genéticos de difícil abstracción, relacionando los contenidos teóricos con aplicaciones prácticas y favoreciendo un aprendizaje significativo.

Los talleres y el seminario integrador promueven en los estudiantes desarrollar habilidades, destrezas, criterios de actuación y actitudes requeridas para el desempeño de la actividad profesional.

Las diferentes modalidades utilizadas han favorecido la comunicación interpersonal (docente-estudiante, estudiante-estudiante), 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.

Conclusión

La implementación de las diferentes estrategias pedagógicas propuestas ha colaborado en la adquisición, por parte de los estudiantes, de nuevas competencias que el equipo docente considera fundamentales para un desempeño integral e idóneo de un profesional veterinario.

EA 4 Percepción respecto a la etología y el bienestar animal de los bovinos por parte de operarios de la cuenca lechera de Salta.

Martínez, G.M.[1]*, Bertoni, E.A.[2] y Suárez, V.H.[2]

[1]EEA Salta (INTA) Ruta Nacional 68 km 172 (CP: 4403) Cerrillos, Salta – Argentina. [2]INTA IIACS-CIAP con sede en EEA Salta

*E-mail: martínez.gabriela@inta.gob.ar

Perception of dairy stockman about ethology and animal welfare in Salta dairy basin.

Introducción

Hemsworth et al. (2002) proponen utilizar un modelo de interacción entre la relación humano-animal, donde existe una relación de reciprocidad (causa-consecuencia) en cuanto a las actitudes de los operarios y la respuesta animal. A su vez, si se tiene en cuenta que la actitud y la personalidad son los principales conceptos que explican el comportamiento en los seres humanos; no quedan dudas que resulta necesario indagar en los operarios respecto al grado de afinidad, conocimiento y percepciones que tienen respecto de los animales a fin de poder comprender sus comportamientos. El objetivo del presente trabajo fue el de conocer el grado de conciencia y la percepción respecto al bienestar animal de quienes llevan adelante la tarea del ordeñe en los tambos bovinos de la cuenca lechera de la provincia de Salta. Esto permitiría detectar, de existir, los puntos críticos en los que resulta importante trabajar desde estrategias de capacitación que permitan a los operarios contar con herramientas para la comprensión de la etología del ganado bovino. Tal capacitación, además de promover el bienestar animal, contribuiría a la seguridad laboral durante la ejecución de la tarea.

Materiales y métodos

Se llevó adelante una encuesta en 16 tambos bovinos de la cuenca lechera del Valle de Lerma (Salta) a 2 operarios por establecimiento. Los operarios a encuestar si bien fueron elegidos al azar, se consideró como población muestral a todos aquellos que realizaban la actividad de extracción de leche ya sea con una frecuencia diaria o de manera ocasional, fundamentalmente reemplazos de fin de semana. El cuestionario fue de tipo cerrado y constó de aspectos de índole personal como así también de opinión. Las preguntas realizadas fueron: 1) Edad. 2) Sexo. 3) Experiencia en el trabajo con animales (años). 4) ¿Por qué decidió trabajar con animales?: le gusta /es lo que consiguió/ otra ¿cuál? 5) ¿Es fácil el trabajo con los animales?: si/no/a veces. 6) ¿Cuánto le gusta el trabajo con animales? mucho/poco/nada. 7) ¿Las vacas tienen sentimientos? si/no. 8) ¿Las vacas sienten miedo?: si/no a) ¿De los humanos?: si/no b) ¿De los perros?: si/no. 9) ¿Las vacas pueden reconocer personas?: si/no. 10) ¿Escuchó hablar sobre el bienestar animal?: si/no. 11) ¿Recibió algún tipo de capacitación respecto a bienestar animal?: si/no. Los datos fueron analizados mediante el programa EXCEL del paquete Microsoft.

Resultados y Discusión

La edad promedio de los operarios fue de 36,2 (±10,8) años, mientras que la experiencia media de trabajo en tareas relativas al ordeñe de éstos fue de 5 meses a 16 años. El 15,6% de los encuestados resultaron mujeres. Al ser consultados respecto al porque se dedicaban a actividades relacionadas con las vacas lecheras, un 59,4% manifestó haberla elegido por afinidad a éstas, mientras que un 31,3% reportó haber sido el único trabajo que consiguiera. Alrededor del 50% de los encuestados consideró que no les resultaba difícil el trabajo con los animales y el 50% restante indicó que sí, pero manifestaron que la causa era por estar asociados a algún evento específico (ingreso de animales nuevos al ordeñe, cuestiones climáticas, ordeño de animales enfermos). Si se considera la información relevada en su conjunto se puede concluir que los operarios por lo general desconocen cuestiones relativas a la especie con la que trabajan a diario, ya que por ejemplo más del 90% de los encuestados considera que las vacas no pueden reconocer a las personas y a su vez en una proporción similar los operarios asumen que los animales les temen exclusivamente a los perros. Cabe mencionar que el bovino tiene una alta capacidad de aprendizaje y buena memoria. A su vez, los animales pueden distinguir a las personas que los manejan al reconocer las diferentes formas del cuerpo y el color de la ropa (Rybarczyk et al., 2003). También se ha señalado que las vacas tienen la capacidad de relacionar las características del tipo de trato recibido con la persona que lo lleva a cabo, asociando a ellas los tipos de experiencia vividas, tanto positivas como negativas. Y frente a estas últimas experiencias es posible que los animales se vuelvan temerosos e incluso, en función de la magnitud del episodio presenten estrés agudo o crónico ante la presencia de los humanos Al ser consultados respecto al término “Bienestar Animal” solamente el 34,4% recordó haberlo oído en algún momento, pero sin embargo el 100% de los operarios manifestó jamás haber recibido capacitación alguna asociada con la temática.

Conclusiones

Por los datos obtenidos queda de manifiesto la necesidad en la formación de los trabajadores relacionados con los establecimientos lecheros de la cuenca salteña en cuestiones vinculadas a la etología y al bienestar animal, de manera tal de no solo proveerles de herramientas que permitan el desarrollo de sus tareas diarias en forma más eficiente sino también para contribuir a su seguridad laboral a través del conocimiento del comportamiento animal.

Bibliografía

HEMSWORTH, P.H., COLEMAN, G.J., BARNETT, J.L., BORG, S. y DOWLING, S. 2002. Journal of Animal Science 80, 68-78.

RYBARCZYK, P., KOBA, K., RUSHEN, J. y DE PASSILLÉ, A.M. 2003. Applied Animal Behaviour Science 81:307-319.

EA 5 Elaboración de casos de estudio como material de trabajo áulico en la asignatura Nutrición Animal.

Boetto, C. [1,2]*, Gómez Demmel, A.M.[1], Scalerandi, M.E.[1], Reginatto, J.[1] y Bernaldez, M.L.[2]
[1]FCA, Universidad Católica de Córdoba [2] FCA, Universidad Nacional de Córdoba.
*E-mail: catalinaboetto@outlook.com

Preparation of case studies as classroom work material in the subject Animal Nutrition

Introducción

La asignatura Nutrición Animal se dicta en las carreras de Veterinaria e Ingeniería Agronómica de la Universidad Católica de Córdoba (UCC), en el tercer y cuarto año respectivamente. Durante los últimos años, la materia ha ido reemplazando la metodología de enseñanza tradicional que prioriza los conceptos, por metodologías focalizadas en la implementación y ejemplificación de los conceptos sobre la estructura de un modelo de predicción de respuesta animal (Boetto y Gómez Demmel, 2012; Boetto et al., 2016a). En simultáneo se han sustituido las instancias de evaluaciones parciales por evaluaciones integradoras (Boetto et al., 2016b). Con estas innovaciones se detectó un cambio en la conducta de los estudiantes hacia una participación más activa y autónoma, pero también se puso en manifiesto la dificultad en articular los conceptos teóricos con las actividades de resolución práctica (Boetto et al., 2016b). Con el fin de lograr que los estudiantes, aún en aparente posesión del conocimiento, desarrollen un nivel de competencias y destrezas que les permita enfrentar con criterio y rigor una situación productiva real; se incorporó el estudio de caso. Este método de enseñanza está centrado en el aprendizaje activo y reflexivo del estudiante. Se desafía a los estudiantes a detectar problemáticas, analizar oportunidades y a plantear soluciones en situaciones reales semejantes a las que puede encontrar en la práctica profesional. Así las capacidades y habilidades, que subyacen en el perfil del egresado, se van revelando y expresando durante la etapa de estudiante.

Es fundamental que se cumplan algunas premisas que permitan hacer de un caso real, un material con utilidad pedagógica. El objetivo de este trabajo es presentar el procedimiento utilizado para la elaboración de casos de estudio en el marco de las actividades docentes de la asignatura Nutrición Animal.

Materiales y métodos

El equipo docente de Nutrición Animal de la UCC planifica y ordena las clases de la asignatura sin priorizar la teoría (lo primero) y luego el entendimiento práctico (lo segundo), sino que considera a la relación entre la teoría y la práctica como mutuamente constitutivas en la formación. En este contexto, la teoría cedió lugar a la acción práctica mediante una compilación de 50 casos de estudio confeccionados por el equipo docente. Para la elaboración de los mismos se fijaron elementos comunes y de ineludible presencia en cada caso, a saber: autenticidad, amplitud, relevancia, formato, múltiples soluciones y complejidad.

Resultados y Discusión

La autenticidad fue una característica de todos los casos de estudio. Los casos fueron reales, estuvieron ligados al actual contexto productivo y sólo se realizaron mínimos cambios a fin de lograr una estructura más dinámica. Los casos fueron diseñados de tal manera que despertaron interés en el estudiante y aseguraron su participación activa en la resolución, logrado esto a través de la utilización de un formato de presentación simple, de fácil lectura y con información relevante. Otro aspecto que se procuró para cada caso de estudio, es que no existiera una única solución a los desafíos presentados; la posibilidad de distintas perspectivas y contraste de opiniones que dieran lugar al debate y discrepancia, y obligaran a los estudiantes a ejercitarse en la argumentación de cada una de las alternativas posibles de acción. El conjunto de casos seleccionados se caracterizó por la amplitud de situaciones presentadas, que contemplaron diferentes sistemas de producción de la ganadería bovina de carne y leche, con diversos objetivos productivos, una variada ubicación geográfica de los sistemas (40 localidades en 8 provincias argentinas) y 55 alimentos potenciales cuyas combinaciones resultaron en 50 dietas. Para ayudar en la dinámica áulica, el equipo docente formuló un cuestionario.

El diseño de compendio de casos previó una graduación creciente en el nivel de complejidad del análisis por parte del estudiante. Se comenzó por interpretaciones sencillas donde la información fue de un nivel básico, luego se fue ampliando la complejidad del análisis nutricional a un mayor número de elementos e interacciones, hasta finalizar con un diagnóstico y recomendación tanto nutricional como de manejo de la alimentación.

Conclusiones

La elaboración de casos de estudio en la asignatura Nutrición Animal teniendo en cuenta los criterios de autenticidad, relevancia, múltiples soluciones y complejidad generó un material didáctico de utilidad para el análisis y comprensión de los contenidos teóricos, que facilitará a los alumnos la realización de diagnósticos de situaciones y la aplicación de los contenidos teóricos a la resolución de problemas reales semejantes a las que puede encontrar en la práctica profesional.

Bibliografía

BOETTO, G.C. y GÓMEZ DEMMEL, A.M. 2012. 1°Ed. UDUCC. Córdoba.106 pp.

BOETTO, G.C., GÓMEZ DEMMEL, A.M., SCALERANDI, M.E. y REGINATTO, J. 2016a. Rev.Arg.Prod.Anim. Vol 36 Supl. 1: 184.

BOETTO, G.C., GÓMEZ DEMMEL, A., SCALERANDI, E., REGINATTO, J. y CARRANZA, G. 2016b. VI Congreso Nacional y V Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias Agropecuarias. Ed. Marcelo Míguez. - 1ª ed. CABA.

EA 6 Implementación de una nueva estrategia en la enseñanza del Mejoramiento Animal.

Frank, E.[1,2]*, Caruso, L.M.[1] y Vázquez, J.C.[1]
[1]Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Católica de Córdoba; [2]Sede Universitaria Chamical, Univ. Nac. de La Rioja.
*E-mail: frank@agro.uccor.edu.ar

New strategic implementation for teaching of Animal Breeding.

Introducción

La problemática de la enseñanza-aprendizaje del Mejoramiento Animal se enmarca dentro de las Ciencias Biológicas con aplicación práctica que utiliza modelos matemáticos para interpretar sus fenómenos y esto lleva obviamente a un cierto rechazo natural a su comprensión y a la asimilación de herramientas útiles en el proceso de modificar el genoma de una población animal, sobre una base económica de rentabilidad (Frank, 2002).

A partir de la evaluación del desempeño académico y de las devoluciones del alumnado, se observaron y detectaron dificultades en la comprensión de los contenidos teóricos y en su vinculación con los prácticos de la asignatura. En respuesta a esto, a partir del 2015, se implementó un cambio de estrategia en la metodología de enseñanza.

Sobre la base de los principios epistemológicos definidos en otros trabajos (Frank, 2002) y similares problemas didáctico-pedagógicos en otras áreas similares como la estadística (Parra et al. 2004) y la experiencia en dos instancias de grado y una de postgrado se decidió el cambio de estrategia, cuyos resultados se presentan en el presente trabajo.

Materiales y métodos

En particular, el método novedoso aplicado, se destaca por la modificación en el abordaje de la asignatura. El dictado se organizó partiendo desde los principios de la Selección (ecuación del mejorador), para introducir la evaluación genética y las diferentes metodologías de cálculo. Se toma referencias en los trabajos científicos sobre la herencia del color de capa en equinos, tanto a nivel molecular (Rieder et al., 2001) como la estima de parámetros genéticos (h^2) sobre medidas cuantitativas del color (Toth et al., 2006) y se demuestra el efecto de la selección sobre los niveles moleculares, genotípico y fenotípico y se deducen la equivalencia de la ecuación del mejorador (poblacional) con la ecuación de valor aditivo o reproductivo (individual).

A partir de 2017, se utilizó la herramienta Google Classroom para expandir las posibilidades de ampliar el contenido dictado en el aula con contenido digital. Las clases fueron grabadas y publicadas en YouTube, vinculadas directamente al Classroom.

Además, la herramienta informática permitió su utilización como espacio de contacto y encuentro virtual, en donde los alumnos pudieron realizar consultas, responder las dudas, subir archivos, ejercicios o material de trabajo.

Se realizó una evaluación cualitativa y una tabla de frecuencias (Parra et al., 2004) para visualizar los resultados.

Resultados y Discusión

Una evaluación cualitativa inicial permite percibir un mayor interés en el tema en general, la mejora comprensión del proceso de selección y su implicancias es una manifestación más clara de lo que el curso depara luego. Esto ya se había advertido anteriormente (Frank, 2002) y algo similar sucedía con la inferencia estadística explicada con Excell ® (Parra et al, 2004).

En el Cuadro 1, se pueden ver las estadísticas resumidas de cursado para las dos implementaciones:

AÑOS	2012 - 2014	2015 – 2017
Cantidad de Inscriptos	269	231
Libres por Parciales	49	37
Libres por Abandono	45	9
Promedio General	4,36	4,82
Alumnos Promedio > 7	4	27
% de Libres	18%	16%
% de Abandonos	17%	4%
% de Regulares	65%	80%

Cabe destacar que el cambio se dio en la forma de abordar los teóricos y los prácticos simultáneamente, requiriendo estos mayor adaptación a los nuevos teóricos.

A partir de las modificaciones introducidas se pudo notar cambios destacables en el comportamiento académico. La modificación en la forma de obtención de la regularidad permitió también que los alumnos pudieran manejar con mayor libertad sus tiempos, teniendo en cuenta que, en general. Las mayores facilidades para acceder al material de estudio y consultas, disminuyo significativamente el número de abandonos, lo que se tradujo en un mayor porcentaje de regularidad. Además, se nota una mayor comprensión e integración entre los contenidos teóricos y los prácticos a partir del nuevo abordaje, evidenciado por un leve aumento en el promedio general y por el aumento significativo en el número de alumnos con promedio mayor a 7. Resaltamos el buen desempeño del año 2017, que se vio favorecido por la inclusión de la nueva plataforma de aula virtual.

Conclusión

La implementación de una nueva estrategia metodológica en la enseñanza Mejoramiento Animal de la Carrera de Medicina Veterinaria ha generados resultados auspiciosos. Los resultados son prometedores, pero queremos ser cautos a la hora de realizar una evaluación, concluyendo que seguiremos evaluando la modificación implementada en las siguientes cohortes.

Bibliografía

FRANK, E.N., 2002. CREENCIA Y PROCESO DE FORMACIÓN DEL CONOCIMIENTO. Relación con la comprensión de la teoría científica del Mejoramiento Animal. http://www.uccor.edu.ar/portalucc/archivos/File/Agropecuarias/SUPPRAD/Documentos_de_Interes.

PARRA, I.; MOLERA, L.; ARNALDOS, F.; DÍAZ, M.T.; FAURA, U. 2004. Docencia en estadística con Microsoft® Excel: Inferencia Estadística. XII Jornadas de ASEPUMA, Murcia, España.

RIEDER, E. SEAD, T., MARIAT, D., LANGLOIS, B. y GUÈRIN, G. 2001. Mammalian Genome 12, 450 – 455.

TOTH, Z., KAPS, M., SÖLKNER, J., BODO, I. y CURIK, I. 2006. J. Anim. Sci., 84:2623 – 2628.

EA 7 Competencias asociadas al perfil del asesor en producción de carne.

Macor, L.*, Bocco, O.A., Peñafort, C.H., Bruno, M., Anomale, M.V. y Sagardoy, V.
Universidad Nacional de Río Cuarto. Ruta 36 Km 601 CP 5800
*E-mail: lmacor@ayv.unrc.edu.ar

Competencies associated with the profile of the meat production consultant.

Introducción

Actualmente el medio demanda profesionales que puedan gestionar y aplicar conocimientos frente a los requerimientos de una realidad concreta, con actitud colaborativas y conciencia social. De esta manera, los sistemas agroalimentarios requieren profesionales capaces de gestionar la complejidad de los sistemas, la transformación del contexto, los conocimientos y prácticas en constante y acelerada evolución, la interdisciplinaridad y las relaciones humanas. La propuesta de enseñanza por competencias surge a partir de la necesidad de trascender esquemas de transmisión y acumulación de conocimientos conceptuales y generar un contexto que favorezca el protagonismo del estudiante en su proceso de aprendizaje y genere de esta manera mayor compromiso con el mismo. El propósito del presente trabajo fue en primera instancia identificar las competencias que requiere el medio productivo de un profesional que se desempeña en sistemas de producción de carne, para tener en cuenta como referente al momento de momento de diseñar una propuesta de enseñanza por competencias.

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. Para identificar las competencias que requiere el medio productivo se realizaron encuestas semiestructuradas a 40 asesores profesionales y productores (AP) del sector ganadero del sur de Córdoba, Santa Fe y San Luis, así como a más de 150 estudiantes (E) de ambas carreras que cursaron la materia en 2017 y 2018. En la construcción de la encuesta se consideraron competencias relacionadas al saber hacer (competencias técnicas), y al saber ser y estar (competencias genéricas).

Resultados y Discusión

En los resultados encontramos diferencias entre la percepción de E y AP, pero no entre éstos últimos. Las competencias genéricas que indicó el grupo E estuvieron orientadas principalmente al trabajo en equipo, comunicación, expresión oral y escrita. El grupo AP además de éstas incluyeron liderazgo, y creatividad e innovación.

Respecto a las competencias técnicas necesarias para abordar las tareas que demanda el sector, el grupo E priorizó la necesidad de habilidades de analizar datos, planificación y redacción de informes, indicando en menor medida la necesidad de formarse en competencias relacionadas a nutrición animal o técnicas reproductivas.

Por su parte más del 70% de los encuestados del grupo AP indicaron como prioritarias la necesidad de competencias de planificación, análisis de datos y toma de decisiones y mirada sistémica, quienes consideraron además que éstas eran las competencias que podían aportar en mayor medida a mejorar la productividad de los sistemas.

De las diferencias entre los resultados obtenidos entre los dos grupos, comprendemos necesario para la materia traer a la conversación aquellas competencias que los estudiantes no están teniendo en cuenta con el fin de generar un ámbito de reflexión sobre la necesidad de las mismas en la práctica profesional, con el objetivo de abordar particularmente la necesidad de trabajar sobre competencias genéricas ya que más del 60% del grupo AP considera que los profesionales deberían capacitarse con mayor énfasis en competencias genéricas.

Luego de analizar estos resultados, se seleccionaron ocho competencias, técnicas y genéricas para incluir en el dictado de la asignatura: 1) Trabajo en equipo 2) Comunicación 3) Expresión Oral y Escrita 4) Creatividad e Innovación 5) Análisis de datos para la toma de decisiones 6) Mirada sistémica 7) Planificación 8) Redacción de Informes. Para cada una se diseñó una modalidad de enseñanza aprendizaje que se integró a las actividades que se venían desarrollando en la cátedra (teóricos, seminarios-taller, prácticos a campo y experiencias técnicas) a las que se sumaron actividades de tutorías docentes, trabajo en duplas de aprendizaje y la inclusión de juegos y dinámicas. La evaluación se planteó según las diferentes competencias e incluye: rúbrica, autoevaluación, evaluación de proceso y una evaluación al final de la materia que implica un análisis de caso en grupo.

La realización de éste trabajo permitió a la cátedra tomar conciencia de las necesidades y expectativas de formación y desempeño profesional a partir de diferentes perspectivas. Estando actualmente en el proceso de implementación de la innovación encontramos que es necesaria una estrategia de trabajo colaborativa que se afiance mediante un proceso de acción-reflexión-acción, siendo para esto necesario el compromiso y la responsabilidad del equipo docente tanto en la práctica con los estudiantes, como en los procesos que se dan al interior de la catedra.

Conclusiones

Entendemos que integrar diferentes miradas y a partir de ellas trabajar aquellas competencias que, desde el equipo de trabajo y las posibilidades de la asignatura, podemos abordar contribuye a disminuir la brecha existente entre la formación académica y el perfil del asesor que efectivamente requiere el medio.

SA 1 Relación entre peso, hematocrito, proteínas totales y carga parasitaria en un grupo de cabras criadas intensivamente en la provincia de Buenos Aires.

Gonzalez, A.[1], López, G.[1], Simonetti, L.[1], Ghibaudi, M.[1], Peña, S.[1], Viamonte, S.[1], Arana, L.[1], Bottini, J.M.[2] y Petteta, L.[3]
[1] Universidad Nacional de Lomas de Zamora (Facultad de Ciencias Agrarias) Ruta 4 km. 2, Llavallol, Buenos Aires - Argentina
[2] Universidad de Buenos Aires (Facultad de Ciencias Veterinarias), Buenos Aires - Argentina. [3] Actividad privada.
*E-mail ariana.18@hotmail.com.ar

Relationship between weight, hematocrit, total proteins and parasite load in a group of goats intensively reared in Buenos Aires province.

Introducción

Las explotaciones dedicadas al tambo caprino en la región pampeana se han intensificado, elevando la eficiencia productiva–económica. Las infestaciones debidas a nematodos gastrointestinales (NGI) y coccidios son una limitante importante para la producción caprina (Suarez et al., 2014). Las parasitosis pueden ocasionar en los animales anemia, hipoproteinemia y deshidratación y por consiguiente, pérdida de peso y caída en la producción láctea.

El objetivo fue evaluar la relación entre los siguientes parámetros: peso, hematocrito, proteínas totales y carga parasitaria en hembras caprinas Anglo Nubian criadas intensivamente en la provincia de Buenos Aires.

Materiales y métodos

El estudio se llevó a cabo en la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora. Se utilizaron 18 cabras adultas de la raza Anglo Nubian criadas en un sistema intensivo, desarrollado en una superficie de alrededor de 800 m^2. Las cabras fueron alimentadas con ración formulada de acuerdo con sus requerimientos (pellet de alfalfa en mantenimiento, agregándose maíz y expeller de soja en períodos de mayor demanda) (NRC, 2007), teniendo acceso a un área limitada de pastura. Se realizaron 3 muestreos, obteniéndose en total 54 muestras. El peso se midió con una balanza digital (precisión de 100 gramos), en condiciones de 12 h de ayuno. Las muestras de materia fecal obtenidas del recto fueron analizadas en cámara de McMaster (técnica de Mc Master modificada (Fiel et al. 2011)), determinándose OPG (ooquistes de *Eimeria* por gramo de materia fecal) y HPG (huevos de nematodes por gramo de materia fecal). Se obtuvieron muestras de sangre de vena yugular para posterior determinación de hematocrito (HTO, utilizando microtubos, microcentrífuga y ábaco) y proteínas totales (PROT, por método colorimétrico con espectrofotómetro UV; Kit PROTI 2 de Wiener Lab.). Para las variables estudiadas, se calcularon los estadísticos descriptivos (promedio, error estándar, mínimo y máximo). Se analizaron las relaciones entre variables mediante las pruebas de Pearson o Spearman, según correspondiera, del PROC CORR (SAS).

Resultados y Discusión

Los estadísticos descriptivos y las correlaciones entre variables se muestran en el Cuadro 1. Como se aprecia, se detectó correlación negativa entre HTO y OPG (r=-0,36656; p=0,0082) y entre HTO y HPG (r=-0,43166; p=0,0016), es decir que a medida que la carga parasitaria aumentó, el HTO fue disminuyendo. A su vez, hubo correlación positiva entre OPG y HPG (r=0,40266; p=0,0034), significando que un mayor conteo de ooquistes se relacionó con un mayor conteo de huevos de otros parásitos. No se detectó correlación entre el resto de las variables.

Conclusión

Podemos destacar que a mayor carga parasitaria (OPG y HPG) disminuye el valor del hematocrito (HTO). Y un mayor conteo de ooquistes se relaciona con un mayor conteo de nematodos.

Bibliografía

FIEL, C., STEFFAN, P. y FERREYRA, D. 2011. Primera edición Tandil: Abad Benjamin, Argentina Pp131.

NRC. 2007. National Research Council. Committee on Nutrient Requirements of Small Ruminants. U.S., 362 pp.

SAS Institute Inc. 2017. SAS OnlineDoc® 9.2. Cary, NC: SAS Institute Inc., USA.

SUAREZ, V., FONDRAZ, M., VIÑABAL, A., MARTINEZ, G., SALATIN, A. y ALFARO, J. 2014. Vet. Arg. XXXI, 298 pp.

Cuadro 1. Estadísticos descriptivos y correlaciones entre variables.

Variable	X±ES (mín-máx)	PESO	HTO	PROT	OPG	HPG
PESO (kg)	53,74±1,12 (42-70,5)	1	0,03419 (0,8117)	-0,08749 (0,5416)	-0,17956 (0,2074)	0,05992 (0,6762)
HTO (%)	31,94±0,67 (21-44)		1	-0,04218 (0,7688)	-0,36656 (0,0082)*	-0,43166 (0,0016)*
PROT (g/dl)	6,80±0,11 (5,47-8,74)			1	0,15873 (0,2659)	-0,10857 (0,4482)
OPG (o/g)	768,16±96,45 (0-2.480)				1	0,40266 (0,0034)*
HPG (h/g)	330,98±46,15 (0-1.400)					1

X: promedio; ES: error estándar; mín: mínimo; máx: máximo.
*Correlación significativa (p<0,05).

SA 2 Festucosis, un problema vigente en la ganadería. Importancia del correcto muestreo de la festuca para el diagnóstico.

Poo, J.I.[1]*, González Cayssials, F.[2], Llada, I.[1], Odriozola, E.[1], Petigrosso, L.R.[3] y Colabelli, M.N.[3]
[1]Grupo de Sanidad Animal. Departamento de Producción Animal. EEA INTA Balcarce. Ruta 226, km 76,5. Buenos Aires, Argentina. [2]Actividad Privada. [3]Facultad de Ciencias Agrarias-UMNdP. Unidad Integrada Balcarce. Ruta 226, Km 76,5. Buenos Aires, Argentina.
*E-mail: poo.juan@inta.gob.ar

Fescue toxicosis, a problem in cattle. Importance of correct sampling of fescue for a diagnosis.

Introducción

La festuca alta, *Schedonorus arundinaceus* (Schreb.) Dumort, es considerada una de las principales gramíneas forrajeras cultivadas en Argentina. Esta especie es infectada por el hongo endófito *Epichloë coenophiala* con el que mantiene una relación simbiótica. El hongo endófito se distribuye en toda la planta, excepto en la raíz. Sus hifas crecen en los espacios intercelulares y la transmisión se realiza por medio de las semillas infectadas de la planta hospedante. Se desarrolla internamente en las vainas foliares y tallo floral de la planta sin causar signos visibles en la misma, siendo necesario el apoyo del laboratorio para la identificación de la infección y método de diagnóstico. *Epichloë coenophiala* produce diferentes ergoalcaloides que son tóxicos para el ganado. Entre los efectos que produce el consumo de festuca infectada se encuentra el síndrome distérmico, la gangrena o "pie de festuca", pérdida del estado corporal, anorexia y efectos negativos sobre parámetros reproductivos, entre otros. Por esta razón, es importante conocer el grado de infección de las pasturas de festuca. El objetivo de este trabajo es resaltar como un muestreo mal hecho dificulta el diagnóstico de *festucosis* y, delinear los pasos a seguir para un correcto muestreo de pasturas a campo al momento de realizar el diagnóstico del nivel de infección con endófito.

Materiales y métodos

Se utilizaron como fuente de datos los casos recibidos en el Servicio de Diagnóstico Veterinario Especializado (SDVE) de la EEA del INTA Balcarce durante los años 2015, 2016 y 2017. La determinación del hongo endófito a partir de las muestras recibidas se realizó mediante observación microscópica según la técnica de Belanger (1996). Se calculó el porcentaje de potreros mal muestreados, considerando como tal a aquellos en los que se enviaron menos de 20 macollos. Además, se hizo una estimación del gasto aproximado que se generó por año, teniendo en cuenta los costos del envío y procesado de las muestras en el laboratorio.

Resultados y Discusión

Se recibieron en el SDVE 69, 46 y 45 muestras de lotes de festuca para analizar durante los años 2015, 2016 y 2017 respectivamente. De estos, el 70%, el 56% y el 55% de los lotes llegaron mal muestreados (Figura 1). Considerando que la festucosis se diagnostica basándose en los signos clínicos de los animales, el porcentaje de infección y el porcentaje de consociación de la pastura que consume el ganado, un muestreo deficiente de la pastura produce un resultado que no es representativo. Esta situación complica la confirmación del diagnóstico y dificulta la elección de medidas de manejo que eviten o minimicen problemas en potreros infectados.

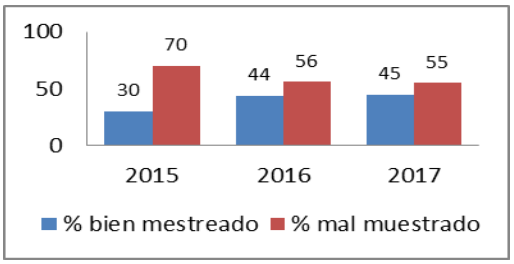


Figura 1. Comparación de muestras de lotes de festuca bien muestreados y mal muestreados durante los años 2015, 2016 y 2017 recibidos en el Servicio de Diagnóstico Veterinario Especializado (SDVE) de la EEA del INTA Balcarce.

En los tres años considerados, el gasto económico que sufrieron los productores por los muestreos mal realizados fue de 65.200 pesos sin lograr una correcta caracterización del porcentaje de infección de las pasturas de sus campos. La realización de un muestreo no adecuado o representativo de la superficie de los potreros, podría deberse a que productores, ingenieros agrónomos y/o veterinarios, no poseen una guía correcta para muestrear pasturas de festuca. En este sentido, para un muestreo correcto es importante realizar una recorrida completa de los campos o potreros. Para ello, se recomienda recorrer el lote en zig-zag (Peretti y Crenovich, 1992) como se representa en la Figura 2, tomando en cada punto 4 macollos de matas distintas (adelante, izquierda, derecha y atrás de la persona que realiza el muestreo), realizándolo en un mínimo de 30 puntos cada 20-25 has. Además, es conveniente registrar los sitios muestreados, de esta manera se puede tener un mapa de la infestación en el campo.

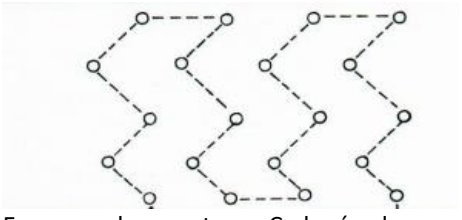


Figura 2. Esquema de muestreo. Cada círculo representa un sitio o punto de muestreo (Peretti y Crenovich, 1992).

Conclusiones

Es de importancia seguir concientizando a los productores, veterinarios e ingenieros agrónomos de la necesidad de realizar correctamente los muestreos para poder arribar a diagnósticos más precisos y conocer mejor el porcentaje de infección de los campos.

Bibliografía

BELANGER FC. 1996. Crop Sci. 36: 460-462.
PERETTI, A. y CRENOVICH, H. 1992. Boletín servicio de diagnóstico de toxicidad en festuca. INTA Cerbas. EEA Balcarce. 5 p.

SA 3 Efectos del exceso de azufre dietético sobre parámetros clínicos, productivos y ruminales en bovinos de engorde a corral.

Castro, D.J.[1]*, Depetris, G.[2], Ricci, P.[2], Paván, E.[2], Maglietti, C.[2], Cravero, S.[3], Ortiz, A.[3], Ceron Cucchi, M.[3] y Cantón, G.[2]
[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), EEA Marcos Juárez. [2] INTA EEA Balcarce. [3]INTA, Centro de Investigación en Ciencias Veterinarias y Agronómicas.
*E-mail: castro.damian@inta.gob.ar

Effects of excess dietary sulfur on clinical, productive and ruminal parameters in fattening feedlot cattle.

Introducción

En el sudeste de la provincia de Córdoba y el sudoeste de la provincia de Santa Fe, han proliferado sistemas de engorde de bovinos a corral, con difundida y creciente inclusión de granos de destilería (GD) en sus dietas. Según los antecedentes de las altas concentraciones de azufre (S) en estos subproductos, y de sulfatos (SO_4) en el agua de bebida de la región, podría existir un excesivo aporte dietético de S total. En últimos años se han evidenciado problemáticas productivo-sanitarias, tales como brotes de polioencefalomalacia (PEM) y deficiente desempeño productivo, compatibles con las causadas por exceso de S dietético, y efectivamente asociadas al consumo de GD y/o agua de bebida con altas concentraciones de SO_4. El objetivo de este trabajo fue evaluar parámetros clínicos, productivos y ruminales, en bovinos de engorde a corral experimentalmente sometidos a un nivel de S dietético, similar al resultante de la inclusión de GD y agua de bebida con aportes promedio de S según antecedentes de la región en cuestión.

Materiales y métodos

El presente trabajo se realizó en la EEA INTA Balcarce. Se utilizaron 12 terneros cruza Angus y Hereford, con peso vivo inicial promedio de 268 +/-13 kg, a los que se les asignó aleatoriamente uno de los dos tratamientos propuestos (6 repeticiones para cada uno), los cuales consistieron en dos niveles de S dietético (expresado como porcentaje de materia seca): 0.19% (BS, dieta control, nivel de S requerido según Klasing et al. 2005) y 0.39% (AS, dieta control con 0,86% de SO_4Na_2). El nivel de S en la dieta AS simula al resultante de una dieta de engorde a corral compuesta por 30% de GD con 0,65% de S, y agua de bebida con 0,6 g/l de SO_4, suponiendo un consumo de 4 litros por kg de materia seca (MS) consumida. El mencionado contenido de S en GD es el promedio reportado por Brunetti et al. 2015, mientras que el de SO_4 en el agua de bebida, es el promedio reportado en el agua subterránea del sudeste de la provincia de Córdoba y el sudoeste de la provincia de Santa Fe (Bitesnik 1968).

Las dietas fueron iso-energéticas (2,8 Mcal. de energía metabolizable por kg de MS) e iso-proteicas (14,.9% de proteína bruta). Los animales se dispusieron individualmente recibiendo agua y alimento *ad libitum*, determinándose diariamente el peso del alimento ofrecido y rechazado. Los parámetros productivos evaluados fueron las medias del consumo diario de MS (CMS), aumento diario de peso (ADP) y conversión alimenticia (CA, obtenida de CMS/ADP). Bisemanalmente se determinó la frecuencia respiratoria (FR, ciclos respiratorios por minuto) y el estado clínico general (comportamiento, postura y sensorio) de cada animal. El estudio tuvo 38 días de duración, dado que los primeros 40 días de iniciada la ingesta del exceso de S, es el período de mayor riesgo de ocurrencia de PEM. Los días 0, 22 y 38, a las 6 hs post-suministro del alimento, se tomaron muestras de gas ruminal para cuantificar la concentración de sulfuro de hidrógeno (H_2S) mediante la técnica descripta por Gould et al. (1997). Los parámetros productivos se analizaron mediante pruebas t. La concentración de H_2S ruminal y la FR se analizaron como medidas repetidas en el tiempo mediante modelos mixtos, considerando al efecto animal como aleatorio, mientras que el S dietético, el día de muestreo y sus interacciones se consideraron como efectos fijos.

Resultados y Discusión

El exceso dietético de S es transformado en H_2S ruminal, que si supera concentraciones de 2000 ppm, incrementa el riesgo de PEM (Gould et al. 1997). En el presente, se encontró una interacción significativa ($p<0,001$) entre el nivel de S dietético y el día de muestreo, sobre la concentración de H_2S ruminal, siendo más elevada y riesgosa de producir PEM, con el tratamiento AS en el día 38 (Cuadro 1). Sin embargo, no se observaron alteraciones clínicas compatibles con PEM en los animales de dicho tratamiento, ni efectos significativos sobre la FR ($p=0,055$. Cuadro 2 muestra las medias marginales) y los parámetros productivos (Cuadro 2).

Conclusiones

Si bien el nivel de S dietético evaluado no tuvo efectos productivos ni clínicos significativos, las altas concentraciones de H_2S ruminal observadas justifican estudios a mayor escala, sobre el período completo de engorde, y replicando las condiciones de campo mediante el suministro GD y agua de bebida con exceso de SO_4.

Bibliografía

BITESNIK H. 1968. Dir. Nac. de Geo. y Min. Boletín Nº 115.

BRUNETTI M.A., FROSSASCO G., MARTINEZ FERRER J. y GAGGIOTTI M.C. 2015. Rev. Arg. de Prod. An. 1:259-322.

GOULD D., CUMMINGS B. y HAMAR D. 1997. J. Vet. Diagn. Invest. 9:72-76.

KLASING K.C., GOFF J.P., GREGER J.L. y KING J.C. 2005. National Academics Press. 372-385.

Cuadro 1. Concentraciones medias y desvíos estándar de H_2S ruminal (ppm) según tratamientos y días de muestreo

Tratamiento	Día 0 (d.e.)	Día 22 (d.e.)	Día 38 (d.e.)
BS	675 (227) a	391 (191) b	316 (216) b
AS	650 (288) a	1416 (556) a	3000 (746) a

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

Cuadro 2. Promedios y desvíos estándar de parámetros productivos y FR según tratamientos

Tratamiento	CMS (kg, d.e.)	ADP (kg, d.e.)	CA (d.e.)	FR (d.e.)
BS	8,06 (1) a	1,5 (0,21) a	5,3 (0,65) a	35 (7) a
AS	8,1(1.3) a	1,6 (0,31) a	5,1 (0,68) a	40 (7,7) a

Letras iguales en la misma columna indican ausencia de diferencias significativas ($p>0,05$)

SA 4 Contenido de azufre en burlanda de maíz y agua de bebida suministrados a bovinos de engorde a corral en el sudeste de Córdoba y sudoeste de Santa Fe. Comunicación.

Castro, D. J.[1]*, Ceron Cucchi, M.[2], Poo, J. [3], Brambilla, E.[3], Fernández, E.L.[3], Drake, M.L.[3] y Cantón, G.[3]
[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), EEA Marcos Juárez. [2] INTA, Centro de Investigación en Ciencias Veterinarias y Agronómicas.[3] INTA EEA Balcarce.
*E-mail: castro.damian@inta.gob.ar

Sulfur content in distillery grains and drinking water supplied to feedlot fatting cattle in the southeast of Córdoba and southwest of Santa Fe provinces. Communication.

Introducción

En la región central de Argentina han proliferado los sistemas de engorde de bovinos a corral, con difundida y creciente inclusión de burlanda de maíz (BM) en sus dietas. La evidencia de altas concentraciones de azufre (S) en dicho subproducto (Brunetti y col. 2015) y de sulfatos (SO_4) en el agua de bebida de la región (Blarasin et al. 2014), resultaría en un excesivo aporte dietético de S total. En los últimos años se han evidenciado problemáticas productivo-sanitarias compatibles con las causadas por exceso de S dietético, y efectivamente asociadas al consumo de BM y/o agua de mala calidad. Lo anterior, sumado a la escasa y/o desactualizada información al respecto, ameritan la atención del tema. El objetivo de este trabajo en curso, es caracterizar el contenido de S en BM, y de SO_4 en el agua de bebida, suministrados en engordes a corral en el área de influencia de la EEA INTA Marcos Juárez.

Materiales y métodos

En el verano y el invierno del 2017, se recolectaron muestras de agua de un bebedero abastecido por cada una de las 68 perforaciones utilizadas en 50 engordes a corral, ubicados en el sudeste de Córdoba (departamentos General Roca, Presidente Roque Sáenz Peña, Marcos Juárez, General San Martín, Juárez Celman y Unión) y sudoeste de Santa Fe (departamentos Belgrano, Iriondo, Caseros, San Lorenzo y General López). Sobre dichas muestras se determinó la concentración de sulfatos (SO_4) mediante turbidimetría.

Se recolectaron muestras de BM húmeda producida por las dos plantas industriales abastecedoras de la región en estudio. El muestreo se realizó sobre lotes del subproducto arribados a un establecimiento de engorde a corral ubicado en Villa Eloisa (provincia de Santa Fe) durante agosto, septiembre y noviembre del 2017, y enero, febrero y marzo del 2018, totalizando el muestreo de 7 lotes de una de las plantas, y 6 lotes de la otra. Las muestras se llevaron a estufa a 100°C durante 24 horas, para la obtención de materia seca, sobre la cual se determinó el porcentaje de S total (LECO®).

Resultados y Discusión

En términos generales y hasta el momento, las concentraciones de SO_4 en el agua de bebida fueron inferiores respecto de los antecedentes regionales, lo cual podría deberse a los excesos hídricos de los últimos años en la región (Blarasin et al. 2014). Adicionalmente, las concentraciones estivales de SO_4 pudieron ser reducidas debido al elevado régimen pluviométrico registrado semanas previas al muestreo de verano, mientras que las observadas en el muestreo de inverno pudieron deberse al balance hídrico positivo en los acuíferos, ya que coincide con el período de su recarga en esta región (Blarasin et al. 2014).

Para bovinos de engorde a corral, el límite máximo recomendado de SO_4 en el agua de bebida es de 500mg/l, pero en caso de incluirse BM sería recomendable que no exceda los 200mg/l, por lo cual en el presente trabajo, los resultados se clasifican como de contenido bajo, medio o alto de SO_4 según presenten menos de 200, entre 200 y 500, o más de 500 mg/l respectivamente (Figura 1).

Las concentraciones promedio de S en las muestras de BM analizadas fueron de 0,67+/-0,06% (n=7) para las originadas por una de las plantas, y de 0,69+/-0,03% (n=6) para las elaboradas por la otra. Estos promedios concuerdan con los valores reportados por otros autores (Brunetti et al. 2015), pero con menor dispersión.

Conclusiones

Aunque la información al respecto es aún escasa, según los datos recabados hasta el momento en la mayoría de los establecimientos, es poco probable que los niveles de S dietéticos resultantes del consumo del agua de bebida y/o BM de la región, sean perjudiciales para la salud y desempeño animal, al menos si se repitiesen estas características a lo largo del tiempo. No obstante, dado el gran potencial de variabilidad temporal del contenido de S en BM y de SO_4 en el agua de bebida, es necesario continuar su evaluación, a fin de obtener una caracterización más confiable de dichos parámetros.

Bibliografía

BLARASIN M., CABRERA A. y MATTEODA E. 2014. Río Cuarto: Uni Río Editora. ISBN 978-987-688-091-6.

BRUNETTI M., FROSSASCO G., MARTINEZ FERRER J., GAGGIOTTI M. 2015. Rev. Arg. de Prod. An. 1:259-32.

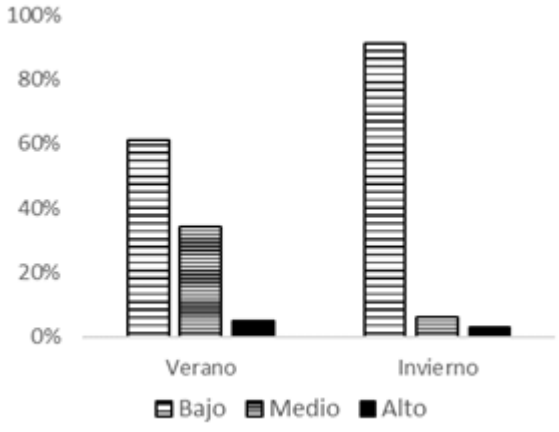


Figura 1. Distribución porcentual de las perforaciones de agua (n=68) según estación y contenido de SO_4.

SA 5 Polioencefalomalacia asociada a exceso de azufre dietético en bovinos de engorde a corral en provincia de Santa Fe. Reporte de un brote.

Castro, D.J.[1]*, Margineda, C.[1] y Cantón, G.[2]
[1]EEA Marcos Juárez (INTA). [2]EEA Balcarce (INTA).
*E-mail: castro.damian@inta.gob.ar

Polioencephalomalacia associated with excess dietary sulfur in feedlot cattle in Santa Fe province. Case report.

Introducción

Polioencefalomalacia (PEM) es un término patológico que se refiere al reblandecimiento de la sustancia gris cerebral (necrosis cerebro-cortical) que en bovinos se asocia a múltiples causas, tales como deficiencia de tiamina, intoxicación por plomo, exceso de sodio dietético concomitante a privación hídrica, y exceso de azufre (S) dietético. El objetivo de este trabajo es reportar un brote de PEM asociada a esta última condición, en un engorde a corral de bovinos, en el departamento Belgrano de la provincia de Santa Fe.

Materiales y métodos

El problema ocurrió en Mayo del 2016, en un establecimiento con 1890 bovinos en engorde a corral, afectando a dos corrales con 242 novillitos en terminación, con aproximadamente 50 días de encierre y alrededor de 250 a 350 kg de peso vivo. Estos corrales recibían una dieta constituida, en base a materia seca (MS), por 45% de burlanda de maíz húmeda (BM), 42,5% de maíz quebrado, 10% de silaje de moha y 2,5% de núcleo vitamínico-mineral, pero desde hacía aproximadamente 25 días del inicio del problema, se había incrementado la BM al 70% y reducido el maíz a 17,5%. Se recopiló información anamnésica y se realizó la eutanasia y necropsia de un animal, donde se tomaron muestras para análisis histopatológico y bacteriológico. Adicionalmente se recolectaron muestras de alimento de los comederos para la determinación de S, y de agua de bebida para su análisis químico.

Resultados y Discusión

La morbilidad acumulada fue del 9,9% (24/242). Los signos clínicos observados fueron depresión, ataxia, bruxismo, decúbito, pedaleo, opistótonos, nistagmos y muerte. Ante una presentación clínica compatible con PEM y teniendo en cuenta la composición dietética, se recomendó la reducción del nivel de BM, y el tratamiento con dexametasona y tiamina a los afectados, con respuesta favorable en la mayoría de los casos. Durante la necropsia se observaron hiperemia y edema generalizados severos en cerebro y cerebelo, herniación cerebelar a través del foramen magno, y aplanamiento de las circunvoluciones cerebrales y cerebelares. A la sección de la corteza cerebral, se observaron áreas de reblandecimiento de color amarillo grisáceo y hemorragias multifocales. La histopatología de la corteza cerebral reveló edema peri-neuronal, peri-vascular y sub-meníngeo, retracción citoplasmática y picnosis nuclear neuronales (necrosis), tumefacción endotelial vascular, e infiltrados multifocales de células de Gitter (Foto 1). El cultivo bacteriológico de las diferentes secciones de SNC fue negativo.

Si bien los cuadros de encefalitis, como la producida por Herpesvirus bovino, provocan similares signos y lesiones, no responden al tratamiento médico, por lo que las evidencias clínico-patológicas y la efectividad del tratamiento instaurado en el presente caso, confirmaron el diagnóstico de PEM.

El agua de bebida contenía 3,1 g/l de sales totales y 1 g/l de sulfatos (SO_4). El alimento contenía 0,47% de S total (referido a MS). Este elevado contenido de S fue esperable debido al elevado nivel de inclusión de BM, subproducto que se caracteriza por el excesivo aporte de este mineral. El nivel máximo de S dietético sugerido respecto del riesgo de PEM con dietas de terminación a corral, es de 0,3% (Klasing et al. 2005), mientras que la dieta analizada aportaba aproximadamente 0,6% (asumiendo un consumo de 4 litros de agua de bebida por kg de MS consumida, y que el SO_4 aporta 33% de S). En el mismo sentido, el lapso entre el inicio de su consumo y el inicio del brote, coincidió con el descripto como el de mayor riesgo de PEM por exceso de S (Drewnosky et al. 2014). Dado el escaso aporte de fibra efectiva de dicha dieta, un déficit de tiamina secundario a acidosis ruminal subclínica también se consideró como posible causante de PEM, aunque su probabilidad fue menoscabada debido al escaso contenido dietético de almidón, la ausencia de evidencias clínico-productivas compatibles, y la ausencia de problemas semejantes antes del incremento de nivel de inclusión de BM.

Conclusión

Es recomendable el monitoreo del contenido de S total de las dietas de engorde a corral, considerando también el aportado por el agua de bebida, dado que su exceso no solo puede provocar PEM, sino también reducciones subclínicas del desempeño productivo animal.

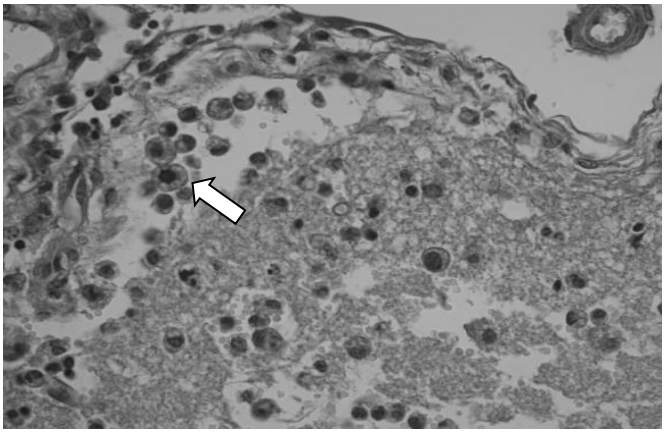


Foto 1. Corteza cerebral. Flecha indica infiltrado de células de Gitter. Hematoxilina y eosina. 40×.

Bibliografía

KLASING K.C., GOFF J.P., GREGER J.L. y KING J.C. 2005. National Academics Press. 372-385.

DREWNOSKI, M.E., POGGE D.J. y HANSEN, S.L. 2014. J. Anim. Sci. 92: 3763-3780.

SA 6 Deficiencia primaria de selenio (Se) en bovinos de la provincia de Misiones.

Brambilla, E.[1]*, Drake, M.L.[1], Pantiu, A.J.[2], Miño, R.[3], Coria, M.L.[4] y Fernández, E.L.[1]
[1]Unidad Integrada Balcarce (INTA-UNMdP) Ruta Nacional 226, km 73,5. Balcarce, Buenos Aires. Argentina. [2]Estación Experimental Agropecuaria INTA Montecarlo, Misiones. Argentina. [3]Estación Experimental Agropecuaria INTA Cerro Azul, Misiones. Argentina. [4]Estación Experimental Agropecuaria INTA Cesáreo Naredo. Buenos Aires. Argentina
*E-mail: brambilla.emilio@inta.gob.ar

Primary Se deficiency in cattle in the province of Misiones.

Introducción

El Se es un micronutriente esencial que forma parte de numerosas proteínas vinculadas al metabolismo antioxidante. La deficiencia de Se puede ocurrir tanto por déficit del mismo en el alimento o por interferencia de otros elementos. La NRC (1996) indica que el requerimiento mínimo de Se en bovinos para carne es de 100 a 300 ppb. El suelo es la principal fuente de Se para las plantas y por lo tanto, también lo es para animales que consumen estas plantas. La disponibilidad del Se para plantas depende, entre otros factores, del régimen fluvial (Surai, 2006). En zonas con abundantes precipitaciones el mineral puede perderse por procesos de lixiviación, hecho que se agrava en el caso que existan pendientes (Silva, 2000). En animales la asimilación de Se es afectada por los sulfatos (SO4), el calcio (Ca), cobre (Cu), molibdeno (Mo), entre otros. El objetivo de este trabajo fue caracterizar una deficiencia de Se en bovinos de un establecimiento de la provincia de Misiones, durante tres estaciones climáticas.

Materiales y métodos

Los muestreos se realizaron en primavera de 2015, verano y otoño 2016, como parte del Proyecto Nacional de INTA para el estudio de enfermedades metabólicas, en un establecimiento ganadero de cría ubicado en Tres Capones, departamento de Apóstoles en la provincia de Misiones. Los bovinos muestreados eran cruza índica (biotipo racial braford y brangus), y su alimentación era a base de pastizal natural (*Axonopus compresus*, *Elyonurus muticus* y *Paspalum*), sin suministro de suplementación mineral. El suelo en el establecimiento presenta grandes irregularidades con pendientes marcadas. Sumado a esto, en dicho predio se registraron precipitaciones promedio de 2256 y 1335 mm durante 2015 y 2016 respectivamente. En suero se analizó Cu mediante espectrofotometría de absorción atómica (EAA); en la sangre entera se analizó Se mediante horno de grafitos acoplado a un EAA; en el forraje, Se por plataforma de hidruros acoplado a un EAA, Cu y Ca por EAA; y en forraje y agua el contenido de SO4 por turbidimetría.

Resultados y Discusión

Se detectó una deficiencia de Se a través de todas las estaciones estudiadas. Dicha deficiencia estuvo vinculada al bajo contenido de Se en forraje ya que no se observan valores elevados de los elementos que interfieren en el metabolismo del mismo. El bajo tenor de Se en forrajes pudo estar asociado al alto promedio de lluvias en la zona analizada, sumado a las grandes pendientes del terreno.

Conclusiones

Los datos obtenidos permiten concluir que en la región estudiada la deficiencia de Se es de tipo primaria, ya que el contenido de Se del forraje está por debajo de los valores requeridos para cubrir las necesidades mínimas de los animales. De esta manera podría pensarse en una estrategia de suplementación con el mineral para remediar dicha situación.

Bibliografía

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 1996. 7° Edn. National Academy Press. Pp: 54-68.

SILVA, J.H., QUIROGA, M.A. y AUZA, N.J. 2000. Selenio en el rumiante. Relaciones suelo, planta, animal. Med. Vet. 17 (10): 229-246.

SURAI, P.F. 2006. Selenium in nutrition and health. Nottingham University Press, United Kingdom. 974 p.

Cuadro 1. Resultados obtenidos en los tres períodos analizados.

Estación/año	Mediana Se sangre entera (ppb)	Mediana Cu suero (ppm)	Forraje				
			Cu (ppm)	Mo (ppm)	SO4 (%MS)	Ca (%MS)	Se (ppb)
Primavera/2015	14,7	0,55	9,5	1,8	0,10	0,26	2,0
Verano/2016	17,3	0,70	5,9	1,0	0,10	0,27	17,3
Otoño/2016	12,7	0,60	6,0	0,7	0,04	0,27	27,7
V. Ref.	**80-250**	**>0,6**	**>5,0**	**<2,0**	**<0,60**	**<0,80**	**100,0-300,0**

SA 7 Impacto productivo del control parasitario inadecuado por presencia de resistencia en bovinos.

Canton, C.[1*], Ceballos, L.[1], Moreno, L.[1], Fiel, C.[2], Domínguez, P.[1,2], Cantón, L.[1], Bernat, G.[2], Lanusse, C.[1] y Alvarez, L.[1]

[1]Laboratorio de Farmacología; [2]Laboratorio de Parasitología; Centro de Investigación Veterinaria de Tandil (CIVETAN), UNCPBA-CICPBA-CONICET, Facultad de Ciencias Veterinarias, Campus Universitario, (7000) Tandil, Argentina.

*E-mail: ccanton@vet.unicen.edu.ar

The impact of anthelmintic resistance on beef cattle productivity.

Introducción

La parasitosis gastrointestinal (GI) es una de las enfermedades que mayor impacto económico ocasiona en los sistemas pastoriles de producción de carne, principalmente por afectar la ganancia de peso en los terneros de invernada. Por tal razón, es necesario un adecuado control parasitario para asegurar buenos niveles productivos. El uso de antihelmínticos es la principal herramienta para de control parasitario. Sin embargo, su uso indiscriminado ha llevado al desarrollo de resistencia por parte de los principales géneros parasitarios. Por otro lado, la limitada implementación de sistemas de monitoreo parasitológico "a campo" (para confirmar la necesidad de tratamiento) y la falta de diagnóstico de resistencia en los establecimientos ganaderos, determina que en muchos casos se utilicen tratamientos inefectivos. En este contexto, el objetivo del presente trabajo fue evaluar, en un sistema real de producción bovina, el impacto de la resistencia antihelmíntica sobre la productividad de bovinos naturalmente parasitados con nematodos GI resistentes a ivermectina (IVM) y moxidectin (MXD).

Materiales y métodos

El estudio involucró dos rodeos de terneros sobre diferentes recursos forrajeros: Rodeo A, en rotación verdeo Ray-Grass-maíz diferido (baja re-infección parasitaria), y Rodeo B, en pastura de *Agropyrum* de dos años (alta re-infección parasitaria). En cada lote se incluyeron 90 terneros machos que fueron divididos en cinco grupos (n=18): Grupo control: sin tratamiento antiparasitario; Grupo IVM: tratados con IVM (0,2 mg/kg, SC); Grupo MXD: tratados con MXD (0,2 mg/kg, SC); Grupo ricobendazole (RBZ): tratados con RBZ (3,75 mg/kg, SC); Grupo IVM+RBZ: tratados con IVM y RBZ simultáneamente (0,2 y 3,75 mg/kg, respectivamente, SC). La eficacia de cada antiparasitario se evaluó a través del Test de Reducción del Conteo de Huevos (RCH) a los 19 días post-tratamiento; mientras que el impacto productivo se evaluó a través de la Ganancia de Peso Vivo (GPV) registrando los pesos individuales (kg) a los 0, 20, 34, 67 y 91 días post-tratamiento. Además, se estimó el impacto económico transformado los kg dejados de ganar al tratar con antihelmínticos ineficaces en dólares americanos (U$S), en base a los precios de venta de la categoría ternero en el Mercado de Liniers. Los recuentos de HPG se compararon mediante la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis, mientras que para el análisis estadístico de los pesos (kg) se aplicó ANOVA+Tukey. Un valor de $p<0,05$ se consideró estadísticamente significativo.

Resultados y Discusión

Considerando que RCH inferiores al 90% indican presencia de resistencia antihelmíntica, valores del 42% y 67% para IVM y MXD, respectivamente, confirmaron la presencia de nematodos resistentes a ambos antihelmínticos. Los géneros parasitarios resistentes a ambos antihelmínticos fueron *Haemonchus* spp. y *Cooperia* spp. Tanto RBZ, como la combinación IVM+RBZ demostraron una eficacia adecuada, con RCH de 97 y 99%, respectivamente, ambas significativamente mayores ($p<0,05$) a las RCH observadas para IVM y MXD administrados solos. Sin embargo, la combinación fue el único tratamiento que alcanzó un 100% de eficacia clínica contra *Haemonchus* spp. resistente a IVM y a MXD, siendo significativamente ($p<0,05$) mayor a la observada luego de la administración de RBZ en forma única.

En ambos rodeos (A y B) las diferencias en la RCH se correlacionaron con las diferencias en las GPV. Si bien el peso vivo promedio inicial (día 0) fue similar para todos los grupos, se observaron diferencias en su evolución durante el período del ensayo dependiendo del tratamiento antihelmíntico. Al comparar las GPV a los 91 días entre los antihelmínticos ineficaces y el tratamiento más eficaz (IVM+RBZ), las pérdidas por resistencia ascendieron a 17,5 kg para IVM y a 5,9 kg para MXD en el caso del Rodeo A de baja re-infección parasitaria (rotación verdeo-maíz diferido). En forma similar, en el rodeo B, y a pesar que cambió el escenario a uno de alta-reinfección parasitaria, también se observaron pérdidas productivas por la presencia de resistencia antihelmíntica. Éstas fueron de 7,7 kg para IVM y de 4,8 kg para MXD, por animal y en el período de 91 días. El efecto de la resistencia antihelmíntica sobre las GPV fue significativo ($p<0,05$) en ambos recursos forrajeros.

Al transformar los kg perdidos en U$S, en el rodeo A las pérdidas por resistencia alcanzaron los U$S 32 para IVM y los U$S 11 para MXD, por animal en el período de 91 días. Con respecto al impacto económico en el Rodeo B, al ser menores los kg perdidos por animal, las pérdidas económicas también fueron menores: U$S 14 debido a la resistencia a IVM y U$S 9 debido a la resistencia a MXD (ambos valores expresados por animal en 91 días).

Conclusiones

La resistencia antihelmíntica tiene un impacto negativo sobre la productividad de bovinos naturalmente parasitados con nematodos resistentes. La cantidad de kg/U$S perdidos por utilizar un antihelmíntico ineficaz depende del grado de desarrollo de resistencia y de las condiciones particulares de cada sistema productivo (recurso forrajero, géneros parasitarios resistentes involucrados, implementación de monitoreo parasitológico, entre otros). Los resultados demuestran que las pérdidas productivas y económicas derivadas de un control parasitario ineficaz dado por la presencia de resistencia son de significativa importancia.

SA 8 Suplementación con selenio inorgánico en rodeos para cría bovina. Efecto en la concentración de selenio en sangre en vacas y su descendencia.

Rodriguez A.[1]*, Maresca, S.[1], López Valiente, S.[1], García Lorenzana, J.[1], Bernatene, J.[1], Brambilla, E.[2] y Fernández, E.L.[2]
[1]EEA Cuenca del Salado (INTA).[2]EEA Balcarce (INTA).
*E-mail: rodriguez.alejandro@inta.gob.ar

Supplementation with inorganic selenium in beef cattle. Effect on blood selenium concentration in cows and their offspring.

Introducción

En la Cuenca del Salado existen referencias que describen bajas concentraciones de selenio (Se) en bovinos para carne (1). En rumiantes, la transferencia de Se de la vaca a la descendencia se realiza principalmente a través de la placenta y en menor proporción a través de la leche (2). La vaca gestante utiliza las reservas de Se para abastecer en forma adecuada las necesidades del recién nacido (3). Sin embargo, poca es la información sobre momentos estratégicos para la suplementación parenteral en rodeos para cría bovina. El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de la suplementación parenteral con Se inorgánico en vacas gestantes y su descendencia sobre la concentración de Se en sangre.

Materiales y métodos

El estudio fue realizado en la Colonia Ortiz Basualdo, INTA EEA Cuenca del Salado. En enero del 2017, se seleccionaron 67 vacas Angus multíparas preñadas por IATF. A los 60 días de gestación las vacas fueron aleatoriamente divididas en 2 tratamientos: con Se (CON) y sin Se (SIN). El tratamiento CON, integrado por 33 vacas, fue suplementado durante la gestación y lactancia en 3 y 5 momentos, respectivamente, por vía parenteral con una solución que contenía 114 mg/100ml de selenito de sodio. La dosis utilizada fue 0,05 mg/kg y la frecuencia de aplicación fue cada dos meses, con inicio a los 60 días de gestación y finalizando a los 200 días post-parto. El tratamiento SIN, conformado por 34 vacas, no recibió suplementación. Durante la temporada de parición, los terneros nacidos de vacas de cada tratamiento fueron incluidos en el estudio. Los terneros nacidos de las vacas CON fueron suplementados por vía parenteral, con la misma solución y a igual dosis mencionada anteriormente, en 3 momentos: 90, 104 y 140 días de vida. Los terneros hijos de vacas SIN no recibieron suplementación. Se recolectaron muestras de sangre con 0,1 ml de heparina sódica bovina de las vacas a los 60, 120, 180 y 240 días de gestación y en los terneros a las 48hs post parto y a los 30, 90, 104 y 140 días de vida. Se estimó la concentración de Se a través de un horno de grafitos acoplado a un espectrofotómetro de absorción atómica (HG-EAA) (Perkin Elmer AAnalyst 700) previa dilución de la sangre con tritón al 0,2 % (valores de referencia: 80-250 ppb). Los resultados se analizaron a través de un modelo mixto con medidas repetidas. Como efecto fijo fue considerado el tratamiento, el momento y la interacción entre ellos y el individuo como efecto aleatorio. El valor de significancia fue ≤0,05.

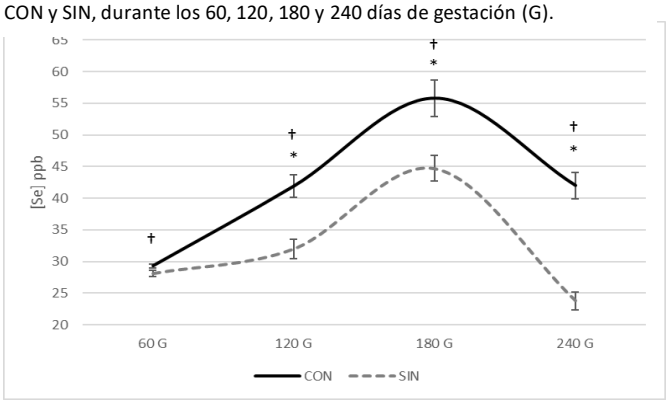
Resultados y Discusión

La concentración de Se en vacas y terneros se resumen en las Figuras 1 y 2, respectivamente. La concentración de Se en sangre en vacas CON y SIN, al inicio del estudio, fue similar (p>0,05) y reflejaba una deficiencia severa de Se. La aplicación parenteral de selenito de sodio, tanto en vacas como en su descendencia, provocó un aumento de la concentración de Se en sangre en el tratamiento CON respecto al SIN (p<0,05). La descendencia del tratamiento CON tuvo una mayor concentración de Se en sangre dentro de las primeras 48 hs de vida y a los 30 días de vida. Mientras que no se observaron diferencias a los 90 de vida. Este comportamiento reflejaría el efecto del tratamiento sobre la generación de una reserva hepática de Se en el feto durante la gestación (4) y probablemente el agotamiento de la misma durante los primeros meses de la vida.

Conclusión

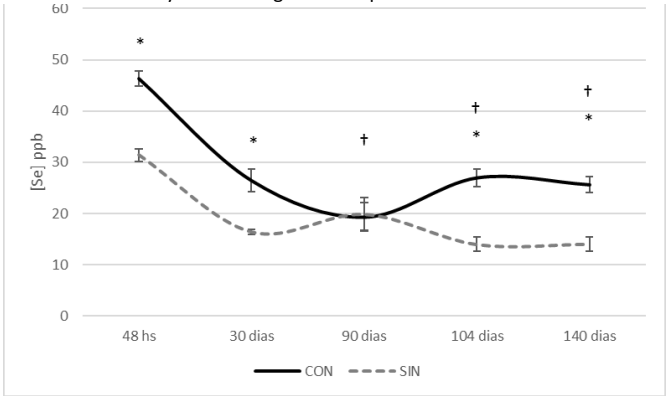
La administración parenteral con Se inorgánico durante la gestación y entre los 30 y 90 días de vida del ternero podría ser considerada como herramientas claves para elevar la concentración de Se en sangre en vacas y terneros para cría bovina. Sin embargo, la dosis utilizada en este trabajo no fue suficiente para lograr que las concentraciones de selenio en sangre alcancen el valor de referencia.

Figura 1. Concentración de Se en sangre en las vacas de los tratamientos CON y SIN, durante los 60, 120, 180 y 240 días de gestación (G).



* p valor ≤0,05; † aplicación de selenio inorgánico

Figura 2. Concentración de Se en sangre en la descendencia de los tratamientos CON y SIN a lo largo del tiempo.



* p valor <0,05; † aplicación de selenio inorgánico

Agradecimientos

Los autores agradecen la colaboración y el financiamiento del laboratorio AGROPHARMA.

Bibliografía

CSEH, S.B. et al. 2013. Rev. Arg. Prod. 33, sup 1. Pag 21.
ENJALBERT, F. et al., 1999. J. Anim. Sci. 77, 223 – 229.
HEFNAWY, A. et al., 2010. Small Rumin. Res. 89: 185-192
ABDELRAHMAN, M. y KINCAID, R. 1993. J Dairy Sci. 76: 3588 – 3593.

SA 9 Suplementación con selenio inorgánico en rodeos para cría bovina. Efectos en parámetros morfométricos, ganancia de peso y transferencia de la inmunidad pasiva en terneros.

Rodriguez, A.[1], Maresca, S.[1], López Valiente, S.[1], García Lorenzana, J.[1], Bernatene, J.[1], Brambilla, E.[2] y Fernández, E.L.[2]
[1]EEA Cuenca del Salado (INTA).[2]EEA Balcarce (INTA).
*E-mail: rodriguez.alejandro@inta.gob.ar

Supplementation with inorganic selenium in beef cattle. Effects on body measurements, weight gain and transfer of passive immunity in calves in calves.

Introducción

El Selenio (Se) está involucrado en el metabolismo de las hormonas tiroideas. La deficiencia de Se en la dieta causa una reducción de la triiodotironina (T3) y un incremento de la tetraiodotironina (T4) con alteración en la relación T3/T4 en sangre (1). Estos efectos pueden afectar la tasa de crecimiento. A su vez, dicho mineral mejora la capacidad de respuesta inmune y la calidad de calostro en la vaca (2). El objetivo del presente estudio fue evaluar los efectos de la suplementación parenteral con Se inorgánico en vacas durante la gestación y lactancia sobre el peso vivo, parámetros morfométricos y transferencia de inmunidad pasiva en la descendencia.

Materiales y métodos

El diseño del experimento es descripto en la primera parte de este estudio ("Suplementación con selenio inorgánico en rodeos para cría bovina. Efecto en la concentración de selenio en sangre en vacas y su descendencia"). Para realizar las determinaciones en esta etapa del estudio se registró el peso vivo (PV) de los terneros al nacer y a los 45, 120 y 210 días de vida. Se registraron parámetros morfométricos en los terneros dentro de las 48hs de vida: circunferencia del metatarso derecho, el largo corporal (distancia desde el extremo caudal del occipital hasta la articulación sacro-coxígea), perímetro torácico (perímetro inmediatamente posterior al miembro anterior), circunferencia craneal (circunferencia del hueso parietal y mandíbula detrás de las orbitas) y la alzada (distancia desde la punta de la cadera hasta la base de la pezuña con el animal en pie). Se midió la concentración de proteínas totales en el suero de los terneros con 48hs de vida a través de un refractómetro digital (PAL 1 POCKET REFRACTOMETER de ATAGO®, TOKYO, JAPAN). Los resultados fueron expresados en °Brix. Se consideró falla en la transferencia pasiva (FTP) cuando el valor de °Brix fue <8,4. El peso vivo, las medidas morfométricos y los °Brix, fueron analizado a través de un modelo GLM. En todos los casos como efecto aleatorio se consideró al individuo. Para la proporción de terneros con FTP fue utilizado un modelo de chi2. El valor de significancia fue ≤0,05.

Resultados y discusión

Los resultados se resumen en el Cuadro 1. Bajo las condiciones del presente estudio la administración parenteral de Se inorgánico no afectó el peso vivo, la ganancia diaria de peso ni los parámetros morfométricos en los terneros. Similares resultados fueron reportados tras la suplementación de selenio inorgánico (selenito de sodio) así como también tras la suplementación de selenio orgánico (levadura selenizada) en la dieta de vacas y terneros (3). Con respecto a la transferencia de inmunidad pasiva no se observaron diferencias en la concentración de sólidos totales expresados en °Brix, ni en el porcentaje de fallas en la transferencia pasiva en los terneros de ambos tratamientos. En contraparte, Awadeh et al., 1998 observaron una correlación positiva entre los niveles de selenio en sangre y los niveles de IgG en suero y calostro.

Conclusión

La administración de selenio inorgánico no afectó los parámetros productivos e inmunológicos analizados en este estudio. El alto grado de deficiencia de Se en sangre de los terneros, aun tras la suplementación parenteral durante la gestación y lactancia con Se inorgánico, pudo haber afectado la falta de efectos en el desarrollo, crecimiento y trasferencia de inmunidad pasiva en los terneros.

Agradecimientos:

Los autores agradecen la colaboración y financiamiento del laboratorio AGROPHARMA.

Bibliografía

THOMPSON, K.M. et al., 1995. J. Nut. 125, 864-873.
AWADEH, F.T. et al. 1998. J. Anim. Sci. 76. 1204-1215.
GUNTER, S.A. et al., 2003. J. Anim. Sci. 81: 856-864.

Cuadro 1. resultados del peso vivo (PV), morfometria y transferencia pasiva en terneros de los tratamientos CON y SIN. FTP: fallas en la transferencia pasiva.

Parámetros	Tratamiento		P valor		
PV (Kg)	**CON**	**SIN**	**Tratamiento**	**Sexo**	**Tratamiento x sexo**
Al nacer	31,7± 0,9	32,2± 0,8	0,66	0,23	0,43
45 días	64,8± 1,5	65,8± 1,4	0,63	0,09	0,24
120 días	129,4± 3,9	128,1± 3,5	0,79	0,20	0,93
210 días	188,9± 4,8	188,9± 4,2	0,92	0,09	0,44
Morfometría					
Largo	73,8± 1,2	74,1± 1,3	0,87	0,56	0,69
Diámetro metatarso	12,2± 0,2	12,2± 0,2	0,89	0,93	0,12
Circunferencia torácica	77,1± 0,8	76,9± 0,7	0,89	0,53	0,34
Circunferencia encefálica	47,3± 0,4	47,3± 0,4	0,90	0,92	0,65
Alzada	72,9± 0,9	73,9± 0,9	0,46	0,35	0,22
Transferencia pasiva					
°Brix	9,7± 0,8	9,6± 0,4	0,95	0,45	0,25
% FTP	11,1	13	0,83		

SA 10 Suplementación con selenio inorgánico en rodeos para cría bovina. Efectos en parámetros reproductivos en la vaca.

Rodriguez, A.[1], Maresca, S.[1], López Valiente, S.[1], García Lorenzana, J.[1], Bernatene, J.[1], Brambilla, E.[2] y Fernández, E.L.[2]
[1]EEA Cuenca del Salado (INTA).[2]EEA Balcarce (INTA).
*E-mail: rodriguez.alejandro@inta.gob.ar

Supplementation with inorganic selenium in beef cattle. Effects on reproductive parameters in the cow.

Introducción

El selenio (Se) es un micromineral esencial para la fertilidad y la prolificidad de las hembras bovinas (1). El objetivo de este estudio fue evaluar los efectos de la suplementación con Se inorgánico durante la gestación de vacas sobre estructuras ováricas a los 47 días post parto y la tasa de preñez por inseminación artificial a tiempo fijo (IATF).

Materiales y métodos

El diseño del experimento es descripto el resumen: "Suplementación con Se inorgánico en rodeos para cría bovina. Efecto en la concentración de Se en sangre en vacas y su descendencia". A los 47 días post parto se evaluó el tamaño de las estructuras ováricas en las vacas de cada tratamiento (CON y SIN) a través de ultrasonografía con un transductor lineal transrectal de 5-MHz. Se realizó en ambos grupos una IATF a los 68 días post-parto, aproximadamente. Para la misma se colocó un dispositivo intravaginal con 0,5 g de progesterona más una inyección intramuscular de 2 mg de benzoato de estradiol (día 0). A los 8 días se retiró el dispositivo, momento en que se administraron 0,5 mg de cipionato de estradiol y 500 µg de prostaglandina, ambas vía intramuscular. La IATF se realizó entre las 52 y 54 hs posteriores a la extracción del dispositivo utilizando semen congelado perteneciente a un toro Angus. Diez días después de realizada la IATF se inició servicio natural durante 60 días, utilizando 2 toros Aberdeen Angus. A los 30 días de realizada la IATF se realizó ultrasonografía, con la misma metodología antes mencionada, para realizar diagnóstico de preñez por IATF. Mientras que 5 meses luego de realizada la IATF se realizó el tacto rectal para el diagnóstico de preñez total. El tamaño de las estructuras ováricas fue analizado a través de un ANOVA y se consideró como efecto fijo el tratamiento y el individuo la variable aleatoria. Para las variables no continuas fue utilizado un modelo de chi^2. Se consideró significativo un p valor ≤0,05.

Cuadro 2. Tamaño (mm) de las estructuras ováricas en las vacas de cada tratamiento (CON y SIN) a los 47 días post parto y porcentaje de preñez a los 30 días post IATF.

Parámetros	CON	SIN	P valor
Folículo (mm)	13,2 ± 1,2	9,4 ± 1,1	0,03
Cuerpo lúteo (mm)	15,1 ± 0,3	15,1 ± 0,5	0,98
% preñez a la IATF	53	47	0,35
% preñez total	87,9	84,9	0,99

Resultados y discusión

Los resultados del tamaño de las estructuras ováricas y el porcentaje de preñez a la IATF se observan en el Cuadro 1. La proporción de vacas con folículos ováricos menores a 10 mm (<10), mayor a 10 mm (>10) y presencia de cuerpo lúteo (CL), a los 47 días post parto, se observan en la Figura 1.

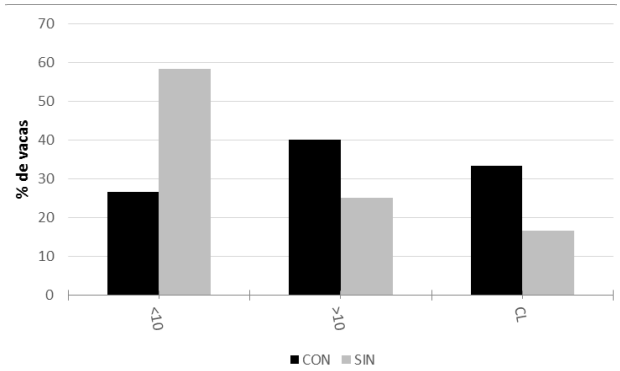


Figura 1. Proporción de vacas de cada tratamiento (CON y SIN) a los 47 días post parto en relación al tipo y tamaño de estructuras ováricas presentes. Folículo menor a 10 mm (<10), folículo mayor a 10 mm (>10) y cuerpo lúteo (CL)

Los resultados indicaron que a los 47 días post parto los folículos ováricos de las vacas del tratamiento CON tuvieron un mayor tamaño (mm) en comparación a los folículos ováricos de las vacas del tratamiento SIN. En relación a estos resultados, Ceko et al., (2014) observaron que la expresión del gen de la selenoproteinas glutatión peroxidasa – 1 (GPX-1) es significativamente mayor en células de la granulosa de los folículos maduros. Estos autores concluyeron que la GPX-1 tiene un rol antioxidante fundamental durante el desarrollo folicular, función dependiente de la disponibilidad de Se. A pesar de que se observó una mayor proporción de vacas con mayor desarrollo folicular, no hubo un efecto en el cuerpo lúteo y porcentaje de preñez logrado por IATF ni preñez total, coincidiendo con los observados por otros autores (3).

Conclusión

La suplementación con Se inorgánico durante el segundo y tercer tercio de gestación y lactancia en vacas con deficiencia de Se tuvo un efecto positivo en el tamaño del folículo ovárico a los 47 días post parto. Probablemente el número de animales utilizados no fue suficiente para detectar efectos en otros parámetros reproductivos, por lo que nuevos estudios son necesarios para evaluar dichos efectos en vacas de rodeos para cría.

Agradecimientos

Los autores agradecen la colaboración y el financiamiento del laboratorio AGROPHARMA.

Bibliografía

KOMMISRUD, E. et al., 2005. Acta Vet. Scan. 46, 229 – 240.
CEKO, M.J. et al., 2014. Metallomics, 7, 1: 71-82.
GUNTER et al., 2003. J. Anim. Sci., 81, 856 – 864.

SA 11 Presencia de enfermedades en la cría bovina en el Departamento de Guachipas, Salta.

Suarez, V.H.[1]*, Bertoni, E.A.[1], Dodero, A.M.[1], Almudevar, F.M.[2], Salatin, A.O.[1], Viñabal, A.E.[1], Saldaño, R.[2], Olmos, L.H.[1], Brihuega, B.[3], Cortéz, H.S.[1] y Parreño, V.[3]

[1]AISA, IIACS-EEA Salta (INTA) Ruta Nacional 68 km 172, Cerrillos, Salta – Argentina. [2]INTA EEA Salta, [3]INTA CICVyA Castelar

*E-mail: suarez.victor@inta.gob.ar

Disease presence in cattle herds of the Department of Guachipas, Salta.

Introducción

El Departamento de Guachipas, Salta, se posiciona entre los 65° 07´y 65° 45´ de longitud oeste y los 25° 22´y 26° 14´ de latitud sur, caracterizándose por su relieve montañoso y un clima templado con precipitaciones estivales que rondan los 450-600 mm anuales. La actividad principal es la cría bovina extensiva llevada a cabo por pequeños productores, cuya economía se asienta en la venta de bovinos. Este tipo de explotaciones familiares tiene graves condicionantes productivos entre los que se encuentra la salud animal. Debido a la escasez de investigaciones en el tema en esta región (Suarez et al, 2017), el objetivo de este estudio fue realizar un estudio exploratorio de enfermedades en rodeos bovinos del Departamento.

Materiales y métodos

Una encuesta transversal *ad hoc* y por conveniencia se llevó a cabo en veintitrés establecimientos dedicados a la cría bovina (ECB) en Guachipas, solicitando datos de manejo general y sanitario en particular, seleccionando aquellos ECB que estaban dispuestos a colaborar y permitir el muestreo de 10 terneros, 10 vacas y toros. A partir de la respuesta de los productores se completó un cuestionario de 72 preguntas, además de brindarles fotografías de algunas patologías para facilitarle su reconocimiento. Se incluyeron aquellos diagnósticos realizados en alguno de los ECB encuestados por el Área de Salud Animal del IIACS-EEA Salta. Se procesaron sueros bovinos para el diagnóstico de brucelosis por las pruebas tamiz del antígeno bufferado en placa y confirmadas por polarización fluorescente, de herpesvirus bovino tipo 1 (BHV-1), rotavirus (RVA), coronavirus y *Babesia bovis*, *B. bigemina* y *Anaplasma* utilizando ELISA indirecto y para leptospirosis por microaglutinación. Mediante raspados prepuciales se diagnosticaron tricomonosis y campylobacteriosis respectivamente por técnicas de cultivo e inmunofluorescencia directa. Se determinaron los valores de Cu, Zn, Mg y Ca sérico por espectrofotometría de absorción atómica. En heces, se realizó diagnóstico de *Cryptosporidium* el recuento de huevos de helmintos por gramo de heces (hpg) y la diferenciación de géneros por coprocultivo.

Resultados y Discusión

Los ECB muestreados criaban en forma extensiva entre = 102 ±53 y = 1781 ±1585, respectivamente para pequeños y grandes productores sin contar los terneros. Según declaraciones de los encuestados, el promedio de la tasa de mortalidad anual fue 10,2 ±3,8% (no contempla mortalidad perinatal). En el 70,6% de las EBC mencionaron tener abortos con una prevalencia intra rodeo de = 8,05 ±4,7%. Solo en el 13,6% de los ECB los toros fueron positivos a *Campylobacter fetus* y ninguno a *Tritrichomonas foetus*, mostrando una baja prevalencia dentro los toros raspados (2,17%) y acordando con lo observado por Neumann (2010) en Salta, en rodeos de pequeños productores prevalencias de 1,8% para tricomonosis y 1,2% para campylobacteriosis. En un 77,3% de los ECB se diagnosticó diarrea neonatal y presencia de RVA (100%) y *Cryptosporidium* (22,2%) y en un ECB rabia paresiante. Las seroprevalencias medias de los ECB a brucelosis, leptospirosis, BHV-1, *B. bovis*, *B. bigemina* y *Anaplasma* fueron respectivamente de 0%, 76,9%, 86,7%, 100%, 83,3% y 85,7%. Para leptospirosis la prevalencia intra rodeo fue de = 13,3 ±8,9%. Aunque la seroprevalencia de BHV-1 fue alta solo un 1,6 % alcanzó niveles de protección. Un 82,6% de los productores indicó infestaciones de *Rhipicephalus microplus* importantes hacia el final de verano y otoño, lo que fue corroborado por la serología positiva a hemoparásitos. Las prevalencias medias intra rodeo en terneros menores a 9 meses (*B. bovis*= 69,4%; *B. bigemina*= 45,7%; *A. marginale*= 58,6%) estarían confirmando que la región se halla en inestabilidad enzóotica.

El hpg promedio fue de 51 ±56 para los animales adultos y 289 ±187 para los terneros/as, con valores extremos de 120 y 710 hpg respectivamente, con *Cooperia, Haemonchus, Ostertagia* y *Trichostrongylus* como géneros prevalentes. El relato de los productores sumado a la observación de signos clínicos y a la descripción de un caso (Micheloud et al., 2014) muestran la importancia de las infestaciones por nematodes gastrointestinales. Aunque con conteos bajos, en un 36,9% de los ECB se observaron huevos de *Fasciola hepatica*.

Los valores séricos de Ca (= 13,0 ±0,8 mg/dl) y Mg (= o se agrega2,41 ±0,4 mg/dl) fueron normales. Los de Cu (= 0,50 ±0,1 ppm) y Zn (= 0,64 ±0,1 ppm) fueron niveles indicativos de deficiencias moderadas (Rosa y Mattioli. 2002). En ningún ECB se observaron signos clínicos de deficiencias de Cu y Zn en los animales muestreados. Las deficiencias moderadas de Cu indicarían agotamiento de las reservas hepáticas en tanto que las de Zn podrían estar asociadas a fallas reproductivas, inmunitarias y de crecimiento.

Un 78,3% de los propietarios declararon tener pérdidas de terneros en lactancia y recría a causa de pumas y en menor medida muerte de neonatos a causa de cóndores. Estas pérdidas cobran más importancia en donde no se recorría la hacienda al menos una vez por día.

Conclusiones

A pesar de que el tamaño de la muestra no fue estadísticamente representativo del universo de los ECB, orientan sobre la importancia que tienen, para esta región, los nematodes gastrointestinales, los casos de tristeza, mermas reproductivas y abortos, diarreas neonatales y deficiencias de Cu y Zn entre otros problemas y la necesidad de estudiarlos en profundidad.

Bibliografía

MICHELOUD, J.F., CAFRUNE, M.M., CSEH. S., AGUIRRE, D.H., SUÁREZ, V.H. 2014. Rev Med Vet (Bs As), 95, 2: 22-26.

NEUMANN, R.D., SALATIN, A.O., GAIDO, A.B., CLEMENT, M., AGUIRRE, D.O. 2010. XVIII R. Científico Técn. AAVLD. E15.

SUAREZ, V.H., VIÑABAL, A.E., BASSANETTI, A., BIANCHI, M.I. 2017. RIA, 43, 1: 59-66.

ROSA, D.E., MATTIOLI, G.A. 2002. Analecta Vet. 22: 7-1.

SA 12 Optimización de PCR en tiempo real para la detección de *Streptococcus suis* en cerdos de Tucumán.

Vintiñi, E.O.[1]* y Medina, M.[2]
[1]Universidad Nacional de Tucumán (Facultad de Agronomía y Zootecnia-LARIVENOA) Florentino Ameghino S/N (4105) El Manantial – Tucumán – Argentina. [2]Universidad Nacional de Tucumán (Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia) Ayacucho 471 (4000) Tucumán – Argentina
*E-mail: eovintini14@yahoo.com.ar

Optimization of rt-PCR assay for detection of Streptococcus suis in pigs from Tucumán.

Introducción

Streptococcus suis (*S. suis*) es un patógeno de especial relevancia en los sistemas de producción porcina (Gottschalk et al, 2010). Esta bacteria afecta de manera significativa la producción intensiva, debido a la alteración de los parámetros productivos ocasionando grandes pérdidas económicas a nivel mundial. Este microorganismo produce una gran variedad de procesos patológicos en el cerdo incluyendo meningitis, septicemia, artritis, neumonía, endocarditis, entre otros. *S. suis* puede afectar a cerdos de todas las edades, siendo los más susceptibles, los animales entre las 3 y 12 semanas de vida ocasionando pérdida de peso muerte súbita. Además, *S. suis* es un agente zoonótico que causa serias afecciones en el hombre, principalmente meningitis. La transmisión ocurre por contacto con cerdos infectados o productos derivados del mismo. De acuerdo con los polisacáridos capsulares, se han identificado 35 serotipos de *S. suis*. El serotipo 2 está más comúnmente asociado a enfermedades en cerdos y seres humanos, siendo el serotipo reportado con mayor frecuencia en el mundo. En Argentina, este serotipo es el de mayor relevancia epidemiológica y ha sido considerado el más virulento (Nuñez et al, 2013).

Los métodos microbiológicos y serológicos para la identificación de *S. suis* son laboriosos, requieren tiempo prolongado y tienen baja sensibilidad. Los métodos moleculares son ensayos más rápidos, específicos y sensibles que los métodos tradicionales. El objetivo de este trabajo fue optimizar una técnica de PCR en tiempo real para la detección de *S. suis* y *S. suis* serotipo 2 en cerdos de Tucumán.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en LARIVENOA (Laboratorio de Referencia y Diagnóstico de Infecciones Microbianas Veterinarias del NOA) de la Facultad de Agronomía y Zootecnia, y consistió en optimización de la técnica de PCR en tiempo real (rt-PCR) para la detección de *S. suis* en cerdos. Para ello se empleó una cepa patrón de *S. suis* y primers específicos para detección de *S. suis* mediante la amplificación de un fragmento del gen que codifica para el 16S rRNA específico y del gen *cps2l* que codifica para la biosíntesis capsular de *S. suis* serotipo 2. La extracción de ADN se hizo a partir de una suspensión de la cepa patrón empleando kit comercial, según especificaciones del fabricante. Como control negativo se usó *Escherichia coli*. Se evaluaron distintas condiciones de reacción para determinar las óptimas para los genes evaluados. Por otro lado, se tomaron 25 muestras de hisopados nasales de cerdos de granjas de Tucumán de 5 a 11 semanas de vida para evaluar la detección del patógeno por esta técnica. Las muestras se tomaron empleando hisopos de dacron estériles, colocados en tubos conteniendo el medio de transporte específico, siendo transportadas al laboratorio con refrigeración.

Resultados y Discusión

Se detectaron los genes rRNA 16S específico y *cps2l* en la cepa patrón por rt-PCR, empleando SyBR Green como fluorocromo intercalante (Tm: 58, 40 ciclos). Por otro lado, de las 25 muestras de hisopado nasal analizadas, sólo dos resultaron positivas para S. suis serotipo 2. Las muestras positivas provenían de cerdos de 6 y 8 semanas de vida, que mostraron sintomatología clínica (Kerdsin et al, 2012; Liu et al, 2013).

Conclusiones

Se logró la optimización de la técnica de rt-PCR para la detección *S. suis* y *S. suis* serotipo 2 en cerdos.

La rt-PCR es un método altamente sensible y más específico que los métodos tradicionales para la detección de *S. suis* en cerdos. Por ello, constituye una valiosa herramienta para detectar animales enfermos y portadores en un sistema de explotación porcina, facilitando así la implementación de programas de control de este patógeno.

La detección temprana de *S. suis* permitirá aplicar estrategias de manejo preventivo en la granja promoviendo la salud animal, lo que redundará en la obtención de un alimento sano para el consumidor. La salud animal promueve la salud humana.

Bibliografía

GOTTSCHALK, M., XU, J., CALZAS, C. y SEGURA, M. *Streptococcus suis*: a new emerging or an old neglected zoonotic pathogen? 2010. Future Microbiol. 5:371-391. Review.

NÚÑEZ, J.M., MARCOTULLIO, M., ROJAS, A., ACUÑA, L., CÁCERES, M. y MOCHI, S. 2013. First case of meningitis by *Streptococcus suis* in the norwest area of Argentina]. Rev Chilena Infectol. 30:554-556.

KERDSIN, A., DEJSIRILERT, S., AKEDA, Y., SEKIZAKI, T., HAMADA, S., GOTTSCHALK, M. y OISHI, K. 2012. Fifteen *Streptococcus suis* serotypes identified by multiplex PCR. J Med Microbiol. 61:1669-1672.

LIU, Z., ZHENG, H., GOTTSCHALK, M., BAI, X., LAN, R, JI, S., LIU, H. y XU, J. 2013. Development of multiplex PCR assays for the identification of the 33 serotypes of *Streptococcus suis.* PLoS One. 9:8(8):e72070.

SA 13 Prevalencia de sarcocistiosis en llamas faenadas en el matadero de Cieneguillas, Provincia de Jujuy.

Mamaní, R.[1]**, Decker Franco, C.[2, 5]**, Romero, S.[3]*, Moré, G.[4], Farfán, N.[1] y Florin-Christensen. M.[2, 5]
[1] FCA – UNJU, [2] INTA CICVyA Castelar, [3]INTA IPAF NOA, [4]FCV UNLP, [5]CONICET
*E-mail: romero.sandra@inta.gob.ar; **comparten primera autoría

Prevalence of Sarcocistiosis in llamas from Cieneguillas slaughterhouse, Jujuy Province.

Introducción

La llama, para gran parte de los productores de la puna jujeña, representa una fuente alimentación y de ingresos. En los últimos años la demanda de carne de esta especie se incrementó debido a sus características organolépticas, su valor nutricional y al interés de los turistas por conocer sabores de la zona. Una de las dificultades que presenta el desarrollo de las potencialidades de esta actividad es la falta de infraestructura productiva, de faena y comercial. En el año 2013 se re funcionalizó el matadero de la Corporación para el Desarrollo de la Cuenca de Pozuelos (CODEPO) en la localidad de Cieneguillas, perteneciente al Depto. de Santa Catalina - Jujuy, con el objetivo de promover la faena bajo condiciones higiénico sanitarias que permitan la comercialización de productos cárnicos de la puna en el mercado formal. Otra de las problemáticas en la producción y comercialización de carne de llama es la sarcocistiosis (Romero et al., 2017). Una de las especies de *Sarcocystis* provoca macroquistes (Carletti et al., 2013) (visibles a simple vista) en el músculo esquelético de los Camélidos Sudamericanos (CS) y otra de las especies produce microquistes sólo vistos por microscopía (Moré et al., 2016). La prevalencia de esta enfermedad es elevada y países vecinos han reportado pérdidas económicas muy importantes por decomiso de las carnes infectadas. El objetivo de este estudio es determinar la prevalencia de sarcocistiosis en llamas destinadas a faena en el matadero de la CODEPO.

Materiales y métodos

La investigación incluyó 128 llamas de diferentes edades y sexos faenadas en el matadero de la CO.DE.PO, durante los meses de mayo a diciembre de 2015. Las pruebas diagnósticas utilizadas fueron directas e indirectas. Las directas incluyeron la inspección visual de las reses para detectar quistes luego del sacrificio de los animales (n= 97). El recuento de quistes se realizó en las fibras musculares esqueléticas del cuello e intercostales derecho e izquierdo, ya que estas zonas son las más afectadas por *S. aucheniae;* Y Otra prueba directa fue la detección molecular de ADN de *S. aucheniae* por reacción en cadena de la polimerasa (PCR) semianidada dúplex (Decker Franco et al., 2016) a partir de muestras de sangre con anticoagulante extraídas de 122 animales previo a la faena. La prueba indirecta utilizada fue Inmunofluorescencia indirecta (IFI) (Moré et al., 2008) aplicada a 74 muestras de suero luego de la centrifugación de sangre entera.

Resultados y Discusión

La prevalencia encontrada a partir del recuento de macroquistes (n= 97) fue del 56%. La prevalencia encontrada a partir de los datos de PCR (n=122) fue del 21,3%. La prevalencia por IFI encontrada del total de las muestras de suero analizados por esta técnica (n=74) fue del 52,7%. En un grupo de 74 llamas faenadas en el matadero de Cieneguillas, Jujuy, se combinó el análisis de los resultados de las tres técnicas de diagnóstico (recuento macroscópico de quistes, PCR e IFI). Comparando las tres técnicas a través de *Chi-cuadrado*, se observaron diferencias significativas entre ellas, lo cual indica que cada técnica detecta en diferente proporción los casos positivos. Las dos técnicas directas (PCR y observación directa de macroquistes) son específicas para *Sarcocystis aucheniae* a diferencia de IFI que podría detectar también otras especies de *Sarcocystis* por ejemplo *S. masoni* (Moré et al., 2016). La observación directa de los quistes superficiales en las reses podría no detectar quistes ubicados a una profundidad mayor de los músculos. PCR detecta el ADN de *S. aucheniae* sólo en momentos de parasitemia. Se analizaron también dos factores de riesgo de la enfermedad: sexo y edad. Considerando a los animales positivos por una o más de las tres técnicas, la probabilidad de ocurrencia de la parasitosis es aproximadamente 98% de las hembras y 41% de los machos. Esto puede estar relacionado con la edad de faena se seleccionan uno o dos machos como reproductores, los demás son faenados a menor edad mientras que las hembras son faenadas luego de concluir su etapa reproductiva. Y respecto a la edad de los animales se encontró una mayor probabilidad de presencia de *Sarcocystis,* en llamas de mayor edad (100%), mientras que en llamas jóvenes hasta dos años y medio, la probabilidad es menor al 1%.

Conclusiones

La prevalencia de *Sarcocystis* en llamas faenadas en el matadero de la CODEPO es moderada si se tiene en cuenta cada método individualmente, pero si se considera positividad a uno o más de los tres métodos es alta en llamas hembras y animales mayores de 2 años y medio. Estos resultados coinciden con otras investigaciones realizadas en Bolivia y Perú (Rooney et al., 2014). La combinación de varias técnicas diagnósticas serviría para obtener mayor información sobre la presentación de la enfermedad en camélidos sudamericanos.

Bibliografía

CARLETTI, T., MARTIN, M., ROMERO, S., MORRISON, D.A., MARCOPPIDO, G., FLORIN-CHRISTENSEN, M. y SCHNITTGER, L. 2013.Veterinary Parasitology. 198 396 – 400 pp.

DECKER FRANCO, C., ROMERO, S., FERRARI, A., MAMANI, R., SCHNITTGER, L. y FLORIN-CHRISTENSEN, M. 2016. AAVLD.

MORÉ, G., BASSO, W., BACIGALUPE, D., VENTURINI, M.C. y VENTURINI, L. 2008. Parasitology Research. 102. 671–675 pp.

MORÉ, G., REGENSBURGER, C., GOS, M.L., PARDINI, L., VERMA, S.K., CTIBOR, J., SERRANO-MARTÍNEZ, M.E., DUBEY, J.P. y VENTURINI, M.C. 2016. Parasitology. 143(5):617-26 pp.

ROMERO, S., CARLETTI, T., DECKER FRANCO, C., MORÉ, G., SCHNITTGER, L. y FLORIN-CHRISTENSEN, M. 2017. 10. 65–70 pp.

ROONEY, A.L., LIMON, G., VIDES, H., CORTEZ, A. y GUITIAN, J., 2014.Prev. Vet. Med. 116,296–304.

SA 14 Relevamiento de microminerales en bovinos y alimentos de un sistema de cría en un establecimiento de Misiones.

Pantiu, A.J.[1], Miño, R.[2], Fernandez, E.L.[3], Drake, M.L.[3], Brambilla, E.[3] y Coria, M.L.[4]
[1]Estación Experimental Agropecuaria INTA Montecarlo (Centro Regional Misiones) Avenida Libertador 2472 (CP 3384) Montecarlo, Misiones. Argentina. [2]Estación Experimental Agropecuaria INTA Cerro Azul. [3]Estación Experimental Agropecuaria INTA Balcarce. [4]Estación Experimental Agropecuaria INTA Cesareo Naredo.
*E-mail: pantiu.andrea@inta.gob.ar

Survey of micro minerals in a cow-calf operation in a Misiones establishment.

Introducción

Los oligoelementos son nutrientes esenciales para una producción animal eficiente. En general se reconoce que los suelos y pasturas tropicales pueden llegar a ser deficitarias en macro y microminerales; y que las interrelaciones existentes entre ellos afectan su aprovechamiento y biodisponibilidad (Glaubert, 2008).

El objetivo de este estudio fue realizar un estudio exploratorio para detectar posibles deficiencias de microminerales en agua de bebida, pasto y sangre de vacas en un campo de cría de la provincia de Misiones.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en un establecimiento ganadero localizado en el Municipio de Tres Capones, Departamento de Apóstoles, Provincia de Misiones (27º 58' 40.94" S y 55º 34' 51.80" O). Se obtuvieron muestras de sangre de 15 hembras de más de 3 años de edad cruza indica (biotipo racial Braford y Brangus) y del pasto y agua que éstas consumían, en cada estación climática desde el otoño de 2014 al verano de 2016. El clima de la región es subtropical húmedo. Se registraron precipitaciones y temperaturas medias anuales promedio de 2256 mm con 20,2°C y 1335 mm con 18,9°C durante 2015 y 2016 respectivamente. La alimentación fue a base de pastizal natural (*Axonopus compresus*, *Elyonurus muticus* y *Paspalum*), sin suministro de suplementación mineral y las aguadas provenientes de un bañado.

Las muestras de suero, pasto y agua, fueron analizadas en el laboratorio de Bioquímica Clínica Veterinaria del INTA Balcarce y se cuantificó en suero: cobre (Cu) y zinc (Zn) por espectrofotometría de absorción atómica (EAA); en forraje: Cu, hierro (Fe) y Zn por EAA, sulfatos (SO_4) por turbidimetría y molibdeno (Mo) por horno de grafitos acoplado a un EAA; en agua: flúor (F-) por potenciometría, SO_4 por turbidimetría y residuo seco (RS) por gravimetría.

Resultados y Discusión

Los valores promedio para los distintos parámetros evaluados se presentan en el Cuadro 1. Durante invierno 2014, invierno 2015 y el verano 2016-2017, se observó hipocupremia primaria, dado que en los respectivos forrajes se encontraba bajo el Cu y sus interferentes (Mo, Fe y SO_4) estaban en los niveles adecuados. Además, se presentó una deficiencia primaria de Zn en el verano 2014 y 2015. En reiterados muestreos se hallaron valores elevados de Fe y SO_4 en forrajes, lo cual podría afectar la absorción y asimilación del Cu. Por otra parte, el agua resultó químicamente apta para consumo animal, con escaso contenido de sales totales.

Conclusiones

Se concluye que las deficiencias detectadas en los animales son de origen primario, debido a las características del forraje y agua consumidos.

Agradecimientos

Al personal técnico del laboratorio de Bioquímica Clínica Veterinaria del INTA Balcarce por su colaboración en la realización de los análisis químicos.

Bibliografía

GLAUBER, C. 2008. Minerales y oligoelementos en bovinos: su rol en la salud y una aproximación terapéutica. Facultad Ciencias Veterinarias, UBA, Argentina. http://www.produccion-animal.com.ar/suplementación mineral/91-minerales.pdf

Cuadro 1. Promedios y desvío estándar del contenido de minerales en suero y valores obtenidos en forraje y agua de cada estación climática.

Estación Climática	SUERO		FORRAJE					AGUA		
	Cu ppm	Zn ppm	Cu ppm	Fe ppm	Zn ppm	SO_4 % MS	Mo ppm	F^- ppm	SO_4 mg/l	RS mg/l
O 2014	0,55±0,03	0,68±0,35	4,6	625	29,3	0,6	0,08	0,15	nd	22
I 2014	0,47±0,03	0,69±0,35	4,2	156	25,5	0,3	0,1	nd	1	30
P 2014	0,87±0,03	0,9±0,35	8	1380	37	0,26	0,1	0,21	6	100
V 2014/15	0,6±0,03	1,04±0,35	4,8	171	17	0,3	0,1	0,21	14	130
O 2015	nd	nd	4,4	526	24,3	0,5	0,07	nd	nd	nd
I 2015	0,34±0,03	0,57±0,35	9	3276	25	0,2	nd	nd	nd	nd
P 2015	0,65±0,03	1,1±0,35	9,5	630	29,3	1,8	nd	nd	7	24
V 2015/16	0,81±0,03	1,06±0,35	5,9	82	19	1	nd	< 0,19	4	42
O 2016	0,61±0,03	0,74±0,35	6	440	32	0,71	nd	< 0,19	3,59	12
I 2016	0,55±0,03	1,59±0,35	10,7	375	26	0,87	nd	< 0,19	4,78	nd
P 2016	0,54±0,03	nd	9,4	903	39	0,8	0,2	< 0,19	6,8	25
V 2016/17	0,49±0,03	0,99±0,35	11	1274	45,2	0,76	0,06	< 0,19	1,9	16
VR	0,6-1,5	0,5-1,5	>5	<1000	>25	<0,5	<2	<2	<1500	< 7000

O: otoño; I: invierno; P: primavera; V: verano. nd: no determinado.

SA 15 Relevamiento de macrominerales en un rodeo bovino de cría en un establecimiento de Misiones.

Pantiu, A.J.[1], Miño, R.[2], Fernandez, E.L.[3], Drake, M.L.[3], Brambilla, E.[3] y Coria, M.L.[4]

[1]Estación Experimental Agropecuaria INTA Montecarlo (Centro Regional Misiones) Avenida Libertador 2472 (CP 3384) Montecarlo, Misiones. Argentina. [2]Estación Experimental Agropecuaria INTA Cerro Azul. [3]Estación Experimental Agropecuaria INTA Balcarce. [4]Estación Experimental Agropecuaria INTA Cesareo Naredo.

*E-mail: pantiu.andrea@inta.gob.ar

Survey of macro minerals in a cow-calf operation in a Misiones establishment.

Introducción

Los minerales cumplen un rol fundamental en la nutrición animal, sin embargo, es escasa la información sobre posibles desbalances minerales en bovinos en la provincia de Misiones. Por esta razón se realizó un estudio exploratorio para detectar deficiencias de macro elementos en agua de bebida, pasto y sangre de vacas en un campo de cría de esta provincia.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en un establecimiento ganadero localizado en el Municipio de Tres Capones, Departamento de Apóstoles, Provincia de Misiones (27º 58' 40.94" S y 55º 34' 51.80" O). Se obtuvieron muestras de sangre de 15 hembras de más de 3 años de edad cruza indica (biotipo racial Braford y Brangus) y del pasto y agua que consumían los animales en cada estación climática desde el otoño de 2014 al verano de 2016. El clima de la región es subtropical húmedo, se registraron precipitaciones promedio de 2256 y 1335 mm durante 2015 y 2016 respectivamente, y las temperaturas medias anuales durante el ensayo fueron del orden de los 20,2 y 18,9°C para los años 2015 y 2016 respectivamente.

La alimentación era a base de pastizal natural (*Axonopus compresus*, *Elyonurus muticus* y *Paspalum*), sin suministro de suplementación mineral, el pastoreo fue continuo y las aguadas provenientes de un bañado.

Las muestras de suero, pasto y agua, fueron analizadas en el laboratorio de Bioquímica Clínica Veterinaria del INTA Balcarce y se cuantificó en suero: calcio (Ca) y magnesio (Mg) por espectrofotometría de absorción atómica, y fósforo (P) por espectrofotometría UV visible; en forraje: Ca, Mg, potasio (K) y sodio (Na) por espectrofotometría de absorción atómica y P por espectrofotometría UV visible; en agua: pH por potenciometría, residuo seco (RS) por gravimetría; Na, Ca y Mg por espectrofotometría de absorción atómica.

Resultados y Discusión

Los valores promedio para los distintos parámetros evaluados se presentan en el Cuadro 1. En el cuadro puede verse en el invierno 2015 hipocalcemia y en primavera hipofosfatemia; ambos de origen primario, debido al bajo contenido de ambos minerales en el forraje. Los valores de Mg en sangre fueron normales.

El forraje presentó deficiencias de Ca, P y Na a través de todo el ensayo. Estos resultados coinciden con los de Mufarrege (1996) en cuyo estudio en pasturas naturales y especies forrajeras cultivadas en Misiones y el nordeste de Corrientes eran pobres en nutrientes minerales, principalmente en P y Na.

El agua fue químicamente apta para consumo de rumiantes, con bajo contenido de sales lo cual indica que el aporte de minerales a través de la misma es escaso.

Conclusiones

Se concluye que las deficiencias detectadas en los animales son de origen primario, debido a las características del forraje y agua consumidos. El conocimiento de estas deficiencias permitiría trabajar en su corrección para evitar pérdidas económicas en los rodeos.

Bibliografía

MUFARREGE. 1996. Distribución por provincia de nutrientes minerales para el ganado en pastizales del nordeste argentino. En: Actas Jornadas de Actualización Técnica. INTA. Mercedes – FCV, UNNE. Mineo. 55 pp.

Cuadro 1. Promedios del contenido de minerales en suero, forraje y agua en cada estación climática.

Estación Climática	SUERO			FORRAJE					AGUA				
	Ca	Mg	P	Ca	Mg	K	Na	P	Ca	Mg	Na	RS	pH
	mg %	mg %	mg %	% MS	% MS	% MS	% MS	% MS	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	
O 2014	11,75	2,14	4,92	0,30	0,23	0,48	0,01	0,09	2,3	0,3	7,0	22	6,1
I 2014	11,18	1,96	7,07	0,28	0,16	0,33	0,02	0,08	1,2	0,6	nd	30	6,5
P 2014	9,66	1,84	7,01	0,25	0,24	1,13	0,02	0,14	2,5	0,7	nd	100	7,2
V 2014/15	9,71	1,86	4,75	0,29	0,19	0,85	0,01	0,08	3,8	1,1	6,7	130	6,6
O 2015	nd	nd	nd	0,30	0,33	0,38	0,01	0,08	nd	nd	nd	nd	nd
I 2015	6,63	2,38	6,84	0,16	0,20	1,01	0,05	0,16	nd	nd	nd	nd	nd
P 2015	10,63	2,27	3,24	0,26	0,20	1,50	0,13	0,19	6,9	2,0	nd	24	5,7
V 2015/16	10,39	2,27	8,75	0,27	0,21	1,24	0,10	0,15	13,0	1,8	nd	42	6
O 2016	11,01	2,26	6,07	0,27	0,22	0,35	0,18	0,07	3,1	1,2	nd	12	5,7
I 2016	10,28	2,19	6,66	0,26	0,27	2,7	0,09	0,10	4,2	1,4	nd	nd	4,6
P 2016	10,66	2,43	7,08	0,31	0,30	1,60	0,06	0,19	2,2	1,5	nd	25	6,6
V 2016/17	10,86	2,33	6,02	0,29	0,30	0,59	0,07	0,10	18,0	4,4	nd	16	5,8
VR	9,5-12,5	1,8-3,2	3,5-7,5	> 0,4	> 0,2	< 3	0,10	> 0,24	< 200	< 500	< 5000	< 7000	6,8-9,2

O: otoño; I: invierno; P: primavera; V: verano. nd: no determinado.

SA 16 Diagnóstico de deficiencia de minerales en bovinos, en un campo de Curuzú Cuatiá, en la provincia de Corrientes.

Benitez, D.[1]*, Preisz, H.[1], Rochinotti, D.[1] y Coria M.L.[2]
[1]EEA INTA Mercedes; [2]EEA Cesáreo Naredo
*E-mail: benitez.daniel@inta.gob.ar

Diagnosis of mineral deficiency in a farm in Curuzu Cuatia, Corrientes.

Introducción

En la provincia de Corrientes está confirmada la deficiencia de fósforo (P) y sodio (Na) que presentan los campos donde se produce la ganadería bovina (1). Es por ello que los productores ganaderos implementan la suplementación mineral en bateas todo el año. Este suplemento está compuesto principalmente por P inorgánico y cloruro de sodio (ClNa). Las pasturas naturales en las distintas épocas del año, se comportan de forma variable con respecto a su composición orgánica dependiendo de las épocas del año y las condiciones ambientales, especialmente por exceso o déficit hídrico. El objetivo del trabajo fue cuantificar el contenido de minerales en forraje y sangre de bovinos adultos para detectar deficiencias y posibles enfermedades metabólicas.

Materiales y métodos

Se realizó el seguimiento en un establecimiento ganadero para cría bovina del departamento Curuzú Cuatiá (29,472119S; 57,545874O), provincia de Corrientes, que cuenta con un rodeo alimentado sobre campo natural. Estos animales reciben una suplementación mineral a base de P y Na durante todo el año. Se realizaron muestreos entre 2016 y 2017. Para ello se tomaron 24 vacas del rodeo en edad reproductiva, se identificaron y se les extrajo una muestra de sangre por venopunción yugular. Sobre la muestra de suero bovino se determinó: calcio (Ca), magnesio (Mg), P, cobre (Cu) y zinc (Zn). Por otro lado sobre la muestra de forraje extraída en forma manual el mismo día del sangrado, se determinó: Ca, P, Mg, potasio (K), Na, Cu, Fe (hierro), Zn y manganeso (Mn). Todas las muestras fueron por espectrofotometría de absorción atómica (EAA) en el Laboratorio de Química de la EEA INTA Mercedes. Los datos se presentan con su correspondiente desvío estándar.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se grafican los resultados de los análisis realizados en el forraje proveniente del campo natural donde se realizó el ensayo. Podemos observar que el Ca tiende a estar disminuido principalmente en los meses de verano e invierno (0,25 y 0,28). El P y Na presentan déficit en el forraje en primavera y verano. El Cu se mantuvo en valores cercanos a la mínima. Pero el Zn y el Mg se mantuvieron, a lo largo del estudio, igual o por debajo del valor mínimo de referencia. La deficiencia mineral en el forraje está asociada a la deficiencia primaria en los rumiantes, las cuales podrían ocasionar signos clínicos y subclínicos.

La Concentración mineral en sangre en los bovinos adultos se presenta en el Cuadro 2. En el cual se observa que solo la concentración de Ca estuvo por debajo del valor de referencia durante el invierno del 2016 y 2017.

Cuadro 1. Valores del contenido de minerales en forraje

	Valores de referencia	Primavera 2016	Verano 2017	Invierno 2017
Ca (% MS)	0,4	0,48	0,25	0,28
P (% MS)	0,24	0,154	0,169	0,271
Mg (% MS)	0,2	0,13	0,12	0,14
K (% MS)	3	1,51	1,41	1,81
Na (% MS)	0,1	0,045	0,059	0,11
Cu (ppm)	5	4	5	7
Zn (ppm)	25	23	24	25
Fe (ppm)	1000	402	276	21
Mn (ppm)		102	16	260

Mientras que las concentraciones del resto de los minerales estuvieron por encima del valor de referencia a lo largo de las estaciones analizadas.

Cuadro 2. Valores promedio de las concentraciones de minerales en sangre de bovinos adultos durante el invierno 2016, primavera 2016/2017, verano 2017 e invierno 2017.

Mineral	Valor de referencia	Invierno 2016	Primavera 2016/17	Verano 2017	Invierno 2017
Cu (ug/ml)	0,5-1,5	0,69±0,10	0,76±0,15	0,94±0,17	0,76±0,21
Zn (ug/ml)	0,5-1,5	0,51±0,13	0,62±0,08	0,60±0,07	0,70±0,08
Ca (mg%)	9,5-12,5	8,74±1,51	11,58±0,80	9,33±0,80	6,44±1,51
P (mg%)	3,5-7,5	5,51±1,10	4,52±0,62	5,52±0,40	6,14±0,85
Mg(mg%l)	1,8-3,2	2,85±0,32	2,91± ,34	2,15±0,21	2,15±0,50

Conclusiones

Hay que tener en cuenta que en este establecimiento al suplementar los animales con P y Na, están cubriendo el déficit primario de las pasturas ya que los valores en sangre están dentro de los rangos normales. Otra estrategia que se puede implementar es la fertilización de potreros con P y urea, con ello se logra mayor volumen de pastos naturales y de mejor calidad forrajera. Por otro lado, también se evidencia una deficiencia de Ca en las pasturas, el cual es regulado por el animal, pero si se debería considerar para incorporar en la suplementación vía oral.

Este trabajo confirma la deficiencia de minerales en forma estacional de P y Na en la pastura, pero también demuestra la presencia de niveles deficitarios de Ca tanto en el forraje como en el animal, en una época del año con mayor demanda nutricional (parición y pico de lactancia)

Bibliografía

MUFARREGE, D.J. 2004. El fosforo en los pastizales de la región NEA. INTA EEA Mercedes. Not. y Com. Nº388. 5p.

SA 17 Ganancia de peso en vaquillas sujetas a esquemas de control estratégico de *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus*.

Rossner, M.V. [1]*, Nava, S.[2], Mangold, A.J. [2] y Prieto, P.N.[1]
[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Estaciones Experimentales Agropecuarias Colonia Benítez. [2]Rafaela (Argentina).
*E-mail: rossner.mariav@inta.gob.ar

Live weight gains in heifers subjected to control scheme against Rhipicephalus (Boophilus) microplus.

Introducción

Rhipicephalus (Boophilus) microplus es uno de los ectoparásitos que mayores pérdidas económicas produce en el NEA y la producción ganadera mundial. El control con acaricidas presenta inconvenientes debidos a la resistencia generada a estos productos, así como también a la contaminación de la carne, leche y del ambiente. Esto puede ser reducido mediante esquemas de control estratégico con acaricidas, que disminuyan la carga de garrapatas y el número de tratamientos empleados (Nava et al., 2015). El objetivo del trabajo fue comparar las ganancias de peso vivo de bovinos en crecimiento sujetos a distintos esquemas de tratamiento estratégico con acaricidas.

Materiales y métodos

Se utilizaron 3 grupos de 6 vaquillas Braford de 12 meses de edad al inicio del ensayo. Las vaquillas fueron divididas el día 0 (29 de agosto de 2017), según carga natural de garrapatas y peso vivo y asignadas a tres potreros con infestación natural de garrapatas, con una pastura enmalezada de setaria (*Setaria geniculata*). El grupo uno (G1) recibió tres tratamientos acaricidas: en agosto (flumetrina), septiembre (fluazurón) y noviembre (fipronil) de 2017. El grupo dos (G2) recibió cuatro tratamientos acaricidas: en agosto (flumetrina), septiembre (fluazurón) y noviembre (fipronil e ivermectina 3,15%). El grupo control (G3) no recibió tratamientos acaricidas. Se realizó el conteo mensual de las hembras adultas de *R. microplus* que midieran entre 4,5 hasta 8,0 mm de tamaño en la mitad izquierda de cada animal, mientras éste era contenido en el cepo. Este valor fue multiplicado por dos para el análisis estadístico. Además, se registró el peso vivo de cada vaquilla con balanza individual cada 60 días aproximadamente (agosto, noviembre de 2017, enero y marzo de 2018), luego se estimó la ganancia diaria de peso vivo (GDP). Los datos acumulados de agosto de 2017 a marzo de 2018 se compararon mediante PROC GLM (SAS 9.2).

Resultados y Discusión

Los tres grupos tuvieron una carga media de 2 garrapatas por animal al día 0, mientras que el número de garrapatas en el G3 (control) fue significativamente mayor en todos los conteos post tratamiento al compararlos con G1 y G2 ($p<0,01$). En el G3 los conteos más altos de garrapatas fueron los de octubre y diciembre de 2017, mientras que en G1 ocurrió en enero de 2018 (Cuadro 1). Estos datos coinciden con lo reportado para la región NOA de Argentina (Nava et al., 2015), donde los esquemas de control empleados fueron adecuados controlando el nivel de infestación por garrapatas. Por otra parte, la ganancia de peso vivo de las vaquillas del G1 y G2 fue superior con respecto al G3 (Figura 1). El G1 tuvo una ganancia de peso de 75 kg durante el periodo analizado (GDP 0,394 kg), mientras que el G2 ganó 108 kg (GDP 0,570 kg) y el G3 aumentó 49 kg (GDP 0,256 kg). Estas diferencias significativas en el peso vivo entre G2 y los otros dos tratamientos (G1 y G3; $p<0,01$) comenzaron a manifestarse a partir del control de peso de enero de 2018, donde ya se habían aplicado todos los tratamientos acaricidas.

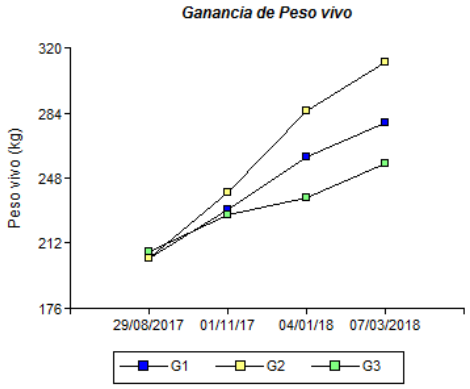


Figura 1. Peso vivo en kg (media) de las vaquillas según tratamientos acaricidas empleados, G1: Grupo 1 (flumetrina, fluazurón y fipronil), G2: grupo 2 (flumetrina, fluazurón, fipronil e ivermectina); G3: grupo control.

Conclusiones

En el Este del Chaco reducir la aplicación a tres o cuatro tratamientos garrapaticidas en bovinos, permitió controlar el nivel de infestación con garrapatas y obtener mejores ganancias de peso de las categorías en crecimiento, sobre todo cuando se emplea un endectocida (ivermectina).

Bibliografía

NAVA, S., MANGOLD, A.J., CANEVARI, J.T. y GUGLIELMONE, A.A. 2015. Veterinary Parasitology 208: 225–230.

Cuadro 1. Número de garrapatas (media ± Desvío Estándar) de las vaquillas de recría en cada conteo según los tratamientos de control estratégico empleados; G1: Grupo 1 (flumetrina, fluazurón y fipronil), G2: grupo 2 (flumetrina, fluazurón, fipronil e ivermectina); G3: grupo control.

	Número de garrapatas (media ± Desvío Estándar)		
Cuentas (Fecha)	**G1**	**G2**	**G3**
1 (agosto 2017)	2 ± 2	2 ± 2	2 ± 2
2 (octubre 2017)	0	4 ± 7	43 ± 20
3 (noviembre 2017)	1 ± 1	1 ± 1	16 ± 11
4 (diciembre 2017)	4 ± 3	1 ± 2	122 ± 86
5 (enero 2018)	24 ± 10	6 ± 3	41 ± 28
6 (marzo 2018)	5 ± 3	7 ± 5	29 ± 19

SA 18 Eficacia de sulfametazina y toltrazuril en el tratamiento de la coccidiosis en terneros en un sistema de producción carne tradicional en Catamarca.

Domínguez[1]*, P.M., Salgado Ibarra, D.E.E.[3], Ahumada, L.P.[2], Cano, M.L.[2], Elazarian, M.[4], Ignes, C.M.[2] y Ojeda Fermoselle, P.M.[1]

[1]INTA EEA Catamarca - Campo Anexo Santa Cruz. [2]AER - Paclin, [3]AER - Capayan, [4]AER - La Paz.

*Email: dominguez.pablo@inta.gob.ar

Efficacy of sulfamethazine and toltrazuril in the treatment of coccidiosis in calves of beef traditional system production in Catamarca.

Introducción

La coccidiosis está causada por protozoos del género Eimeria. Son parásitos intracelulares del epitelio intestinal, altamente específicos, de ciclo biológico directo (monoxeno), afecta a los animales entre las 3 semanas y los 2 años de edad. Presenta alta tasa de morbilidad y baja mortalidad (< 5%). Los bovinos se infestan mediante la ingestión de ooquistes esporulados presentes en el alimento o en el agua contaminada, o bien, cuando lamen superficies contaminadas (comederos, bebederos, pisos, paredes, etc.). Si bien el ganado lechero estabulado y los bovinos en engorde a corral son los más susceptibles a sufrir la enfermedad al estar sometidos a procesos de estrés, la enfermedad también afecta a ganado en pastoreo, generando mermas en la ganancia de peso. Esta parasitosis es más frecuente en época de lluvias dada la humedad prevaleciente (Zechner et al., 2015).

Los factores considerados en la estimación de pérdidas a causa de coccidiosis en bovinos se deben a la disminución del crecimiento y a la baja conversión alimenticia, causada por la atrofia de las vellosidades intestinales (Taylor, 1995). La sulfametazina y el toltrazuril actúan cuando están presentes las manifestaciones clínicas de la enfermedad, este último a su vez puede ser utilizado en forma preventiva debido a que interviene en todos los estadios del ciclo de vida del parásito. En la provincia de Catamarca no hay antecedentes en cuanto a la incidencia y prevalencia de coccidiosis bovina. El objetivo de este estudio fue comparar la eficacia de la sulfametazina (30%) y el toltrazuril (5%) como forma de tratamiento, en terneros destetados e infestado naturalmente.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó en el Bolsón, departamento Ambato-Catamarca (27°54' latitud sur, 65°52' longitud oeste). Se seleccionaron 16 terneros, con un peso de 125±29 kg y edades entre los 4 y 6 meses. Luego fueron separados de forma aleatoria en dos grupos (n=8) de tratamientos; Grupo 1 Sulfametazina (30%) 60mg/kpv, Grupo 2 Toltrazuril (5%) 15mg/kpv. Las muestras de heces se colectaron cada siete días, en tres ocasiones (marzo-abril). Las mismas fueron tomadas directamente del recto de cada animal, con la mano cubierta con una bolsa de polietileno, en la cual se colocaba la identificación del animal.

Una vez obtenidas se mantuvieron refrigeradas hasta su procesamiento en el laboratorio donde se utilizó la técnica de MacMaster modificada, para la determinación de Ooquistes por gramo (OPG).

Con la información derivada del análisis coproparasitológico cuantitativo se evaluó la eficacia de los tratamientos.

El análisis estadístico de las cargas parasitarias, se realizó mediante la prueba de Kruskal-Wallis, con un nivel de significación del 5%. El software estadístico utilizado fue el R Core Team 2016 (Versión 0.99.903).

Resultados y Discusión

Al analizar las cargas de ooquistes de Eimeria, no se registraron diferencias entre tratamientos p>0,05 (Cuadro 1), no se observó interacción tratamiento/semana a su vez se observaron DE elevadas, las cuales pueden deberse a lo espaciado entre los muestreos realizados, lo que implicó no se apreciaran las oleadas de expulsión de ooquistes. Por otro lado, se observó un descenso brusco de la carga parasitaria en ambos grupos lo que indicaría la eficacia de ambos tratamientos, difiriendo con los resultados obtenidos por Ghanem et al. (2008), donde el tratamiento con toltrazuril fue más efectivo que sulfametazina en terneros de búfalos (*Bubalus bubalis*).

Conclusiones

Teniendo en cuenta la presencia ubicua y los efectos negativos de la infección sobre el estado de salud y crecimiento de los terneros, las infecciones deberían recibir una mayor atención por parte de los productores y los veterinarios.

Bibliografía

GHANEM, M.M., RADWAAN, M.E., MOUSTAFA, A.M. and EBEID, M.H. 2008. Preventive veterinary medicine. 84 1-2, 161-70.

TAYLOR, M.A. 1995. In Practice. 17:172-177.

ZECHNER, G., BAUER, C., JACOBS, J., GOOSSENS, L., VERTENTEN, G. and TAYLOR, M.A. 2015. Veterinary Record. 176, 126.

Cuadro 1. Variación de OPG en terneros tratados: Grupo 1 Sulfametazina (30%) 60mg/kpv y Grupo 2 Toltrazuril (5%) 15mg/kpv (media±DE).

Días	0	7	15	21
Grupo 1 (n=8)	1406±1698**a**	75±74**a**	21±62**a**	6±17**a**
Grupo 2 (n=8)	1244±1243**a**	63±110**a**	6±18**a**	65±117**a**

a Valores con letras diferentes en la misma columna difieren significativamente (p<0,05).

SA 19 Otomiasis por *Cochliomyia hominivorax* en terneros de cría. Comunicación.

Rossanigo, C.E.[1]*, Zavattieri, R.[2] y Page, W.[1]

[1] Laboratorio en Sanidad Animal. EEA INTA. San Luis. CC 17, (5730), Villa Mercedes, San Luis. [2] Actividad Privada.

*E-mail: rossanigo.carlos@inta.gob.ar

Otomyasis due to Cochliomyia hominvorax larvae in rearing calves. Communication.

Introducción

La otitis del oído medio ocurre en animales jóvenes de todas las especies, aunque infrecuentemente reportada en terneros. La infección puede provenir de una colonización bacteriana desde el conducto auditivo externo o por vía hematógena como consecuencia de una infección a edad temprana (onfaloflebitis). Los agentes patógenos más frecuentemente aislados de otitis media son: *Histophilus somni, Pasteurella multocida, Mannheimia haemolytica, Trueperella pyogenes* y *Mycoplasma bovis*, entre otros. En algunas ocasiones la otitis media puede progresar a otitis interna y meningitis. No se encontraron antecedentes de comunicación de casos de otitis media en terneros de Argentina producidos por la presencia de larvas o adultos de dípteros. Esta comunicación tiene el propósito de describir un brote de otitis por *Cochliomyia hominivorax* y la terapéutica realizada en terneros de un establecimiento de cría de la provincia de San Luis, Argentina.

Materiales y métodos

El caso aconteció en febrero del 2017 en un en un rodeo de 1100 vientres Aberdeen Angus con terneros al pie de la madre divido en seis tropas alojados en potreros con Pasto llorón. El problema se presentó en aproximadamente 200 terneros de 4 a 6 meses de edad que manifestaban signos clínicos de otitis. Se revisaron 15 terneros con signología clínica compatible con otitis para tratar de identificar la garrapata de la oreja (*Otobius megnini*) muy habitual en los animales de la región. Además, se recuperaron larvas del canal auditivo de algunos terneros, mantenidas en alcohol etílico 75° para realizar estudios microscópicos de los ejemplares e identificarlos.

Resultados

Todos los casos se registraron en animales al pie de la madre con distinto grados de otitis uni o bilateral. Los signos clínicos se caracterizaban por inclinación de la cabeza, oreja caída, epifora, descarga seromucosa del canal auditivo externo (otorrea), sacudidas de la cabeza y en algunos casos se observaba una ligera ataxia. Al examen del oído externo de los animales enfermos se observó una leve inflamación del pabellón auricular y del canal auditivo externo con eritema, secreción seromucosa acompañado de un aumento del dolor (otalgia). En el examen profundo del canal de 5 de los 15 terneros revisados se recuperaron 1 a 3 larvas por oreja, de color blancas y blancas-cremosas de unos de 6,9 a 15,3 mm de longitud. En las larvas recuperadas se observaron bandas de espinas cuticulares triangulares de una y dos puntas, grandes y oscuras en los segmentos de la larva y la presencia de dos troncos traqueales (desde los estigmas posteriores hasta el 10° o 9° segmento) con tres aberturas respiratorias de color café oscuro que caracterizan a las larvas de tercer estadio de *C. hominivorax.* No se identificó *O. megnini* en los oídos de los terneros afectados. Los terneros afectados fueron tratados con oxitetraciclina de larga acción y endectocida (doramectina) con una respuesta satisfactoria, con buena evolución de los signos y lesiones en pocos días, evitando complicaciones secundarias que comprometan la vida de los animales.

Discusión y Conclusión

Se ha evidenciado que las hembras de *C. hominivorax* son atraídas por secreciones de heridas o por secreciones naturales de las fosas nasales, los ojos, los oídos, la vagina y el útero. En su etapa larvaria *C. hominivorax* es un parásito obligado; infesta lesiones preexistentes a nivel tegumentario o cavidades indemnes como en es el conducto auditivo externo, con la capacidad de provocar destrucción tisular provocando una otitis muy dolorosa. Hay reportes en humanos de destrucción de la membrana timpánica, perforación del hueso temporal y del paladar duro y blando. No existen publicaciones sobre la problemática de miasis óticas en terneros, por lo que este reporte es un antecedente válido a considerar en los problemas de otitis durante la cría de terneros. Las miasis producidas en el oido externo y medio son de difícil diagnóstico para el clínico, pues suele ser complicado la visualización y extracción de las larvas en el interior del conducto autivo de los animales. La signología observada y la eficacia del tratamiento aplicado son claves a la hora del realizar el diagnóstico. Sin embargo el diagnóstico confirmatorio se basa en el hallazgo de los ejemplares y en la identificación de las larvas.

Bibliografía

NEIRA, P.O., MUÑOZ, N.S. y CANTERO, D.C. 2002. Miasis auricular por Cochliomyia hominivorax (Diptera: Calliphoridae) (Coquerel, 1858). Rev Méd Chile 2002; 130: 907-909

MENDIVELSO, N. 2016. Gusano barrenador, un riesgo para humanos y animales. agenciadenoticias.unal.edu.co. Universidad Nacional de Colombia. Disponible en: http://historico.unperiodico.unal.edu.co/ediciones/111/16.html

GÓMEZ DORANTES, M.S., ALVAREZ JIMÉNEZ, A., BONILLA SEQUEIRA, J.L. y ROJAS CASTRO, F.J. 2008. Comisión México-Americana para la erradicación del gusano barrenador del ganado. Manual de identificación de gusano barrenador del ganado. *Cochliomyia hominivorax* (coquerel) Díptera: Calliphoridae y su diferenciación de otras especies causantes de miasis: 63 págs.

SA 20 Evaluación de la metafiláctica de cuatro antibióticos en la prevención de la enfermedad respiratoria Bovina en feedlot.

Cantisani, M.F.[1] y Rossanigo, C.E.[2]*
[1]Fac. Cs Veterinarias. UCCuyo (San Luis). [2]Lab. Sanidad Animal. EEA INTA. S. Luis.
*E-mail: rossanigo.carlos@inta.gob.ar

Metaphylactic evaluation of four antibiotics in the prevention of Bovine respiratory disease in feedlot.

Introducción

Para lograr una mayor eficiencia de los sistemas de engorde intensivos de encierres a corral o feedlot es necesario un manejo estricto de la sanidad y la nutrición, ya que cualquier alteración provoca grandes pérdidas. La enfermedad respiratoria bovina (ERB) es una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en este tipo de sistemas, por lo cual es necesario implementar, al ingreso de la tropa, protocolos de vacunaciones y tratamientos a base de antibióticos. La administración preventiva de antimicrobianos metafílicos en forma masiva a la llegada, es una práctica de manejo común que se usa para reducir la carga de patógenos bacterianos en riesgo de desarrollar enfermedades respiratorias, con intenciones de mejorar la salud general y el rendimiento. El objetivo es evaluar la respuesta animal a la terapia metafiláctica de 4 antibióticos en el control de la ERB en un feedlot comercial.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó en Ser Beef SA, ubicado en Ruta N°7 Cte Granville (San Luis) sobre 2 lotes homogéneos de distinto origen arribados entre cuatro y cinco días previos a comenzar el ensayo: tropa 1 proveniente de Buenos Aires (BA) (cuenca del Salado), compuesto por 200 terneros/as y tropa 2 proveniente del sur de San Luis (SL), compuesto por 164 terneros/as ambos de cruza británica con 200 y 180 kgs promedio. Dentro de cada lote, se formaron 4 grupos de 50 animales y 41 animales, respectivamente. Cada grupo (G) fue tratado con un antibiótico comercial distinto, aplicados en distintas oportunidades en el feedlot: G1 Tilmicosina (TILM), G2 Tilmicosina + Ketoprofeno (TIKE), G3 Tulatromicina (TULA) y G4 Gamitromicina (GAMI). Durante septiembre del 2017 se evaluaron día por medio los signos clínicos que incluyeron la observación de descarga nasal, ocular, dificultad respiratoria y depresión, clasificando a cada uno de ellos con un puntaje de 0= sin signos, 1 pocos signos y 2 signos abundantes; mientras que la anorexia fue evaluada con un puntaje de 0, 3 y 4 respectivamente. La sumatoria de los puntajes de estos signos fue interpretada como animal sano (sumatoria de 0), animal con signos subclínicos (entre 1 a 4) y animal enfermo (entre 5 a 10). En cada día de observación se registró el nivel de signos medios del corral, la cantidad de nuevos animales con signos, la cantidad total de animales con signos (sumatoria), la cantidad de retratados y muertos por grupo de antibiótico. Se registró la temperatura ambiente (Temp °C) al momento de la observación; la media diaria de la humedad relativa (HR %) ambiente y la racha del viento (Viento km/h). Los registros se analizaron bajo los supuestos del ANOVA. Los datos no tuvieron distribución normal (Test de Shapiro–Wilk), por lo que todas las medias fueron comparadas por la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis. La relación entre datos meteorológicos y variables dependientes se estimó mediante el coeficiente de Spearman (Software Infostat/P 2013).

Resultados

La respuesta de la metafilaxia según el origen de las tropas fue estadísticamente diferente ($p<0,05$) en el nivel de la sintomatología y en la presentación de animales nuevos y totales con signos por día de observación (Cuadro 1).

Cuadro 1. Cantidad media por día de observación por tropas

Tropa	Nivel de signos	Nuevos animales con signos	Animales totales con signos
BA	2,8 a	7,4 a	12,5 a
SL	2,2 b	6,5 b	9,7 b

Letras diferentes diferencias significativas en las medias (p<0,05)

El análisis estadístico de la respuesta de los distintos grupos protegidos con diferentes antibióticos, revela que no se encontraron diferencias estadísticamente diferentes en la aparición diaria de nuevos animales con signos, pero sí en la cantidad total de animales enfermos por día de observación de ambas tropas; comportándose GAMI estadísticamente mejor ($p<0,05$) en el lote proveniente de BA mientras que en los animales provenientes de SL tuvieron una mejor respuesta con menos animales con signos en los grupos protegidos con GAMI, TULA y TILM, aunque este último fue a TIKE (Cuadro2).

Cuadro 2. Cantidad media por día de observación por grupo

Antibiótico	Tropa Buenos Aires		Tropa San Luis	
	Nuevos animales	Total animales	Nuevos animales	Total de animales
TILM	2,1 **a**	3,7 b	1,7 **a**	2,9 ab
TIKE	2,1 **a**	3,5 b	2,1 **a**	3,3 b
TULA	1,9 **a**	3,7 b	1,4 **a**	1,8 a
GAMI	1,3 **a**	1,7 a	1,3 **a**	1,7 a

Letras diferentes diferencias significativas en las medias (p<0,05).

Tampoco se encontraron diferencias estadísticas ($p>0,05$) en la cantidad de animales retratados y muertos entre grupos de las dos tropas estudiadas. Las correlaciones arrojaron los siguientes coeficientes significativos ($p<0,01$): entre la Temp-Nivel signos medio r= - 0,60 y r= - 0,70; entre %HR - Nivel signos medio r= 0,61 y r= 0,56 para la tropa BA y SL respectivamente; y entre cantidad de nuevos animales con signos en la tropa de BA con la Temp r= - 0,78, el % HR r= 0,50 y el Viento r= - 0,52.

Discusión y conclusión

Las correlaciones significativas de la Temp y la HR con el nivel de signos en ambas tropas reflejan la influencia del clima de cuando se realizó el estudio (fin del invierno) pero también quedo demostrado la influencia de las condiciones climáticas sobre la cantidad diaria de nuevos animales con síntomas en la tropa foránea sin ninguna adaptación al medio ambiente. La protección de los distintos antibióticos evaluados es similar ante la aparición de nuevos animales con síntomas respiratorios, pero la persistencia de esa protección es diferente y mejor para los antibióticos de última generación como la GAMI y la TULA, no incidiendo en la cantidad de retratados y muertos. Se concluye que la metafilaxia es útil para reducir el riesgo de padecer ERB y más allá de los casos subclínicos su uso aporta resultados satisfactorios a la salud animal. La respuesta a la metafiaxia es mejor en terneros de origen local ya que son menos susceptibles a la presentación de signos, por la adaptación al medio ambiente.

SA 21 Nivel de proteínas séricas totales poscalostrado y sobrevida de terneros Holando durante la etapa de crianza en estaca.

Scándolo, D.E.[1], Rolando, S.[2], Maciel, M.[1] y Cuatrín, A.[1]
[1]EEA INTA Rafaela [2]Actividad Privada.
E-mail: scandololucini.d@inta.gob.ar

Post colostrum serum total protein levels in Holstein calves and survival rates during artificial breeding.

Introducción

Una manera de cuantificar indirectamente el contenido de IgG en calostro es mediante el uso de un calostrímetro (50 g IgG/L = densidad de 1045) o por medio de un refractómetro brix (50 g IgG/L =21-22 % Brix) (Meganck et al., 2014). Un valor sérico de > 8,5 % Brix indicaría una buena transferencia de inmunidad pasiva, siendo una herramienta útil para estimar la concentración de IgG sérica en terneros (Hernandez et al., 2016). El objetivo del presente trabajo fue determinar la asociación entre diferentes niveles de calostrado (adecuado e inadecuado) y la sobrevida de terneros Holando durante la etapa de crianza en estaca.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó en un tambo ubicado en Freyre, Córdoba desde el 13/8/17 al 15/4/18. Se muestrearon 137 terneros Holando (75 machos y 62 hembras). Todos los terneros recibieron entre 3 y 4 litros de calostro mediante sonda o mamadera antes de las 10 horas del nacimiento. La densidad de los calostros fue determinada con un densímetro y se congelaron aquellos que tenían ≥ 1040. Se obtuvo sangre de los terneros por venopunción yugular entre las 24 horas y 96 horas de nacidos para la posterior obtención de suero. En los sueros se determinó la concentración de sólidos totales (ST) en % Brix con un refractómetro digital (ATAGO PAL-1). Los terneros se clasificaron en 2 grupos según su nivel de calostrado: inadecuado (≤ 8,4 % brix) y adecuado (≥ 8,5 % brix). Se registraron las muertes de los terneros durante su crianza en la estaca. Se realizó una prueba de comparación de medias para detectar diferencias en el nivel de ST entre los que sobrevivieron y murieron. Además, se determinó el grado de asociación entre las variables. Para determinar la asociación entre el nivel de calostrado y la sobrevida se realizó un análisis de tablas de contingencia (InfoStat 2017).

Resultados y Discusión

El 65,0% de los terneros presentaron una concentración adecuada de ST (> 8,5 brix). La mortandad durante la crianza en estaca fue del 10,9% (15/137). Los terneros que sobrevivieron presentaron 8,85 ± 0,96 brix mientras que los que murieron tuvieron 9,09 ± 0,87 brix (p=0,1825). En el Cuadro 1 se presenta la relación entre el nivel de calostrado y la sobrevida de los terneros.

Cuadro 1. Nivel de calostrado y la sobrevida de terneros durante su crianza en estaca.

Calostrado	Adecuado % (n)	Inadecuado % (n)	Total % (n)
Muerto	12,4 % (11)	8,3 % (4)	10,9 % (15)
Vivo	87,6 % (8)	91,7 % (44)	89,1 % (122)
Total	100 % (89)	100 % (48)	100 % (137)

No se registró asociación entre el nivel de calostrado y la sobrevida de los terneros (p>0,05). El 12,4% de los terneros que presentaron niveles adecuados de calostrado murieron durante la etapa de crianza, mientras que la mortandad de los terneros que presentaron niveles inadecuados de calostrado fue del 8,3%. De los terneros muertos, el 73,3% (11/15) presentaron un nivel adecuado de calostrado, mientras que los vivos presentaron el 63,9% (78/122).

Conclusiones

Se concluye que, en este caso, la mortandad de terneros durante la etapa de crianza en estaca no estaría asociada con una falla de la transferencia de inmunidad pasiva. No obstante, para corroborar esto es necesario incrementar el tamaño muestral.

Bibliografía

Di RIENZO, J.A., CASANOVES, F., BALZARINI, M.G., GONZALEZ, L., TABLADA, M. y ROBLEDO, C.W. InfoStat versión 2017. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL http://www.infostat.com.ar

MEGANCK, V., HOFLACK, G. and OPSOMER, G. 2014.Acta Veterinaria Scandinavica 56:75.

HERNANDEZ, D.V. NYDAM, S.M. GODDEN, L.S. BRISTOL, A. KRYZER, J., RANUM, D. and SCHAEFER. 2016. The Veterinary Journal 211: 82–87.

SA 22 Actualización sobre la resistencia a los antiparasitarios internos, en rodeos bovinos del norte de Santa Fe.

Crudeli, S.M.[1]*, Tellechea, E.C.[1], Pane, J.R.[2], Martinez, N.C.[3], Ocampo, M.E.[4], Sosa, N.[5] y Oprandi, G.[6]
[1]EEA Reconquista, [2] AER San Javier, [3]AER Garabato, [4]AER Calchaquí, [5] SAF San Javier ,[6] AER Tostado
*Email: crudeli.sergio@inta.gob.ar

Update on resistance to internal antiparasitic agents, in bovine herds of northern Santa Fe province, Argentina.

Introducción

La Provincia de Santa Fe, tiene aproximadamente 6.250.000 cabezas de ganado, de las cuales el 36% se encuentran en los 4 departamentos del norte. Una de las principales causas de pérdidas productivas en los sistemas ganaderos, es ocasionada por la gastroenteritis verminosa. En el año 2001, Anziani et al., 2004; y Fiel, et al., 2004, demostraron la resistencia de los parásitos gastrointestinales a productos farmacológicos existentes en el mercado. Por su practicidad, la mayoría de los productores, continuaron con un uso generalizado de lactonas macrocíclicas para el control, no sólo de nematodes gastrointestinales sino también de parásitos externos como dípteros y ácaros, administrando dosis inadecuadas, en época de aplicación y grupos de animales no apropiados, que contribuyen al desarrollo de resistencia de los parásitos a estas sustancias. ¿Qué pasó en el período del 2001 al 2017? El objetivo de este estudio fue evaluar y actualizar la eficacia de los diferentes grupos de drogas antiparasitarias disponibles, en rodeos bovinos del norte santafesino.

Materiales y métodos

Se muestrearon 20 rodeos bovinos del norte de Santa Fe y se obtuvieron 918 muestras de materia fecal terneros destetados en su primer año de vida. Se seleccionaron establecimientos donde no se había desparasitado al menos en los 2 meses anteriores.

En cada rodeo se realizó un Test de Reducción de Conteo de Huevos (TRCH) según las recomendaciones e información general para su empleo de la Asociación Mundial para el Desarrollo de la Parasitología Veterinaria -W.A.A.V.P-.

Interpretación de Datos: Se calcula la media aritmética de confianza, y el porcentaje de reducción del 95%.

¿Cuándo se diagnostica resistencia?

Cuando se cumplen dos parámetros al mismo tiempo:
1) el porcentaje de reducción (% RCH) es menor al 95% y
2) el límite inferior del intervalo de confianza (IC) del 95% es menor al 90%. Si solo se cumple uno de estos dos criterios, se describe como sospecha de resistencia (Coles et al., 1992).

Resultados

En el 100% de los establecimientos, existía resistencia a la Ivermectina (Figura 1). En 4 establecimientos (20%) existe también resistencia a otras drogas utilizadas, Fosfato de Levamisol al 22,5%, Albendazole al 10% y Ricobendanzol.

En el resto de los establecimientos (80%), los parásitos eran susceptibles a estas dos drogas (Figura 2).

Discusión

El 100% de los establecimientos, presentan en mayor o menor grado, resistencia a Ivermectina. Por tal razón, es indispensable, NO aplicarla en tratamientos de parasitosis interna de los bovinos.

Es imprescindible la aplicación racional de, imidazotiazoles (Levamisol) y benzimidazoles (Albendazol - Ricobendazol), en los establecimientos en los que todavía las especies parasitarias son susceptibles para mantener su eficacia y vida útil. Esto además se debería integrar con alternativas no químicas de manejo y un equilibrio entre los parásitos en el medio ambiente, dejando "refugios" de parásitos susceptibles y demorando de esta manera la resistencia a estas drogas.

Además, se recomienda desparasitar solo a los bovinos susceptibles entre 4 y 18 meses de edad. Se recomienda, realizar TRCH en los establecimientos de la región para determinar la eficacia de la droga recientemente aplicada en cada lote.

Bibliografía

ANZIANI, O.S, SUAREZ, V.H., GUGLIELMONE, A.A., WARNKE, O., GRANDE, H. y COLES, G.C. 2004. Vet Parasitol., 122: 303-306.

ANZIANI, O.S. y FIEL, C.A Fac. Cs. Veterinarias, U.N.C.P.B.A., Argentina. 2004.

CARACOSTANTÓGOLO, J., CASTAÑO, R., CUTULLÉ, CH., CETRÁ, B., LAMBERTI, R., OLAECHEA, F., RUIZ, M., SCHAPIRO, J., MARTINEZ, M., BALBIANI, G. y CASTRO, M. Public. FAO Pág. 7-14.

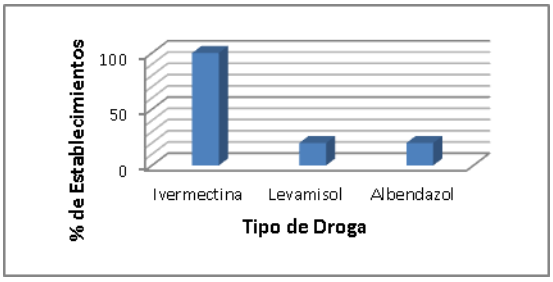


Figura 1. Resistencia parasitaria en establecimientos según droga utilizada

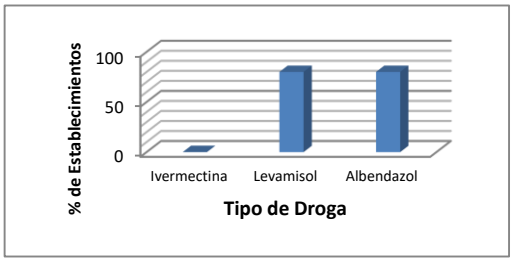


Figura 2. Susceptibilidad parasitaria en establecimientos según droga utilizada

SA 23 Especies vegetales potencialmente tóxicas para el ganado bovino en zonas de disturbio del Valle Medio del Río Negro.

Beker, M.P.[1]*, Peralta, P.F.[1], Fernández, O.A.[2] y Klich, M.G.[1]
[1] Facultad de Medicina Veterinaria, Sede Alto Valle-Valle Medio, Universidad Nacional de Río Negro (UNRN). [2]Departamento de Agronomía UNS y CERZOS CONICET,
*E-mail: mpbeker@unrn.edu.ar

Potentially noxious weeds for cattle in disturbed lands of Valle Medio del Rio Negro, Argentina.

Introducción

Los campos de secano en el Valle Medio del Río Negro son utilizados, en su mayoría, para la producción bovina. Uno de los factores de disturbio en estos campos es la limpieza de los alambrados y el desmonte en las picadas aledañas. Estas acciones, necesarias para el manejo de los rodeos en estos potreros, cumplen también un importante rol preventivo para los incendios. Estas actividades están reguladas por la Ley Provincial 3738-2017. Este tipo de disturbio, donde se desmonta y rotura el suelo, propicia la invasión de especies ruderales, en general caracterizadas por una fuerte agresividad invasora y estrategias de supervivencia que las hace altamente competitivas por el hábitat ante las especies nativas forrajeras (Busso et al., 2013).

Después de dos años de trabajos de limpieza de picadas contiguas a los alambrados en un campo de la región, se detectaron especies colonizadoras en el ambiente disturbado. Muchas de estas plantas no habían sido encontradas previamente en los potreros monitoreados

En relevamientos florísticos en realización y que tienen como objetivo reconocer las especies colonizadoras después de un desmonte contiguo a las estructuras limitantes de potreros, se detectó que varias de las especies pobladoras del área disturbada, pertenecen a familias que se caracterizan por contener diferentes componentes químicos potencialmente tóxicos para el ganado bovino.

El presente trabajo pretende identificar algunos de los grupos de metabolitos secundarios en especies vegetales que podrían repercutir negativamente en la salud animal identificadas en áreas de disturbio del Valle Medio del Río Negro.

Materiales y métodos

Este estudio se realizó en establecimientos pertenecientes, uno, dominio fisonómico florístico de los Valles, el otro, a las Estepas Arbustivas Medias a Altas, donde se efectuó, por dos años consecutivos, una limpieza de picadas, relevadas a través de transectas (Peralta, et al., 2018). Una porción del material recolectado fue herborizada e identificada, y la restante fue secada en estufa para su posterior análisis fitoquímico proximal: alcaloides mediante la prueba de Hager y de Wagner; saponinas por test de espuma y taninos por prueba de FeCl3. Según correspondiera, se analizó tanto el follaje y el fruto.

Resultados y Discusión

De las plantas colectadas e identificadas, un 45% pertenece al género *Solanum* L., un 20% al género *Xhantium*, un 20 % al género *Euphorbia* L., y el restante a *Jaborosa* Juss.

En el Cuadro 1 se muestra el listado de las especies encontradas en el sitio disturbado y el resultado del análisis fitoquímico.

Cuadro 1. Determinación de alcaloides, saponinas y taninos en las especies colectadas.

Género y Sp.	Alcaloides	Saponinas	Taninos
Solanum aff. triflorum	+ + +	+	-
Solanum triflorum	+ + +	+ +	-
Solanum elaeagnifolium	+ + +	+	+ + +
Solanum euacanthum	+	-	+ +
Xanthium spinosum	+ +	+	+ + +
Xanthium strumarium	+	-	+ + +
Euphorbia serpens	+	-	+ + +
Euphorbia collina	+	-	+ + +
Jaborosa bergii	+	-	-

(-): presuntamente negativo (+): Muy bajo (++): Moderado (+++): Abundante

En el caso particular de *Xanthium strumarium* L., los frutos y cotiledones son las partes reconocidas como tóxicas. En condiciones naturales se puede producir por la ingestión directa de cotiledones, que son las primeras hojas que nacen de las semillas y son palatables por los animales. La otra condición de intoxicación es por frutos mezclados accidentalmente, consumidos con henos de campo natural (Di Paolo, et al., 2011).

En el estado adulto son especies que disuaden el consumo dado su baja palatabilidad (espinas, sabor amargo, etc.) pero que conservan su toxicidad en los primeros estadios de desarrollo, por lo que debe tenerse especial cuidado en esa etapa

Conclusiones

La remoción de la vegetación natural por el desmonte total produce alteración en la composición típica de estrato herbáceo prístino, dando lugar a la aparición de especies foráneas, cuya presencia en la comunidad herbácea del monte puede ser potencialmente indeseable.

En el presente trabajo hemos identificado principios activos en especies reportadas como tóxicas en la bibliografía (S. *elaeagnifolium* y *Xhantium*) y damos a conocer la presencia de estos mismos en otras, como *J. bergii, S. triflorum y S.* euacanthum.

La difusión de estos resultados y de la información bibliográfica es importante para que los productores ganaderos puedan conocer las posibles consecuencias que producen la alteración de las comunidades vegetales, la toxicidad de las especies colonizadoras y considerar la adopción de prácticas para eliminarlas antes de la fructificación, minimizando la proliferación de las mismas.

Agradecimientos

Este trabajo está incluido dentro de los Proyectos IAC 940176, PI UNRN 40 A 624 y PI UNRN 40 A 625.

Bibliografía

BUSSO, C.A. 2013. Interciencia. 38: 95-103.
DI PAOLO, L.A. 2011. Rev. Med. Vet. 92: 33-38.
PERALTA, P.F. 2018. Congreso de la ASACIM, Rosario (S. Fe).

RF 1 Análisis de factores que afectan la preñez de ovejas genotipo lechero servidas a corral.

Simonetti, L.*, Lynch, G.M., Ghibaudi, M. y Mc Cormick, M.
Universidad Nacional de Lomas de Zamora (Facultad de Ciencias Agrarias) Ruta 4 km. 2, Llavallol, Buenos Aires - Argentina
*E-mail: simonettilaura@yahoo.com.ar

Analysis of factors affecting pregnancy of dairy genotype ewes under paddock-matting.

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 los inconvenientes de esta rutina se cita la preferencia de cada carnero por montar a ciertas hembras (Tilbrook and Lindsay, 1987; Abecia et al., 2005), condicionando así la fertilidad individual (Tillbrook y Cameron, 1984).

El objetivo de este trabajo fue evaluar algunos factores que afectan la preñez en ovejas genotipo lechero servidas a corral.

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, 79 ovejas de raza Frisona con experiencia sexual previa, secas, fueron sincronizadas y asignadas a servicio a corral. El servicio fue realizado durante 1 h por la mañana y 1 h por la tarde hasta la finalización de los celos, utilizando un 10% de carneros introducidos individualmente. Se emplearon en total 4 carneros (A, B, C y D). Durante los servicios, se filmó el comportamiento de los animales, para luego registrar: cantidad de montas eyaculatorias recibidas durante las primeras 12 h del celo (EYAC_1) y con posterioridad (EYAC_2); cantidad de montas eyaculatorias totales recibidas durante todo el servicio (EYAC_TOT); porcentajes de ovejas que recibieron al menos una monta eyaculatoria durante las primeras 12 h del celo (%EYAC_1) y con posterioridad (%EYAC_2); cantidad de turnos en que cada oveja es eyaculada (EYAC_TUR). Entre los días 45-60 del servicio, se realizó diagnóstico de preñez por ecografía. Todas las variables fueron calculadas para aquellas ovejas que recibieron al menos una monta eyaculatoria (n=62) durante su celo. Las variables EYAC_1-EYAC_2 y EYAC_TOT-EYAC_TUR fueron analizadas mediante GENMOD con distribución Poisson y Multinomial, respectivamente, según la preñez, en tanto que %EYAC_1 y %EYAC_2, utilizando GENMOD con distribución Binomial. Se analizó si la preñez dependió del carnero mediante GENMOD Binomial. Todos los análisis fueron realizados con el paquete estadístico SAS (2014).

Resultados y Discusión

Los resultados se presentan en el Cuadro 1. Todas las ovejas que resultaron preñadas recibieron al menos una monta eyaculatoria durante sus primeras 12 h del celo, lo cual tendió ($p<0,10$) a ser levemente superior al 93,7%, correspondiente al porcentaje de ovejas no preñadas que fueron al menos eyaculadas una vez durante este lapso. No se obtuvieron diferencias ($p>0,10$) cuando dicho análisis se realizó sobre las siguientes horas del celo (%EYAC_2). La cantidad de eyaculaciones recibidas, computada en tres momentos diferentes, no afectó a la probabilidad de quedar preñada ($p>0,10$). Las ovejas fueron eyaculadas durante hasta 6 turnos, registrándose un promedio de 2,7 ± 0,2 turnos para ambos grupos ($p>0,10$). La tasa de preñez tampoco dependió del carnero ($p>0,10$) a pesar de registrarse una diferencia de hasta casi el 20% entre ellos.

Conclusiones

En ovejas genotipo lechero servidas a corral, la fertilidad (preñez) tendió a depender sólo de recibir al menos una monta eyaculatoria durante las primeras horas del celo.

Agradecimientos

El trabajo fue financiado con fondos LOMASCyT-3 (UNLZ).

Bibliografía

ABECIA, J.A., MARÍA, G. y FORCADA, F. 2005. Appl. Anim. Behav. Sci. 91:355-361.

TILBROOK, A.J. y CAMERON, A.W.N. 1984. Cambridge University Press, Cambridge.

TILBROOK, A.J. y LINDSEY, D.R. 1987. Appl. Amin. Behav. Sci. 17:129.

SAS INSTITUTE INC. 2014. SAS OnlineDoc®. Cary, NC: SAS Institute Inc., USA.

Cuadro 1. Variables que afectan la preñez en ovejas Frisona servidas a corral.

Variable	PREÑADA	NO PREÑADA	P-valor
EYAC_1	3,9 ± 0,23 (1-9)	3,7 ± 0,6 (0-7)	0,7000
EYAC_2	1,73 ± 0,3 (0-9)	1,9 ± 0,5 (0-5)	0,6746
EYAC_TOT	5,6 ± 0,4 (1-15)	5,6 ± 0,5 (3-8)	0,8255
EYAC_TUR	2,7 ± 0,2 (1-6)	2,7 ± 0,2 (1-6)	0,6424
%EYAC_1	100 (46/46)	93,7 (15/16)	0,0968
%EYAC_2	60,9 (28/46)	68,7 (11/16)	0,5709
CARNEROS			
A (%)	83,3 (5/6)		
B (%)	76,9 (10/13)		0,7889
C (%)	75,9 (22/29)		
D (%)	64,3 (9/14)		

RF 2 Pautas de comportamiento materno en ovejas genotipo lechero según el nivel de glucemia preparto.

Lynch, G.M.*, Simonetti L., 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: lynchgloria@yahoo.com.ar

Patterns of maternal behaviour in sheep depending on prepartum glycemia level.

Introducción

La mortalidad neonatal de corderos es uno de los parámetros que más influye en la eficiencia productiva de las majadas a nivel nacional. Un factor que interviene en la mortalidad neonatal es el comportamiento materno, el cual puede afectar, por ejemplo, el consumo de calostro en las primeras horas de vida del cordero. El comportamiento materno dependerá en mayor o menor medida de la raza, del tamaño de camada y de la experiencia materna, entre otras. Para algunos autores, el comportamiento materno, también está relacionado con la nutrición preparto (Lynch et al., 1992). Una forma de medir el estado nutricional es a través de los niveles de glucosa en sangre (Cueto et al., 2002). El presente trabajo estudió la relación entre el nivel de glucemia de ovejas gestantes genotipo lechero y las pautas de comportamiento al parto.

Materiales y métodos

Se trabajó en un tambo ovino situado en Uribelarrea (Buenos Aires, Argentina). Se utilizaron 42 ovejas multíparas, Frisona puras y cruzas. A los 140 días de gestación se tomaron muestras de sangre por punción de la vena yugular, para la determinación de glucemia (mg/dl). El análisis se efectuó por espectrofotometría usando el kit comercial de glucemia enzimática (Lab. Wiener). Durante las pariciones se evaluó dentro de las 24 h posparto, pautas del comportamiento materno ante el retiro/devolución del cordero, mediante pruebas estandarizadas: a) 'Distancia': distanciamiento al retirar el cordero, escala de 1 (abandono permanente) a 3 (topa al operario); b) 'Vocalización': vocalización durante el retiro del cordero, de 1 (sin vocalización) a 3 (vocalización intensa); c) 'Actitud': actitud al devolver el cordero, de 1 (no olfatea ni lame) a 3 (olfatea y lame). Se confeccionó un índice combinando estas pautas, adjudicando el mismo nivel de importancia a cada una de ellas. En el caso de partos de ovejas con mellizos el comportamiento hacia cada cordero fue promediado para obtener un único valor por oveja. Se analizó la relación entre el índice de comportamiento y la glucemia mediante correlación de Spearman (SAS, 2014).

Resultados y Discusión

El índice de comportamiento materno tuvo un promedio de 2,31±0,05, con una variación entre 1,65 y 2,97. Mientras que el promedio de glucemia fue de 39,10±1,22 mg/dl. El índice de comportamiento materno no presentó relación con el nivel de glucemia en sangre (Figura 1; p>0,10). Banchero et al. (2005), similar a nuestros resultados, observó que la condición corporal -baja (2,6 promedio) versus alta (4,2 promedio)- no afectó el comportamiento de ovejas con corderos únicos o mellizos.

Conclusiones

Si bien bajo las condiciones de este ensayo el nivel nutricional no estaría modificando el comportamiento materno, un buen estado nutricional de la madre podría afectar otras condicionantes para la sobrevida del cordero, como la calidad y cantidad de calostro producido y/o el peso al nacer, entre otros.

Agradecimientos

El trabajo fue financiado con fondos LOMASCyT-3 (UNLZ).

Bibliografía

BANCHERO, G., QUINTÁNS, G., MILTON J. y LINSDAY, D. 2005. Seminario de Actualización Técnica. Reproducción Ovina: Recientes avances realizados por el INIA. 61-67.

CUETO, M., GIBBONS, A., GIRAUDO, C, TADDEO, H., BÁLSAMO, N. y PITTAU, A. Rev. Arg. Prod. Anim. 22 (1): 73-74.

LYNCH, J.J., HINCH, G.N. y ADAMS, D.B. 1992. CAB International and CSIRO (Eds) Australia. 126-152.

SAS INSTITUTE INC. 2014. SAS OnlineDoc®. Cary, NC: SAS Institute Inc., USA.

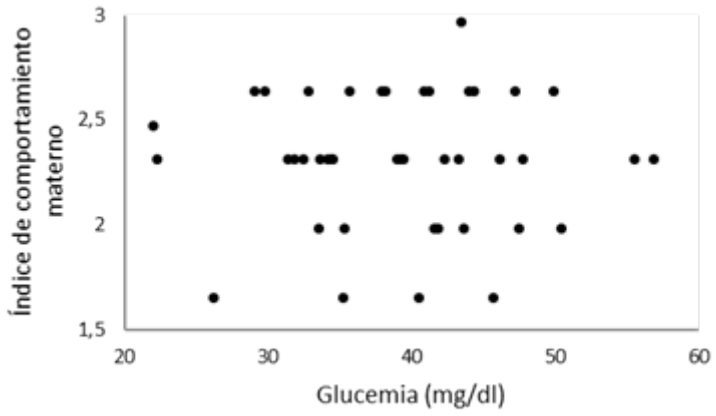


Figura 1. Relación entre el índice de comportamiento materno y el nivel de glucemia preparto en ovejas genotipo lechero.

RF 3 Determinación de parámetros de fácil medición a campo como indicadores de madurez sexual en toros.

de Iraola, J.J.[1,2]*, Bonamy, M.[1,2], Pofcher, E.J.[1], Balbi, M.[1,2], Vaca, R.J.A.[1], Prando, A.J.[1] y Baldo, A. [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

Setting of easy measure parameters under field conditions like an indicator of sexual maturity.

Introducción

La reproducción es el factor de mayor importancia a la hora de evaluar la eficiencia de los sistemas de cría bovina. Dentro de esta ecuación los machos son los responsables en mayor magnitud de los resultados obtenidos, tanto a nivel reproductivo como genético. El empleo de toritos jóvenes reduce costos y acelera el progreso genético del rodeo. Garantizar el uso de animales que hayan alcanzado la madurez sexual, es clave a la hora de elegir los reproductores que serán destinados a servicio.

Los objetivos de este trabajo fueron: identificar parámetros de fácil medición que puedan ser utilizados como indicadores de madurez sexual en toros jóvenes de la raza Angus y detectar qué parámetro de calidad seminal es el más representativo de dicho estatus.

Materiales y métodos

Se trabajó con 275 toros de raza Angus, frame score 3, pertenecientes a 3 establecimientos de la provincia de Buenos Aires. Entre los 11 y 18 meses de edad. A intervalos de 30 días se midió peso (P), circunferencia escrotal (CE) y se evaluó la motilidad individual progresiva (MI) y el porcentaje de espermatozoides morfológicamente normales (NOR) como indicadores de calidad seminal; obteniéndose un total de 990 observaciones.

Los toros fueron clasificados según su calidad seminal en maduros (M), aquellos animales que contaron en su eyaculado con un mínimo de 30% de MI y 70% NOR, los que no alcanzaron estos valores se consideraron no maduros (NM) (Brito et al., 2012).

Los valores de CE y P fueron evaluados como indicadores de madurez sexual mediante un análisis de curvas ROC con el paquete estadístico STATA 11. Iguales curvas fueron construidas con los datos de MI y NOR con el fin de determinar qué parámetro de calidad seminal es el mejor caracterizador de la madurez sexual según la definición propuesta.

Resultados y Discusión

Como se observa en el Cuadro 1, los parámetros evaluados presentan áreas bajo la curva mayores a 0,75, mostrando que son buenos indicadores de madurez sexual. La MI por sí sola no constituye un indicador sensible de la madurez sexual, NOR en cambio caracteriza a los animales de manera muy sensible y específica, permitiendo definir la madurez solo por este parámetro, prescindiendo de la motilidad que es más lábil en condiciones de campo. Los valores de corte establecidos para CE y P presentan una elevada sensibilidad, pero baja especificidad; esto implica que si seleccionamos animales con un peso ≥ 280 kg un 8,59% de los toritos serán clasificados como NM, habiendo logrado la madurez sexual. Mientras que si lo hacemos por su CE con un valor de corte de 32 cm, esta probabilidad es de 4,8%. Al ser valores de corte relativamente bajos, es de esperar que cerca del 50% de animales sean considerados maduros, no habiendo alcanzado esta condición. Por esto sería aconsejable hacer una primera selección de los reproductores combinando P y CE para descartar los NM y posteriormente realizar una evaluación de calidad seminal que podría limitarse a evaluar el NOR, teniendo en cuenta que es necesario una clasificación más específica y además este parámetro de calidad seminal resulta determinante en el número de terneros logrados por toro (Fitzpatrick et al., 2002).

Conclusiones

En las condiciones del presente trabajo se puede concluir que CE y P pueden ser utilizados como prueba tamiz en la determinación de madurez sexual en toros y que NOR es el parámetro de calidad seminal que mejor define dicho estatus.

Bibliografía

BRITO, L.F., BARTH, A.D., WILDE, R.E. y KASTELIC, J.P. 2012. Theriogenology. 77: 1398–1405.

FITZPATRICK, L.A., FORDYCE, G., MCGOWAN, M.R., BERTRAM J.D., DOOGANE, V.J., DE FAVERIF J., MILLER, R.G. y HOLROYD R.G. 2002. Animal Reproduction Science. 71: 39–49.

Cuadro 1. Valores de corte, clasificación correcta, área bajo la curva, sensibilidad y especificidad de peso, circunferencia escrotal, porcentaje de espermatozoides morfológicamente normales y motilidad espermática individual progresiva.

	Valor de corte	*Clasificación correcta (%)*	*Área bajo la curva*	*Sensibilidad (%)*	*Especificidad (%)*
P	280kg	70,12	0,8523	91,41	61,05
CE	32 cm	58,83	0,8006	95,19	43,34
NOR	70 %	98,79	0,9910	99,62	98,49
MI	60 %	73,92	0,7725	33,33	88,61

RF 4 Asociación entre concentraciones de Cobre y Zinc en plasma y folículos ováricos de bovinos.

Testa, J.[1], Peruzzo, E.[1], Arias, R.[1], Sadaba, S.[1,2], Risso, A.[1,2] y Picco, S.J.[1,2]*
[1]Cátedra de Nutrición Animal y Alimentos. Dpto. de Producción. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Plata. 60 y 118 s/n. 1900 La Plata. [2]CONICET.
*E-mail: spicco@fcv.unlp.edu.ar

Association between plasmatic and follicular concentrations of Copper and Zinc in cattle.

Introducción

Cobre (Cu) y Zinc (Zn) son nutrientes esenciales necesarios para obtener adecuados niveles de crecimiento, producción y reproducción en bovino. Estudios de maduración y fertilización *in vitro* realizados recientemente demuestran que para obtener adecuados niveles de maduración, fertilización y desarrollo embrionario posterior se requieren concentraciones de Cu y Zn en el líquido folicular similares a los observados en animales con niveles adecuados de Cu y Zn en plasma (Picco et al, 2011; 2012). El objetivo del presente trabajo fue establecer si los niveles plasmáticos y foliculares de Cu y Zn se correlacionan entre sí, a fin de conocer su valor predictivo sobre posibles trastornos de fertilidad.

Materiales y métodos

Se obtuvieron 500 muestras pareadas de sangre y ovarios en frigorífico. A partir de este material se obtuvo plasma y líquido folicular (LF). Las muestras fueron tratadas con ácido tricloracético 10% en relación 1:1. Luego fueron centrifugadas. El sobrenadante que se utilizó para la determinación de Cu y Zn en un espectrofotómetro de absorción atómica de llama Perkin Elmer 200. Para definir el estatus mineral de los animales se utilizó la clasificación propuesta por Kincaid (1999). Se consideraron normales animales con cupremias desde 70 µg/dl. Para Zn, se consideró valores desde 80 µg/dl. Los resultados obtenidos se utilizaron para establecer el nivel de correlación entre variables.

Resultados y Discusión

A partir de las 500 muestras se obtuvieron 499 y 485 muestras pareadas de Cu y Zn en plasma y LF. Las relaciones observadas entre los conjuntos de valores obtenidos para Cu y Zn en plasma y LF se muestran en la Figura 1.

El valor medio de Cu en plasma fue 81 µg/dl (± 36,51), mientras que en LF fue 70 µg/dl (± 36,51) ($p<0,001$). El coeficiente de correlación fue de 0,864 (R^2= 0,747).

El valor medio de Zn en plasma fue 111 µg/dl (± 28,35), mientras que en LF fue 133 µg/dl (± 38,02) ($p<0,001$). El coeficiente de correlación fue de 0,381 (R2= 0,145). Los resultados obtenidos mostraron que los valores de cupremia siempre se encontraron por encima de los valores obtenidos a nivel del LF y que existe una correlación positiva entre ambas variables. Por el contrario, la concentración de Zn en LF fue superior a la observada en plasma, aunque se observó un bajo nivel de asociación entre estas variables.

El líquido folicular provee un microambiente adecuado para el desarrollo del ovocito. Se forma a partir de componentes plasmáticos que atraviesan la barrera folicular y por la actividad secretora de las células Tecales y Granulosas. Estos resultados sugieren un rol pasivo para la llegada del Cu desde la sangre al LF. Inversamente, probablemente asociado a su relevancia en la división y diferenciación celular, las concentraciones de Zn en LF, mayores que plasmáticas, sugieren la intervención de mecanismos activos de concentración de Zn, o el acúmulo en LF de proteínas ricas en Zn.

Conclusiones

Existe una correlación positiva entre las concentraciones plasmáticas y foliculares de Cu. Por consiguiente, la cupremia es una herramienta útil para evaluar el estatus de Cu en el ambiente folicular. Por otra parte, dado que aportes insuficientes de Cu en la dieta por períodos prolongadas pueden afectar los niveles plasmáticos de Cu, puede inferirse también que una dieta deficiente en Cu afectará la normal maduración del ovocito bovino. Los resultados obtenidos con Zinc indican que la zinquemia no tiene valor predictivo sobre los valores de Zn en líquido folicular.

Bibliografía

PICCO, S.J., ROSA, D.E., ANCHORDOQUY, J.P., ANCHORDOQUY, J.M., SEOANE, A. MATTIOLI, G.A. y FURNUS, C.C. 2012. Theriogenology. 15;77(2):373-81.

PICCO, S.J., ANCHORDOQUY, J.M. DE MATOS, D.G. ANCHORDOQUY, J.P., SEOANE, A., MATTIOLI, G.A., ERRECALDE, A.L. y FURNUS, C.C. 2011. Theriogenology. 15;74(7):1141-8.

KINCAID, R.L. Proceeedings of the american society of animal Science, 1999. pp: 2-10.

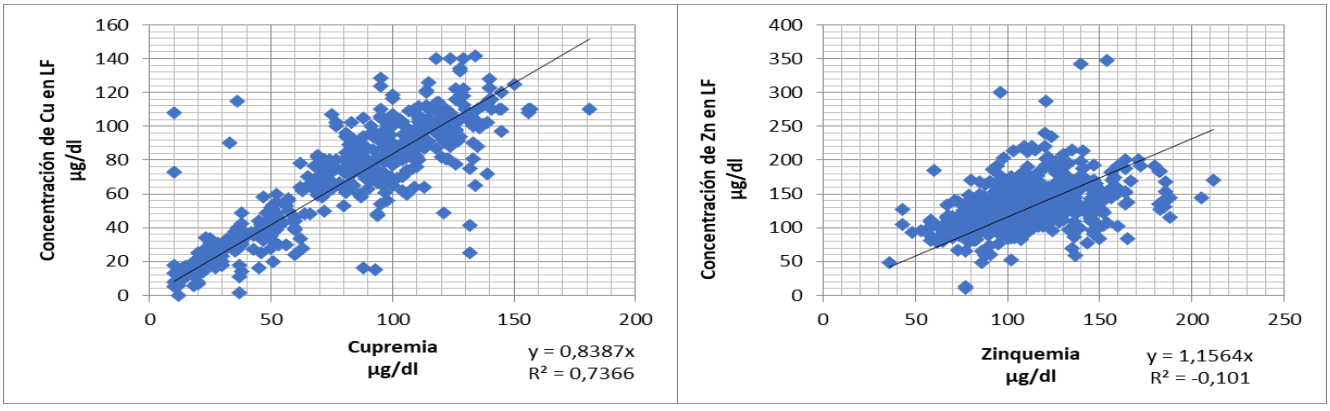


Figura 1. Relación entre el conjunto de valores obtenidos para Cu y Zn en plasma y líquido folicular

RF 5 Efecto de dispositivos con diferentes cantidades de progesterona para realizar una IATF y de la resincronización sobre los porcentajes de preñez y de retorno en vacas Holando.

Callejas[1]*, S., Ochionero[2], P., Cledou, G.[2] y Cabodevila, J.[1]
[1] Área de Reproducción, FISFARVET. Facultad de Ciencias Veterinarias, UNCPBA. Centro de Investigación Veterinaria de Tandil (CIVETAN, CONICET-CICPBA), Tandil, Argentina. [2]Actividad privada.
*E-mail: callejas@vet.unicen.edu.ar

Effect of device with different amount of progesterone to FTAI and resynchronization of estrus on pregnancy and return to estrous in Holstein cows.

Introducción

Las vacas lecheras que se encuentran en producción tienen aumentado su metabolismo hepático hecho que provoca una mayor degradación de los esteroides ováricos (estrógenos y progesterona) según ha sido descripto por Wiltbank et al. (2003). Por consiguiente, la cantidad de progesterona contenida en el dispositivo (DISP) utilizado para implementar una IATF podría afectar el resultado de la misma; en consecuencia, surgió interés por evaluar este aspecto. Por otro lado, la combinación DISP / estrógenos (E) utilizada con la finalidad de sincronizar los retornos, podría mejorar la cantidad de animales en celo y por ende, la preñez del rodeo.

El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de DISP con dos cantidades de progesterona (1 g y 1,3 g) y de la re-sincronización combinando un DISP de segundo uso con E sobre los porcentajes de preñez y de retorno.

Materiales y métodos

Se utilizaron 105 vacas Holando Argentino, en 3 repeticiones (I, II y III) con una producción (l/día), número de lactancia, condición corporal (escala 1 a 5) y días en leche (promedios ±d.e.) de: 23,9±4,2; 1,9±0,9; 2,8±0,2 y 86,5±20,5; respectivamente. Dichas variables no difirieron entre repetición (p>0,05).

Los tratamientos se asignaron a las vacas según un diseño 2 x 2, cuyos efectos principales fueron los DISP (1 y 1,3 g) y el tratamiento de re-sincronización de los retornos.

En el día 0 se colocó un dispositivo con 1 g o 1,3 g de progesterona (Biogénesis Bagó) más una inyección de 2 mg de benzoato de estradiol (BE, Biogénesis Bagó). El día 8, se retiraron los dispositivos y se administró 0,15 mg de D-Cloprostenol (Biogénesis Bagó). El día 9, se administró 1 mg de BE. El día 10 (52-54 h post DISP) se realizó IATF, utilizando semen congelado/descongelado proveniente de 2 toros de probada fertilidad. En el día 23, los animales según el tratamiento recibieron o no un DISP más 1 mg de BE. En el día 31 se retiró el DISP y a las 24 h se inyectó 0,5 mg de BE. Se detectó celo por observación visual del día 32 al 40.

El diagnóstico de gestación se efectuó por ultrasonografía a los 56 días post IATF. El análisis estadístico se realizó por SAS (variables continuas: Proc GLM y variables discretas: Proc Logistic). Dos animales perdieron su DISP (1,9%) y otros 2 se lesionaron, motivo por el cual no fueron considerados en el análisis de la información.

Resultados y Discusión

No se observó efecto del tratamiento de sincronización de la ovulación, de la re-sincronización de los retornos y de la repetición sobre los porcentajes de preñez (IATF y final). Los animales no preñados a la IATF retornaron en mayor proporción cuando recibieron un DISP para re-sincronizar el retorno (p<0,05). Ver datos en Cuadro 1.

La fertilidad de los celos del retorno no difirió entre tratamientos (Dispositivo: 50,0% y Testigo: 70,0%; p>0,05).

Porcentajes de preñez similares entre dispositivos que aportan 1 y 1,3 g de progesterona han sido reportados en vacas con cría (Callejas et al., 2009), lo cual se asemeja a lo observado en el presente trabajo. No obstante, las producciones son diferentes. Futuros trabajos deberían evaluar estos tratamientos en vacas con una producción de leche superior a las del presente trabajo.

El mayor porcentaje de vacas que retornaron al celo en los animales resincronizados coincide con lo observado por Chenault et al. (2003); además, estos autores tampoco encontraron diferencias en la concepción del retorno y en la preñez final de manera similar a lo registrado en el presente trabajo.

La resincronización no afectó la preñez a la IATF en coincidencia por lo informado por El-Zarkouny y Stevenson (2004).

En cuanto al porcentaje de pérdida de dispositivos, el mismo concuerda con lo observado por Chenault et al. (2003).

Conclusión

La utilización de DISP con 1 y 1,3 g de progesterona en vacas Holando permite obtener similares porcentajes de preñez. En la resincronización, la combinación de un DISP de segundo uso con E, mejora el porcentaje de animales que retorna al celo; sin embargo, no aumenta la preñez final. Futuros trabajos deberán confirmar estos resultados.

Bibliografía

CALLEJAS, S., GONZÁLES CHAVES, S., USLENGHI, G., MASSARA, N., CLEDOU, G. y CABODEVILA, J. 2009. VIII Simposio Internacional de Reproducción Animal. IRAC. Córdoba. (En CD: Simposio/sincronización celos inseminación bovinos/10).

CHENAULT, J.R., BOUCHER, J.F., DAME, K.J., MEYER, J.A. y WOOD-FOLLIS. 2003. J.Dairy Sci. 86: 2036-2049.

EL-ZARKOUNY, S.Z. y STEVENSON, J.S. 2004. J. Dairy Sci. 87: 3306-3321.

WILTBANK, M.C. 2003. Libro de Resúmenes V Simposio Internacional de Reproducción Animal. Pág. 135-145.

RF 6 Efecto de la Gonadotrofina Coriónica equina sobre la preñez a la IATF de vacas con cría sincronizadas con un dispositivo intravaginal con progesterona.

Callejas, S.[1]*, Álvarez Castillo, S.[2], Zarzoso, M.[2], Rodríguez Pérsico, J.[3] y Cabodevila, J.[1]
[1] Área de Reproducción, FISFARVET. Facultad de Ciencias Veterinarias, UNCPBA. Centro de Investigación Veterinaria de Tandil (CIVETAN, CONICET-CICPBA), Tandil, Argentina. [2]Actividad privada. 3Laboratorio Biogénesis-Bagó
*E-mail: callejas@vet.unicen.edu.ar

Effect of Equine Chorionic Gonadotropin on pregnancy to FTAI of beef cows synchronized with an intravaginal device with progesterone.

Introducción

La Gonadotrofina Coriónica equina estimula el desarrollo folicular y produce un efecto positivo sobre el porcentaje de preñez cuando se la ha utilizado en vacas con cría tienen una condición corporal (CC) comprometida (Cutaia et al., 2003); sin embargo, en un trabajo realizado por Callejas et al. (2015) se observó un efecto positivo en vacas en buena CC (≥ 2,5; escala 1 a 5, 1: emaciada y 5: obesa). Por otro lado, en un trabajo realizado por Aba et al. (2013) no se observaron efectos de la eCG cuando se administró en vacas con una CC de 4 a 6 (escala 1 a 9) y esta respuesta fue independiente si tuvieron una CC de 4 o de 5 a 6 (equivalente a ≥.2,5, escala 1 a 5). En consecuencia, surgió el interés de evaluar el uso de la eCG en vacas con cría con una CC ≥ 2,5.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el uso de la eCG en vaca con cría, sin cuerpo lúteo y con una CC ≥ 2,5, sobre el porcentaje de preñez a la IATF.

Materiales y métodos

Se utilizaron 179 vacas con cría, Angus y cruzas, sin cuerpo lúteo, con un post parto de 45 a 81 días y una CC promedio ± de de 2,9±0,3 (rango: 2,5-3,5). En el día 0, se colocó un dispositivo intravaginal con 1 g de progesterona (Biogénesis Bagó) más una inyección de 2 mg de benzoato de estradiol (Biogénesis Bagó). El día 8 se retiró el dispositivo, se administró 0,15 mg de D-Cloprostenol (Biogénesis Bagó), 1 mg de Cipionato de Estradiol (Syntex S.A.) y las vacas se distribuyeron aleatoriamente a 3 grupos para recibir: 400 UI de eCG (eCG1: Biogenesis Bagó), 400 UI (eCG2: Syntex S.A.) o no eCG (Control). El servicio se realizó por IATF en el día 10 (48-52 h post retiró del dispositivo), utilizando 6 toros de probada fertilidad distribuidos en los tres grupos. La IATF la realizó un solo inseminador. El diagnóstico de gestación se realizó a los 43 días post IATF por ecografía (Transductor transrectal 6-8 MHz, FalcoVet, Esaote Pie Medical). Se evaluó el efecto del tratamiento, del toro y de la interacción tratamiento x toro sobre el porcentaje de preñez a la IATF. Dado que esta última no fue significativa se excluyó del modelo. Se utilizó el Proc CATMOD del SAS., fijando un nivel de confianza del 95% (α=0,05)

Resultados y Discusión

Se observó un efecto significativo del tratamiento sobre el porcentaje de preñez a la IATF (p<0,05); no así de los toros. Los animales que recibieron eCG (1 ó 2) se preñaron en mayor proporción que aquellos que no la recibieron (Cuadro 1).

Cuadro 1. Porcentaje de preñez en vacas Angus tratadas con dos eCG (Lab Biogénesis – Bagó –eCG1- y Syntex –eCG2) sobre el porcentaje de preñez a la IATF.

Tratamientos	Preñez IATF
eCG1	70,1[a] (47/67)
eCG2	72,4[a] (42/58)
Control	50,0[b] (27/54)

a,b: Valores con superíndices diferentes en una misma columna difieren p<0,05.

La mejora observada en el presente trabajo coincide con los resultados obtenido por Callejas et al. (2015), en el cual se observó una mejora en la preñez de vacas que tenían una CC ≥ 2,5. Por otro lado, Baruselli et al. (2014) concluyeron que cuando la IATF se realiza previo a los 60 días de post parto, se debería utilizar eCG independientemente de la CC. Sin embargo, en este trabajo los animales eran *Bos indicus*, con las diferencias que esto implica en relación a las vacas utilizadas en el presente trabajo. No obstante, teniendo en cuenta que los animales utilizados en esta experiencia tenían un post parto de 45 a 81 días, se podría hipotetizar que en estos animales el uso de la eCG tuvo un efecto estimulatorio a pesar de tener una CC ≥ 2,5 en forma similar a lo informado por Baruselli et al. (2014). Futuros trabajo deberán estudiar este aspecto y definir el rol de la eCG en función de la CC y el rango port parto.

Conclusión

El uso de la eCG en vacas con un post parto de 45 a 81 días, sin cuerpo lúteo y con una CC ≥ 2.5 mejora el porcentaje de preñez luego de realizar una IATF.

Bibliografía

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

CALLEJAS, S., ÁLVAREZ CASTILLO, S., ZARZOSO, M., RODRÍGUEZ PÉRSICO, J.M. y CABODEVILA, J. 2015. Resúmenes XI Simposio Internacional de Reproducción Animal. IRAC. Córdoba. Pág. 367.

BARUSELLI, P.S., SALES, J.N.S., CREPALDI, G.A., MARQUES, M.O., FERREIRA, R.M., SA FILHO, MF. y VIEIRA L.M. 2014. Rev. Taurus 16:32-42

CUTAIA, L., MORENO, D., CHESTA, P. y BO, G. 2003. Resúmenes V Simposio Internacional de Reproducción Animal. Pag. 384 (Resumen).

RF 7 La fertilidad *in vivo* de espermatozoides criopreservados de carnero tratados con diferentes proporciones de plasma seminal es modificada por la presencia de la yema de huevo en el medio de dilución.

Ramírez-Vasquez, R.R.A.[1,2,3]*, Ledesma, A.[1,2,3], Aguilar, D.E.[5], Benitez, J.M.[5], Cano, A.[2], Cesari, A.[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]Biología de Microorganismos y Gametas, Instituto de Investigaciones Biológicas-CONICET, UNMdP, Mar del Plata, Argentina. [5]Laboratorio de Biotecnología de la Reproducción, INTA, Mercedes, Argentina
*E-mail: ramirezvasquez.r@inta.gob.ar

In vivo fertility of cryopreserved ram sperm treated with different proportions of seminal plasma ismodified by the presence of egg yolk in the extender.

Introducción

En el ovino, el empleo de semen congelado-descongelado en la inseminación artificial por la vía cervical ocasiona bajas tasas de preñez, debido a los cambios sufridos por las gametas durante la criopreservación (Leahy et al., 2009). Numerosos trabajos han demostrado que la adición de 20% de plasma seminal (PS) a espermatozoides criopreservados mejora significativamente la funcionalidad *in vitro*. Sin embargo, no existen estudios sobre la fertilidad en condiciones a campo. La yema de Huevo (YH) es uno de los principales componentes de los diluyentes empleados para la criopreservación del semen, debido a que aporta lipoproteínas de baja densidad (LDL), colesterol y fosfolípidos que mantienen estable la membrana espermática durante el proceso de criopreservación. En bovinos se demostró que las LDL presentes en la YH remueven las proteínas decapacitantes del PS de la superficie espermática, favoreciendo la criocapacitación, y reduciendo su vida media y capacidad fecundante. Se ha demostrado que esta interacción entre las proteínas del PS y las LDL de la YH es saturable. Por lo tanto hipotetizamos que el incremento en la proporción de PS aumenta la disponibilidad de las proteínas decapacitantes, saturando las LDL, permitiendo que la membrana espermática permanezca estable y conserve su capacidad fecundante. El objetivo de este trabajo fue evaluar la fertilidad *in vivo* de los espermatozoides ovinos congelados-descongelados, tratados con dos tipos de relación PS/YH.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó durante el otoño, en la EEA INTA Balcarce. Se colectó semen de 2 carneros de la raza Texel con vagina artificial. Una alícuota se destinó a la obtención de PS (dos centrifugaciones en frío, 2000 xg y 7000xg). Otra alícuota conteniendo $3500x10^6$ de espermatozoides/carnero fue procesada para la obtención de gametas (2 lavados con PBS a 800xg, 10 min). A partir de las gametas y PS se reconstituyeron los eyaculados con dos proporciones de PS: 56 y 76%. Luego se diluyeron hasta una concentración de $400x10^6$ espermatozoides/ml en medio Tris/Glucosa/Yema de Huevo (TYH) (TRIS, 360mM; glucosa, 33,3mM; ác. Cítrico, 113,7mM; penicilina G sódica; 1x10UI/L; sulfato de estreptomicina, 1g/L; glicerol, 7%; YH, 10%). Como control de congelación se emplearon alícuotas de eyaculados sin reconstituir, diluidos en TYH. Las muestras, enfriadas (0,3°C/min), equilibradas a 5°C, y envasadas en pajuelas de 0,25 mL, para posteriormente ser congeladas en vapores de nitrógeno líquido (-100°C, 10 min) y conservadas a -196°C. Un lote de 118 hembras de raza Texel, fueron sometidas a un protocolo de sincronización e inducción de la ovulación, empleando esponjas intravaginales (60mg. de acetato de medroxiprogesterona, Syntex, Argentina) por 7 días. Al momento del retiro del dispositivo, se aplicó 300 UI de eCG (Novormon® 5000, Syntex, Argentina); 75 µg de Cloprostenol (Ciclase® DL, Syntex, Argentina) fueron aplicados 48 hs antes del retiro. La IA por vía cervical se realizó 48-52 h. El diagnóstico de preñez se realizó por ultrasonido transrectal con un ecógrafo Aloka SSD 500, provisto de una sonda lineal de 7.5 MHz. El estudio se realizó usando un diseño experimental en bloques completos aleatorizados y fue bloqueado por cada carnero (No. 148 y No. 7250) donante de germoplasma. Los datos fueron analizados considerando una respuesta binomial empleando el PROC GLIMMIX del SAS con función de enlace logit del paquete estadístico SAS-University. El modelo matemático analizó los resultados del porcentaje de preñez, considerando el efecto del carnero.

Resultados y Discusión

La tasa de preñez de los eyaculados reconstituidos con 56% de PS-diluidos en TYH fue significativamente mayor ($p<0,05$), con respecto al control y a los eyaculados reconstituidos con 76% de PS (Cuadro 1). Los tratamientos no fueron afectados por el macho.

Conclusiones

La fertilidad *in vivo* de los espermatozoides ovinos congelados-descongelados se modifica cuando son tratados con diferente relación PS/YH.

Cuadro 1. Tasa de preñez de las hembras inseminadas con el tratamiento control o eyaculados reconstituidos en 2 porcentajes de plasma seminal (PS) (56 o 76%) (v/v), diluidos en TYH. Datos expresados como porcentajes.

Carnero	Control	Espermatozoides reconstituidos con 56% de PS	Espermatozoides reconstituidos con 76% de PS
Carnero No. 148	21,0[b]	60,0[a]	26,3[b]
Carnero No. 7250	36,8[b]	55,51[a]	30,4[b]

* Medias cuadráticas, errores estándar. Letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas ($p<0,05$).

RF 8 Fertilidad vía cervical del semen ovino criopreservado luego de la adición de colesterol o desmosterol.

Carro, M.[1,2], Ramirez Vasquez, R.R.A.[1,2], Ledesma, A.[1,2], Gual, I.[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

Fertility of cryopreserved ram sperm following cervical insemination after addition of cholesterol or desmosterol.

Introducción

La inseminación artificial con espermatozoides criopreservados ha tenido un gran impacto en los programas de mejora genética dentro de la producción animal. Sin embargo, cuando se realiza la inseminación artificial con espermatozoides criopreservados por vía cervical en ovinos, las tasas de preñez obtenidas son bajas e inaceptables para la producción. Si bien la inseminación vía laparoscópica permite aumentar las tasas de preñez, este procedimiento es costoso y exige profesional capacitado. La gran sensibilidad a la criopreservación y la dificultad para depositar el semen en el útero debido a la anatomía del cérvix de la oveja, son factores determinantes en el transporte ineficiente y la baja supervivencia de los espermatozoides ovinos en el tracto reproductivo femenino. Esta sensibilidad del semen ovino está dada en gran medida por la composición lipídica de sus membranas, siendo el principal lugar de daño por la criopreservación. Las transiciones de fase que sufren los lípidos de membrana durante la congelación resultan en daños irreversibles en su integridad y la funcionalidad.

Es sabido que los esteroles disminuyen la temperatura de transición de fase de la membrana, manteniéndola fluida durante un mayor rango de temperaturas, y disminuyendo los daños producidos por la criopreservación. Resultados previos de nuestro laboratorio (no publicados), indican que el agregado de colesterol o desmosterol, su precursor inmediato presente en el espermatozoide, previo a la criopreservación de los espermatozoides ovinos, aumenta el porcentaje de células con la membrana acrosomal intacta ($p \leq 0,05$). Teniendo en cuenta esta mejora sobre la calidad seminal, el objetivo de nuestro trabajo fue evaluar el efecto del agregado de colesterol o desmosterol a espermatozoides ovinos previo a la criopreservación, sobre su fertilidad *in vivo* vía cervical.

Materiales y métodos

Criopreservación del semen. Se utilizó un *pool* de semen de 4 carneros de raza Texel, extraído mediante vagina artificial durante el otoño. El semen fue dividido en tres tratamientos: Control (C), Colesterol (COL) y Desmosterol (DES). Previo a la criopreservación, se realizó la incubación del semen con 10mM de metil β ciclodextrinas previamente acomplejadas con colesterol o desmosterol según el tratamiento, o buffer TRIS en el caso del control (15 minutos, 32° C). Luego, se extrajo la ciclodextrina del medio por centrifugación (5 min, 800g) en el diluyente comercial Andromed®, y se procedió a criopreservar el semen de manera artesanal. 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 uso (-196° C). El semen se descongeló por inmersión en baño termostático a 37° C por 30 segundos el día de la inseminación.

Ensayo de inseminación. Se realizó en Vivoratá (Pcía. Buenos Aires) en el campo de un productor y se utilizaron ovejas de la raza Texel. Se realizó la sincronización de celo por medio de esponjas intravaginales impregnadas en progestágeno durante 7 días. El día de la colocación las ovejas recibieron una dosis de 75 µg de prostaglandina, y un día previo a la remoción de la esponja, cada oveja recibió una inyección intramuscular de 300 UI de gonadotropina coriónica equina. La inseminación se llevó a cabo por vía cervical, entre las 48-52 hs luego del retiro de las esponjas. Cada oveja recibió una dosis de 100×10^6 espermatozoides de uno de los tres tratamientos descongelados. La preñez se detectó a los 30 días mediante ecografía. El análisis estadístico se llevó a cabo mediante el test de Chi cuadrado.

Resultados y Discusión

Si bien nuestros estudios previos indicaron que ambos tratamientos con esteroles generan una mejora en los porcentajes de espermatozoides con membranas acrosomales íntegras luego de la criopreservación, los resultados del ensayo de inseminación artificial muestran que este aumento en la calidad seminal no se traduce en un aumento de las tasas de preñez.

Cuadro 1. Número total de ovejas preñadas e inseminadas para cada tratamiento y porcentajes de preñez obtenidos con semen criopreservado vía cervical. No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos.

Tratamiento	Ovejas preñadas	Ovejas inseminadas	% preñez
C	23	46	50
COL	21	50	42
DES	22	54	40,7
TOTAL	66	150	44

Si bien el incremento de ambos esteroles en la membrana pudo haber tenido un efecto protector un efecto protector sobre el acrosoma, es posible que la modificación de la composición de la membrana espermática haya alterado la interacción normal entre los espermatozoides y el tracto genital femenino. Tanto el colesterol como el desmosterol inhiben el proceso de capacitación espermática. Por este motivo, la incorporación de esteroles en niveles superiores a los fisiológicos podría reducir el potencial de fecundación del semen descongelado dentro de los tiempos de los protocolos de inseminación artificial. La prolongación del intervalo entre la ovulación esperada y la inseminación artificial podría ser una estrategia para evaluar esta hipótesis.

Conclusiones

El agregado de colesterol o desmosterol previo a la criopreservación de espermatozoides ovinos no mejora las tasas de preñez vía cervical.

Agradecemos

La asistencia técnica de Javier Maiorano (INTA).

RF 9 Fertilidad del semen ovino criopreservado con proteínas del plasma seminal.

Ledesma, A.[1], Ramírez-Vásquez, R.R.A.[1,2] *(ex aequo)*, Carro, M.[1] y Hozbor, F.A.[3]*
[1]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, CCT Mar del Plata; [2]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata; [3]Biotecnología de la Reproducción, EEA INTA Balcarce. Ruta 226 Km 73.5 (7620)
*E-mail: hozbor.federico@inta.gob.ar

Fertility of ram sperm cryopreserved with seminal plasma proteins.

Introducción

El proceso de crioconservación, que involucra el enfriamiento, congelación y descongelación celular produce cambios perjudiciales en la función espermática, incluyendo la disminución de su viabilidad, movilidad y capacitación prematura o criocapacitación. Estas alteraciones resultan en una reducción de la longevidad de los espermatozoides criopreservados dentro del tracto genital femenino, ocasionando bajas tasas de preñez al utilizarlos por la vía de inseminación cervical. La suplementación con plasma seminal (PS) mejora la funcionalidad espermática y la tasa de preñez en ovinos debido a sus componentes proteicos. En trabajos previos demostramos que la adición, luego de la descongelación, de un grupo de proteínas del PS con capacidad de interactuar con las membranas espermáticas, denominadas PPSiE, restituyó la ultraestructura mitocondrial, mejoró la movilidad espermática (Bernardini et al., 2011) y revirtió uno de los indicadores moleculares más importantes de la criocapacitación, la fosforilación en tirosina de las proteínas espermáticas (Ledesma et al., 2016).

El objetivo de este trabajo fue evaluar la fertilidad medida a campo de espermatozoides ovinos criopreservados con PPSiE.

Materiales y métodos

Se colectó semen de 3 carneros de la raza Texel, mediante vagina artificial, durante la estación reproductiva y se conformó un pool de eyaculados que fue dividido en dos alícuotas. Una de ellas se destinó a la obtención de PS (dos centrifugaciones, 2000 x g, 15 min, 4 ºC), el sobrenadante fue filtrado y recuperado. La otra alícuota se destinó a obtención de PPSiE (Ledesma et al., 2016). Posteriormente se colectaron eyaculados de cada carnero para ser criopreservados. Se realizaron dos tratamientos mediante la suplementación de los eyaculados con 20% de PS o PPSiE, seleccionada en base al contenido proporcional de proteínas proporcionadas por un volumen equivalente de PS completo de acuerdo a lo reportado previamente (Bernardini et al., 2011) y un tratamiento control sin suplementación. En los eyaculados de cada carnero se aplicaron los dos tratamientos y el control. A continuación, se siguió el protocolo de criopreservación de rutina, para lo cual los espermatozoides fueron diluidos en medio de criopreservación (TRIS 360 mM; 33,3mM glucosa; 113,7mM ácido cítrico; 10 UI/L penicilina G sódica; 1g/L sulfato de estreptomicina), 7% glicerol y 10 % de yema de huevo), enfriados (0,3 °C/min), equilibrados a 5 °C, y envasados en pajuelas de 0,25 mL conteniendo 100 x 10^6 espermatozoides/mL, posteriormente fueron congelados en vapores de nitrógeno líquido (-100 °C, 10 min) y conservados a -196 °C. Un lote de 215 hembras fue sometido a un protocolo de sincronización e inducción de la ovulación, empleando esponjas intravaginales (60 mg de acetato de medroxiprogesterona, Syntex, Argentina) por 7 días, 48 hs previas al retiro de la esponja se aplicaron 75 µg de Cloprostenol (Ciclase® DL, Syntex, Argentina) y 300 UI de eCG (Novormon® 5000, Syntex, Argentina) al momento de su retiro. La Inseminación se realizó a las 48-52 h por la vía cervical. Cada hembra fue inseminada con una dosis de espermatozoides pertenecientes a uno de los tres carneros, congelados con PS, PPSiE o control escogida al azar. El diagnóstico de preñez se realizó a los 30 días post-inseminación mediante ultrasonografía transrectal con un ecógrafo Aloka SSD 500, provisto de una sonda lineal de 7.5 MHz. Se utilizó un diseño en bloques completos aleatorizados, donde el criterio de bloqueo fue el carnero. La variable tasa de preñez se analizó mediante la prueba de chi cuadrado ($p \leq 0,05$) a través del programa InfoSTat®, versión 2008.

Resultados y Discusión

El agregado de PPSiE o de PS completo a los espermatozoides previo a su criopreservación no mejoró la tasa de preñez. Es sabido que las proteínas y demás componentes del diluyente de criopreservación interactúan con los componentes de membrana espermática. Esto podría bloquear los sitios de unión de las PPSiE impidiendo que ejerzan su efecto crioprotector sobre las gametas y en consecuencia sobre las tasas de preñez.

Cuadro 1. Porcentaje de preñez vía inseminación cervical con semen criopreservado para cada carnero y cada tratamiento.

Tratamiento	Carnero 1	Carnero 2	Carnero 3
PPSiE	43	28	34
PS	35	45	40
Control	22	27	26

No se observaron diferencias estadísticamente significativas ($p>0,05$) entre los tratamientos y el grupo control. PPSiE: proteínas del plasma seminal que interactúan con las membranas espermáticas; PS: plasma seminal

Conclusiones

El agregado de PPSiE a espermatozoides ovinos previo a su criopreservación no mejoró las tasas de preñez obtenidas vía inseminación cervical.

Bibliografía

BERNARDINI, A., HOZBOR, F., SANCHEZ, E., FORNES, M., ALBERIO, R. y CESARI, A. 2011. Theriogenology. 76:436-444.

LEDESMA, A., FERNANDEZ-ALEGRE, E., CANO, A., HOZBOR, F., MARTÍNEZ-PASTOR, F. y CESARI, A. 2016. Anim Reprod Sci. 173:35-41.

RF 10 Estudio de la expresión de integrinas y sus ligandos en la interfase feto-materna durante la gestación porcina.

Vélez, C.L.[1,3]*, Williamson, D.M.[1], García, M.G.[1], Barbeito C.[2,3] y Koncurat, M.A.[1]
[1]Facultad de Ciencias Veterinarias. UNLPam. General Pico, La Pampa. CP: 6360. República Argentina. [2] Facultad de Ciencias Veterinarias. UNLP. [3]CONICET.
*E-mail: karovel@yahoo.com.ar

Study of the expression of integrins and their ligands in feto-maternal interface during swine gestation.

Introducción

Desde el inicio de la gestación porcina la placenta crece de manera exponencial (Wooding y Burton, 2008). En especies con placentación epiteliocorial las interacciones de las moléculas de adhesión y sus ligandos en la interfase feto-materna son cruciales para el correcto desarrollo de las placentas y poder sostener el peso de una camada numerosa. Se ha reportado que las integrinas αvβ3 y α5β1 y sus ligandos, estarían involucrados en el mantenimiento de la arquitectura placentaria porcina (Rashev, 2005; García Nieto, 2004). El objetivo de este trabajo fue determinar la expresión de las integrinas αvβ3 y α5β1, y sus ligandos, fibronectina (FN), laminina (LAM) y colágeno tipo V (COLV), sobre cortes de tejido placentario porcino de ± 35 dg.

Materiales y métodos

Se procesaron muestras de tractos reproductivos (n=25) de cerdas mestizas no gestantes (n=5) y gestantes de ± 35 dg. La expresión de las integrinas y los ligandos se determinó por inmunoperoxidasa indirecta utilizando anticuerpos primarios monoclonales comerciales. Los resultados se expresaron de manera semicuantitativa utilizando una escala elegida en función de la coloración detectada: (-) negativo, (+) leve, (++) moderado, (+++) fuerte. Para cada molécula, fueron observados y registrados múltiples campos. El valor promedio fue tomado de preparados histológicos de 5 animales entre 30 a 35 días de gestación.

Resultados y Discusión

En útero no gestante la expresión de las integrinas y sus ligandos fue negativa en células endometriales epiteliales luminales, vasos sanguíneos, tejido conectivo y epitelio glandular. En útero gestante, en las vellosidades de la interfase feto materna, se halló fuerte inmunotinción de las integrinas αvβ3 y su ligando, la FN, negativizándose en vasos sanguíneos, tejido conectivo y epitelio glandular. La expresión de la integrina α5β1 y sus ligandos, LAM y COLV fue más leve en la interfase feto-materna, sin embargo se observó que su expresión fue elevada en tejido conectivo del endometrio.

Discusión

El fin del período embrionario con la osificación de los embriones requiere una placenta que curse con un crecimiento de tipo exponencial, de modo que las moléculas de adhesión con sus ligandos deberían formar parte de la constitución de la arquitectura placentaria que compone la interfase feto-materna a fin de sostener su desarrollo. En este estudio observamos inmunotinción elevada de la integrina αvβ3 y su ligando la fibronectina tanto en el epitelio luminal endometrial como en el trofoblasto, por lo tanto estarían involucrados en los mecanismos moleculares que participan en la adhesión y fijación de los epitelios que conforman la interfase en esta etapa de la gestación porcina. La integrina α5β1, la laminina y el colágeno tipo V, se expresaron mayormente en la matriz extracelular del endometrio, la membrana basal, alrededor de los vasos y en el tejido conectivo que conforma las vellosidades, por lo que postulamos que estas moléculas estarían cumpliendo un rol crucial en el desarrollo y mantenimiento de la arquitectura placentaria y angiogénesis.

Conclusiones

Se sugiere que las integrinas αvβ3 y α5β1 y sus ligandos, la fibronectina, la laminina y el colágeno V, cumplen un rol crucial en el desarrollo de la interfase durante la placentación en esta etapa de la gestación porcina.

Bibliografía

GARCÍA, P, NIETO, A, SÁNCHEZ, M.A., PIZARRO, M. y FLORES, J.M. 2004. Expression of alphav, alpha4, alpha5 and beta3 integrin subunits, fibronectin and vitronectin in goat peri-implantation. Anim Reprod Sci.80:91–100.

RASHEV, P., GEORGIEVA, R. y REES, D. 2005. Expression of alpha5beta1 integrin and fibronectin during early pregnancy in pigs. Folia Biol Praha. 51(5)121-125.

WOODING, P. y BURTON, G. 2008. Comparative Placentation: Structures, Functions and Evolution. Cambridge, United Kingdom, Ed. Springer, p. 105-114.

Cuadro 1. Expresión de la integrina αvβ3, α5β1, fibronectina, laminina y colágeno tipo V sobre epitelio endometrial, tejido conectivo endometrial, vasos sanguíneos, glándulas endometriales y trofoblasto; en placenta porcina de 35 dg. +, ++, +++: Diferentes grados de positividad. -: Negativo. *: Tinción en porción apical del trofoblasto. **: Tinción en porción apical-basal del trofoblasto.

35 días de gestación	Epitelio endometrial	Tejido Conectivo endometrial	Vasos sanguíneos	Epitelio Glandular	Trofoblasto
αvβ3	++	-	-	-	+++ **
α5β1	+	++	++	-	++
FN	++*	-	-	-	+++*
LAM	+	+++	++	-	++
COL V	+	+++	++	-	+

RF 11 Efecto de la eCG post-IA sobre la progesterona en vacas lecheras de alta producción con baja condición corporal.

Bilbao, M.G.[1,2]*, Scandolo, D.G.[3], Zapata, L.O.[2], Farcey, M.F.[2] y Bartolomé, J.A.[2,3]
[1] Conicet. [2] Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Pampa. [3] Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Litoral.
*E-mail: mgbilbao@gmail.com

Effect of eCG 22 post TAI on progesterone levels in high producing dairy cows with low body condition score.

Introducción

La administración de eCG 22 días post-IA ha incrementado el número de vacas de baja condición corporal que se preñan por IA. El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de eCG día 22 post-IA sobre los folículos de clase III (> 9 mm), cuerpos lúteos y niveles de progesterona al día 29 post-IA.

Materiales y métodos

Se utilizaron vacas Holando Argentina pertenecientes a un rodeo comercial, con 1, 2 y 3 lactancias, producción de leche promedio de 43 L/día, más de 65 DEL y CC ≤ 2,5 (Escala 1-5), sincronizadas con el protocolo Ovsynch más dispositivo de progesterona. Al momento de la IATF, los tratamientos se asignaron al azar a 32 animales (Control: n = 17; eCG: n = 15). Antes del día 22 post-IA, fueron excluidos 5 animales: 2 por padecer renguera, 1 por piómetra y 2 por retorno al celo. El día 22 post-IA, los animales en el grupo eCG recibieron 400 UI de esta hormona (2 mL i.m., Novormon, Zoetis) y se realizaron los exámenes ecográficos para determinar número de folículos clase III y número y área de cuerpos lúteos, que se repitieron el día 29 post-IA, junto con la recolección de muestras de sangre por punción de la vena coccígea para cuantificar los niveles de progesterona circulante por radioinmunoanálisis.

El efecto de eCG sobre el número de folículos clase III y cuerpos lúteos los días 22 y 29 post-IA se analizaron por modelos lineares generalizados y la regresión de cuerpos lúteos por regresión logística. Para las variables continuas, se evaluó el ajuste a distribución normal por la prueba de Shapiro-Wilk y se utilizó el test de ANOVA medidas repetidas para analizar el efecto de eCG sobre el área del cuerpo lúteo y la prueba de t-Student para comparar niveles de progesterona entre grupos. Se consideraron diferencias significativas cuando $p<0,05$ y tendencias cuando $0,05 \leq p<0,1$.

Resultados y Discusión

El examen ecográfico al día 22 post-IA, reveló que el 21,4 % del grupo Control y el 30,8 % del grupo eCG, no poseían cuerpo lúteo. La regresión del cuerpo lúteo entre días 22 y 29 post-IA se registró en el 35% de los animales, sin diferencias entre grupos (p=0,89). El número de folículos clase III no se modificó por efecto del tratamiento ni del tiempo (Valores expresados como media ± EE, al día 22 post-IA, Control: 1,38 ± 0,26; eCG: 2,17 ± 0,40; p=0,23. Al día 29 post-IA, Control: 1,88 ± 0,35; eCG: 2,17 ± 0,48; p=0,82. Para el grupo Control, $p_{Día}$ = 0,35; para el grupo eCG, $p_{Día}$ = 1,0). Tampoco se registraron variaciones en el número del cuerpo lúteo respecto del tratamiento ni del tiempo (Valores expresados como media ± EE, al día 22 post-IA, Control: 1,13 ± 0,13; eCG: 1,17 ± 0,17; p=0,78. Al día 29 post-IA, Control: 0,88 ± 0,13; eCG: 1,17 ± 0,17; p=0,56; Para el grupo Control, $p_{Día}$ = 0,17; para el grupo eCG, $p_{Día}$ = 1,0).

Al estudiar el efecto de eCG sobre área del cuerpo lúteo, observamos una tendencia a la disminución en los animales tratados (Figura 1). No obstante ello, los niveles de progesterona al día 29 post-IA fueron mayores (p=0,02) en vacas que recibieron eCG (Figura 2).

Conclusiones

La administración de 400 UI eCG al día 22 post-IA en vacas de alta producción con baja CC no modificó el número de folículos clase III ni de cuerpos lúteos al día 29 post-IA, pero aumentó los niveles de progesterona en sangre, por lo que a través de este efecto podría favorecer el mantenimiento de la gestación previniendo la mortalidad embrionaria temprana.

Agradecimientos

Agradecemos especialmente al estudiante de la Lic. en Biología Víctor Leavi de Asís y a las M.V. Camila Jauge y Cristina Troncoso por colaborar en la recolección de muestras, así como al personal del establecimiento comercial por permitirnos realizar los ensayo y facilitar el manejo de los animales en pos de nuestro beneficio.

Bibliografía

BARTOLOMÉ, J.A., WALLACE, S.P., de la SOTA, R.L. y THATCHER, W.W. 2012. *Theriogenology*. 78(5):1110–16.

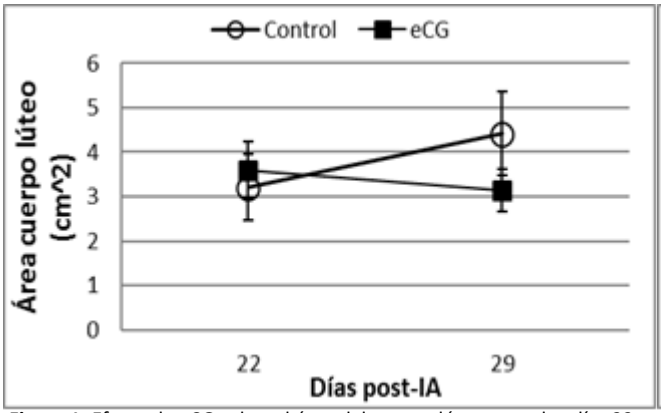


Figura 1. Efecto de eCG sobre el área del cuerpo lúteo entre los días 22 y 29 post-IA (P_{eCG}= 0,05; $P_{Día}$ = 0,49; $P_{Interacción\ eCG*Día}$ =0,06).

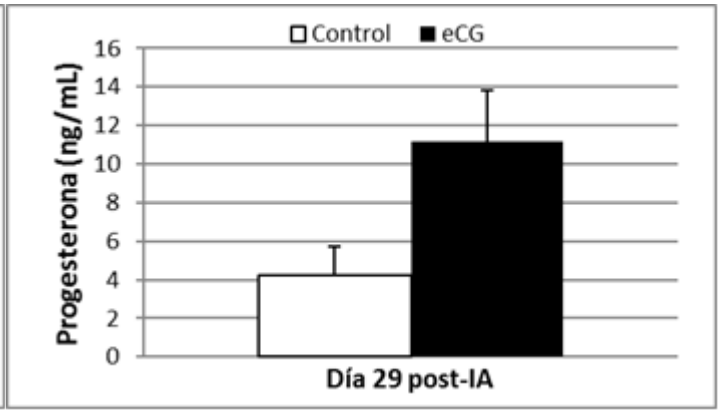


Figura 2. Efecto de eCG sobre los niveles de progesterona circulante al día 29 post-IA (* P = 0,02).

RF 12 Relación entre el nivel productivo e indicadores de eficiencia reproductiva en vacas lecheras Holstein.

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

Relationship between milk production level and reproductive indicators in Holstein cows.

Introducción

Los programas de selección y mejoramiento genético ligados a la producción de leche durante muchos años han tenido como objetivo principal ocuparse en pos del aumento de la producción individual de leche. Si bien la mayoría de los programas implementados alcanzaron grandes logros en materia productiva, han puesto en riesgo otros aspectos importantes que hacen al bienestar animal y a la rentabilidad de la explotación. Sin embargo, Dobson et al. (2007) señalan que si se lleva adelante un programa de gestión y manejo adecuado de los animales de elevado mérito genético es posible combinar altas producciones con buenos indicadores de eficiencia. El objetivo del presente trabajo fue el de evaluar si existe relación entre el nivel productivo y los principales indicadores de eficiencia reproductiva en vacas lecheras Holstein.

Materiales y métodos

Se llevó adelante el estudio de la performance productiva y reproductiva de 75 vacas Holstein de entre 2 y 5 lactancias de un mismo establecimiento de manera tal de evitar diferencias de manejo, alimentación y prácticas reproductivas. Se consideró el periodo de 2014-2017 y La producción por lactancia fue ajustada a 305 días. En función a los litros acumulados al final de éste periodo se procedió a la confección de dos grupos de estudio: alta producción (10000-13500 litros) y media producción (6500-9999 litros). Para los animales de ambos grupos se relevó: intervalo parto–parto, intervalo parto–concepción, intervalo parto – primer servicio, y n° de servicios/vaca. El análisis de datos se realizó 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

Los resultados obtenidos se presentan en el Cuadro 1. Němečková et al. (2015) señalan que el intervalo parto-parto puede ser considerado como eficiente si se encuentra por debajo de los 400 días. Es así que, tomando este valor como referencia, se observa que en ambos grupos el promedio superó a éste en alrededor de 100 días. A su vez, este aumento en el tiempo transcurrido entre partos puede ser explicado por el mayor intervalo parto concepción; intervalo que está definido fundamentalmente por el puerperio fisiológico y que en promedio debiera ser no menor de 45 días y no mayor de 60 días (Dobson et al., 2007). Por su parte, Gautman et al. (2010) consideran que este parámetro aún resulta óptimo en un rango de 85 - 105 días. Al considerar el valor medio obtenido para los dos grupos (Cuadro 1), se observa un exceso de "días abiertos". Si bien 2 meses al año no se prevén partos debido a las condiciones climáticas, el valor observado sigue siendo excesivo. Němečková et al. (2015) reportaron un intervalo parto-primer servicio para animales Holstein biotipo americano tanto de alta (105 días) como de baja producción (93 días) no detectaron diferencias entre ambos grupos, aunque en ambos casos resultaron inferiores a los obtenidos en el presente trabajo. El n° medio de servicios por vaca resultó en promedio para ambos grupos considerablemente superior respecto al ideal establecido por Dobson et al. (2007) de 1,5-1,8. El elevado número de servicios podría estar asociado tanto con los trastornos que produce el barro durante la época de lluvias, como así también con las condiciones climáticas durante las estaciones de primavera-verano, ya que éstas resultan compatibles con posibles episodios de estrés calórico, situación que puede traer aparejadas pérdidas reproductivas.

Conclusiones

Al comparar los resultados obtenidos en el presente trabajo es posible concluir que el nivel productivo considerado, tanto de alta como de media, no tendría injerencia respecto a la eficiencia de parámetros reproductivos analizados, y a su vez es oportuno mencionar que en ambos grupos productivos resulta un desafío poder mejorarlos.

Bibliografía

DOBSON, H., SMITH, R., ROYAL, M., KNIGHT, C. y SHELDON, I. 2007. Repr. *In*: Domestic Animals, 42:(2), 17–23.

GAUTAM, G., NAKAO, T., YAMADA, K. y YOSHIDA, C. 2010. Theriogenology 73(2):180-189.

NĚMEČKOVÁ, D., STÁDNÍK, L., y ČÍTEK, J. 2015. Mljekarstvo,65(4):243-250.

Cuadro 1. Valores promedios para cada indicador reproductivo según grupo productivo.

	Alta Producción			Media Producción			
Indicador	*n*	Media	*Error estándar*	*n*	Media	*Error estándar*	P Valor
Producción (litros en 305 días de lactancia)	*39*	11106,51 a	*135,78*	*36*	8734,22 b	*141,33*	<0,0001
Nº de lactancias	*39*	3,26	*0,14*	*36*	3,44	*0,15*	0,3657
Intervalo parto – parto (días)	*39*	501,53	*22,93*	*36*	512,08	*23,87*	0,7509
Intervalo parto – concepción (días)	*37*	252,89	*21,76*	*36*	238,14	*22,06*	0,6354
Intervalo parto – primer servicio (días)	*38*	131,26	*18,34*	*36*	136.67	*18,84*	0,8377
n° de servicios/vaca	*39*	2,9	*0,27*	*36*	2,47	*0,28*	0,2845

Medias con una letra distintas representan diferencias significativas (p>0,05).

RF 13 Desempeño reproductivo en el primer servicio de vaquillas cruza cebú con distinto manejo nutricional en su segundo invierno.

Balbuena, O.[1,3], Prieto, P.N. [1,2]*, Vispo, P.E.[1], Stahringer, R.C.[1], Roselló, J.E.[1], Rossner, M.A.[1,3] y Etchepare, P.[2]
[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Estación Experimental Agropecuaria Colonia Benítez (Argentina). [2]Facultad de Recursos Naturales, UNAF. [3]Facultad de Ciencias Veterinarias, UNNE.
*E-mail: prieto.paula@inta.gob.ar

Effect of nutritional management during the second winter on reproductive performance of zebu-cross heifers at first service.

Introducción

La ausencia de ganancia de peso, durante el invierno previo al primer servicio en la vaquilla para entore a los 24 meses de edad, puede asociarse a una menor ciclicidad y una disminución de la tasa de preñez en su primer servicio (Costa et al., 2008), aunque se registren ganancias de peso durante la estación reproductiva. El objetivo del presente trabajo fue analizar el efecto del desarrollo corporal (ganancia diaria de peso; GDP) en el transcurso del segundo invierno sobre el desempeño reproductivo (tasa de preñez) al primer servicio en vaquillas de reposición.

Materiales y métodos

Para este experimento, se utilizaron 101 vaquillas Braford de 297,8±3,5 kg de PV inicial de la EEA Colonia Benítez. El 07/06/17 se asignaron en forma aleatoria a 2 grupos (uno de 52 y otro de 49 animales). Cada grupo recibió una alimentación invernal para obtener 2 niveles de GDP (tratamientos): GI=GANANCIA INVERNAL y PI=PÉRDIDA INVERNAL. Los manejos nutricionales se lograron a través de la utilización de potreros con diferente carga y disponibilidad de forraje. El grupo GI recibió una suplementación que aportaba en promedio 4,2 Mcal de EM/vaq/día y 290 g de PB/vaq/día durante los primeros 37 días. Durante el resto del ensayo, se incrementó la suplementación a un promedio de 7,6 Mcal de EM/vaq/día y 540 g de PB/vaq/día. El grupo PI no recibió suplementación, pero ambos grupos recibieron sales minerales en batea. Durante la realimentación, el PI recibió la misma suplementación descripta en segundo término para las GI. El suplemento se formuló con una combinación de semilla de algodón, afrechillo de trigo, maíz, harina de algodón, según disponibilidad. El tratamiento nutricional diferencial se mantuvo por 84 días (30/08/17) y las vaquillas del grupo PI fueron realimentadas (asignadas a potreros con buena calidad forrajera), desde 22 días antes del inicio (18/09/17) del protocolo de sincronización de celo e inseminación artificial a tiempo fijo (IATF), hasta 20 días pos inseminación. Por ende, la realimentación del grupo PI se extendió por 30 días hasta la IA y 20 pos IA. Las del grupo GI mantuvieron el nivel nutricional hasta 20 días pos IATF. Al inicio 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); área de ojo de bife (AOB; cm^2); espesor de grasa dorsal (GD; mm) y de grasa subcutánea de cadera (P8; mm). La ciclicidad se determinó por presencia/ausencia de cuerpo lúteo y la preñez por ecografía a los 40 días de realizada la IATF. Las variables cuantitativas se analizaron mediante ANOVA y las cualitativas bajo distribución de X^2 (SAS 9.2).

Resultados y Discusión

Los resultados alcanzados luego de 84 días de manejo de ambos planos nutricionales se informan en el Cuadro 1. Todas las variables analizadas, excepto la GD, difirieron entre tratamientos ($p<0,05$), con valores mayores en el grupo GI. Durante el período de realimentación, la GDP de ambos grupos fue similar. El SG, P8 y el porcentaje de ciclicidad en el grupo PI aumentaron como consecuencia del aumento del consumo de alimento en cantidad y calidad. Posiblemente esta evolución favorable de las variables reproductivas, haya influido para que el porcentaje de preñez a la IATF (GI=69% y PI=61%; $p>0,05$) no difiriera entre tratamientos (Hall, 2013).

Conclusiones

Una disminución en el desarrollo corporal durante el segundo invierno en la vaquilla de reposición, seguido de un flushing nutricional de 30 días, no afecta negativamente la tasa de preñez a la IATF. No obstante, las variables de composición corporal (AOB, P8 y GD) se vieron afectadas por la restricción nutricional invernal y no alcanzan el peso objetivo de entore de 320 kg. Las vaquillas con ganancias invernales de alrededor de 0,350 kg/día logran una excelente tasa de preñez a la IATF. Asimismo, aseguran un excelente desarrollo corporal y reproductivo pre-servicio.

Bibliografía

HALL, J.B. 2013. Vet. Clin. Food Anim. 29: 537–554.
COSTA, A., MOREIRA, R., SCARSI, A., AYALA, W. y QUINTANS, G. 2008. Cría Vacuna. Serie Técnica Nº 174: 70-76. INIA.

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	Al finalizar tratamiento nutricional		Pre-servicio	
	GI	PI	GI	PI
PV (kg)	326,9± 3,6a	276,7± 3,7b	342± 3,6a	294± 3,7b
CC	5,6± 0,05a	4,3± 0,06b	5,7± 0,05a	4,5± 0,06b
GDP (kg)	0,356±0,01a	-0,261±0,01b	0,805±0,04	0,859±0,05
AOB (cm^2)	40,61±0,75a	34,57±0,77b	.	.
GD (mm)	4,6±0,6a	4,9±0,6a	.	.
P8 (mm)	6,5±1,0 a	3,9± 1,0b	6,7 ± 0,2b	4,6 ± 0,3b
SG	3,8± 0,15a	2,4± 0,15b	4,2± 0,1a	3,6± 0,2b
% de ciclicidad	62 (32/52)a	12 (6/49)b	79 (41/52)a	41 (19/46)b

Letras diferentes entre columnas en una misma fila indican diferencias significativas ($p<0,05$)

RF 14 Efecto de dos dosis de Cipionato de Estradiol en protocolos de sincronización para IATF en hembras bovinas cruza cebú.

Stahringer, R.C.[1], Prieto, P.N. [1,2]*, Vispo, P.E.[1], Etchepare, P. [2], Bordón, A.[2], Helguero, P.[2] y Gauna, N.[2]
[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Estación Experimental Agropecuaria Colonia Benítez (Argentina).
[2]Facultad de Recursos Naturales, UNAF.
*E-mail: stahringer.rodolfo@inta.gob.ar

Effect of two doses of estradiol cypionate in FTAI synchronization protocols in zebu-cross females.

Introducción

El cipionato de estradiol (ECP), se aplica en protocolos de sincronización de celo para IATF al momento del retiro del dispositivo y produce un pico de disponibilidad en sangre a las 48 horas. Tiene una curva de descenso atenuada y permite reducir el número de encierros de los protocolos a sólo 3 (Silva et al., 2018). La utilización de una dosis de 1 mg de ECP, en vez de la habitual en nuestro país de 0,5 mg, podría mejorar las tasas de preñez, al aumentar la tonicidad uterina, facilitando la inseminación. Además, con la dosis mayor se mejoraría la concentración de las ovulaciones (Sales et al., 2012). El objetivo del presente trabajo fue evaluar la tasa de preñez en protocolos de sincronización para inseminación artificial a tiempo fijo (IATF), utilizando 0,5 ó 1 mg ECP al retiro del dispositivo intravaginal con progesterona en la región NEA.

Materiales y métodos

El trabajo se desarrolló entre septiembre y diciembre de 2017sobre un total de 336 hembras (vaquillas, vacas secas y con cría al pie) cruza cebú (Brangus y Braford), localizados en 4 establecimientos ganaderos (2 en Chaco y 2 en Formosa). 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 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 hembras a sincronizar en cada establecimiento. El tratamiento hormonal fue al Día 0 = aplicación intravaginal de un dispositivo impregnado con progesterona (DIB®; 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 aplicación de 0,5 ó 1 mg de cipionato de estradiol (Tratamientos; Zoetis Argentina), asignando los animales al azar a cada tratamiento, según categoría. A las 48–52 hs desde el retiro del dispositivo, se realizó la IA, utilizándose 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 razas: Braford=55 % (ECP 0,5=56 % [64/115] y ECP 1=55 % [61/110]) y Brangus=52 % (ECP 0,5=59 % [35/59] y ECP 1=44% [23/52]). Ambos tratamientos presentaron valores similares (p>0,05) de 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). Si tomamos en cuenta la categoría de la hembra, el porcentaje de preñez difirió entre tratamientos sólo en vacas con cría (ECP 0,5=63% [33/52] y ECP 1=35% [20/50]; p≤0,05), pero no en vaquillas (ECP 0,5=59% [41/69] y ECP 1=64% [42/62]) o vacas secas (ECP 0,5=47% [25/53] y ECP 1=55% [22/40]). Este resultado posiblemente esté asociado a la menor condición corporal que presentó la categoría vaca con cría al pie (3,8) respecto de las secas (4,2) y vaquillas (5,0). Las concentraciones circulantes de estrógeno se ven afectadas por la tasa metabólica/nivel de ingesta en la vaca (Souza et al., 2005), la cual sería menor en las vacas con baja condición corporal, por lo que la dosis más alta de estrógeno podría haber tenido un impacto negativo sobre los resultados reproductivos.

Conclusiones

Los resultados del presente trabajo indican que la utilización de 1 mg de ECP al retiro no incrementa estadísticamente los porcentajes de preñez en el protocolo utilizado, pudiendo esta dosis tener incluso un efecto negativo en vacas con cría en baja condición corporal. La dosis de 0,5 mg de ECP sigue siendo una alternativa confiable para los protocolos de sincronización para IATF para hembras bovinas cruza cebú. Serían necesarios mayores estudios a fin de obtener mayor información sobre el tema.

Bibliografía

SALES, J.N.S., CARVALHO, J.B.P., MAIO, J.R.G., CREPALDI, G.A., SOUZA, J.C., CIPRIANO, R.S., NOGUEIRA, G.P., JACOMINI, J.O. y BARUSELLI, P.S. 2012. Theriogenology 78: 510–516.

SILVA, M.A.V., SANTOS, C.S., FRANÇA, I.G., PEREIRA, H.G., SA FILHO, M.F., GUERREIRO, B.M., FAQUIM, A., BARUSELLI, P.S., TORRES-JÚNIOR, J.R.S. y FREITAS, B.G. 2018. Theriogenology 114: 159-164.

SOUZA, A.H., CUNHA, A.P., CARAVIELLO, D.Z. y WILTBANK, M.C. 2005. Anim. Reprod. 2: 224-232.

Cuadro 1. Condición corporal, P8, estructuras ováricas (media±EE) y porcentaje de preñez de vacas secas, vacas con cría y vaquillas, sometidas a un protocolo para IATF y tratadas con distintas dosis de ECP al retiro del dispositivo

Tratamiento ECP al retiro de DIB®	Inicio del tratamiento				DFM retiro (mm)	% Preñez (n)
	CC (1-9)	P8 (mm)	DFM (mm)	Presencia CL (%)		
0,5 mg	4,5±0,07	5,2±0,2	8,8±0,2	45,9 (80/174)	9,1±0,2	56,8 (99/174)
1 mg	4,3±0,07	5,2±0,3	8,3±0,2	38,7 (62/160)	9,0±0,2	51,8 (84/162)

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

RF 15 Efecto de la distribución de la preñez sobre el desempeño reproductivo del servicio subsiguiente en un rodeo de cría.

Vispo, P.E. [1]*, Prieto, P.N. [1], Stahringer, R.C.[1] y Mastandrea, C.O.[2]
[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria,EEA INTA Colonia Benítez, Chaco. Campo Anexo General Obligado. [2]EEA INTA Colonia Benítez, Chaco.
*E-mail: vispo.pablo@inta.gob.ar

Effect of pregnancy distribution on reproductive performance at the subsequent breeding season in a beef cow herd.

Introducción

Los sistemas ganaderos del norte se caracterizan por la producción estacional del pastizal, con la consecuente concentración de servicios en el período de crecimiento de los mismos. La necesidad de lograr un servicio fértil rápidamente en el posparto, se contrapone con la ausencia de ciclicidad ovárica luego de la parición en la vaca con cría, asociada a la pérdida de condición corporal y la lactancia (García Posse et al., 2013). El objetivo fue realizar un seguimiento de la eficiencia reproductiva en períodos de servicio consecutivos en un rodeo de cría de la región NEA.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó utilizando registros de los años 2016 y 2017 en 341 vacas del Campo Anexo Gral. Obligado de la EEA Colonia Benítez, Chaco. El establecimiento posee un rodeo de vacas Braford pastoreando campo natural. Se realiza servicio con un 4% de toros con aptitud reproductiva probada por un período de alrededor de 120 días (01/11 al 28/02). El diagnóstico de preñez se realiza por tacto rectal, clasificando por edad de gestación en: cabeza (CA)= 260-230; cuerpo (CU)=220-180 y cola (CO)=170-140 días de gestación. Además, simultáneamente se evalúa la condición corporal (CC; escala 1-9)). En la temporada de servicio 2016, se utilizaron 32 vacas del grupo cola para realizar una inseminación artificial a tiempo fijo (IATF). Las restantes 74 vacas recibieron servicio con toro (testigo). En la IATF, se utilizó un protocolo de sincronización tradicional con diagnóstico de preñez a los 38 días de IATF por ecografía. Luego se confirmó el diagnóstico en el tacto anual en junio 2017. Las vacas testigo sólo recibieron servicio con toro durante 80 días.

Las variables categóricas fueron analizadas mediante Chi cuadrado y las variables cuantitativas mediante PROC FREQ y UNIVARIATE del programa estadístico SAS versión 8.

Resultados y Discusión

La CC promedio del rodeo en 2016 fue 5,2±0,9 y su preñez final al tacto del 92%. En 2017, las mismas vacas presentaron una CC de 4,9±0,9 y una preñez de 74,7%. En la Cuadro 1, podemos observar que la distribución de las preñeces de los años 2016 versus 2017 no son diferentes (p>0,1). Las diferencias (p<0,05) se presentan en 2 categorías: el grupo vacías se incrementa 18 puntos porcentuales y el grupo CO que disminuyó en unos 9,2 puntos. Los porcentajes de preñez observados en los distintos grupos mostraron una diferencia de hasta 28 puntos porcentuales entre uno y otro. El grupo CO sólo tuvo un 59,4% de efectividad para volver a quedar preñado, mientras que los grupos CU y CA presentaron preñeces de 80,7% y 88,7%, respectivamente.

El porcentaje de preñez del grupo que recibió IATF fue de 28,2% con una preñez final de 65,6%. Si bien el resultado a la IATF fue bajo, la preñez final del grupo IATF superó en 6 puntos porcentuales, a la final del grupo testigo. Estas diferencias no fueron significativas (p>0,05). Otro efecto observado al comparar ambos grupos, fue el adelantamiento de la edad de gestación en el grupo IATF en una media de 15 días. Las vacas CO con servicio natural obtuvieron una edad de gestación media de 110 días al diagnóstico de preñez de 2017, mientras que las IATF una media de 125 días.

Conclusiones

La capacidad de quedar preñada de una vaca está relacionada con el grupo clasificatorio de edad de gestación del año anterior. La utilización de un protocolo estándar para sincronización y IATF de un lote de vacas CO, puede adelantar el momento de preñez respecto de sus contemporáneas del lote sometidas solamente a servicio con toro.

Bibliografía

GARCIA POSSE, F.G. PEREZ, P.G. y VEGA PARRY, H.E. RAPA 2013 Vol. 33 (Supl 1): 72.

Cuadro 1. Distribución de las preñeces en número (n) y porcentaje clasificadas en cabeza (CA), cuerpo (CU) y cola según año de preñez.

Clasificación 2016 vs 2017 / N Animales / % fila / % columna	Preñez CO 2017	Preñez CU 2017	Preñez CA 2017	Vacías 2017	Total 2016
Preñez CO 2016	21 19,8% **a** 28,3%	32 30,2% **a** 28,5%	10 9,5% **b** 14,5%	43 40,5% **a** 50%	106 31%
Preñez CU 2016	28 21,5% 37,8%	47 36,1% 41,9%	30 23% 43,5%	25 19,2% 29,1%	130 38,1%
Preñez CA 2016	25 31,2% 33,7%	27 33,7% 24,1%	19 23,7% 27,5%	9 11,2% 10,5%	80 23,5%
Vacías 2016	0 0% **c** 0%	6 24% **b** 5,4%	10 40% **a** 14,5%	9 36% **a** 10,5%	25 7,4%
Total 2017	74 21,7%	112 32,8%	69 20,2%	86 25,2%	341 100%

Letras distintas en la misma fila difieren significativamente p<0,05

RF 16 Parámetros reproductivos de los carneros Highlander en las diferentes estaciones del año.

Ojeda Fermoselle, P.M.[1]*, Manes, J.[2] y Aller, J.F.[2]
[1]INTA EEA Catamarca- Campo Anexo Santa Cruz.[2] INTA EEA Balcarce -Grupo de Biotecnología de la reproducción animal.
*Email: ojedafermoselle.p@inta.gob.ar

Reproductive parameters of Highlander rams in the different seasons of the year.

Introducción

La raza Highlander fue creada por Rissington Breedline Ltd., en Nueva Zelanda, combinando genética de las razas Finnish Landrace (50%), Romney Marsh (25%) y Texel (25%) y se utiliza como "compuesto maternal" en cruzamientos con padres de razas sintéticas para la producción de corderos Premium.

El conocimiento del manejo reproductivo de los carneros de esta raza permitirá desarrollar estrategias reproductivas. *Cox et al*. (2015), evaluaron calidad seminal y capacidad de servicio por primera vez en la raza sólo en la estación reproductiva (40-41° latitud sur, 71-73° longitud oeste). El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto de la estación del año (verano-otoño: fotoperíodo decreciente; invierno-primavera: fotoperíodo creciente) sobre los parámetros físicos, la capacidad de servicio (CS) y la calidad del semen fresco de carneros Highlander adultos.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó en la EEA INTA Balcarce (37°45' latitud sur, 58°18' longitud oeste). Una vez por mes de cada estación del año se determinaron las siguiente variables físicas: peso vivo, condición corporal, circunferencia escrotal, volumen testicular [$vt=4/3x(\pi)x(L/2)x(A/2)^2$], peso testicular [$pt=0,5533x(L)x(A)^2$], siendo L=longitud y A=ancho del testículo (Bailey *et al*., 1996). La capacidad de servicio se evaluó dos veces por estación por medio de una prueba individual a corral durante 20 minutos con tres ovejas ovariectomizadas sin celo inducido.

Las variables estudiadas en el semen fresco fueron: volumen del eyaculado, motilidad masal, concentración espermática, porcentaje de espermatozoides (ESPZ) mótiles, ESPZ progresivos, ESPZ vivos y ESPZ normales. De cada carnero (n=6) se obtuvieron dos eyaculados por semana durante las cuatro semanas centrales de cada estación del año 2015. Se ajustaron modelos lineales mixtos para medidas repetidas en el tiempo, con un nivel de significación del 5%. Se consideró el mes y la estación del año como efectos fijos y al carnero, como efecto aleatorio. La heterogeneidad de varianzas se modeló en las variables necesarias. El software estadístico utilizado fue el R Core Team 2016 (Versión 0.99.903).

Resultados y Discusión

Los valores de peso vivo, circunferencia escrotal, volumen testicular, peso testicular y CS fueron superiores en verano-otoño respecto a invierno-primavera ($p<0,05$) (Cuadro 1). La calidad seminal fue superior en otoño-invierno ($p<0,05$). Similares resultados obtuvieron Kafi et al. (2004) en la circunferencia escrotal en la raza Karakul. Los parámetros de calidad seminal registrados en la estación reproductiva (fotoperíodo decreciente) en la latitud estudiada son consistentes con los informados por Cox et al. (2015).

Conclusiones

Se concluye que, si bien la raza Highlander presenta estacionalidad reproductiva en los parámetros físicos observados, la calidad del semen fresco se mantiene constante durante el otoño e invierno y primavera.

Bibliografía

BAILEY, T.L., HUDSON, R.S., POWE, T.A., RIDDELL, M.G., WOLFE, D.F. and D. CARSON, R.L. 1998. Theriogenology 49: 581-594.

COX, J.F., JERIA, E., BOCIC, A., VERA, N., SOTO-SARAVIA, R. y DORADO, J. 2015. Small Ruminant Research 130: 189-192.

KAFI, M., SAFDARIAN, M. y HASHEMI, M. 2004. Seasonal variation in semen characteristics, scrotal circumference and libido of Persian Karakul rams: technical note. Small Ruminant. Research. 53: 133–139.

Cuadro 1. Parámetros físicos, capacidad de servicio y calidad del semen fresco (media ± EE).

Variable	Otoño	Invierno	Primavera	verano
Carneros (n)	6	6	6	6
Peso vivo (Kg)	69,1±2,0**d**	70,9±2,1**c**	74,3±2,1**b**	77,3±2,2**a**
Condición corporal (0-5)	2,6±0,1**b**	2,6±0,1**b**	2,6±0,1**b**	2,8±0,1**a**
Circunferencia escrotal (cm)	32,7 ± 0,3**a**	29,7±0,4**b**	29,1 ± 0,4**c**	31,1 ± 0,4**b**
Volumen testicular (cm^3)	412,6 ± 12,8**a**	310,5 ± 13,7**b**	295,7 ± 13,7**b**	406,5 ± 14,4**a**
Peso testicular (g)	435,6 ± 14,8**a**	329,1 ± 12,0**b**	315,1 ± 14,7**b**	429,6 ± 15,0**a**
Capacidad de servicio (N° de servicios)	6,6 ± 0,6**a**	5,7 ± 0,6**b**	5,1± 0,6**b**	6,3 ± 0,7**ab**
Eyaculados (n)	48	48	48	48
Volumen (ml)	0,9±0,1**a**	0,9±0,1**a**	0,7±0,1**b**	0,8±0,1**ab**
Motilidad masal (0-5)	4,3±0,3**a**	3,7±0,3**bc**	4,0±0,3**ab**	3,3±0,3**c**
Concentración espermática ($x10^6$ ESPZ/ml)	3405±149**a**	3396±149**a**	3347±150**a**	2965±149**b**
ESPZ mótiles totales (%)	79,8±3,7**a**	76,9±3,7**a**	75,0±3,7**ab**	70,1±3,7**b**
ESPZ progresivos (%)	80,2±3,3	80,8±3,3	79,6±3,3	77,8±3,3
ESPZ vivos (%)	62,3±2,7**b**	69,1±2,7**ab**	64,4±2,7**ab**	71,4±2,7**a**
ESPZ normales (%)	72,5±3,0	73,6±3,0	70,3±3,0	73,2±3,0

abc Valores con letras diferentes en la misma fila difieren significativamente (prueba de Tukey; $p<0,05$).

RF 17 Efecto de un tratamiento con progesterona por 9 días previo al Ovsynch sobre la respuesta ovulatoria a la primera GnRH y preñez en vacas lecheras con baja condición corporal.

Scandolo, D.G.[1], Bilbao, M.G. [2], Perez Wallace, S. [3] y Bartolomé, J.A.[2]
[1]Facultad de Ciencias Veterinarias, UNL, Esperanza, Santa Fe, Argentina. [2]Facultad de Ciencias Veterinarias, UNLPam, General Pico, La Pampa, Argentina. [3] Zoetis Argentina.
E-mail: digesca@hotmail.com

Effect of a progesterone treatment for 9 days before the Ovsynch on the ovulatory response to the first GnRH and pregnancy in dairy cows with low body condition.

Introducción

El tratamiento con progesterona en vacas en anestro posparto incrementa la frecuencia pulsátil de LH y el diámetro del folículo dominante en relación a vacas en anestro sin progesterona (Rhodes et al, 2002). El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de un tratamiento con progesterona por 9 días previo al Ovsynch con progesterona sobre el folículo dominante, la respuesta ovulatoria a la primera GnRH y la preñez del protocolo en vacas lecheras con baja condición corporal.

Materiales y métodos

Se utilizaron 104 vacas Holstein de 1,9 ± 1,0 lactancias, 42,0 ± 8,5 días en lactancia, 38,7 ± 10,1 L/día de producción y 2,4 ± 0,3 de condición corporal pertenecientes a un tambo ubicado en el noroeste de la provincia de Buenos Aires. Se asignaron en bloque al azar por número de lactancias, condición corporal, ciclicidad y producción de leche. El día 0 un grupo de vacas (Tratamiento n=51) recibió un dispositivo intravaginal de progesterona de 1,9 g (DI) por 9 días mientras que las restantes quedaron como control no tratadas (Control n=53). Al día 9 se retiró el DI al grupo Tratamiento y se aplicó doble dosis de 25 mg de PGF2α (Lutalyse® solución estéril, dinoprost trometamina, Pfizer Animal Argentina) con intervalo de 24 horas en ambos grupos. Al día 12 todas las vacas iniciaron un protocolo Ovsynch con un nuevo DI y una dosis de 10 µg de Acetato de Buserelina (Receptal® MSD Salud Animal, Argentina). El día 19 se retiraron los DI y se colocó 2 dosis de 25 mg de PGF2α (Lutalyse® solución estéril, dinoprost trometamina, Pfizer Animal Argentina) separadas por 24 horas. La segunda dosis de 10 µg de Acetato de Buserelina se aplicó a las 56 horas de la primera PGF2α y se inseminaron a tiempo fijo 16 horas después. Se realizaron ecografías al día 0 y 9 para determinar la ciclicidad mientras que la ecografía del día 12 se realizó para determinar el tamaño del folículo dominante. A los 19 días se hizo una nueva ecografía para determinar la respuesta ovulatoria a la primera GnRH del Ovsynch. El diagnostico de preñez se realizó por ecografía transrectal a los 32 días de gestación.

Análisis estadístico

Para determinar la asociación entre el tratamiento y la respuesta ovulatoria a la primera GnRH del protocolo ajustado por la ciclicidad, se realizó el análisis de Cohran – Mantel – Haenszel para tablas de contingencia. La prueba de Mann - Whitney se utilizó para determinar si el tratamiento influye en el tamaño del folículo dominante al aplicar la primera GnRH. La preñez se analizó por chi – cuadrado (SAS System®).

Resultados

Al comenzar el estudio no se observaron diferencia en el número de partos (1,8 ± 0,1 vs. 1,9 ± 0,1), los días en lactancia (41,8 ± 1,2 vs. 42,3 ± 1,2), la producción (39,2 ± 1,5 vs. 38,1 ± 1,3) y la condición corporal (2,4 ± 0,1 vs. 2,4 ± 0,1) en las tratamiento y control respectivamente.

En el Cuadro 1 se presenta la respuesta a la primera GnRH en el grupo Tratamiento y Control.

Cuadro 1. Respuesta ovulatoria a la primera GnRH en el grupo Tratamiento y Control.

Grupo	Respuesta a la primera GnRH n (%)		
	No	Si	Total
Control	19 (40,4)	34 (59,6)	53 (100)
Tratamiento	28 (59,6)	23 (40,4)	51 (100)
Total	47	57	104

El 60% de las vacas Control respondieron a la primera GnRH del protocolo mientras que en el Tratamiento solo lo hicieron el 40% (p≤0,05). El tamaño del folículo dominante al momento de la inyección de la primera GnRH fue de 15,0 ± 5,5 mm en las Control mientras que en el Tratamiento fue de 17,7 ± 5,5 mm (p≤0,006). La concepción en el grupo Control fue del 18,9 % mientras que en el Tratamiento fue del 9,8% (p=0,18).

Conclusiones

El tratamiento con progesterona previo al Ovsynch no fue un método efectivo para incrementar la respuesta ovulatoria a la primera GnRH del protocolo a pesar de haber aumentado el tamaño del folículo dominante y que se reporte una preñez al tiempo fijo similar entre grupos.

Agradecimientos

Los autores agradecen a Estancia Don Remigio (Hijas de Juan Harriet S.A) y Zoetis Argentina.

Bibliografía

RHODES, F.M., BURKE, C.R., CLARK, B.A., DAY, M.L. and MACMILLAN, K.L. Animal Reproduction Science. Volume 69, Issues 3–4, 15 February 2002, Pages 139-150.

RF 18 Efecto del estadio del ciclo estral al Inicio de un protocolo de IATF sobre la concepción de vaquillonas diagnosticadas vacías a los 33 días de no retorno.

Maciel, M. [1], Scándolo, D.E.[1], Finello, M. [1], Cuatrín, A. [1], Scándolo, D.G.[2] y Roskopf, S.[2]
[1]EEA INTA Rafaela, Argentina. [2]FCV Esperanza, Argentina.
*E-mail: maciel.martin@inta.gob.ar

Effects of estrus cycle stage at the begining of a timed AI protocol on conception of dairy heifers diagnosed empty at 33 days of non return.

Introducción

En general, el inicio de los protocolos a tiempo fijo (IATF) y los diagnósticos de preñez se programan entre los lunes y miércoles para que la inseminación se realice entre miércoles y viernes respectivamente. En los rodeos de cría y de leche se acostumbra a reiniciar los protocolos el día del tacto/ecografía en las hembras que resultaron vacías en la sincronización previa. Esto conlleva que los diagnósticos de gestación se realicen, en promedio, a los 33 días de la IATF. Se asume entonces, que aquí la mayoría de las hembras vacías está en el día 12 del ciclo estral. Si los dispositivos intravaginales que se les colocan se retiran 7 días después, se podría especular que estas hembras se encuentren en el día 19, es decir, en proestro. El objetivo del trabajo fue comparar la concepción a tiempo fijo (IATF) de vaquillonas "presincronizadas" en relación a vaquillonas "no presincronizadas" o en diferentes momentos del ciclo estral.

Materiales y métodos

Se utilizaron 100 vaquillonas (65 Holando, 5 Jersey y 30 Holando x Jersey) con 23,0 ± 3,8 meses de edad y un peso promedio 378 ± 46 kg. Todas las hembras fueron revisadas y clasificadas en score genital 1 o ciclando. Sesenta y cuatro ingresaron en diferentes etapas del ciclo estral (NO PRESINCRO), mientras que las treinta y seis restantes (PRESINCRO) provenían de un protocolo de sincronización de la ovulación previo y que resultaron vacías a los 33 días de la IATF. Todas recibieron un dispositivo intravaginal (DI) conteniendo 0,5 g de progesterona y 2 mg benzoato de estradiol (día 0). Al retiro (día 7), se aplicó 500 mcg IM de cloprostenol sódico y 0,5 mg IM de Cipionato de estradiol + pintura en la base de la cola, día 9: IATF (a partir de las 52 h. de retirado el DI). A la IA se visualizó el despintado, asumiendo como celo positivo la remoción total de la pintura y no celo o negativo cuando se mantuvo intacta. A estas últimas se le aplicó 0,0105 g de acetato de buserelina (GnRH) al momento de la inseminación. Las PRESINCRO al momento del retiro de los DI se encontraban en promedio, a los 19 días del ciclo estral (12 días de no retorno + 7 días con DI), mientras que las NO PRESINCRO se encontraban en diferentes etapas del ciclo. Se utilizó un análisis de correspondencia múltiple para determinar el grado de asociación entre las variables. Para determinar la asociación entre los grupos y la preñez se utilizó el software InfoStat (2017) a partir del análisis de tablas de contingencia.

Resultados y Discusión

Las vaquillonas NO PRESINCRO, se caracterizaron por tener mayor proporción de hembras negativas a la IATF y que resultaron preñadas al diagnóstico de gestación. En el caso contrario, que se visualiza en oposición, se observa que las PRESINCRO fueron positivas a la IATF y resultaron vacías al momento del diagnóstico (Figura 1).

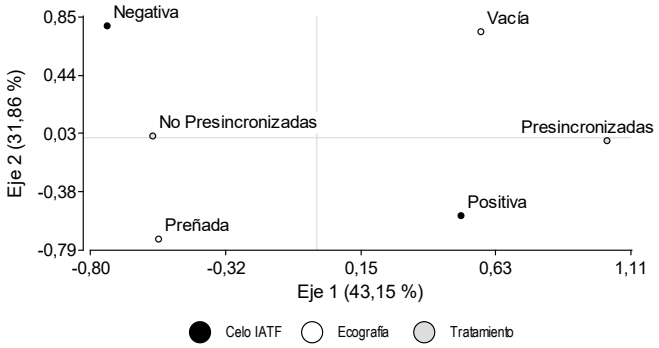


Figura 1. Representación gráfica del análisis de correspondencia para las variables relacionadas con la sincronización previa.

En el Cuadro 1 se presenta la preñez de las vaquillonas que fueron o no presincronizadas previo al inicio de la IATF.

Cuadro 1. Porcentaje y número de vaquillonas preñadas no presincronizadas y presincronizadas previo al inicio de la IATF.

Diagnóstico	No Presincro % (n)	Presincro % (n)	Total % (n)
Preñada	57,8 % (37)	38,9 % (14)	51,0% (51)
Vacía	42,2 % (27)	61,1 % (22)	49,0 % (49)
Total	100,0 % (64)	100,0 % (36)	100,0 % (100)

La preñez general fue del 51 %, siendo en las NO PRESINCRO del 57,8% (37/64) y en las PRESINCRO del 38,9% (14/36) (p=0,0692). La concepción en las negativas fue del 51,6% (16/31) en las NO PRESINCRO y del 60% (6/10) en las PRESINCRO (p=0,6437), mientras que en las positivas fue del 63,6% (21/33) en las NO PRESINCRO y del 30,8% (8/26) en las PRESINCRO (p=0,0122).

Conclusiones

La tasa de concepción de un nuevo protocolo de sincronización con sales de estradiol se vería afectada si se incluyen vaquillonas vacías presincronizadas indirectamente por una IATF previa y que al inicio del protocolo tienen 33 días de no retorno. Esto se fundamentaría por la menor concepción obtenida en las vaquillonas PRESINCRO que resultarían positivas a la IATF y que posiblemente al momento de la inseminación ya habrían ovulado (metaestro).

Bibliografía

Di RIENZO, J.A., CASANOVES, F., BALZARINI, M.G., GONZALEZ, L., TABLADA, M. y ROBLEDO, C.W. InfoStat versión 2017. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL http://www.infostat.com.ar

RF 19 Efecto de la presencia del cuerpo lúteo al retiro de los dispositivos intravaginales de progesterona sobre la concepción de vacas Holando en lactancia.

Scándolo, D.E.[1], Cuatrín, A.[1], Scándolo, D.G.[2] y Maciel, M.[1]
[1]EEA INTA Rafaela, Argentina. [2]FCV Esperanza, Argentina.
E-mail: maciel.martin@inta.gob.ar

Effect of corpus luteum presence at the withdrawal of progesterone intravaginal devices on conception in lactating Holstein cows.

Introducción

Los protocolos de inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) más empleados en nuestro país se caracterizan por el empleo de progesterona exógena en conjunto con sales de estradiol para sincronizar la ovulación sin una presincronización. Esto determina que, durante el transcurso del protocolo, las hembras cambien sus estructuras ováricas asociado a cambios en su ciclo estral. Estos cambios se pueden determinar con un monitoreo ecográfico a la inserción y al retiro de los dispositivos intravaginales (DI). A través de un análisis teórico realizado por nuestro grupo, basado en una población de vacas no presincronizadas, se determinó que al momento del retiro de los dispositivos el 47,6% de las vacas tendrían un cuerpo lúteo (CL) y el 52,4% restante presentaría solo folículo (FOL). Según Melo et. al (2018), el 65% de las vacas que comienzan un protocolo de sincronización con CL mantienen esa misma estructura 7 días después, momento del retiro de los DI. El objetivo del trabajo fue cuantificar la proporción de hembras que al retiro de los DI se encuentran en diferentes etapas del ciclo estral y determinar si esto influye sobre la concepción de vacas lecheras.

Materiales y métodos

Se utilizaron 84 vacas Holando (17 primíparas y 67 multíparas) pertenecientes a un tambo de la EEA INTA Rafaela con 120,1 ± 69,6 días de lactancia y 3,1 ± 1,7 lactancias y una producción de leche de 23,8 6,3 L/día. El período de estudio fue desde el 13/11/17 al 18/1/18. Todas recibieron un dispositivo intravaginal (DI) conteniendo 1 g de progesterona y 2 mg benzoato de estradiol (día 0). Al retiro (día 7), se aplicó 500 mcg IM de cloprostenol sódico y 1 mg IM de Cipionato de estradiol + pintura en la base de la cola. Se inseminaron según regla AM/PM las hembras que manifestaron celo hasta las 52 horas de retirados los DI. Las que no manifestaron celo se inseminaron entre las 60 y 76 horas. A la IA se visualizó el despintado, asumiendo como celo positivo la remoción total de la pintura y no celo o negativo cuando se mantuvo intacta. A estas últimas se le aplicó 0,0105 g de acetato de buserelina (GnRH) al momento de la inseminación. A la inserción y retiro de los DI se categorizaron las vacas en 4 grupos según presencia/ausencia de un CL o FOL: diestro temprano (CL-CL), diestro tardío (CL-FOL), proestro/metaestro (FOL-CL) y anestro (FOL-FOL). Entre los 29 y 33 días se realizaron los diagnósticos de preñez utilizando un ecógrafo con un transductor lineal de 7,5 MHz. Para determinar la asociación entre las estructuras ováricas y la preñez se utilizó el software InfoStat (2017) a partir del análisis de tablas de contingencia. Diferencias de proporciones se utilizó para determinar la preñez en vacas con CL o FOL al retiro de los DI.

Resultados y Discusión

El 43,8% de las hembras tuvieron un CL al momento del retiro, mientras que el 56,2% restante presentaron un FOL. En el Cuadro 1 se presenta la preñez del protocolo según la estructura ovárica presente a la inserción y al retiro de los DI.

La concepción general fue del 21% y se vió afectada por la estructura ovárica que tuvieron las vacas durante el protocolo (p=0,0121). Las que tuvieron un CL al retiro se preñaron el 35,9% (14/39) mientras que las que presentaron solo un FOL al retiro se preñaron el 8,9% (4/45) (p=0,003331).

Conclusiones

Menos del 50 % de las vacas que ingresan al protocolo de sincronización presentan un CL al retiro de los dispositivos. La etapa del ciclo estral en que ingresan las vacas influiría sobre la tasa de concepción, ya que esta sería superior en las vacas que al retiro tienen un CL (CL-CL y FOL-CL) en relación a vacas presentan un FOL (CL-FOL y FOL-FOL). En futuros trabajos se deberían contemplar estrategias tendientes a evaluar si es posible incrementar la concepción del protocolo al aumentar la proporción de vacas que presenten un CL al retiro de los dispositivos intravaginales.

Bibliografía

Di RIENZO, J.A., CASANOVES, F., BALZARINI, M.G., GONZALEZ, L., TABLADA M. y ROBLEDO, C.W. InfoStat versión 2017. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL http://www.infostat.com.ar

MELO, L.F., MONTEIRO JR., P.L.J., NASCIMENTO, A.B., DRUM, J.N., SPIES, C., PRATA, A.B., WILTBANK, M.C. and SARTORI, R. J. Dairy Sci. 2018 101:1–14.

Cuadro 1. Porcentaje de vacas preñadas según su estructura ovárica durante el tratamiento con progesterona.

Diagnóstico	CL-CL	CL-FOL	FOL-CL	FOL-FOL	Total
Preñada	32,3 % (10)	12,0 % (3)	50,0 % (4)	5,0 % (1)	21,0 % (18)
Vacía	67,7 % (21)	88,0 % (22)	50,0 % (4)	95,0 % (19)	79,0 % (66)
Total	100 % (31)	100 % (25)	100 % (8)	100 % (20)	100 % (84)

RF 20 Producción de embriones en dos genotipos ovinos, Poll Dorset y Texel.

Ceballos, D.[1]*, Buffoni, A.[2], Villa, M.[1] y Sala, L.[3]

[1]EEA INTA Esquel Chacabuco 513, CP 9200. [2]EEA INTA Chubut 25 de Mayo 4870, CP 9100. [3]CORFO Chubut.

*E-mail: ceballos.demian@inta.gob.ar

Production of embryos in two genotypes sheep, Poll Dorset and Texel.

Introducción

En los últimos años, en Patagonia, se ha incrementado la demanda de genotipos carniceros ovinos. En este sentido se ha comenzado a trabajar sobre la importación y producción de embriones a nivel regional de razas carniceras de forma más intensiva con la finalidad de obtener el mayor progreso genético y su futura evaluación.

En este contexto, la falta de información regional en razas carnicera ovinas a tratamientos de ovulación múltiple y producción de embriones dificulta su aplicación y el uso de esta tecnología reproductiva.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la respuesta de un tratamiento de ovulación múltiple, como así también, la producción y calidad de embriones de dos genotipos carniceros ovinos.

Materiales y métodos

La experiencia se desarrolló el Campo Experimental Agroforestal INTA Trevelin (CEAT) durante abril del 2016 y 2017. Se utilizaron un total de 14 ovejas de 3,5 años de edad como donantes de embriones (6 Poll Dorset, **PD** y 8 Texel, **TX**) las cuales recibieron un tratamiento de sincronización de celo con esponjas intravaginales impregnadas de acetato de medroxiprogesterona (MAP 60 mg; Progeston, Syntex,) durante 14 días, generando un recambio de las mismas a los 6 días del inicio, junto a una aplicación de cloprostenol de 3,7 mg (Ciclase, Syntex). Sesenta y dos horas antes del retiro de esponja se comenzó con el tratamiento superovulatorio consistente en 7 dosis decrecientes de FSH porcina (Folltropin) cada 12 hs, bajo el siguiente esquema de aplicación: 44mg -36 mg- 30 mg- 30 mg - 22 mg- 22 mg y 16 mg. El día 14 del protocolo se realizó la extracción de esponjas y la aplicación de 200 UI pmsg (Novormon, Syntex). El servicio de las hembras donantes fue realizado con semen congelado a través de dos inseminaciones intrauterinas por laparoscopia a tiempo fijo, a las 33 y 48 hs del retiro de esponjas. La recuperación de embriones se realizó mediante laparotomía (Gibbons y Cueto 2013) a los 21 días del inicio del protocolo aplicando previamente una combinación de xilacina y ketamina como efecto sedante y anestésico. Antes de comenzar con la recuperación embrionaria, se evaluó la respuesta ovulatoria a través del recuento del número de cuerpos lúteos (**CL**), mediante la exteriorización de los ovarios. En base al número de estructuras colectadas (ovocitos, mórulas, blastocitos y embriones degenerados) se determinó la tasa de recuperación embrionaria por oveja (**TR**, %) y el número de embriones transferibles (**ET**, n/oveja). La siembra de embriones se realizó sobre hembras Texel (receptoras) que fueron sincronizadas con MAP durante 13,5 días y una aplicación de 400 UI de pmsg al retiro de las esponjas. Se utilizó un 6 % de carneros vasectomizados para detectar celos cada 8 hs. Al ingreso de las receptoras se visualizaron ambos ovarios por laparoscopía para detectar CL funcional, posteriormente se realizó una incisión de 1 cm en la línea media abdominal, y mediante el uso de una pinza no traumática, se exteriorizó el cuerno uterino correspondiente al ovario con la presencia de CL funcional donde finalmente se realizó la siembra embrionaria (siembra semiquirúrgica). La tasa de preñez (**TP**, %) se determinó por ultrasonografía a los 40 días de la transferencia. La variables continuas y categóricas fueron analizadas con el procedimiento Mixed y Catmod, respectivamente con efectos fijos de la raza (**R**), año (**A**) e interacción (**R x A**).

Resultados y Discusión

En general, la respuesta al tratamiento de ovulación múltiple de los dos genotipos carniceros fue mayor a los resultados en genotipos laneros (Brunos-Galarraga et al*.*, 2014), sin presentar diferencias (p>0,05) entre ambos. De manera similar la TR estuvo en rangos normales, sin presentar diferencias (p>0,05) entre ovejas PD y TX. Con respecto a las estructuras recuperadas no se encontraron diferencias (p>0,05) en el número de ovocitos, blastocitos y embriones degenerados en los dos genotipos evaluados. En términos generales los ET fueron elevados en comparación a genotipo laneros y la TP estuvo en rangos normales sin presentar diferencias (p>0,05) entre ovejas PD y TX.

Conclusiones

Bajo estas condiciones ambientales, las ovejas de las razas Poll Dorset y Texel respondieron de manera similar y muy eficiente al tratamiento de ovulación múltiple.

Bibliografía

GIBBONS, A. y CUETO, M. 2013. Manual de Transf. Embr. Ovino y Caprino. Pp 16-18.

BRUNO-GALARRAGA, M., CUETO, M., GIBBONS, A., PEREYRA-BONNET, F., CATALANO, R. y GONZÁLEZ-BULNES, A. 2014. Small Rumin. Res. 120, 84-89.

Cuadro 1. Respuesta ovulatoria y recuperación de estructuras en ovejas Poll Dorset y Texel. Media y error estándar.

Variables	Poll Dorset	Texel	R	A	R*A
Cuerpo lúteos (n/oveja)	23,6 ± 3,1	16,5± 2,9	0,13	0,59	0,59
Ovocitos (n/oveja)	2,5 ± 2,31	1,4 ± 2,10	0,67	0,59	0,59
Mórulas (n/oveja)	4,5 ± 1,2	1,7 ± 1,2	0,13	0,22	0,65
Blastocitos (n/oveja)	6,4 ± 2,3	6,3 ± 2,2	0,98	0,32	0,98
Embriones degenerados (n/oveja)	2,8 ± 1,6	3,3 ± 1,6	0,81	0,65	0,85
Tasa de recuperación (%/oveja)	68,4 ± 0,11	73,4 ± 0,10	0,75	0,82	0,37
Embriones transferibles (n/oveja)	10,9 ± 2,6	8,0 ± 2,5	0,44	0,75	0,81
Tasa de preñez (%)	63,1 (41/65)	54,7 (29/53)	0,36	0,49	0,45

RF 21 Comparación de dos métodos de sincronización de celos con inseminación a tiempo fijo en ovejas Texel.

Villa, M.*, Ceballos, D. y Tracaman, J.
INTA Esquel-Chubut. Chacabuco 513, CP 9200.
*E-mail: villa.martin@inta.gob.ar

Comparison of two estrus synchronization methods in Texel ewes.

Introducción

La sincronización de celos en ovinos es una práctica generalizada especialmente en sistemas de producción intensiva. Si bien hay numerosos estudios de métodos de sincronización, los costos, las tendencias ambientales en cuanto a residuos hormonales y la practicidad inclinan el uso hacia prostaglandinas (**pg2α**) en reemplazo de los análogos de progesteronas. Por otro lado, en Patagonia los programas de inseminación artificial a tiempo fijo (IATF), con el uso de doble dosis de pg2α con intervalos 12 días, están asociados a celos menos manifiestos. Ante esta situación y dado la marcada diferencia de costos entre ambos métodos de sincronización, se planteó un estudio para evaluar dos métodos sincronización del estro con PGF2α vs esponjas intravaginales con medroxiprogesterona (**MAP**) + 200 UI de gonadotrofina coriónica equina (**eCG**), sobre el tiempo de presentación de estro y la preñez en un programa de IATF.

Materiales y métodos

La experiencia de desarrolló en el Campo Experimental Agroforestal INTA Trevelin. Se utilizaron 118 ovejas adultas (3,08 ± 0,11 años) divididas en dos lotes de 59 animales, asignando al azar a dos tratamientos de sincronización de celos: **G1** esponjas intravaginales durante 12 días impregnadas con 60 mg medroxiprogesterona (progespon®) + 200 UI de gonadotropina coriónica equina (**eCG**) al retiro del dispositivo y **G2** dos dosis intramusculares de 0,125 mg de cloprostenol (ciclase®) con intervalo de 12 días. Finalizados los tratamientos, se colocaron carneros marcadores vasectomisados pintados con ferrite y periódicamente se extraía las ovejas en celo, considerando como tal las que permitían la monta del macho y quedaban pintadas. A las 48 hs de completado el tratamiento de sincronización, se realizó la inseminación artificial a tiempo fijo con semen sin diluir, de dos carneros adultos fértiles. La extracción de semen se realizó con vagina artificial y la inseminación mediante vaginoscopio (Walmur®, Uruguay). La calidad del celo se estimó por observación visual del flujo y cérvix vaginal mediante una escala subjetiva (**1**=celo marcado y abundante flujo, **2**= coloración rojiza con escaso flujo, **3**= sin celo) La preñez se determinó mediante ecografía transabdominal a los 30 días, con una sonda convexa del ecógrafo Piemedical Vet100®. Las variables evaluadas fueron: proporción de hembras que respondieron a los tratamientos, intervalo final del tratamiento a estro, calidad del estro y tasa de preñez. Las variables fueron analizadas como un diseño completamente aleatorio con efectos fijos del tratamiento reproductivo utilizando el programa Infostat.

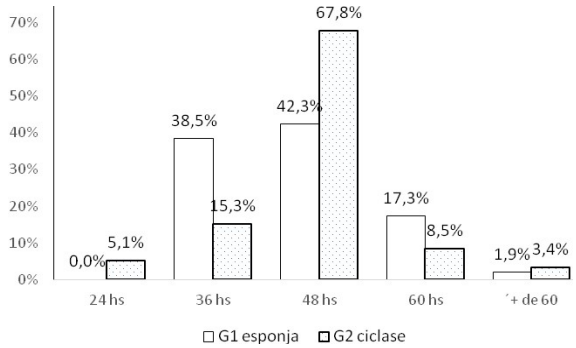


Figura 1. Distribución de celos de dos tratamientos de sincronización (G1:□ y G2:■).

Resultados y Discusión

En ambos métodos de sincronización se concentró el 80% de los celos en las primeras 48 hs, sin presentar diferencias significativas (>0,05) entre sí (Figura 1). El 12% de las ovejas perdieron las esponjas (7/59). Si bien la escala visual de celo mostró diferencias significativas (p<0,05) en la calidad del celo, esta no correlacionó con la preñez lograda, que si bien numéricamente fue algo diferente, esta diferencia no fue significativa entre los dos métodos de sincronización utilizados.

Conclusiones

Bajo estas condiciones experimentales, la sincronización de estros con progesterona o doble dosis de cloprostenol con 12 días de intervalo, en ovejas Texel, en programas de inseminación a tiempo fijo, si bien presentaron calidades de celo diferentes, indujeron respuestas reproductivas similares, por lo cual el segundo sería más conveniente en función a los menores costos y a la practicidad de uso.

Cuadro 1. Evaluación de los parámetros reproductivos de dos tratamientos de sincronización de celos e inseminación a tiempo fijo. Media y error estándar (**EE**).

Parámetros	Esponja	Prostaglandina	p-valor
Cantidad, n	52	59	
Tiempo de presentación de celo, hs	42,4 ± 1,9	44,8 ± 1,8	0,34
Calidad de los celos, escala de 1-3	1,3 ± 0,08	1,6 ±0,08	0,03
Preñez, %	59,6 (31/52)	54,2 (32/59)	0,57
Prolificidad	48,1 (13/27)	38,4 (10/26)	0,48

RF 22 Efecto de la nutrición materna sobre la ciclicidad estral de sus crías en cabras Criollas Neuquinas

Fernandez J.[1]*, Jockers, E.[2], Bruno Galarraga, M.M.[1], Medina, V.[2], Villagra, S.E.[1], Cueto, M.I.[1] y Gibbons, A.E.[1]
[1]Estación Experimental Agropecuaria INTA Bariloche. [2]Universidad Nacional del Comahue (Facultad de Agronomía)
*E-mail: fernandez.jimena@inta.gob.ar

Effect of maternal nutrition on the estral cyclicity of their offspring in Criollas Neuquinas goats.

Introducción

Las cabras Criollas Neuquinas ingresan en la pubertad en el otoño posterior a su nacimiento, es decir, entre los 6 y 8 meses de edad. Se han identificado varios factores determinantes de la pubertad como factores genéticos, señales endógenas y ambientales, así como el balance energético cuya interacción es responsable del momento del inicio de la pubertad (Valasi et al., 2012).

El inicio de la pubertad en pequeños rumiantes está más asociado al peso que a la edad, siendo el peso "critico" entre el 60 al 65% del peso adulto (45 kg), considerando la cantidad crítica de reservas corporales o metabolitos que ejercen acción sobre el hipotálamo y el sistema de regulación de la hormona liberadora de gonadotrofinas (GnRH). Se ha determinado que las cabras Criollas Neuquinas de 8 meses de edad, con un peso vivo (PV) al servicio del 50% del peso adulto, alcanzaron un índice de preñez del 85% (Gibbons y Cueto, 2008).

Las restricciones en el último tercio de gestación en cabras se ven reflejadas en un pobre desempeño materno, bajo peso al nacimiento, baja producción de leche y pobre ganancia de peso en las crías, pudiéndose afectar el inicio de la ciclicidad estral en las cabrillas a los 8 meses de edad. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue evaluar el peso corporal y actividad cíclica estral (desarrollo folicular ovárico y presencia de cuerpo lúteo (CL)) en cabrillas de 8 meses de edad cuyas madres fueron "suplementadas" o "restringidas" desde el segundo tercio de la gestación hasta el destete.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en el Campo Experimental Pilcaniyeu de la EEA Bariloche (INTA). Se utilizaron 22 cabrillas de la raza Criolla del Norte Neuquino (14,2±3,2 kg PV y 8 meses de edad). Un total de 14 cabrillas fueron paridas de madres S "suplementadas" (Kcal EM/día) y 8 cabrillas fueron paridas de madres R "restringidas" (Kcal EM/día). Las cabras R y S mantuvieron una condición corporal de 2 y 3 puntos (Escala de 1 a 5), respectivamente, desde el inicio del segundo tercio de gestación hasta el destete. En ambos casos la alimentación de las crías fue solo a base de leche materna desde el nacimiento hasta el destete (90 días) y forraje en un pastizal natural desde los 90 días hasta los 8 meses de edad.

A los 240±9 días de edad, se registró el peso de las cabrillas y se les realizó una laparoscopia ovárica exploratoria. Se registró el número de CL y de folículos de 2, 3, 4 y 5 mm de diámetro presentes en ambos ovarios.

Los resultados fueron analizados mediante ANOVA utilizando un nivel de significancia fue del 0,1.

Resultados y Discusión

El peso promedio de las cabrillas de madres S a los 8 meses de edad fue mayor que el de las cabrillas de madres R (16,3±0,5 kg PV y 36,1% PV adulto y 10,6±0,6 kg PV y 23,6% PV adulto, respectivamente; p=0,01). Además, se observó mayor número de CL en el grupo de cabrillas de madres S (30%) respecto de las cabrillas de madres R (0%; p<0,1). El inicio del ciclo estral está regulado principalmente por un conjunto de señales hormonales y bioquímicas que condicionan el inicio de la ciclicidad y están relacionadas al fotoperiodo, la estación de nacimiento, tasa de crecimiento, el peso vivo, stress nutricional y las relaciones con otros individuos de la misma especie (Valasi et al., 2012).

La población folicular en ambos ovarios se presenta en el Cuadro 1. En las cabrillas de madres S se observa en promedio un mayor número de folículos ≥ 3 mm con respecto al grupo de cabrillas de madres R (p<0,1). El aumento temprano en el tamaño de los folículos antrales en cabrillas de madres S podría deberse, a cambios en la liberación de la FSH, y la producción de folículos antes de la primera ovulación, probablemente esté causada por un aumento en la frecuencia de los pulsos de LH (Gunn et al., 1995).

Cuadro 1. Número de folículos de 2, 3, 4 y 5 mm de diámetro en ambos ovarios de cabrillas de madre S "suplementadas" o R "restringidas".

Folículo	Cabrillas de madres S	Cabrillas de madres R
2mm	4,7±3,8	8,3±3,5
3mm	3,1±2,0	2,7±1,0
4mm	1,6±1,4	0,3±0,5
5mm	0,2±0,4	0,0±0,0

Conclusiones

Se concluye que el 30% de las cabrillas Criollas Neuquinas de madres suplementadas presentaron actividad cíclica estral con un peso corporal adulto superior al 35%; sin embargo, no se presentó actividad cíclica estral en las cabrillas de madres restringidas, las cuales alcanzaron un porcentaje inferior al 35% del peso corporal adulto. Asimismo, el desarrollo folicular fue mayor en las cabrillas de madres suplementadas.

En futuros trabajos se debería evaluar la eficiencia reproductiva (preñez, parición y prolificidad) de las cabrillas de madres suplementadas o restringidas al primer servicio (6-8 meses de edad).

Agradecimientos

El trabajo fue financiado (INTA- PATNOR 1281102).

Bibliografía

GIBBONS, A. y CUETO, M., 2008. *Com. Técnica Serie Prod. Anim. INTA-EEA-Bariloche*, 525, pp.99–100.

VALASI, I. 2012. *Animal Reproduction Science*, 130, pp 126–134.

GUNN, R.G. 1995. *Animal Science*, 60, pp 223-230

RF 23 Efecto de la temperatura ambiente durante el empaquetado en pajuelas sobre la calidad de semen ovino congelado- descongelado.

Sterla, S. [1]*, Irabuena, O.[1] y Fernández Abella, D.[1]

[1] UDELAR, CENUR Litoral Norte, Polo de Producción y Reproducción en Rumiantes, Laboratorio de Inmunología, Salto, ROU.

*E-mail: sssterla4@gmail.com

Effect of ambient temperature on the quality of ram frozen-thawed semen during packaging in straw.

Introducción

Temperaturas entre 4 y 6°C se recomiendan para el empaquetamiento en pajuelas del semen ovino (Maxwell y Watson, 1996). A campo, este proceso se realiza a temperatura ambiente. En la zona norte de Uruguay, los registros promedios son 24,5 ± 5,6°C para la estación reproductiva. Esto podría afectar la calidad seminal resultante post descongelamiento y por lo tanto la fertilidad.

El objetivo fue evaluar el impacto de diferentes temperaturas, al momento del empaquetado del semen de carneros Merino Australiano, sobre la calidad de este post descongelamiento.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en la EEFAS, 31°23´ Latitud S, 57°57´ Longitud W, Uruguay.

Se seleccionaron 3 carneros aptos y homogéneos, a los cuales se les extrajo semen mediante Electrojac5. Con dichas muestras se realizó un pool a los efectos de eliminar factor individual.

El pool diluído en Triladyl® con yema de huevo, se dividió en tres alícuotas se utilizó el mismo protocolo de congelamiento para las mismas (Fernández Abella, 2015), excepto la temperatura a la cual se realizó el empaquetamiento en pajuelas. Siendo 4 (T1), 20 (T2) y 35º C (T3) las temperaturas seleccionadas.

Se evaluó la calidad del semen descongelado en cada tratamiento mediante el análisis en sistema automatizado CASA en el módulo de motilidad. Se analizaron tres grupos de espermatozoides (spz) según el movimiento que presentaban: progresivos, no progresivos y estáticos. Según la velocidad del movimiento, se los clasificó en lentos, medios y rápidos, en este último grupo se aplicó análisis de contraste de tendencias para el modelo cuadrático en los parámetros cinéticos VSL, VCL y VAP.

Tratamiento	Media	
4°C	16%	b
20°C	30%	a
35°C	15%	b

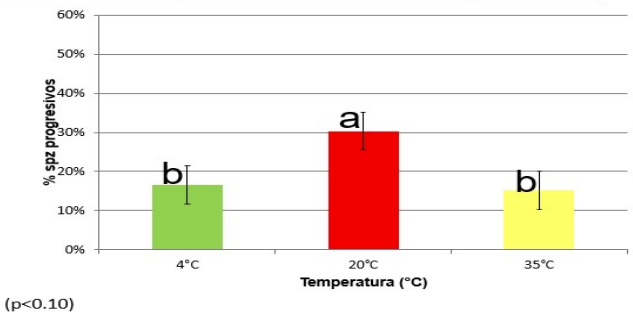


Figura 1. Comparación de % de spz progresivos entre los tres tratamientos

Tratamiento	Media	
4°C	30%	ab
20°C	40%	a
35°C	27%	b

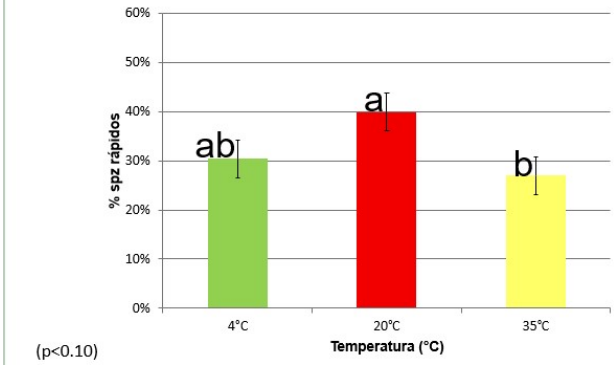


Figura 2. Comparación de % de spz rápidos entre los tres tratamientos

Resultados y Discusión

En el contraste de tendencias en el grupo de spz rápidos VSL presentó un máximo a 20,4ºC, VCL a 23,4ºC ($p<0,05$) mientras que VAP no presentó diferencia significativa en dicho análisis.

Las poblaciones de spz rápidas y progresivas correlacionan con la capacidad fertilizante del semen, las mismas se muestran en las Figuras 1 y 2 para los tres tratamientos, observándose que a 35ºC son afectadas significativamente.

Conclusiones

Teniendo en cuenta los parámetros utilizados en nuestro trabajo, T1 y T2 muestran resultados comparables pudiendo ser utilizados.

El T2 estaría validando las condiciones de empaquetado más frecuentes a campo.

Asimismo, estos resultados sugerirían que la temperatura de 35ºC no sería una condición adecuada.

Bibliografía

MAXWELL, W.M.C. y WATSON, P.F. 1996. Recent progress in the preservation of ram semen. Animal Reproduction Science 42: 55- 65.

FERNÁNDEZ ABELLA, D. 2015. Tecnologías reproductivas bovinas y ovinas. Montevideo. Uruguay. Ed. Hemisferio Sur. 200pp.

RF 24 Efecto de la melatonina exógena en la calidad del semen ovino durante el anestro estacional.

Franco, C.A.[1] *, Chaves, M.A.[1] y Vázquez, M.I.[1, 2]
[1]Dpto. de Reproducción Animal, Facultad de Agronomía y Veterinaria, UNRC, Ruta Nac. 36, km 601, Río Cuarto, 5800, Argentina. [2]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, CONICET, Córdoba, 5000, Argentina.
*E-mail: andresfranco894@gmail.com

Effects of exogenous melatonin on the semen quality of rams during anestrous season.

Introducción

El ovino es una especie de característica estacional en diversos aspectos reproductivos. Debido a la disminución de los niveles plasmáticos de melatonina durante el anestro estacional, se producen variaciones en muchos parámetros reproductivos tanto en la hembra como en el macho, siendo en este último menos marcados. La utilización de implantes subcutáneos de melatonina ha sido aplicada a fin de revertir el efecto de la estacionalidad en el macho en Europa, aunque hasta el presente, en nuestro continente los resultados han sido muy contradictorios.

Por ello, el objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de la melatonina exógena en la calidad del semen ovino durante el anestro estacional (primavera).

Materiales y métodos

El trabajo se realizó en las instalaciones del Dpto. de Reproducción Animal, UNRC; entre los meses de octubre a diciembre. Se utilizaron dos carneros adultos de la raza Corriedale, de 95±0,25 kg de peso vivo (PV) promedio y 3,5 ±0,2 puntos (escala 1-5) de condición corporal. Ambos animales consumieron una dieta a base de alfalfa y maíz, para cubrir sus requerimientos de mantenimiento (NRC, 2007) y agua *ad-libitum*.

Una vez por semana, se procedió a obtener un eyaculado a cada reproductor, con vagina artificial y posteriormente, a evaluar dicho semen. Después de 15 días de iniciado el trabajo, se colocaron tres implantes subcutáneos de melatonina (Melovine®, CEVA, España) a cada carnero (Día 0). Tras 29 días desde la colocación de los mismos y durante 5 semanas consecutivas, se reanudó la obtención y evaluación de los eyaculados, una vez por semana (grupo +MEL). Los eyaculados obtenidos los días -7 y 0 conformaron el grupo Control (sin MEL).

Previo a cada obtención de eyaculados, se realizó la medición de la circunferencia escrotal (CE), se evaluó el tono testicular (TT) y se registró el tiempo de latencia a la eyaculación (seg). Una vez obtenido, cada eyaculado era antenido en un baño termostatizado a 36°C durante su evaluación. La evaluación macroscópica consistió en determinar: volumen (ml), pH, aspecto/color, olor y presencia o no de materiales extraños. Microscópicamente se evaluó: motilidad en masa (MM), motilidad individual (MI), vigor espermático (VE), porcentaje de vivos/muertos (%V/M), morfología espermática (% Norm) y concentración espermática (Conc. E) (según Evans y Maxwell, 1990).

La CC y los parámetros de la evaluación seminal se analizaron con un test de ANOVA. Los datos de CE, TT, latencia de eyaculación y calidad seminal se evaluaron con un test de medidas repetidas (SAS Institute, NC, USA; 1999), que incluyó el implante de melatonina como efecto.

Resultados y Discusión

Se observó un efecto de la melatonina exógena sobre la CE (Cuadro 1, p<0,001), con un paulatino incremento a partir del día 36 de administrada la hormona (p<0,04). No hubo efecto sobre el TT ni en el tiempo de latencia a la eyaculación. Por otro lado, se observó que la melatonina mejoró la morfología espermática de los eyaculados, observándose un aumento en el porcentaje de espermatozoides normales (% Norm) con el trascurso de las semanas (Cuadro 1, p<0,001). No se observaron efectos de la hormona sobre los demás parámetros seminales evaluados.

Conclusión

En las condiciones del presente trabajo preliminar, la utilización de la melatonina exógena aumentó la circunferencia escrotal y el porcentaje de espermatozoides normales a lo largo del periodo experimental, logrando mejorar la calidad del semen obtenido durante el anestro estacional. A futuro, se realizará un ensayo incluyendo un grupo control sin tratar y un mayor número de carneros.

Bibliografía

EVANS, G. y MAXWELL, W.M.C. 1990. Ed. Acribia, S.A. Zaragoza, España, 192 p.

Cuadro 1. Efecto de la melatonina exógena sobre la circunferencia escrotal (CE) y las características microscópicas de la evaluación del semen ovino, en los días previos (Sin MEL) y posteriores a la colocación de los implantes de melatonina (Día 0= Colocación de implantes) (+ MEL= periodo de tiempo desde la colocación de los implantes de melatonina).

Días	Efecto	CE (cm)	MM (0-5)	MI (0-5)	Vigor (0-5)	C. Esp.	% Norm
-7	Sin MEL	31,5±0,4 [a]	4,25±0,3	3,75±0,3	3,25±0,3	4852,5±13,3	58±0,6[a]
0	Sin MEL	30,75±0,5[a]	3,25±0,3	3,25±0,3	3±0,4	3957,5±12,4	60±0,8[a]
29	+ MEL	31,25±0,3 [a]	4,75±0,3	4,5±0,4	3,75±0,3	3750±12,0	58,5±0,4[a]
36	+ MEL	32 [b]	3,75±0,3	4,25±0,3	4,25±0,3	3502,5±9,0	67,5±1,3 [b]
43	+ MEL	33,25±0,3 [b]	4,25±0,3	4,25±0,3	4,25±0,3	3532,5±13,5	75,5±0,4 [b]
50	+ MEL	35,25±0,5 [b]	4,5	4,75±0,3	4,25±0,3	3180±5,1	81±0,6 [b]
57	+ MEL	35,75±0,4 [b]	4,75±0,3	4,25±0,3	4,25±0,3	3665±7,7	83,5±0,4 [b]

Nota: Diferentes superíndices (a, b) indican p<0,05. C.Esp., expresada en millones de espermatozoides/ml.

GM 1 Estimación de la consanguinidad genómica empleando varias metodologías en Hereford de Argentina.

Bermann, M.[1]*, García Baccino, C.A.[2] y Cantet, R.J.C. [2,3]

[1]Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires (FAUBA), Buenos Aires, Argentina. [2]Departamento de Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires (FAUBA), Buenos Aires, Argentina. [3]INPA-CONICET, Buenos Aires, Argentina.

*E-mail: mbermann@agro.uba.ar

Estimation of genomic inbreeding using different methods in argentinean Hereford.

Introducción

La consanguinidad es la probabilidad que dos alelos de un mismo individuo, en un locus determinado, sean idénticos por descendencia (IBD). La selección tiende a aumentar la consanguinidad, lo cual incrementa la probabilidad de que los individuos sean homocigotas para alelos deletéreos y puede conducir a una disminución en la performance productiva, denominada depresión consanguínea. Tradicionalmente la consanguinidad se cuantifica empleando el coeficiente de consanguinidad (*F*) obtenido mediante el método tabular que utiliza información genealógica para dicho cálculo. En los últimos años surgieron nuevas metodologías que permiten calcular las relaciones de parentesco y *F* empleando información genómica. Por lo expuesto, los objetivos de este trabajo son: (i) estimar la consanguinidad poblacional e individual de la población Hereford de Argentina empleando información de pedigree, genómica o ambas combinadas y (ii) comparar diferentes métodos de estimación.

Materiales y métodos

Se empleó el pedigree Hereford compuesto por 3063 animales de los cuales 560 se encuentran genotipados a diferentes densidades (30K, 50K y 75K). Con el objetivo de unificar la densidad se realizó una imputación a 75K con el programa Fimpute (Sargolzaei et al., 2014). Los métodos utilizados para estimar *F* fueron: i) los que emplean sólo información genealógica: el método tabular (*F*ped); ii) los que emplean sólo información genómica: el de VanRaden (*F*mvr) (VanRaden, 2008) y *runs of homozigosity* (*F*roh) y iii) los que permiten combinar ambas fuentes: Han y Abney (*F*hya) (Han y Abney, 2011). *F*ped utiliza información genealógica y computa *F* como un medio de la relación aditiva entre los padres del animal de interés. *F*mvr toma en cuenta información genómica, calculando la matriz ***G*** de relaciones genómicas a partir del cociente entre el producto cruzado de los genotipos en cada locus y la heterocigosidad total de cada marcador. *F*roh emplea información genómica y, a través de Plink (Purcel et al., 2007), identifica los segmentos homocigotas de longitud previamente definida, para luego calcular *F* a partir del cociente entre dichos segmentos y la longitud del genoma autosómico. Los parámetros utilizados fueron tomados de la literatura. Este método tiene en cuenta el desequilibrio de ligamiento (LD). *F*hya utiliza un Hidden Markov Model (HMM) para estimar *F* combinando información genómica y genealógica. Para este método se exploraron tres variantes: (i) $Fhya_{NoLD}$ que desestima el LD, (ii) $Fhya_{LD\text{-}RR}$ que considera LD utilizando información de pedigree, y (iii) $Fhya_{GIBDLD}$ que considera en la estimación LD, sin tener en cuenta el pedigree.

Resultados y discusión

A continuación, se presentan las estimaciones de la consanguinidad poblacional, calculada como el promedio de las individuales (Cuadro 1) y la comparación entre diferentes métodos de estimación (Cuadro 2).

Cuadro 1. media, desvío estándar y rango de cada método. El número de asteriscos identifica diferencias significativas entre las medias.

	Media	SD	Mín	Máx
*F*ped	0,021*	0,035	0	0,255
*F*mvr	-0,002**	0,044	-0,246	0,275
*F*roh	0,011***	0,013	0	0,079
$Fhya_{NoLD}$	0,033****	0,031	0	0,198
$Fhya_{LD\text{-}RR}$	0,014***	0,021	0	0,130
$Fhya_{GIBDLD}$	0,006*****	0,011	0	0,071

Cuadro 2. correlaciones de Pearson para cada par de métodos.

	*F*ped	*F*mvr	*F*roh	*F*hya NoLD	*F*hya LD-RR	*F*hya GIBDLD
*F*ped	1	-0,06	0,23	0,62	0,35	0,02
*F*mvr		1	-0,25	-0,28	-0,24	-0,22
*F*roh			1	0,76	0,86	0,89
$Fhya_{NoLD}$				1	0,89	0,59
$Fhya_{LD\text{-}RR}$					1	0,81
$Fhya_{GIBDLD}$						1

Se encontraron diferencias significativas entre métodos al estimar *F* de acuerdo con la fuente de información utilizada y a la consideración del LD. La mayor diferencia entre ellos radica en este último punto y en el empleo (o no) de la información genealógica, obteniendo promedios menores de *F* al considerar LD y utilizar sólo información genómica.

Conclusión

La consanguinidad poblacional estimada para el rodeo argentino de Hereford toma valores desde 0,6 a 3,3%, dependiendo del método de cálculo utilizado. Se observó alta variabilidad bajo todas las formas de estimación, la cual es explicada por la consideración (o no) de LD y por la fuente de información utilizada.

Bibliografía

HAN, L. y ABNEY, M. 2011. Genetic Epidemiology, 35(6), 557–567.

PURCELL, S., et al. 2007. Am. J. Hum. Genet. 81.

SARGOLZAEI, M., et al. 2014. BMC Genomics, 15(1), 478.

VANRADEN, P.M. 2008. Journal of Dairy Science, 91(11), 4414–4423.

GM 2 Impacto de genotipar reproductores "elite" en la Evaluación Genética Nacional Multi-carácter de Brangus.

Pereyra Yraola, F.J.[1], Forneris, N.S.[1,2], Munilla, S.[1,2], García-Baccino, C.A.[1], Rogberg-Muñoz, A.[1,2,3] y Cantet, R.J.C.[1,2]
[1]Departamento de Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Av. San Martín 4453, C1417DSE, CABA, Argentina. [2]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Godoy Cruz 2290, C1425FQB, CABA, Argentina. [3]Instituto de Genética Veterinaria (IGEVET), UNLP-CONICET, Calle 60 y 118 s/n, 1900, La Plata, Argentina.
*E-mail: felpereyra@agro.uba.ar

Impact of genotyping high-reliability bulls and dams in the multi-trait national genetic evaluation of Brangus cattle.

Introducción

En bovinos de carne, es común encontrar poblaciones con información incompleta de pedigree. Para poder implementar un programa nacional de selección genómica multi-carácter en este escenario, es esencial optimizar el proceso de selección de los animales a genotipar. La población de referencia para la selección genómica es óptima cuanto más relacionada genéticamente esté con los animales candidatos a la selección. Este trabajo pretende evaluar el impacto de genotipar reproductores de alta precisión en términos de la exactitud de las predicciones genómicas en poblaciones de bovinos de carne.

Materiales y métodos

Los fenotipos, genealogía y genotipos fueron proporcionados por la Asociación Argentina de Brangus, como parte de una investigación conjunta entre la Fac. de Agronomía de la UBA y el Instituto de Genética Veterinaria, UNLP-CONICET. La base de datos consta de 305.263 animales con fenotipo de al menos uno de tres caracteres de crecimiento: peso al nacer (PD) con 260.274 datos, peso de destete (PD) con 187.530 datos y peso final (PF) con 92.196 datos, 460.217 registros de pedigree y 97 animales genotipados (91 toros y 6 vacas, nacidos entre 1989 y 2013). Los animales genotipados fueron seleccionados por su popularidad como reproductores en el Programa Nacional de Evaluación Genética de reproductores Brangus (ERBra) 2017. El genotipado se realizó con el chip Axiom Genome-Wide BOS 1 de Affymetrix de 650K. Se eliminaron los SNPs con más del 10% de datos faltantes, aquellos en cromosomas sexuales, mitocondriales, y con una MAF <1%, dejando un total de 544.562 SNP para los análisis.

Se utilizó el Modelo Animal Multi-carácter implementado en la evaluación ERBra 2017 para PN, PD, Aptitud Materna (AM) y PF. Se ajustaron dos modelos de predicción: un modelo animal tradicional con la matriz de relaciones genéticas aditivas (AM-BLUP) y un modelo de selección genómica de un solo paso (ss-GBLUP), con la matriz de relaciones genómicas que estima la proporción realizada de genoma compartido entre los individuos (VanRaden, 2008). Los cálculos se realizaron con el paquete BLUPF90 (Misztal et al., 2014). Se comparó el promedio y desvío estándar de las precisiones de los valores de cría (VC) predichos para cada carácter con AM-BLUP o ss-GBLUP sobre todos los individuos. También se compararon las exactitudes en subconjuntos de animales, e.g., los nacidos en los últimos 5 años, los animales con y sin fenotipo, en grupos según el número de padres conocidos y según la presencia o ausencia de un número sustancial de registros de progenie.

Resultados y Discusión

Los resultados de los análisis se muestran en la Figura 1. En general, ss-GBLUP igualó o mejoró la exactitud de los VC predichos. Las principales ganancias en exactitud (> 0,05) se observaron en PD y PF, independientemente del subconjunto de animales utilizados. Esto concuerda con la idea de que la selección genómica es más ventajosa en caracteres con pocos registros y/o medidos tardíamente en la vida del animal. El impacto fue mayor para el subconjunto de animales con uno o ambos padres desconocidos, sugiriendo que las relaciones genómicas permitirían reconstruir porciones incompletas del pedigree. La ventaja de ss-GBLUP en PD y PF se mantiene en los animales nacidos en los últimos 5 años respecto del conjunto de todos los animales del pedigree. Esto se debe a que los animales genotipados (algunos con >10.000 nietos) contribuyen ampliamente en las predicciones de los candidatos a la selección. Los animales genotipados se distribuyen en una amplia gama de generaciones. La AM no se vió afectada porque sólo se genotipó un 2% de abuelos maternos.

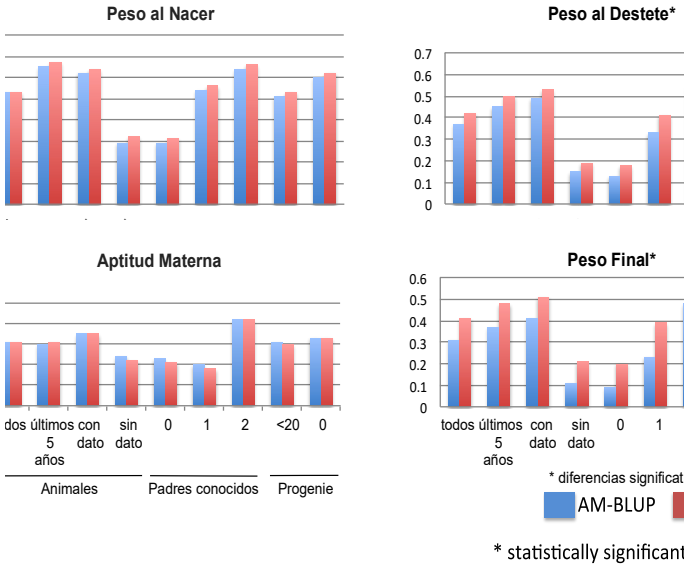


Figura 1. Media de las exactitudes de los valores de cría predichos.

Bibliografía

MISZTAL, I., TSURUTA, S., LOURENCO, et al. 2014. Manual for BLUPF90 family of programs. Athens: University of Georgia.

VANRADEN, PM. 2008. J. Dairy Sci. 91:4414–23.

GM 3 Using Metafounders in Single Step GBLUP Genomic Evaluations.

García Baccino, C.A. [1]*, Legarra, A.[2], Christensen, O.F. [5], Misztal, I. [6], Pocrinc, I. [6], Vitezica, Z.G.[2,4] y Cantet, R.J C. [1,3]
[1]Depto. de Producción Animal, FAUBA, Argentina. [2] INRA, Castanet-Tolosan, France. [3]INPA-CONICET, Argentina. [4] Université de Toulouse, INP, ENSAT, France. [5] Center for Quantitative Genetics and Genomics, Department of Molecular Biology and Genetics, Aarhus University, 8830 Tjele, Denmark. [6] Animal and Dairy Science, University of Georgia, Athens, GA 30602, USA.
*E-mail: bcagarci@agro.uba.ar

Empleo de Metafundadores en evaluaciones genómicas GBLUP en un solo paso.

Introduction

A metafounder (MF) is a pseudo-individual included as founder of the pedigree and similar to an "unknown parent group" (Legarra et al 2015). The use of MF enables the modification of pedigree relationships to match genomic relationships by means of the parameter γ. This parameter describes relationships between pedigree founders and it can be estimated using pedigree and marker information. Here we test by simulation the quality of genomic predictions and variance component estimations when including a MF in Single Step GBLUP (SSGBLUP).

Material and methods

Data was simulated (20 replicates) with QMSim (Sargolzaei et al 2009) mimicking a dairy cattle selection scheme. Ten recent generations were simulated coming from 100 historical generations including 40,000 SNPs and 1,500 QTLs. There were 28,800 individuals in the pedigree, 6,038 individuals with genotypes and only the females had phenotypic records. Generation 10 had no phenotype and was used to assess accuracy and bias of predictions. Genetic merit of selection candidates was estimated using four methods: 1) PBLUP: pedigree based BLUP using the inverse relationship matrix $\boldsymbol{A}^{-1}$; 2) SSGBLUP: using the inverted relationship matrix

$$\boldsymbol{H}^{-1} = \boldsymbol{A}^{-1} + \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & \boldsymbol{G}_a^{-1} - \boldsymbol{A}_{22}^{-1} \end{bmatrix}$$

where $\boldsymbol{G}_a^{-1}$ is the inverse of the genomic relationship matrix as in Christensen et al (2012) ; 3) SSGBLUP_F: including inbreeding in the setup of $\boldsymbol{A}^{-1}$; 4) SSGBLUP_M: SSGBLUP including the MF, using the inverted relationship matrix

$$\boldsymbol{H}^{(\gamma)-1} = \boldsymbol{A}^{-1} + \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & \boldsymbol{G}^{-1} - \boldsymbol{A}_{22}^{(\gamma)-1} \end{bmatrix}$$

where $\boldsymbol{A}^{(\gamma)} = \boldsymbol{A}\left(1-\gamma/2\right)+\gamma\boldsymbol{J}$, $\boldsymbol{J}$ is a matrix of 1's. We used *blupf90* (Misztal et al 2002) for computation. For SSGBLUP_M we constructed the relationship matrix with own software, and then used the option *user_file* in blupf90.

Results and Discussion

Compared with PBLUP, SSGBLUP_F and SSGBLUP_M increased accuracy by approximately 23 absolute points (Figure 1a). This shows an important improvement by including marker information in prediction and the possibility of generating a small extra gain when also including the MF. Both PBLUP and SSGBLUP_M were unbiased, whereas SSGBLUP and SSGBLUP_F were biased (Figure 1b).

Figure 2 shows estimates of heritability obtained with three of the four methods. SSGBLUP did not converge for six of the simulation replicates. All three scenarios displayed lower heritability estimates when comparing with the simulated value (0.30). The lowest estimates were obtained with SSGBLUP_F. Including the MF improved estimates compared to SSGBLUP_F and reduced variability of estimates compared to PBLUP.

Conclusions

Including MF in SSGBLUP led to less biased genomic predictions with no loss in accuracy. Using MF also produced more accurate variance components estimations.

References

CHRISTENSEN, O. F., et al 2012. Animal. 6:1565-71
LEGARRA, A., et al 2015. Genetics. 200:455–68.
MISZTAL, I., et al 2002. Proceedings of the 7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production.
SARGOLZAEI, M., et al 2009. Bioinformatics.25:680–1.

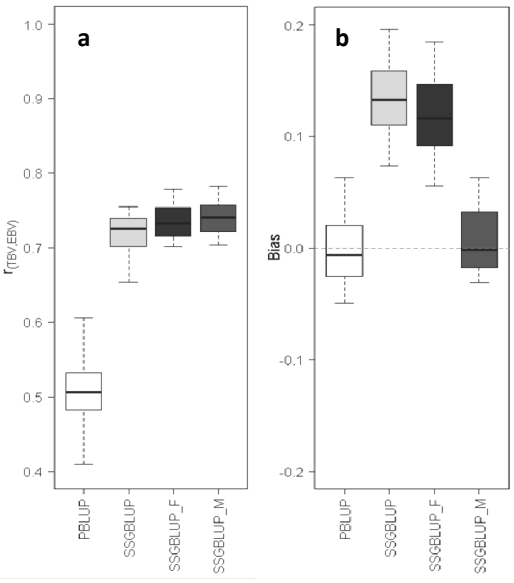


Figure 1 a. Correlation of TBV with EVB for each prediction method (accuracy). **b**. Bias [average(EBV–TBV)].

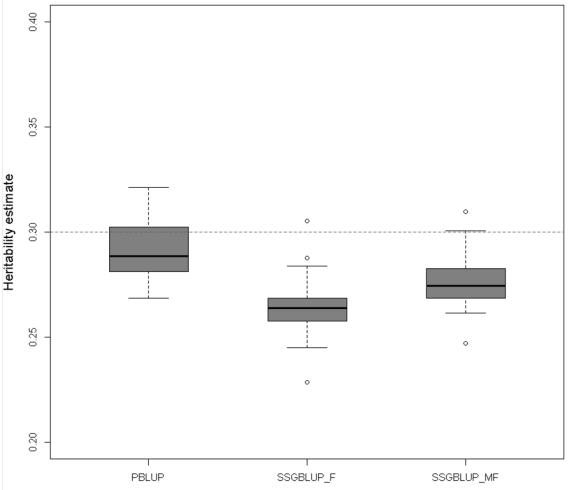


Figure 2. Estimated heritability for PBLUP, SSGBLUP_F and SSGBLUP_M considering the 20 replicates. The dotted line shows the simulated heritability of 0.30.

GM 4 Validación de DEPs de toros de alta exactitud mediante un análisis de regresión ponderada.

Munilla, S.[1,2]* y Terza, S.[1]
[1]Departamento de Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Argentina. [2]CONICET.
*E-mail: munilla@agro.uba.ar

EPDs validation of high accuracy bulls through weighted regression analysis.

Introducción

En el contexto de un programa de evaluación genética, las DEPs (acrónimo de "Diferencias Esperadas entre Progenies") representan la mitad del valor de cría predicho de un reproductor para un carácter y se interpretan como una predicción de la diferencia en performance de su progenie respecto al promedio de la población evaluada (Bourdon, 2000, Cap. 12). Las DEPs predicen performance futura y, en consecuencia, su validación está asociada a la materialización de esa predicción. Básicamente, hay dos grandes alternativas para realizar la tarea. La primera de ellas involucra experimentos diseñados donde se comparan las diferencias observadas en una prueba de progenie contra las predichas. La segunda consiste en regresar datos de campo independientes de la progenie de los reproductores en sus DEPs. En este trabajo seguimos este segundo enfoque. El objetivo fue poner a punto un método para validar DEPs de toros Braford de alta exactitud.

Materiales y métodos

Se trabajó sobre la base de datos del Programa de Evaluación Genética de la raza Braford (PEGBraf) y los Sumarios de Padres que edita anualmente la Asociación Braford Argentina. En primer lugar, del listado de toros del sumario 2014 se filtraron aquellos cuya exactitud fue mayor a 0,75 para los caracteres peso al nacer (PN) y peso al destete (PD) y de 0,70 para peso a los 18 meses (PF). Luego, se extrajo de los registros del PEGBraf los datos de la progenie de esos reproductores reportados para las ediciones 2015, 2016 y 2017.

La medida de prueba de cada toro fue el promedio de desvíos fenotípicos de su progenie corregidos por el mérito de las madres (PYD, por "*Progeny Yield Deviation*", Mrode, 2005, Cap. 3). Los PYD de los toros para los diferentes caracteres se regresaron luego en las correspondientes DEPs. Bajo este análisis, el coeficiente de regresión representa el incremento unitario en la performance promedio de la progenie de un reproductor por cada una unidad de incremento del valor de su DEP. Como los toros diferían en la cantidad de progenie, los coeficientes se estimaron por mínimos cuadrados ponderados, utilizando la varianza del error de predicción correspondiente a una prueba de progenie con ese número de crías como ponderador. La ejecución del análisis se realizó en dos etapas. En la primera se ajustó la regresión, se computó un diagnóstico de puntos influyentes y se filtraron aquellos toros que superaban el umbral recomendado. En la segunda, se eliminaron outliers, se estimó el coeficiente de regresión y se puso a prueba la hipótesis de que su valor fuera significativamente diferente a 1.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se presenta un resumen de los resultados del análisis de regresión para cada carácter: el número de toros empleado, el valor del coeficiente de determinación, el valor del estimador de mínimos cuadrados ponderados del coeficiente de regresión y el p-valor sobre la prueba de hipótesis. En todos los casos la pendiente fue positiva, lo cual indica una mayor performance promedio de la progenie a mayor valor de la DEP del reproductor. Sin embargo, sólo para PN la pendiente no fue significativamente diferente a la relación 1:1 esperada. Para una mejor visualización de los resultados, la información de la tabla se complementa con los gráficos de la regresión, representados en escala 1:1, en los que el tamaño del punto refleja su peso relativo (Figura 1).

La estrategia de validación por regresión es atractiva porque no requiere obtener los datos experimentalmente, lo cual es ciertamente costoso. Asimismo, se nutre de la misma información recolectada para el programa de evaluación. Sin embargo, los datos de campo están sujetos a un enorme ruido estadístico. Y aun cuando sólo se consideraron aquellos toros con altas exactitud en sus DEPs, la muestra de sus hijos fue notoriamente heterogénea.

Cuadro 1. Estadísticos descriptivos del análisis de regresión.

Carácter	*N*	R^2	β	*p*-val
PN	79	0,44	0,85	0,17
PD	81	0,10	0,44	<0,01
PF	67	0,06	0,30	<0,01

Agradecimientos

Los datos para este estudio fueron facilitados por la Asociación Braford Argentina en virtud del convenio marco entre esta institución y la FAUBA.

Bibliografía

BOURDON, R.M. 2000. Prentice-Hall, Inc., USA.
MRODE, R.A. 2005. CABI Publishing, UK.

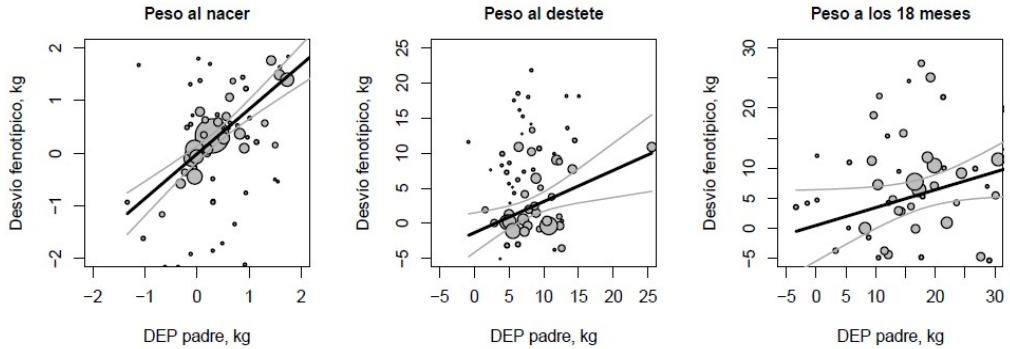


Figura 1. Regresión del desvío fenotípico promedio de la progenie de los toros en su DEP para el carácter.

GM 5 Monitoreo y validación del Modelo Animal asistido por Ensayo de Progenie.

Schrauf, M.F.[1], Baccino, C.A.[1], Cantet, R.J.C.[1, 2] y Munilla, S.[1, 2]
[1]Universidad de Buenos Aires (Facultad de Agronomía) Av. San Martín 4453 (C1417 DSQ) Buenos Aires – Argentina. [2]CONICET - Argentina.
*E-mail: matiasfschrauf@agro.uba.ar.

Monitoring and validation of the Animal Model assisted by Progeny Test.

Introducción

Cuando un modelo estadístico es aplicado a datos reales y sus predicciones son utilizadas en decisiones de manejo, es deseable realizar una validación y monitoreo del mismo. En particular, el modelo animal (MA) es un modelo de efectos mixtos con gran difusión y sus predicciones para los denominados "valores de cría" (*estimated breeding values*, EBVs) suelen ser utilizadas, en mayor o menor medida, para guiar a la selección de reproductores en programas de mejora genética.

El monitoreo y validación de un MA se dificulta por el carácter no-observable de los EBVs. La estrategia recomendada por Mäntysaari et al. (2010) es la de comparar los EBVs de un MA ajustado con un conjunto de datos restringido (en adelante D1), con los EBVs obtenidos con un conjunto de datos ampliado (en adelante D2). Un inconveniente de esta estrategia es que los EBVs utilizados para validar el modelo son dependientes de la genealogía y los datos en D1. Mäntysaari et al. (2010) recomienda utilizar fenotipos de-regresados o desvíos fenotípicos de progenie. En este trabajo se optó por un sencillo promedio de los fenotipos de la progenie (en adelante PFPs) con los efectos fijos previamente removidos.

Materiales y métodos

Se utilizaron datos de peso al nacer, provistos al grupo de Mejoramiento Genético Animal de la FAUBA por la Asociación Argentina de Brangus para el programa de mejora de la raza Brangus. Es importante aclarar que el modelo animal utilizado en este trabajo no es el utilizado por el programa de mejora, sino una simplificación para modelar el peso al nacer. En concreto se ajustó un modelo mixto uni-carácter para el peso al nacer, con efectos fijos para el sexo y el grupo materno (con 9 clases según edad de la madre o transferencia embrionaria), un efecto genético aleatorio con estructura de varianza aditiva y un efecto residual de varianza homogénea sin correlación.

El conjunto de datos restringido (D1) fue formado por los registros entre 2001 y 2010. Al mismo se adicionaron los datos registrados entre 2011 y 2017 para formar al conjunto de datos ampliado (D2). El análisis se enfocó en los 103 toros que tuvieron entre 1 y 99 hijos con registros en D1 y entre 2 y 999 hijos con registros en D2.

Una vez estimados los coeficientes de los efectos fijos y componentes de varianza de los aleatorios utilizando exclusivamente a D1, se obtuvieron los EBVs y PFPs para los conjuntos de datos D1 y D2 según las siguientes ecuaciones:

$$EBV = A\,\sigma^2_a\,V^{-1}\,(y-X\beta)$$

$$PFP_i = 1/|\text{hijos}(i)|\;\sum_{(j\,\in\,\text{hijos}(i))}\,(y-X\beta)_j$$

donde $V = A\,\sigma^2_a + I\,\sigma^2_e$ y donde hijos(i) es el conjunto de índices `j` que corresponden a la progenie del toro `i`.

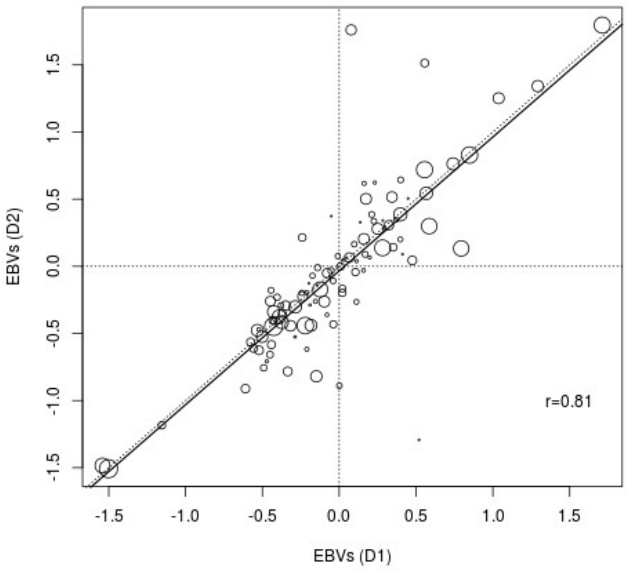


Figura 1. EBVs para el MA ajustado con D1 y D2, el área de los círculos es proporcional al número de hijos en D1.

Resultados y Discusión

Se observó una importante estabilidad en los EBVs obtenidos con D1 y D2 (Figura 1) con una correlación de 0,81. Por su parte, se observó una correlación de 0,78 para los PFPs. El cambio observado de los EBVs fue el esperado por el modelo ajustado con D1 ya que un 94% de los toros tuvieron cambios dentro de los intervalos predictivos del 95% de probabilidad. Sin embargo, los cambios en EBVs guardan poca relación con los cambios en PFPs (con una correlación de 0,15).

Es un resultado favorable al MA que el cambio observado de los EBVs se encontró dentro de lo esperado por el modelo ajustado con D1, lo que resultó en intervalos predictivos bien calibrados. Sin embargo, fue una sorpresa que los cambios guarden poca relación con los cambios en PFPs; se considera esto indicación de la relevancia de otras fuentes de información más allá de la progenie directa (por ejemplo de padres y nietos) a la hora de comprender y predecir el cambio esperado en las EBVs. Posiblemente la inclusión de grupos de contemporáneos (tal como se utilizan en el programa de mejora de Brangus) resulte en PFPs más informativas de los cambios en EBVs.

Conclusiones

Se concluye que el MA genera predicciones estables y con una evaluación razonable de su cambio esperado. Por su parte, el ensayo de progenie requiere de mayor sofisticación para asistir a la validación del MA que la utilizada en este estudio.

Bibliografía

MÄNTYSAARI, E.A., LIU, Z. y VANRADEN, P. 2010. *Interbull bulletin*, (41), 17.

GM 6 Efecto del desequilibrio de ligamiento sobre las relaciones genómicas usando segmentos idénticos por descendencia.

Jiménez, E.J.[1,3] *, Forneris, N.S.[1,2] y Cantet, R.J.C.[1,2]
[1]Depto. Prod. Animal, FAUBA. [2]Consejo Nacional de Investigaciones (CONICET). [3]Depto. Prod. Animal, ECA-UNA, Costa Rica.
*E-mail: esteban.jimenez.alfaro@una.cr

Effect of linkage disequilibrium in genomic relationships using identity-by-descent segments.

Introducción

El desequilibrio de ligamiento (LD) es la falta de independencia estadística entre las frecuencias de los alelos en dos o más loci (o segmentos de ADN), en el mismo, o en distinto cromosomas y se torna significativo en paneles densos de marcadores. En poblaciones pecuarias, se observan segmentos largos *idénticos por estado* (IBS) producto del LD causado por deriva, selección y cruzamiento entre razas. El LD captura, así, la coancestría entre dos individuos en exceso del pedigree; no separarla del parentesco dentro del pedigree conocido (*basado en identidad por descendencia*, IBD) podría conducir a una inferencia sesgada del verdadero parentesco genómico. Este trabajo analiza el impacto de considerar el LD en segmentos de diferente longitud sobre la estimación de la proporción de genoma compartido IBD en un pedigree animal.

Materiales y métodos

Se trabajó con una población de bovinos de la Asociación Argentina de Brangus, en el marco de una investigación entre la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires y la Facultad de Cs. Veterinarias de la Universidad Nacional de la Plata (UNLP), apoyados por el CONICET. Se genotiparon 97 bovinos nacidos entre 1989 y 2013, seleccionados por su popularidad como reproductores en el Programa Nacional de Evaluación Genética de Reproductores Brangus (ERBra). Se empleó la base genealógica ERBra - 2017 (n = 460.217). El genotipado se realizó con el chip Axiom® Genome-Wide BOS1 de Affymetrix de 650K, en el Instituto de Genética Veterinaria (IGEVET-UNLP) (Solomón, et al. 2015). Se eliminaron los SNPs ubicados en cromosomas sexuales, mitocondriales y de posición desconocida según la Assembly Btau 3.1. Asimismo, se excluyeron los SNPs con una call rate <0,90 y con una frecuencia del alelo menor (MAF) <0,01. Luego del filtrado, quedaron 544.562 SNPs para los análisis posteriores. La proporción de genoma compartido IBD entre los 97 animales se estimó con el método LD-RR del programa IBDLD 3.38 (Han y Abney, 2011). En términos generales, para cada par de individuos, el programa estima a través de un HMM las probabilidades *a posteriori* de los estados de identidad condensados (Δ_i; i=1, ..., 9; Jacquard, 1974) para cada SNP, condicionales al pedigree y a todos los genotipos, y calcula la coancestría con dichas probabilidades. Las coancestrías se promedian sobre todos los SNPs en una coancestría global. El LD interviene en el cálculo de las frecuencias de los haplotipos del siguiente modo: empezando por el segundo SNP en un cromosoma, para cada SNP se elige el SNP, de un total de *L* SNPs previos en un segmento de 1,5 cM, más correlacionado con el SNP actual y se toma éste como un bloque haplotípico. En este estudio, se corrió el programa varias veces, utilizando 5, 10, 20, 30 y 40 SNPs previos para el parámetro *L*. Finalmente, las relaciones genómicas obtenidas en cada corrida (n = 4.753) se agruparon en rangos según la relación genética aditiva del par en: muy lejanas (0-0,0625), lejanas (0,0625-0,10), medias (0,10-0,25), cercanas (0,25-0,40) y muy cercanas (0,40-0,60).

Resultados y Discusión

El Cuadro 1, muestra los promedios de las relaciones genéticas según los rangos de relaciones aditivas, estimadas con un modelo que condiciona las frecuencias de los haplotipos en los genotipos de 5, 10, 20, 30 o 40 SNPs previos. En particular, al aumentar el número de SNPs previos, se logró capturar mejor el LD, lo cual se traduce en una menor diferencia entre el promedio de las relaciones genómicas y el promedio de las relaciones aditivas para un rango en particular. Esto ocurre cuando se logra separar un segmento IBS de uno IBD, reduciendo de este modo la sobreestimación de la relación del par. Las relaciones muy cercanas, cercanas y medias, casi no mostraron sesgo con respecto a la relación aditiva y no muestran mucha variación al agregar marcadores. Esto se debe a que el tamaño de los segmentos IBD en estas relaciones son mayores en general, debido a que involucran menores procesos de recombinación. El impacto cobra importancia en las relaciones más lejanas, en nuestro estudio en los rangos de 0-0,0625 y 0,0625-0,10, dado que los segmentos IBD aquí son de menor tamaño y más difíciles de separar de los segmentos IBS. No obstante, el sesgo se corrigió bastante con el aumento del número de marcadores previos, que permite capturar bloques haplotípicos de mayor tamaño.

Conclusiones

Tomar en cuenta el LD por medio de la inclusión de más marcadores previos, disminuye el sesgo de las aproximaciones de las relaciones genómicas, observándose un mayor efecto en las relaciones lejanas y muy lejanas.

Bibliografía

HAN, L. y ABNEY, M. 2011. Gent. Epidem. 35: 557-567.
JACQUARD, A. 1974. New York: Springer.
SALOMÓN, T, R. et al., 2015. Gent. Molec. Reach. 14(4), 11848–59.

Cuadro 1. Medias de relaciones genómicas utilizando un modelo de ligamiento de 5, 10, 20, 30 y 40 loci en 1,5 cM.

Rangos de relaciones aditivas	5	10	20	30	40	Relación aditiva	n-parejas
0-0,0625	0,0837	0,0725	0,0628	0,0589	0,0571	0,0143	1948
0,0625-0,10	0,1423	0,1329	0,1233	0,1184	0,1162	0,0728	222
0,10-0,25	0,1877	0,1832	0,1756	0,1703	0,1678	0,1355	142
0,25-0,40	0,2867	0,2859	0,2793	0,2726	0,2689	0,2642	88
0,40-0,60	0,5571	0,5499	0,5464	0,5453	0,5455	0,5135	49

GM 7 Identificación de los orígenes cebuinos en el Brangus Argentino.

Rogberg-Muñoz, A.[1,2], Gualdrón-Duarte, J.L.[3], García-Baccino, C.[1], Giovambattista, G.[2] y Cantet, R.J.C.[1]
[1]Universidad de Buenos Aires (Facultad de Agronomía) Av. San Martín 4453 (C1417 DSQ) Buenos Aires – Argentina. [2]Instituto de Genética Veterinaria (IGEVET), Facultad Cs. Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata – CONICET, La Plata, Prov. Buenos Aires, Argentina. [3]Universidad de La Salle – Facultad de Zootecnia, Bogotá, Colombia.
*E-mail: arogberg@agro.uba.ar

Identification of the cebuine components in Argentinean Brangus.

Introducción

El corrimiento de la ganadería a regiones más cálidas ha generado un avance de las razas compuestas en cuanto al número de animales criados, a la organización de los criadores/productores y en el progreso genético. Esto, ha permitido generar animales productivos cada vez más adaptados a los ambientes subtropicales, expandiendo el área de influencia de estas razas, y en particular de la raza Brangus, a regiones antes impensadas del Norte Argentino, Paraguay, Bolivia, Brasil y Colombia.

La raza Brangus fue creada para aprovechar tanto la heterosis y como la complementaridad, que permiten sus razas fundadoras, Angus y Brahman. Sin embargo, en sus orígenes algunos criadores utilizaron Nelore como componente cebuino, condición que podría estar sucediendo actualmente en otros países con base ganadera Nelore (como Brasil y Bolivia). La diferenciación de una raza u otra en el Brangus tiene la complejidad adicional que en sus orígenes el Brahman fue creado, en parte, utilizando animales Nelore, por lo cual la detección de un porcentaje de genes Nelore en Brangus es de esperarse. En estudios previos, se ha intentado detectar el componente Brahman y Nelore en Brangus utilizando microsatélites, sin resultados concluyentes. El presente estudio busca utilizar datos genómicos para investigar cuanto de cada componente cebuino (Brahman o Nelore) posee el Brangus Argentino.

Materiales y métodos

Se utilizaron los genotipos de 450 animales (Angus, Brahman, Nelore y Brangus) de 4565 SNPs autosómicos, obtenidos de bases de acceso público (Repositorio Dryad) y genotipos propios. La selección de los SNPs se realizó a partir de datos de diferentes plataformas de genotipado, buscando una coincidencia y un espaciado de alrededor de 1 cM (Gualdrón Duarte et al. 2013). Los datos fueron corridos en el programa STRUCTURE (Pritchard et al. 2000) para tres componentes (K = 3) utilizando el modelo de mezcla con frecuencias independientes y 10.000 iteraciones de iniciación seguidas de 100.000 pasos MCMC.

Resultados y Discusión

Los animales Brahman presentaron una componente genética Nelore del 24,5% ± 13,3%, que evidencia la relación genética existente entre ambas razas, probablemente generada por el uso de animales Nelore en la fundación del Brahman. Por otra parte, la variabilidad en el componente Nelore de la muestra de animales Brahman es importante, ya que se ubica en un rango entre 2,4% y 55,4%.

Por su parte, los animales Brangus presentaron en promedio los siguientes componentes genéticos: 65,6% ± 7,7%, Angus, 19,6% ± 4,4%, Brahman, 14,8% ± 4,7%, Nelore. En promedio, el componente Nelore en el total cebuino del Brangus fue de 42,9%, que es mayor al promedio de Nelore en el Brahman estudiado. Si bien, esto podría ser una evidencia del uso de aproximadamente un 20 a 25% de animales Nelore puro en la formación del Brangus Argentino, es necesario confirmarlo. Para esto, se podría evaluar la introgresión Nelore en el Brahman Argentino, utilizando animales que hayan tenido poca influencia extranjera en los últimos 50 años o a través de material genético conservado de animales de la época de fundación del Brangus.

Conclusiones

La genómica permitió diferenciar claramente los componentes cebuinos, Nelore y Brahman, de un grupo de animales Brangus de Argentina. Este estudio, aunque requiere una validación, sugiere la presencia de 20 a 25% de animales Nelore en el origen cebuino de estos animales Brangus.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por la ANCyT del MinCyT (PICT-Jóvenes 2014-3252).

Bibliografía

GUALDRÓN DUARTE, J.L. et al. 2013. *BMC genetics* 14:38.
PRITCHARD, J.K. et al. 2000. *Genetics* 155:945–59.

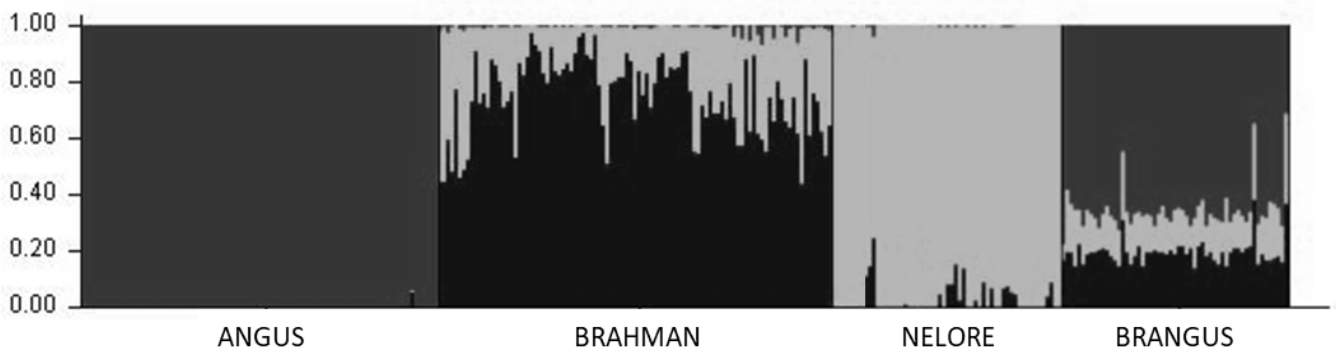


Figura 1. Grafico de barras que muestra los componentes genéticos de la raza Brangus y de sus razas antecesoras, cada línea es un animal.

GM 8 Controlling the overfitting of heritability in selected populations through the use of genomic relationships.

Forneris, N.S.[1,2]*and Cantet, R.J.C.[1,2]
[1]Departamento de Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Argentina. [2]CONICET, Argentina.
*E-mail: forneris@agro.uba.ar

Controlando la sobreestimación de la heredabilidad en poblaciones bajo selección mediante el uso de relaciones genómicas.

Introduction

In populations under selection, all data since the start of selection are needed for unbiased estimation of genetic parameters for production traits. Yet, in practice, all data are not always available. Also, when loci are in linkage disequilibrium (LD), including all additive relationships between phenotyped animals may not be sufficient to deal with bias. Here we examine how estimates of heritability are affected by omitting data from selected ancestors and how this can be (partially) overcome by incorporating genomic relationships among animals in populations with strong LD.

Materials and Methods

Data were simulated with QMSim (Sargolzaei and Schenkel, 2009), mimicking the structure of a simplified nucleus pig breeding population with high-density genotypes (60K). In order to create the desired extent and pattern of linkage disequilibrium, the population underwent a history of mutation and drift, followed by a severe bottleneck. The recent structure was achieved by applying a 5-generation selection scheme for an additive trait with heritability equal to 0.25 before selection. Simulation parameters are summarized in Table 1. For estimation purposes, it was assumed that pedigree for the last 5 generations ($t_1 - t_5$; n=10220), the true within-family IBD genome sharing between each pair, and phenotypes for animals in either t_1 or t_5 (n=2000) were available.

Heritability was estimated using different models and datasets. In the first approach, we used a regular Animal Model with **G** matrix equal to **A**, the additive genetic relationship matrix between all animals in the pedigree. In the second approach, each element in **G** was replaced by the true (simulated) IBD genome sharing ($\mathbf{G_{IBD}}$) between each pair. For each approach, we assumed phenotypic data known for either t_1 or t_5. Variance components were estimated using AIREMLF90 (Misztal et al, 2014). The estimators were evaluated for precision, measured by the mean square error (MSE), and empirical bias = $h^2_{ESTIMATED} - h^2_{TRUE}$, averaged across the 50 replicates. Estimators were also evaluated for accuracy of predicted breeding values (BVs) of candidates (n=2000), measured as the Pearson correlation coefficient between true (simulated) and predicted BVs with the estimated variance components.

Results y Discussion

Table 2 summarizes precision and bias achieved by the different estimators, averaged over replicates. As expected by theory, including all data leads to unbiased estimates. Using data from t_1 showed unbiased estimates because, at this point, LD caused by selection has not strong effects, on average. Yet, omitting data from previous generations increased standard deviations. Using data from generations more distantly related with the base population (t_5), increased overfitting and MSE; the relationships among animals cannot fully account for LD. Using genome IBD sharing values that account for linkage and LD between markers reduced overfitting, though its effect is partial. This is because including the large number of neutral positions in the genome (i.e., SNPs) in the prediction model overfits the data, the genetic variance is overestimated and trait heritability is thereafter exaggerated. Yet, as a bonus, incorporating genome IBD sharing values increased accuracy of BVs significantly. In the future, we would like to use genomic relationships calculated only with the causal positions (rather than the whole genome) to estimate heritability.

Table 2. Performance of heritability estimators over replicates for different models (**A** or $\mathbf{G_{IBD}}$) and datasets (i.e., phenotypes available for estimation)

Model - dataset	Bias	MSE	Accuracy of BVs
A - all data	-0.0057 ± 0.0275	0.0008	0.6069 ± 0.0401
A - t_1	-0.0004 ± 0.0430	0.0018	0.6684 ± 0.0403
G_{IBD} - t_1	0.0047 ± 0.0319	0.0010	0.7283 ± 0.0313
A - t_5	0.1410 ± 0.0531	0.0226	0.5765 ± 0.0393
G_{IBD} - t_5	0.0599 ± 0.0405	0.0052	0.7792 ± 0.0365

Conclusion

Incorporating genomic relationships that account for linkage and LD in the estimation of genetic variance significantly reduces overfitting of heritability, when dealing with phenotypic data from selected populations.

References

MISZTAL, I., TSURUTA, S., LOURENCO, D., *et al*. 2014. Manual for BLUPF90 family of programs. Athens: University of Georgia.

SARGOLZAEI, M. y SCHENKEL, F.S. 2009. *Bioinformatics*, 25:680-681.

Table 1. Parameters of the simulation

Number of replicates	50	**Population structure**	
Heritability of the trait	0.25	***Step 1:*** *Historical generations*	
		Number of generations[size] - phase 1	2500[500]
Genome		Number of generations[size] - phase 2	30[75]
Number of chromosomes	5	Number of generations[size] - phase 3	1[220]
Total length	800 cM	***Step 2:*** *Recent generations*	
Number of SNPs[QTL]	16000[250]	Number of founder males[females] from HG	20[200]
SNP and QTL distribution	Random	Number of generations	5
MAF for SNPs and QTL	0.1	Liter size[sex ratio]	10[1:1]
Additive allelic effects for QTL	Gamma distribution (0.42)	Replacement ratio for males and females	100%
Mutation rate	0.0002	Selection scheme for males[females]	EBV[random]

EBV: estimated breeding value; BV: breeding value; QTL: quantitative trait loci; MAF: minor allele frequency.

GM 9 Análisis de SNP T/C en el promotor del gen *WDTC*1 asociado a caracteres productivos.

Fassa, V.B.[1], Silvestro, C.[1], Morea, F.[2], Marini, S.J.[4], Schor, A.[2], Soria, L.[1], Lloveras, M.[3] y Marrube, G.[1]

[1]Cátedra de Genética, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires. [2]Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires. [3]INTA, E.E.A. Pergamino. [4]INTA, E.E.A. Marcos Juarez. Bs. As. Argentina.

*E-mail: vfassa@fvet.uba.ar

Analysis of SNP T / C in the promoter of the WDTC1 gene associated with productive traits.

Introducción

El gen *WDTC1* (WD and tetratricopeptide repeats 1) tiene una función anti-adipogénica por inhibir la actividad transcripcional de PPARγ; esto lo convierte en un gen candidato que explicaría la variación fenotípica en caracteres de importancia económica para la mejora genética porcina. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del polimorfismo de un solo nucleótido (SNP) localizado en la región 5` no traducida (UTR) del gen *WDTC1* en relación a espesor de grasa dorsal y P2 en cerdos de raza Landrace.

Materiales y métodos

Se extrajo ADN de 128 animales a partir de sangre entera mediante el kit comercial ADN PuriPrep S kit Inbio-Highway.

Se determinaron genotipos del SNP T/C (posición 84.466.982 de la secuencia NC_010448.4 Sscrofa 11.1) mediante la técnica de PCR-RFLP. Se utilizó el programa dCAPS Finder 2.0 para diseñar *primers* modificados con un sitio de corte para la endonucleasa de restricción *XhoI*: Forward: 5`GAACAGCAGTAACTCCACCAGT 3` y Reverse: 5`TACACCGGGTGGCCTGGA 3`para amplificar un producto de 102 pares de bases (pb). Los genotipos se visualizaron por medio de geles de poliacrilamida al 14% teñidos con Gel Red presentando el genotipo TT una banda de 102 pb, el genotipo CT bandas de 102, 84 y 18 pb y el genotipo CC bandas de 84 y 18 pb.

Debido a que el gen *Ryr* 1 se localiza en el mismo cromosoma presentando un efecto confirmado en la expresión fenotípica de estos dos caracteres, y para no confundir los efectos entre ambos genes, todos los animales que participaron de la experiencia fueron genotipados, seleccionándose sólo aquellos libres del alelo T.

Se midió espesor de grasa a los 90kg de peso vivo con un equipo de ultrasonido (LEAN MEATER RENCO®). Se realizaron 4 mediciones: una a la altura de la primera vértebra lumbar a 5 cm de la línea media (P2) y el promedio de tres mediciones, a la altura del codo, de la última costilla y del glúteo medio, todas desplazadas 5 cm de la línea media (EGD).

Los datos fueron analizados por ANOVA con el paquete estadístico INFOSTAT. El contraste de medias se realizó mediante test de Tukey (α=0,05).

Resultados y Discusión

Las frecuencias halladas para los diferentes genotipos fueron: 0,132 (CC); 0,458 (CT) y 0,414 (TT).

Se encontraron diferencias significativas entre genotipos del SNP (p-valor <0,05) para los caracteres estudiados (Cuadro 1) estando el alelo C asociado a menor contenido de tejido graso. Estos resultados pueden ser explicados debido a que el polimorfismo analizado en el presente trabajo se localiza en la secuencia consenso para el factor de transcripción STAT que puede estar implicado en los niveles de transcripción de *WDTC*1, perdiendo de esta forma su rol co-represor en relación a PPARγ.

Conclusiones

Los resultados obtenidos sugieren que el SNP T/C estaría asociado con la expresión fenotípica de los rasgos analizados.

Agradecimientos

Financiamiento: Proyectos: UBACyT 2016-2019 20020150100165BA e INTA PNPA 1126033 (2013-2019)

Bibliografía

FASSA, V.B., PINTO, G.B., MOTTER, M.M., SORIA, L.A., SCHOR, A., LLOVERAS, M.R. y MARRUBE, G. 2017. JBAG, Vol. 28 Supl (1), pag. 108.

FASSA, V.B., PINTO, G.B., MOTTER, M.M., SORIA, L.A., SCHOR, A., LLOVERAS, M.R. y MARRUBE, G. 2016. JBAG Vol. 27 Supl (1), pag. 195.

Cuadro 1. Medias y desvíos estándar de EGD y P2 según genotipos del SNP T/C

	Genotipos para SNP T/C				
Característica	TT	TC	CC	F	p-valor
EGD	17,11 ± 0,35^{AB}	18,26 ± 0,34^{B}	16,57 ± 0,62^{A}	5,45	0,0054
P2	13,05 ± 0,34^{AB}	13,92 ± 0,33^{B}	12,05 ± 0,60^{A}	4,91	0,0089

Medias con letra común no son significativamente diferentes (p-valor<0,05)

GM 10 Expresión del gen de Calpastatina en tres músculos de novillos Brahman y su relación con la proteólisis *post mortem.*

Motter, M.M.[1], Corva, P.M.[2], Huguet, M.J.[1], Marrube, G.[1] y Soria, L.A.[1]*
Universidad de Buenos Aires. [1]. Facultad de Ciencia Veterinarias [2]. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata.
*Email: lsoria@fvet.uba.ar

Expression of the calpastatin gene in three Brahman steers muscle and its relationship with postmortem proteolysis.

Introducción

La actividad de la enzima Calpastatina es un factor muy influyente en el proceso de tiernización postmortem de la carne y por lo tanto, en la determinación de su calidad. Existen evidencias de la asociación entre el tipo de fibra muscular y la actividad de dicha enzima y entre los niveles de expresión del respectivo gen (CAST) y la composición de tipo de fibra dentro y entre músculos bovinos. El objetivo del presente trabajo fue determinar la relación entre la expresión del gen CAST, la actividad de la enzima, el Índice de Fragmentación Miofibrilar y la composición del tipo de fibra muscular en tres músculos de novillos de la raza Brahman.

Materiales y métodos

Se recolectaron en frigorífico dentro de las 2 hs *postmortem* muestras de tres músculos (*Triceps brachii, Semitendinosus e Infraespinatus)* de 5 novillos Brahman faenados con 408,53 kg y 3,5 años promedio con grado de terminación y sistema de engorde similar, provenientes de una cabaña de Virasoro (Corrientes). Las muestras fueron conservadas en nitrógeno líquido o a 4°C, según el tipo de análisis a realizar. La determinación del porcentaje de área relativa del tipo de fibra (%AR I^a, %AR II^a, %AR II^x) se hizo por inmunocitoquímica de acuerdo a Graziotti *et al* (2011). La actividad de Calpastatina (AC) se determinó según Pomponio *et al* (2012) y se expresó como unidades de actividad/gr de tejido. Se calculó el Índice de Fragmentación de Miofibrilla (IFM) según Hopkins et al (2004). La cuantificación relativa (Rq) de la expresión del gen CAST se realizó por ΔΔct, utilizando β-actina como gen de referencia en un *StepOne Real-Time PCR System.* Los resultados fueron analizados mediante el programa InfoStat.

Resultados y Discusión

Según los resultados que se detallan en el Cuadro 1 puede observarse que el IFM y la expresión del gen CAST son similares en *triceps brachii* e *infraespinatus* y significativamente diferentes a lo observado en *semitendinosus.* Los tres músculos presentaron diferencias significativas en AC y % AR de fibra II^x. Un análisis de regresión lineal determinó la asociación positiva entre la expresión de CAST (Rq), AC y el %AR II^x (p=0,028 y 0,007 respectivamente) y negativa entre IFM y %AR II^x (p = 0,007). Contrariamente, la AC y Rq se hallan asociados negativamente con el % AR I^a (p<0,005) mientras que el IFM y el %AR I^a lo están positivamente (p=0,02) El %AR de fibra II^a no presenta diferencias significativas entre músculos.

Conclusiones

Los resultados obtenidos sugieren una asociación entre la composición relativa de cada tipo de fibra y la expresión de CAST y actividad de la enzima. El músculo con menor IFM y mayor contenido de fibras II^x (*semitendinosus*) posee mayor AC y expresión del gen CAST. En contraposición, cuanto mayor es el %AR de fibra tipo I^a mayor es el IFM, menor la AC y la expresión de CAST.

Bibliografía

GRAZIOTTI et al.2011. *Asian-Aust J Anim Sci.* 24(1):125-129.
POMPONIO et al.2012. *Meat Science*. 91(1):50-55.
HOPKINS et al 2004. *Meat Science*. 67(4):705-710.
Infostat. Versión 2014. FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL: http://www.infostat.com.ar. Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W.

Cuadro 1. Comparación de porcentaje de área relativa de tipo de fibra (% AR), índice de fragmentación miofibrilar (IFM), actividad de calpastatina (AC) y expresión de CAST (Rq) en los tres músculos de novillos Brahman

variable/músculo		*infraespinatus*	*triceps brachii*	*semitendinosus*
IFM		37,06±3,55b	35,64±3,66b	25,6±3,85a
AC		19,55±2,08a	23,22±1,36b	29,82±1,62c
Rq		2,22±0,04a	1,61±0,38a	3,51±0,67b
% AR tipo de fibra	I^a	33,76±8,74b	29,2±6,14b	10,78±2,84a
	II^a	43,42±10,59a	30,4±12,9a	33,26±3,24a
	II^x	22,02±9,1a	40±9,3b	55,76±3,21c

Medias de una misma fila con letras distintas son significativamente diferentes (p<0,05)

GM 11 Riesgo de pubertad asociado al polimorfismo en el marcador IGF-SnaBI en vaquillonas Angus.

Bonamy, M.[1,2], Fernández, M.E.[2], Prando, A.J.[1], Vaca, R.J.[1], Giovambattista, G.[2] y Baldo, A.[1]
[1]Cátedra de Producción Bovina. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Plata. [2]Instituto de Genética Veterinaria "Ing. Fernando Noel Dolout" IGEVET. UNLP-CONICET.
*E-mail: mbonamy@fcv.unlp.edu.ar.

Risk of puberty associated with the polymorphism in IGF-SnaBI marker in Angus heifers.

Introducción

Una disminución en el tiempo transcurrido hasta la pubertad en una vaquillona permite adelantar la preñez, maximizando la cabeza de parición del rodeo. La pubertad es el final de un proceso madurativo que culmina con la ovulación seguida de una función lútea normal, iniciando la vida reproductiva de la hembra. Durante este proceso se establecen mecanismos excitatorios e inhibitorios regulando el eje hipotálamo-hipofisiario-gonadal, este sistema a su vez está coordinado por el estado metabólico del animal, al igual que el crecimiento.

El objetivo del presente trabajo fue determinar el riesgo diferencial de arribo a la pubertad de vaquillonas Angus en función del genotipo del marcador IGF-SnaBI.

Materiales y métodos

Para el presente trabajo se utilizaron 226 vaquillonas Angus pertenecientes a 2 establecimientos localizados en el partido de Magdalena (R1; n=35) y en el partido de Junín (R2; n=191). Las vaquillonas fueron evaluadas cada 14 a 21 días, en cada evaluación se determinó peso y actividad ovárica mediante ecografía. La pubertad fue definida como la presencia de un cuerpo lúteo en cualquiera de los ovarios.

De cada animal se tomó una muestra de sangre, de la cual se extrajo ADN total mediante el método orgánico con cloroformo. Sobre la muestra del ADN se amplificó un segmento de la región promotora del gen del factor de crecimiento semejante a insulina tipo I (IGF-I) donde se localiza el SNP IGF-SnaBI (rs3452733). Los fragmentos amplificados fueron pirosecuenciados para determinar el genotipo de cada animal para dicho marcador.

La asociación del genotipo con el riesgo de pubertad se realizó mediante un análisis de Kaplan-Meyer (KM) estimando la función de supervivencia, el complemento de la acumulación de pubertad, para los grupos cada genotipo. Además, se ajustó un modelo de regresión de COX evaluando el efecto de cada uno de los marcadores y el efecto del peso vivo como covariable explicatoria. Se realizaron 2 análisis de sensibilidad de la censura: I) considerando a las hembras no púberes como púberes a la edad de su última medición (S1) y II) a la edad de la hembra más tardía detectada como púber (S2). Se evaluó la correlación de los residuos de Schoenfeld y el tiempo.

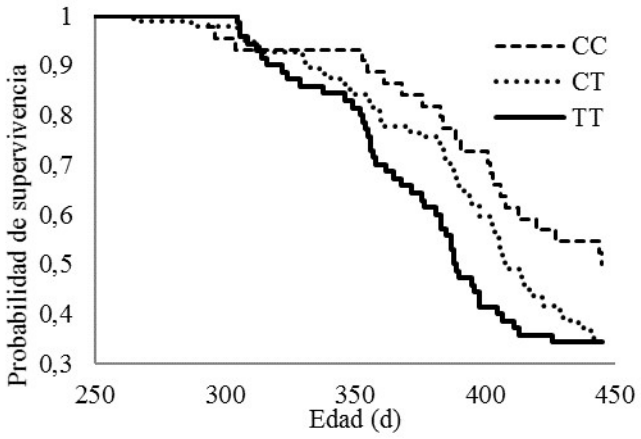


Figura 1. Curvas de supervivencia de los animales según genotipo del marcador IGF-SnaBI.

Resultados y Discusión

Las frecuencias genotípicas se encontraron en equilibrio de Hardy-Weinberg.

El análisis de KM para el SNP IGF-SnaBI indicó un mayor riesgo de pubertad asociado al genotipo TT ($p<0,05$), el mismo que posee una menor proporción de registros censurados a la derecha (Figura 1).

A través de la regresión de COX se observó un riesgo relativo de pubertad de más del doble para el genotipo TT ($p<0,05$), no habiendo diferencias entre los genotipos CC y CT. Sin embargo, el factor de riesgo más importante fue el peso, en cuyo caso se observó que por cada unidad de aumento de peso el riesgo de pubertad se incrementa en un 3,5% ($p<0,05$; Cuadro 1). Al estratificar el análisis según los rodeos se observa que el efecto de los genotipos se vuelve no significativo, aumentando la significancia del peso, si bien al analizar ambos rodeos por separado existe un mayor riesgo relativo para el genotipo TT.

En los análisis de sensibilidad los estimadores cambiaron de sentido, de manera que se puede asumir que la censura en los datos no es informativa al modelo de análisis

La correlación entre los residuos de Schoenfeld y el tiempo resultó no significativa, indicando la proporcionalidad de las funciones de supervivencia. El efecto rodeo puede ser explicado en parte por diferencias en las curvas de crecimiento de cada rodeo. Se observó una restricción del crecimiento en R2 al inicio de la recría que pudo haber retrasado la expresión de la pubertad, si bien en ambos rodeos tanto el análisis de KM como la regresión de COX demuestran un riesgo de pubertad más alto para el genotipo TT.

Conclusiones

Existe un riesgo mayor de pubertad en el genotipo TT del SNP IGF-SnaBI. Sin embargo, el peso es el factor de riesgo de pubertad de mayor importancia.

Cuadro 1. Riesgo relativo asociado a cada genotipo del marcador IGF-SnaBI y al peso vivo de las vaquillonas.

Variables	Riesgo relativo	IC 95%
IGF-SnaBI CT	1.44	0,81 – 2,57
IGF-SnaBI TT	2.13*	1,14 – 3,96
Peso	1.035**	1,02 – 1,05

El genotipo IGF-SnaBI CC se estableció como nivel basal (riesgo relativo = 1). * $p<0,05$; ** $p<0,001$

GM 12 Comparación de las curvas de crecimiento de machos enteros y castrados de raza Holando Argentino engordados a corral.

Bonamy, M.[1]*, Sorrarrain, N.[1], Vazquez, F.[2], Mutti, F.E.[1], Vaca, R.J.[1], Prando, A.J.[1] y Baldo, A.[1]
[1]Catedra de Producción Bovina, Departamento de Producción Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de la Plata, Calle 60 y 118 s/n La Plata (B1900AVW) Buenos Aires, Argentina. [2]La Agrícola Regional Cooperativa Ltda, Crespo Entre Ríos.
*E-mail: mbonamy@fcv.unlp.edu.ar

Comparision of growth curves in holstein calf bulls and steers in feed-lot.

Introducción

El engorde a corral ha tenido una creciente participación en la terminación de bovinos para faena en la República Argentina, actualmente produce la gran mayoría de los novillos que se faenan para el mercado interno y tiene un segmento de demanda claramente definido que exige medias reses de bajo peso.

Este sistema permite la posibilidad de trabajar con diferentes biotipos a las tradicionales invernadas pastoriles que producen novillos gordos para el mercado interno. El elevado plano nutricional que tiene el engorde a corral facilita emplear animales de mayor capacidad de crecimiento y eficiencia biológica. Una alternativa en este sentido son los animales machos de raza Holando Argentino, cuyas posibilidades de insertarse en la cadena de producción de carne en forma eficiente y rentable, representan una importante incógnita para el sector.

La ecografía ha demostrado ser una tecnología segura para pronosticar la composición y calidad carnicera en los animales vivos, es una de las innovaciones utilizada como herramienta en los sistemas de comercialización con alto valor agregado. Sus aplicaciones en la calificación de los animales para faena permiten planificar la producción y el presupuesto de ventas desde el punto de vista técnico evaluando de la grasa de cobertura, el área de ojo de bife y la grasa intramuscular o marbling.

El objetivo del presente trabajo fue comparar las curvas de crecimiento de machos de raza Holando Argentino castrados y enteros engordados en forma intensiva a corral.

Materiales y métodos

Para el presente trabajo se utilizaron 31 machos enteros (MEJ) y 31 novillos (NV) en engorde a corral. Durante 275 días de encierre se registró en 6 oportunidades el peso, el área de ojo de bife (AOB; cm^2), espesor de grasa dorsal (EGD; mm) y espesor de grasa en la cadera (EGC; mm) mediante un transductor de 3.5 MHz acoplado a un ecógrafo modo B (Aquila vet, Esaote).

Los parámetros de las curvas de crecimiento fueron estimados mediante un análisis longitudinal de medidas repetidas considerando el efecto fijo del tratamiento, el efecto lineal y cuadrático de la edad anidado en cada tratamiento. Se contrastaron las estimaciones de cada una de las variables entre las categorías. Empleando el procedimiento MIXED en SAS 9.4.

Resultados y Discusión

El peso inicial, peso final y aumento diario de peso no mostraron diferencias entre categorías (Cuadro 1).

EGC y EGD resultaron diferentes desde el encierre hasta los 54 y 69 días respectivamente siendo los MEJ los animales con mayor engrasamiento, luego de 107 y 113 días de encierre los niveles de ambas variables se invierten a favor de los NV (Figura 1).

AOB resultó estadísticamente diferente desde los 83 días de engorde con mayores superficies para MEJ, diferencias que se incrementan con el tiempo en el corral (Figura 1). Al final del encierre MEJ= 66,9±6,5 cm^2 y NV= 63,3±7,8 cm^2. Clemente y Monge (2012) proponen el efecto anabólico de la testosterona para explicar estas diferencias.

Conclusiones

En las condiciones del presente trabajo, los machos enteros jóvenes de raza Holando Argentino para un mismo nivel de crecimiento evidenciaron mayor desarrollo muscular. Por el contrario, los novillos depositaron más cantidad de grasa subcutánea.

Bibliografía

CLEMENTE, G., MONJE, J. 2012. Producir XXI 20(244):56-62.

Cuadro 1. Peso y aumento de peso (ADP) en machos enteros (MEJ) y novillos (NV) de raza Holando Argentino.

	Peso inicial (kg)	Peso final (kg)	ADP (kg/d)
MEJ	158,9 ± 13,9a	512,5 ± 33,5a	1,28 ± 0,15a
NV	153,1 ± 0,14a	513,6 ± 41,1a	1,31 ± 012a

*Letras diferentes en la misma columna indican diferencias estadísticamente significativas.

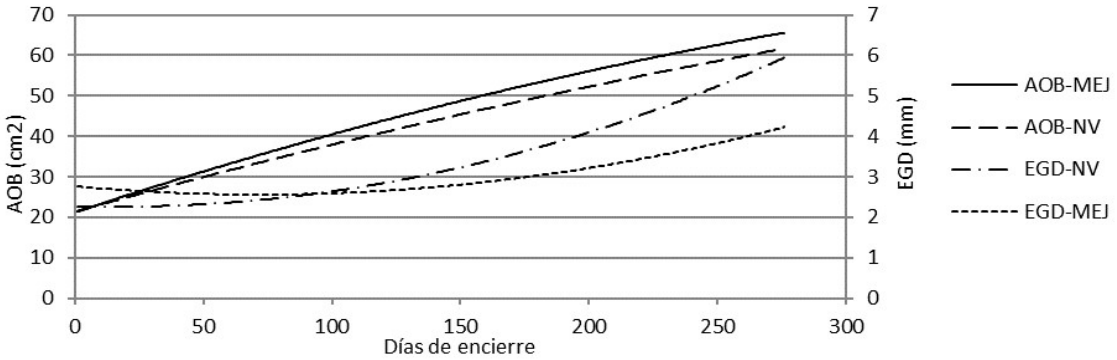


Figura 1. Curvas de crecimiento del area de ojo de bife (AOB) y deposicion de grasa dorsal (EGD) para machos enteros (MEJ) y novillos (NV) de raza Holando Argentino.

GM 13 Análisis de haplotipos del gen de Leptina en la raza Brahman.

Corva, P.M.[1] y Suqueli García, M.F.[1]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, Unidad Integrada Balcarce, Argentina.
*E-mail: corva.pablo@inta.gob.ar

Haplotype analysis of the Leptin gene in Brahman cattle.

Introducción

La leptina (LEP) es un factor relevante en el control de consumo, composición corporal y balance energético de los mamíferos. El análisis de un marcador en LEP (SNP rs29004488, BTA4: 93.262.056 pb; Buchanan et al, 2002) en hembras Brahman criadas en tres niveles nutricionales contrastantes reveló que las frecuencias genotípicas estaban afectadas por el plano nutricional, y en el mejor nivel prácticamente todas las hembras eran heterocigotas (Suqueli García et al, 2017). Una justificación para este resultado sería la existencia de sobredominancia, pero también podría tratarse de ligamiento de dos loci en fase de repulsión, lo que ya se ha evidenciado en mapeo de QTL. Para profundizar el estudio de ese resultado, se analizaron haplotipos de individuos Brahman, Nelore y Angus en la región cromosómica que incluye a LEP.

Materiales y métodos

Se recuperaron genotipos del panel de marcadores Illumina BovineHD (Sempéré et al, 2015) correspondientes a 15 SNP en la región de LEP (BTA4: 93.245.659 a 93.264.235 pb) de 52 individuos Angus, 46 Brahman y 31 Nelore. Los haplotipos se regeneraron con Haploview. Desde NCBI o UCSC-Genome Browser se recuperó la secuencia de LEP de 5 toros Angus y 7 Brahman en formato FASTQ y se las ensambló con el programa UGENE. También se utilizó la secuencia genómica de referencia de Nelore en NCBI. Las secuencias se alinearon con el programa AliView para identificar polimorfismos y se regeneraron los haplotipos análogos al panel HD.

Resultados y Discusión

En Angus se identificaron cinco haplotipos y dos de ellos representaron casi el 82% del total (Cuadro 1). En Brahman y Nelore se identificaron nueve haplotipos, pero el mismo haplotipo (ausente en Angus) representó respectivamente casi 64% y 50% del total. Entre los toros secuenciados, los Brahman G/G para el SNP rs29004488 tenían dos haplotipos cebuinos, pero los heterocigotas G/A tenían un haplotipo no cebuino, porque el alelo A está en muy baja frecuencia en la raza. Al comparar secuencias genómicas, se encontraron numerosos polimorfismos entre Angus y Brahman, pero sólo en el caso del SNP rs29004477 (BTA4: 93.249.754) las dos razas mostraron alelos alternativos entre (y uniformes dentro) de raza (Cuadro 2). Este marcador es relevante porque se ubica en la región proximal del promotor de LEP y ya había sido asociado con diferencias en expresión (Adamowicz et al, 2006), mientras que el SNP rs29004488 se ubica en el exón 2 y genera una sustitución de aminoácidos no conservativa en la proteína (Arg/Cys).

Conclusión

Alelos favorables de dos SNP, ya estudiados por su rol a nivel fisiológico o productivo, ligados en repulsión en la raza Brahman justificarían la alta frecuencia de heterocigotas, según el manejo. A su vez, esto sería una probable consecuencia de la introgresión de genética europea en Brahman. Los resultados contribuyen a caracterizar un gen de gran relevancia en la fisiología de los bovinos para carne y a entender procesos como el vigor híbrido en cruzas y razas compuestas.

Bibliografía

ADAMOWICZ, T., FLISIKOWSKI, K., STARZYNSKI, R., ZWIERZCHOWSKI, L. y SWITONSKI, M. 2006. Mamm. Genome 17: 77.

BUCHANAN, F., FITZSIMMONS, C., VAN KESSEL, A., THUE, T., WINKELMAN, D. y SCHMUTZ, S. 2002. Genet. Sel. Evol. 34: 105.

SEMPÉRÉ, G., MOAZAMI-GOUDARZI, K., EGGEN, A., LALOË, D., GAUTIER, M. y FLORI L. 2015. BMC Genomics 16: 940.

SUQUELI GARCÍA, M.F., LÓPEZ VALIENTE, S., ROBSON, C., MENCHÓN, P., QUINTANA, S. y CORVA, P.M. 2017. Anais da 54ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, p. 435.

Cuadro 1. Frecuencias de haplotipos en LEP en base al panel HD (El más frecuente de cada raza está sombreado). El SNP rs29004488 está en el panel HD y aparece en 12º lugar en los haplotipos. No figuran tres haplotipos con frecuencia menor a 5%.

Haplotipo	Angus	Brahman	Nelore
AAAGACAAAAGAGGA		0,033	0,065
AAAGACAAAGAGGAA		0,076	0,016
AAAGACAAGGGGGGG		0,636	0,499
AAAGACAGAGGGGGG	0,077	0,011	
AAAGACAGGAAGAAA	0,279	0,027	0,032
AAAGACGAAGGAGGG	0,067		
AAGGACAGAGAGGAA		0,022	0,306
AAGGACAGAGAGGAA			
GAGAGCGAAGGAGGG	0,538	0,125	0,016
GAGGACAGAAGAGGA		0,065	
AAAGACAAAGAGGAA		0,033	0,065

Cuadro 2. Ejemplos de genotipos en los SNP rs29004477y rs29004488 en toros Brahman y sus correspondientes haplotipos. Un haplotipo no se correspondió exactamente con ninguno del Cuadro 1 (recombinante).

Toro	rs29004477	rs29004488	Haplotipos
1999911	G/G	G/G	2 x Cebuino
1999913	G/G	G/G	2 x Cebuino
1999942	G/G	G/G	2 x Cebuino
1999912	C/G	A/G	Angus - Cebuino
1999919	C/G	A/G	Angus - Recomb.
SRR3659495	C/G	A/G	Angus - Cebuino

GM 14 Variación fenotípica del consumo de alimento residual en corderos Texel. Comunicación.

Pardo, A.M.* y Papaleo Mazzucco, J.
Unidad Integrada EEA INTA Balcarce - Fac. Cs. Agrarias UNMdP.
*E-mail: pardo.alan@inta.gob.ar.

Phenotypic variation in residual feed intake in Texel lambs. Communication.

Introducción

El consumo de alimento residual (CR) es una herramienta potencial en el mejoramiento genético que nos permitiría identificar y seleccionar animales más eficientes, sin comprometer caracteres de crecimiento y calidad carnicera, presentando un significativo beneficio económico en los sistemas de producción. Existen escasos estudios en la literatura para CR en ovinos en Argentina, particularmente en razas carniceras, por lo que el objetivo de este trabajo fue estudiar preliminarmente la variación fenotípica del CR y su relación con caracteres de crecimiento y composición corporal en corderos Texel.

Materiales y métodos

La experiencia fue realizada en la Unidad Ganadera Nº8 de la EEA INTA Balcarce, en el periodo mayo a julio de 2017. Después de 15 días de acostumbramiento, 24 corderos machos provenientes del núcleo Texel, no castrados, de 286±10,34 días de edad, 41,78±5,27 kg de peso vivo inicial e hijos de 5 padres, fueron distribuidos aleatoriamente en bretes individuales de 2 m^2 provistos de comederos y bebederos individuales. Durante 64 días fueron alimentados *ad libitum* con pellet de alfalfa (67,2% DMS y 21,9% PB) y se evaluó el consumo individual obtenido en base a oferta y rechazo. Cada 14 días se registró el peso vivo, y al inicio, mitad y fin de la experiencia se determinó ecográficamente el espesor de grasa dorsal (EGD) y profundidad del ojo de bife (PROF). El CR se ajustó mediante el modelo (François et al., 2002):

$$CMS = \beta_0 + \beta_1 GDPV_i + \beta_2 PM_i + \beta_3 EGDmf_i + \beta_4 PROFmf_i + \varepsilon_i$$

Donde CMS= consumo de materia seca del individuo; β_0=intercepto; β_1=coeficiente de regresión parcial de la ganancia diaria de peso (GDPV); β_2=coeficiente de regresión parcial del peso medio (PM); β_3=coeficiente de regresión parcial del promedio de EGD medio y final; β_4=coeficiente de regresión parcial del promedio de PROF medio y final; y ε_i= error residual. La información de los caracteres fenotípicos de crecimiento y composición corporal (previos y propios de la experiencia) y los valores genéticos de crecimiento (DEPs, provistos por PROVINO) fueron analizados con Grupo de CR (bajo, medio y alto: <0,5 ±0,5, y >0,5 DE, respectivamente) como efecto fijo y el efecto aleatorio del padre. En otro modelo se probó el efecto fijo del padre en la eficiencia alimenticia bruta (EAB), CR y CMS. Por último, se estimaron las correlaciones de Pearson entre todas las variables evaluadas y el CR. Se utilizó el software SAS.

Resultados y Discusión

El modelo de regresión explicó un 66% de la variación en el CMS. Las diferencias entre Grupo CR mostraron que los animales más eficientes (CR bajo) presentaron un 11% menos de CMS relativo al porcentaje de peso vivo (CMS%pv) y un 10% más de EAB que los CR alto (p<0,05), para el mismo rango de GDPV (p>0,05) (Cuadro 1). Las correlaciones entre estas variables y CR mostraron el mismo sentido (0,70 y -0,55, respectivamente; p<0,05). La no significancia de GDPV en los análisis respalda la independencia fenotípica entre esas variables (Arthur et al., 2001). Las restantes variables fenotípicas y DEPs no presentaron diferencias entre Grupo CR, como tampoco significancia en las correlaciones. La comparación de caracteres de eficiencia de alimentación y consumo de la progenie no presentó diferencias (p>0.05) entre padres, por tanto, no se logró detectar líneas paternas más eficientes. Esto probablemente se debió a una insuficiente cantidad de hijos por padre (4 a 7 hijos). El número estimado de progenie necesaria para un 90% de potencia y un α=0,05 sería de 38 animales por padre para las tres características evaluadas.

Cuadro 1. Efectos de Grupo CR (media ± DE) en caracteres de crecimiento, eficiencia alimenticia, composición corporal y DEPs.

	Grupo CR		
Variable[1]	bajo	medio	alto
n	9	7	8
PN, kg	4,23 ± 0,24	4,00 ± 0,27	4,02 ± 0,27
P50, kg	19,42 ± 1,42	16,86 ± 1,61	19,37 ± 1,60
P100, kg	31,85 ± 1,98	28,21 ± 2,25	32,17 ± 2,23
P240, kg	37,42 ± 1,93	33,27 ± 2,41	37,55 ± 2,11
EGD240, mm	2,38 ± 0,17	2,13 ± 0,21	2,17 ± 0,18
PROF240, mm	2,13 ± 0,11	2,19 ± 0,14	2,11 ± 0,12
GDPV, kg d^{-1}	0,267 ± 0,01	0,235 ± 0,01	0,258 ± 0,01
CMS, kg d^{-1}	2,34 ± 0,09	2,29 ± 0,10	2,62 ± 0,10
CMS%pv	4,58 ± 0,11 a	5,05 ± 0,12 b	5,08 ± 0,12 b
TEGD, mm d^{-1}	0,03 ± 0,00	0,03 ± 0,01	0,03 ± 0,01
TPROF, mm d^{-1}	0,01 ± 0,00	0,01 ± 0,00	0,01 ± 0,00
CR	-0,15 ± 0,02 a	0,02 ± 0,02 b	0,14 ± 0,02 c
EAB, kg kg^{-1}	0,11 ± 0,003 b	0,10 ± 0,00 ab	0,10 ± 0,00 a
PNdep	0,16 ± 0,03	0,12 ± 0,03	0,14 ± 0,03
P50dep	0,88 ± 0,08	0,76 ± 0,09	0,85 ± 0,09
P100dep	1,29 ± 0,14	1,07 ± 0,16	1,26 ± 0,16
P240dep	1,74 ± 0,21	1,37 ± 0,24	1,68 ± 0,24

[1]PN: peso al nacer; P: peso corporal; T: tasa; dep: diferencias esperadas en la progenie; 50-100-240: días de edad. Valores en la misma fila seguidos por letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas (p<0,05).

Conclusiones

En las condiciones de este trabajo se pudo constatar preliminarmente la existencia de variación fenotípica en el CR de reproductores Texel. Esta variabilidad permitiría identificar y seleccionar animales de mayor eficiencia y, teniendo en cuenta su moderada heredabilidad, obtener un progreso genético significativo. No obstante, sería necesario contar con un mayor número de registros de CR para la estimación de parámetros genéticos en esta población y su posterior inclusión en programas de mejora genética de la raza Texel.

Bibliografía

ARTHUR, P.F., ARCHER, J.A., JOHNSTON, D.J., RICHARDSON, E.C. y PARNELL, P.F. 2001. J. Anim. Sci. 79:2805-2811.

GM 15 Efecto de variables fenotípicas y genéticas sobre precio de venta de toros Angus.

Vitale, J.A.[1]*, Menghini, M.[1,2], Martínez, M.F.[1], Torquati, S.O.[1], Arelovich, H.M.[1,2,3] y Forgue, P.[4]
[1]Dpto. Agronomía, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca. [2]CERZOS-CONICET, Bahía Blanca. [3]Comisión de Investigaciones Científicas, Buenos Aires.[4] Asociación Argentina de Angus.
*E-mail: juanvitale@gmail.com

Effect of phenotypic and genetic variables on sale price of Angus bulls.

Introducción

En la cría bovina, la reposición de reproductores se realiza principalmente través de cabañas, y la venta de los mismos se realiza a través de remates feria y por compulsa de precios. Uno de los problemas a los que se enfrentan los criadores de toros es determinar los atributos que son valorados por los compradores, ya que estos mismos vienen juntos con el animal, por lo que es difícil determinar el valor de las mejoras en un toro. El objetivo del trabajo fue determinar las variables fenotípicas y genéticas que intervienen en la formación de precios en reproductores machos de raza Aberdeen Angus, a partir de información ofrecida en su respectiva cabaña y el precio obtenido en el remate.

Materiales y métodos

El estudio se realizó durante 2017 sobre 1287 toros de raza Angus ofrecidos a la venta en los remates anuales de cabañas ubicadas en el sudoeste de la provincia de Buenos Aires, La Legua (Leg), La Rosa María (La RM), La Torcacita (Tor), La Helvecia, El Fortín (Fort), Don Benjamín (Don B), Las Lilas (Lilas), Atigüe (Ati), La Tigra y el Remate anual de Cabañas en La Sociedad Rural de Bahía Blanca. La base de datos se completó con el registró del precio obtenido de cada toro venido (92% se vendió del total) junto con las características fenotípicas, como circunferencia escrotal (CE), peso actual (PA), peso al nacimiento (PN) y genéticas, como diferencia esperada en la progenie (DEP´s) de peso al nacimiento (DEP'PN), peso al destete (DEP'PD), producción de leche (DEP'L), peso final (DEP'PF), circunferencia escrotal (DEP'CE). Asimismo, se registró el orden de venta de cada reproductor en el remate como variable adicional. La información se analizó separadamente para reproductores puros de pedigree y puros controlados según el color (negro o colorado), mediante análisis de componentes principales, mostrando los resultados en un gráfico Biplot. Se utilizó el software InfoStat.

Resultados y Discusión

Para los toros puros de pedigree las cabañas que brindaron información más completa para elaborar el biplot fueron, La Legua, La Rosa María, La Torcacita, Don Benjamín, Las Lilas y Atigüe (Figura 1). La variable que se correlacionó positivamente con el precio fue CE (p=0,001 y R^2=0,84) mientras que, la variable que se correlacionó negativamente con el precio fue DEP´PN (p=0,001 y R^2=-0,83). La correlación negativa indica que a menor valor de DEP´PN, mayor fue el valor del reproductor.

Para los toros puros controlados las cabañas que brindaron información para elaborar el biplot fueron, La Legua, La Rosa María, La Torcacita, Don Benjamín y El Fortín (Figura 2). Sin embargo, en este caso el precio no se correlacionó con ninguna de las variables estudiadas (p>0,05). La información proveniente de la cabaña La Tigra y el Remate anual de Cabañas en La Sociedad Rural de Bahía Blanca no se incluyó en el análisis debido a la falta de información aportadas para las variables en estudio.

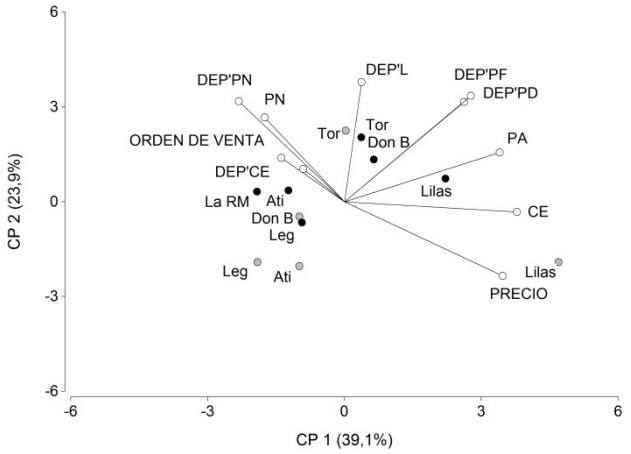


Figura 1. Biplot para toros puros de pedigree. Los puntos representan las fechas de remates separadas por color según el pelaje del animal (punto gris, animales colorado y punto negro, animales negros), y los vectores representan las variables analizadas.

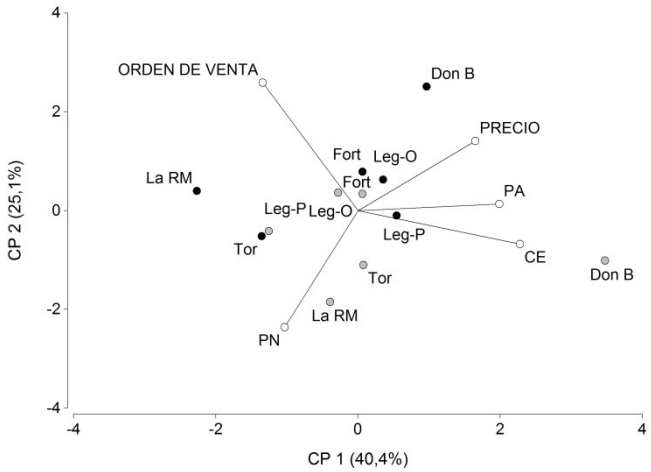


Figura 2. Biplot para toros puros controlados. Los puntos representan las fechas de remates separadas por color según el pelaje del animal (punto gris, animales colorado y punto negro, animales negros), y los vectores representan las variables analizadas.

Conclusión

Son pocas las variables objetivas que se relacionan con el precio pagado por los toros en los remates, en relación a las variables existentes. Para el caso de animales puros de pedigree, circunferencia escrotal y DEP´PN afectaron el precio del toro. Para los toros puros controlados, no se identificó una relación entre las variables aportadas por las cabañas y el precio. Por lo tanto, existen variables subjetivas, no identificadas, que determinan el precio en toros y que pueden no estar relacionadas con la calidad del mismo.

GM 16 Efecto del genotipo y programa de alimentación sobre la densidad e incubabilidad del huevo fértil en gallinas Campero INTA.

Sosa, M.L.[1], Sindik, M.L.M.[1], Revidatti, F.A.[1], Sanz, S.P.[1], Fernández, R.J.[1] y Canet, Z.E.[2]*
[1]Universidad Nacional del Nordeste (Facultad de Ciencias Veterinarias) Corrientes- Argentina. [2] EEA INTA Pergamino
*E-mail: canet.zulma@inta.gob.ar

Effect of genotype and feeding program on the density and hatchability of the fertile egg in Campero INTA hens.

Introducción

De todos los aspectos cualitativos empleados para seleccionar huevos fértiles con destino a la incubación, la calidad de la cáscara, y específicamente su espesor, es uno de los más relevantes, por su marcada relación con la incubabilidad de mismos[1]. Este carácter puede determinarse indirectamente a partir del conocimiento de la densidad del huevo

El objetivo del presente estudio fue detectar las diferencias de densidad e incubabilidad de los huevos fértiles en dos poblaciones de reproductoras Campero INTA bajo dos niveles nutricionales, en las mismas condiciones de incubación.

Materiales y métodos

El ensayo se llevó a cabo en el Centro de Multiplicación de Aves de la Estación Experimental Agropecuaria Corrientes del INTA. Se trabajó con dos lotes de 200 gallinas camperas cada uno pertenecientes a la población sintética materna ES y al híbrido producto del cruzamiento entre las poblaciones sintéticas maternas ES y A, respectivamente, mantenidas bajo dos manejos de restricción en las etapas de cría y recría: control (convencional) y con un aumento del 10% en la asignación de nutrientes (alternativo). La densidad del huevo se determinó mediante su inmersión en soluciones salinas de densidad conocida. La incubabilidad se calculó como [(n° de pollitos nacidos/n° de huevos fértiles) *100]. El efecto del genotipo, del programa de asignación de nutrientes y de la interacción simple entre ambos factores principales sobre las dos variables respuesta se evaluó con un análisis de la variancia correspondiente a un experimento factorial 2x2 (dos genotipos y dos programas de alimentación), con un nivel de significancia estadística del 5%.

Resultados y Discusión

No se registraron interacciones significativas (p>0,05). El efecto genotipo sobre la densidad e incubabilidad se observa en el Cuadro 1. Rozempolska-Rucińska et al. (2011) observaron diferencias en la densidad relacionadas con el patrimonio genético de las poblaciones y un alto coeficiente de heredabilidad para este carácter. Los resultados son atribuibles a un posible efecto heterótico asociado a su condición de aves híbridas, sobre un carácter reproductivo vinculado con la eficacia biológica. Los efectos de la alimentación se observan en el Cuadro 2. Gunawardana et al., (2008) demostraron que el incremento del nivel nutricional mejoró la calidad de la albúmina y de la yema, pero no así la cantidad total de sólidos del huevo.

Conclusiones

Se concluye que el híbrido ES*A presenta mayor densidad e incubabilidad de los huevos fértiles, confirmando la base genética de la expresión de ambos caracteres. El mayor aporte de energía y proteína durante la recría produce mejoras en la densidad e incubabilidad de los huevos fértiles en los genotipos maternos de pollo Campero INTA.

Bibliografía

PEEBLES, E.D. and MCDANIEL C.D. 2013. A Practical Manual for Understanding the Shell Structure of Broiler Hatching Eggs and Measurements of Their Quality. Bulletin 1139 was published by the Office of Agricultural Communications, a unit of the Division of Agriculture, Forestry, and Veterinary Medicine at Mississippi State University.

ROZEMPOLSKA-RUCIŃSKA, G. ZIĘBA, M. ŁUKASZEWICZ, M. CIECHOŃSKA, A. WITKOWSKI and ŚLASKA, D.B. 2011. Egg specific gravity in improvement of hatchability in laying hens. I. Journal of Animal and Feed Sciences 20: 84–92.

GUNAWARDANA, P., ROLAND, D.A. and BRYANT, M.M. 2008. Effect of Energy and Protein on Performance, Egg Components, Egg Solids, Egg Quality, and Profits in Molted Hy-Line W-36 Hens. J. Appl. Poult. Res. 17:432-439.

Cuadro 1. Densidad e incubabilidad de los huevos fértiles producidos por dos genotipos de reproductoras campero INTA

	Genotipo ES		Genotipo ES+A			
	Media	**E.E.**	**Media**	**E.E.**	**F**	**P valor**
Densidad 1.060 g/ml (%)	98,0	0,74	99,3	0,73	1,25	0,31
Densidad 1.070 g/ml (%)	80,8	5,44	89,2	2,21	3,95	0,10
Densidad 1.080 g/ml (%)	22,1	5,01	39,6	5,93	11,82	0,02
Incubabilidad (%)	59,7	4,69	88,7	2,14	32,14	0,002

Cuadro 2: Densidad e incubabilidad de los huevos fértiles producidos en reproductoras campero INTA bajo dos manejos de alimentación

	Control		Control + 10			
	Media	**E.E.**	**Media**	**E.E.**	**F**	**P valor**
Densidad 1.060 g/ml (%)	98,5	0,85	98,7	1,56	0,04	0,84
Densidad 1.070 g/ml (%)	79,6	4,43	90,4	5,36	6,51	**0,05**
Densidad 1.080 g/ml (%)	23,2	5,48	38,4	13,05	8,95	**0,03**
Incubabilidad (%)	76,9	7,58	71,5	10,19	1,12	0,34

GM 17 Características productivas y reproductivas de ovinos de la raza Dorper en el NEA. Comunicación.

Verdoljak, J.J.O.*, Slukwa, M.A., Pereira, M.M., Gándara, L. y Domínguez, J.P.
EEA INTA Corrientes.
*E-mail: verdoljak.juan@inta.gob.ar

Productive and reproductive characteristics of sheep of the Dorper breed in NEA. Communication.

Introducción

Los ovinos deslanados son una opción que, cada vez, cuenta con más criadores interesados en adoptarla para cambiar o mejorar sus majadas en Argentina. Son genotipos de alta producción carnicera (ej: Dorper), la cual en climas cálidos son superiores en fertilidad, prolificidad y rusticidad con respecto a los ovinos lanados (Cuellar, 2003).

La raza Dorper, tiene mayor capacidad de transformar el forraje a carne y sumado a esto, cuenta con características como: velocidad de crecimiento, conformación, rendimiento de la canal y adaptabilidad a distintos ambientes que la han colocado como una raza de las más demandadas para utilizarla en cruzamientos (Rodríguez, 2005). Hoy se la puede encontrar en países fríos como Canadá y Alemania, húmedos como Brasil y Caribe y áridos como Namibia, Sudáfrica, Australia y México.

Con respecto a su comportamiento productivo, Rodríguez (2005), reportó que en condiciones de pastoreo en Sudáfrica los animales alcanzaron pesos de 36 a 45 kg a los 3,5 meses de edad. Esto se debe, en parte, a la habilidad que tienen los ovinos Dorper para madurar a edad más temprana y fijar grasa entre la carne, lo cual no ha sido observado en ninguna otra raza de pelo, incluyendo Katahdin y Pelibuey (Cloete et al., 2007).

Por otro lado, los ovinos son llamados reproductores de "días cortos" ya que su actividad reproductiva inicia cuando la duración de los días comienza a disminuir, iniciándose la estación reproductiva, para la mayoría de las razas, al final del verano e inicio del otoño, en las deslanadas esto no ocurre de manera estricta por lo que presentan ciclos reproductivos independientemente del fotoperíodo.

Materiales y métodos

En la Estación Experimental Agropecuaria INTA Corrientes se trabajó con la raza Dorper, en un ensayo de producción y reproducción. Sobre un total de 36 ovinos machos de las razas, Dorper, Dorper x Romney y Romney (12 de cada una) destetados con un promedio de 20 kg y 2 meses de edad, en sistemas estabulados se midió el incremento de peso (g/día) y la conversión alimenticia (kg/kg). La dieta se ajustó a los requerimientos de los ovinos, estaba compuesta por 60% de maíz entero y 40% de expeler de girasol (NRC, 1985), se ofreció al 4% peso vivo y heno de *Chloris* sp. más una sal mineral ad libitum. Se utilizó un diseño completo al azar con INFOSTAT.

Con respecto a la reproducción (al buscar desestacionalizar la misma), en el mes de octubre de 2016, se sincronizó por medio de dispositivos intrauterinos (esponjas) durante 7 días y se aplicó eCG (400 UI) al retiro de las mismas, a un total de 30 ovejas de lana (Romney, Criollas y Texel, 10 de cada raza), se dió servicio con 2 machos de la raza Dorper. Se observó durante 6 días el número de hembras que fueron montadas por los machos. Se realizó ecografía intra vaginal a los 45 días y con datos de la casilla meteorológica de la EEA se calculó el índice de estrés térmico (ITH) Marai et al., (2001), el mismo se utilizó para determinar el grado de estrés al que está sometido el animal en esta época.

$$ITH = T - ((0.31 - 0.31 * HR)/100) * (T-14.4)$$

Resultados y Discusión

Se obtuvieron ganancias que promedian los 242, 155 y 90 g d^{-1} para Dorper, Dorper x Romney y Romney respectivamente, (datos parciales). Asimismo, la conversión alimenticia arrojó valores que la vuelven rentables al momento de pensar en engordes estabulados, como se demuestra en el Cuadro 1.

Cuadro 1. datos productivos de ovinos de distintas razas bajo un sistema estabulado.

Raza	g/día	CA kg/kg*
Dorper	242 (±20)	5,21
Dorper x Romney	155 (± 25)	7,38
Romney	90 (± 30)	11,8

*CA: conversión alimenticia, kg de alimento requeridos para formar un kg de carne.

Los resultados de reproducción fueron los siguientes, se observó el pico de monta de los machos a partir de las 48 hs y hasta las 72hs, período en el cual el 92% de las hembras fue servida, al momento de la ecografía solo se detectó preñez en el 58% y de los que nacieron presentaron muy bajo peso al nacer de 0,5 a 2,2 kg, ninguno superó la semana de vida. Al calcular el ITH se observó que durante gran parte de la gestación (73%), los animales estuvieron bajo un estrés entre severo a extremo. Sin embargo, este hecho no se registró en razas deslanadas y sus cruzas para el mismo período de evaluación, (datos no publicados).

Conclusiones

Por lo anterior se considera la raza Dorper como opción posible, para la obtención de animales pesados para faena, desestacionalizar la producción ovina y obtener más de un ciclo de producción por año.

Bibliografía

CLOETE, J.J.E., CLOETE, S.W.P., OLIVIER, J.J. y HOFFMAN, L.C. 2007. Terminal crossbreeding of Dorper ewe to Ile France Merino Landsheep and SA mutton Merino sires: Ewe production and lamb performance. Small Ruminant Research 69:28-35.

CUELLAR, O.J.A. 2003. Perspectivas de la ovinocultura en México. Memorias del segundo seminario sobre producción de ovinos. Villahermosa, Tabasco, México.

RODRÍGUEZ, A.F.A. 2005. Programa de mejoramiento Genético. Cría de ovinos productores de carne en el norte de México. Tecno publicaciones S DE R.L.MI.

MARAI, I.F.M., AYYAT, M.S. y ABD EL-MONEM, U.M. 2001. Growth performance and reproductive traits at first parity of New Zealand White female rabbits as affected by heat stress and its alleviation, under Egyptian conditions. Trop. Anim. Health Prod. 33, 457–462.

GM 18 Variancia intrapoblacional y caracteres productivos a la madurez sexual en gallinas del cruzamiento experimental de tres vías Campero Casilda.

Canet, Z.E.[1,3]* Ledesma, M.[1], Romera, B.M.[1], Librera, J.E.[1,3], Advínculo, S.A.[1], Dottavio, A.M.[1,2] y Di Masso, R.J.[1,2]
[1]Cátedra de Genética. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de Rosario. Av. Ovidio Lagos y Ruta 33 (2170) Casilda – Argentina. [2]CIC-UNR. [3]EEA "Ing. Agr. Walter Kugler" Pergamino (INTA).
*E-mail: canet.zulma@inta.gob.ar

Intra-population variation and productive traits at sexual maturity in hens of the three-way experimental cross Campero Casilda.

Introducción

Entre los caracteres productivos a considerar en gallinas ponedoras se incluyen los vinculados con la madurez sexual. Su trascendencia radica en que la puesta del primer huevo marca el inicio de la vida productiva o reproductiva, dependiendo del destino que se le vaya a dar a la gallina. El objetivo de este trabajo fue reconocer en una población de gallinas, mediante un enfoque multivariado, la existencia de agrupamientos basados en dichos caracteres con miras a utilizar dicha información para generar la población base de una población sintética doble propósito.

Materiales y métodos

Se evaluaron 103 gallinas del cruzamiento experimental de tres vías Campero Casilda (Canet et al., 2014) mantenidas bajo las condiciones establecidas en el protocolo respectivo (Bonino, 1997) y restringidas a partir de la 5° semana de vida. Se registró la edad (días) y el peso corporal (g) a la puesta del primer huevo, el peso (g) del primero y de los 10 primeros huevos, el n° de días necesarios para poner los 10 primeros huevos (indicador de regularidad en el inicio de la postura) y el coeficiente de variación del peso de los 10 primeros huevos (indicador de uniformidad en el tamaño del huevo). Los datos se analizaron con la técnica multivariada de componentes principales ACC). Los valores de las dos primeras componentes se graficaron en un sistema de coordenadas cartesianas (X: PC1; Y: PC2) quedando definidos cuatro cuadrantes numerados en sentido contrario a las agujas del reloj comenzando por el superior derecho. Se identificaron a las aves pertenecientes a los cuadrantes I y III y se compararon los valores de los seis caracteres registrados a la madurez sexual correspondientes a ambos grupos, con una prueba t de Student para datos independientes o U de Mann-Whitney según correspondiera

Resultados y Discusión

La primera componente principal (PC1) explicó el 36% de la variancia fenotípica total y se correlacionó en forma negativa y significativa con la edad a la puesta del primer huevo (r = -0,714), el peso corporal a la puesta del primer huevo (r = -0,658), el peso del primer huevo (r = -0,620) y el peso promedio de los 10 primeros huevos (r = -0,760). La segunda componente principal (PC2) explicó el 20% de la variancia fenotípica total y se correlacionó en forma positiva y significativa con el número de días requeridos para poner los 10 primeros huevos (r = 0,670) y, en menor grado, con el coeficiente de variación en peso de los 10 primeros huevos (r = 0,538) y con el peso del primer huevo (r = 0,459) y de los 10 primeros huevos (r = 0,398). Las aves que ocupan el Cuadrante I (CI: valores positivos de ambas componentes) presentaron menor edad cronológica (PC1) y menor peso corporal (PC1) a la puesta del primer huevo, menor peso del primero (PC1) y de los 10 primeros huevos (PC1), requirieron mayor número de días para poner los 10 primeros huevos (PC2) los que tuvieron menor uniformidad o mayor coeficiente de variación en peso (PC2). Las aves que ocupan el Cuadrante III, por el contrario, (CIII: valores negativos de ambas componentes) presentaron mayor edad cronológica (PC1) y mayor peso corporal (PC1) a la puesta del primer huevo, mayor peso del primero (PC1) y de los 10 primeros huevos (PC1), requirieron menor número de días para poner los 10 primeros huevos (PC2) y los mismos presentaron mayor uniformidad o menor coeficiente de variación en peso (PC2)

Caracteres productivos a la madurez sexual en dos grupos de aves discriminadas en función de un análisis en componentes principales

Carácter	Cuadrante I	Cuadrante III
N° de aves	17	30
[1]Edad cronológica (días)	173,3 ± 2,27 a	194,0 ± 2,09 b
[1]Peso corporal (g)	2576 ± 65,4 a	2873 ± 43,2 b
[1]Peso del primer huevo (g)	49,9 ± 1,43 a	51,9 ± 0,63 a
[1]Peso de los 10 primeros huevos (g)	51,8 ± 0,82 a	54,5 ± 0,40 b
[2]N° de días para poner los 10 primeros huevos	17 (12,5 – 22) a	12 (11 – 14) b
[2]CV del peso de los 10 primeros huevos (%)	15,1 (8,9 – 16,4) a	5 (4,0 – 6,8) b

[1]media aritmética ± error estándar (t de Student
[2] mediana (rango intercuartílico) (U de Mann-Whitney)

Conclusiones

El ACC ha sido propuesto como una estrategia para generar índices biológicos de selección. Campero Casilda es un cruzamiento de tres vías planteado como potencial ave de doble propósito. Con la finalidad de simplificar la producción de pollitos a distribuir en el marco del Programa Prohuerta se plantea su utilización como cruzamiento base para la generación de una población sintética. En este sentido y tomando en consideración sólo los caracteres a la madurez sexual, las hembras ubicadas en CIII se presentan como las más adecuadas para tal finalidad, restando evaluar su comportamiento para otras variables productivas.

Bibliografia

BONINO, M.F. 1997. Pollo Campero. Protocolo para la certificación. INTA EEA Pergamino. 1997.

CANET, Z.E., ADVÍNCULO, S.A., FERNÁNDEZ, R., MARTINES, A., LIBRERA, J.E., DOTTAVIO, A.M. y Di MASSO, R.J. 2014. Compendio de Ciencias Veterinarias 2014; 4 (1): 7-12.

GM 19 Crecimiento dimensional prepostura de gallinas camperas con asignación de nutrientes a discreción y restringida.

Romera, B.M.[1]*, Martines, A.[1], Librera, J.E. [1,3], Canet, Z.E.[1,3], Dottavio, A.M.[1,2] y Di Masso, R.J.[1,2]
[1]Cátedra de Genética. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de Rosario. Av. Ovidio Lagos y Ruta 33 (2170) Casilda. Argentina. [2]CIC-UNR. [3]EEA "Ing. Agr. Walter Kugler" Pergamino (INTA).
*E-mail: martincasi@hotmail.com

Dimensional growth prior to the laying period of free-range hens with ad libitum and restricted nutrient allowance.

Introducción

El pollo campero (Bonino y Canet, 1999) es un biotipo particular de ave para carne que presenta menor tasa de crecimiento y, por ende, se faena a mayor edad cronológica que el parrillero comercial. En nuestro país es producido por INTA en Pergamino y distribuido a través del Programa Prohuerta para el autoconsumo y la venta de excedentes por parte de familias con necesidades básicas insatisfechas. Además de este destino, la cría de pollos camperos, puede plantearse también como una alternativa no tradicional, con base más ecológica, semi-intensiva, para un conjunto restringido de pequeños productores interesados en aprovechar un nicho particular del mercado representado por la demanda de un sector de la sociedad preocupado por la calidad de sus alimentos y el bienestar animal, en tanto sea posible compensar el menor desempeño productivo global de este tipo de aves con mejores precios por el producto ofertado. Además de su destino habitual (producción de carne) las hembras de este biotipo particular pueden tener importancia como ponedoras, lo que posibilitaría utilizar al pollo campero como un ave doble propósito. Este enfoque productivo se ve limitado por la conocida incompatibilidad genética entre producción y reproducción y requiere mantener a las hembras con asignación restringida de nutrientes a fin de evitar los efectos contraproducentes del alto peso sobre el proceso global de oviposición. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del modelo de restricción propuesto para aves camperas sobre el patrón dinámico de crecimiento dimensional en las etapas de cría y recría, en comparación con dos poblaciones de aves aptas para el mismo tipo de sistemas semi-intensivos que por su condición de genotipos semi-pesados no requieren ser restringidos.

Materiales y métodos

Se evaluaron gallinas de tres genotipos (n = 25 por grupo genético): aves pesadas del cruzamiento experimental de tres vías Campero Casilda (CC) y dos poblaciones de aves semi-pesadas, la ponedora autosexante Negra INTA (NI) y una estirpe de la raza Rhode Island Red (RIR). Todas las aves se mantuvieron con suministro a voluntad de alimento (*ad libitum*) hasta los 35 días de edad. A parir de los 35 días las aves Campero Casilda se restringieron de acuerdo al protocolo de manejo de aves camperas. Todas las aves se identificaron con banda alar numerada y se registró su peso corporal individual a intervalos semanales entre el nacimiento y las 22 semanas de edad. El patrón de crecimiento entre el nacimiento y la 5ª semana fue compatible en los tres grupos con un modelo exponencial creciente y se ajustó por regresión no lineal con el modelo Wt = Start exp (k1*t). La función comienza en Start y el valor del peso corporal (Wt) aumenta exponencialmente en el tiempo t con una tasa constante k1 (tasa exponencial creciente). En el período comprendido entre las semanas 6 y 22, las aves CC en ambiente restringido mantuvieron un patrón exponencial creciente mientras que los dos genotipos semi-pesados mostraron un comportamiento compatible con el modelo exponencial asintótico de Brody: Wt = A (1 - B exp (-k2*t)) donde A (peso corporal asintótico), B (parámetro de posición sin significado biológico) y k2 Tasa de maduración para peso corporal = velocidad de aproximación a la asíntota de peso (Fitzhugh, 1976).

Resultados y Discusión

En la etapa comprendida entre el nacimiento y la 5ª semana de vida se observó una diferencia significativa ($F=59,4$; $p<0,0001$) en la tasa de crecimiento exponencial creciente (k1). Las aves Campero Casilda presentaron mayor valor (media aritmética ± error estándar) del estimador de dicho parámetro de crecimiento (0,4367 ± 0,002077) que Negra INTA (0,3978 ± 0,003228) y Rhode Island Red (0,3999 ± 0,003332)], sin diferencias significativas ($p>0,05$) entre estas dos últimas. Entre las semanas 6 y 22 el patrón de crecimiento exponencial creciente de Campero Casilda, en ambiente restringido, mostró una disminución significativa ($t = 167$; $p<0,0001$) en el valor de k1 (0,05669 ± 0,001013) respecto de la etapa inicial (nacimiento- 5ª semana). En esta etapa, los genotipos semi-pesados (NI y RIR) con alimentación a discreción, no se diferenciaron significativamente ($t = 0,628$; $p=0,534$) en el valor promedio del estimador de peso corporal asintótico (NI: 3135 ± 124,2 g; RIR: 3257± 141,5 g) pero sí en la tasa de maduración para peso corporal (NI: 0,06627 ± 0,003142; RIR: 0,05115 ± 0,003428; $t = 3,067$; $p=0,004$) correspondiendo mayor velocidad de aproximación al tamaño maduro, a la ponedora autosexante. No se observaron diferencias significativas ($F = 2,426$; $p=0,096$) entre genotipos en el peso corporal promedio a las 22 semanas de edad (CC: 2043 ± 80,6 g; NI: 2171 ± 42,0 g; RIR: 2004 ± 29,9 g).

Conclusiones

La restricción de las aves pesadas las mantiene en la fase de autoaceleración de su curva de crecimiento sigmoideo con reducción de la tasa exponencial inicial mientras que las aves semipesadas, sin restricción, superan el punto de inflexión e ingresan en la fase de desaceleración hacia su peso asintótico maduro. Independientemente del camino recorrido, todas llegan a las 22 semanas con similar peso corporal, hecho que puede considerarse un indicador de la efectividad de la restricción en la asignación de nutrientes en el caso de las aves pesadas en tanto las mismas alcanzaron un peso equivalente al de las aves semipesadas mantenidas bajo régimen de alimentación *ad-libitum*.

Bibliografía

BONINO, M.F. y CANET, Z.E. 1999. El pollo y el huevo campero. INTA.

FITZHUGH, H.A. 1976. Analysis of growth curves and strategies for altering their shape. J Anim Sci. 42: 1036-1051.

GM 20 Determinación de parámetros genéticos en variables de folículos de la piel en Llamas argentinas.

Frank, E.[1,2]*, Vazquez, J.C. [1,3], Hick, M.V.H. [1,2] y Prieto, A.[1]
[1]IRNASUS-CONICET-UCC; [2]Sede Universitaria Chamical, UNLAR; [3]UTN, Regional Córdoba
*E-mail: frank.agro@ucc.edu.ar

Determination of skin follicles genetic parameters on argentine Llamas.

Introducción

El potencial de utilizar caracteres de piel y folículos como criterios de selección indirectos para lMerino ha sido reconocido por criadores e investigadores de ovejas. La evaluación del potencial de introducir caracteres de la piel en la mejora genética requiere estimaciones precisas de los parámetros fenotípicos y genéticos para los caracteres utilizados como criterios de selección y para los rasgos en el objetivo de mejoramiento. Si bien las asociaciones observadas entre los caracteres de piel estudiados son de interés biológico, desde un punto de vista práctico, la asociación entre los caracteres de la piel y los rasgos de lana económicamente importantes es lo que más importa.

En este artículo presentamos las heredabilidades y las correlaciones entre varios personajes de piel y folículos.

Materiales y métodos

Se utilizaron 430 muestras de piel y de fibra de llamas procedentes de 3 planteles experimentales de la región centro del país de diferentes tipos de vellón y con datos genealógicos. Los apareamientos provenían de 5 reproductores en común y 10 machos no compartidos y se realizó el muestreo a lo largo de 4 años (sin repetición).

En el Laboratorio de Fibras Animales de la FCA-UCC se realizarán cortes en sentido vertical (Frank et al.,1999). Las muestras de fibra se midieron en microproyector.

Variables determinadas fueron: peso de vellón (PV, g), diámetro medio de fibras (DMFT, µm), cantidad de folículos secundarios lineales (FS), nº fol. Sec./mm^2 (DFS), ídem primarios (FP y DFP), relación Sec./Prim (RSP) y diámetro medio de fibra ponderado medida dentro del folículo (DMTp).

Las variables se evaluarán mediante ANOVA para obtener efectos fijos significativos. Las (co)varianzas genéticas, heredabilidades y correlaciones genéticas se obtuvieron a través de un modelo animal multicaracter sin repetibilidad, usando el programa BLUPF 90 que estima componentes de varianzas REML (Mystal y otros, 2014). El modelo base para describir cada dato incluyó: año de producción (3), año de obtención de las muestras (2), edad del animal al momento del muestreo (4), plantel al que pertenecía (3), color de la capa (8) y tipo de vellón (5). Además, se incluyeron las interacciones de primer grado significativas (p<0,05).

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se presentan los parámetros genéticos y fenotípicos estimados con variables de piel de Llama argentina. Las heredabilidades son altas en general, similares a datos obtenidos en ovinos (Hill y otros, 1997). No obstante las correlaciones genéticas entre las variables son bajas a excepción de PV vs DMFT y DMFp y entre ambas variables de diámetro. La FS con DFS y la LP y DFP tiene correlaciones altas debido a que son la misma variable pero expresada de otra forma. Para las variables de interés comercial (PV, DMFT y DMFp) no se obtuvieron correlaciones altas con las variables foliculares, similar a lo que se ha obtenido en ovinos (Hill y otros, 1997).

Conclusiones

En este trabajo se determinó por primera vez parámetros genéticos de variables de folículos de piel en Llamas argentinas. Las heredabilidades fluctuaron entre: 0,82 - 0,54 (altas), las correlaciones genéticas (0,002 - 0,94) (nulas a muy altas) y las fenotípicas tuvieron un resultado parecido.

Se pueden utilizar medidas más simples (FS,FP) en lugar de otras más complejas (DFS, DFP) con iguales resultados, si se desea incorporar variables medidas en folículos pilosos, junto con variables de fibra, en procesos de selección en Llamas argentinas.

Bibliografía

FRANK, E.N., HICK, M.H.V. & PESARINI, M. 1999. *In*: Proceedings of the 3rd European Symposium and SUPREME European Seminar. EAAP publication Nº 105. Göttingen, Germany. pp. 243-250.

HILL, J.A. HYND, P.I., PONZONI, R.W., GRIMSON, R.J., JAENSCH, K.S., KENYON, R.V. and PENNO, N.M. 1997. Proc. Assoc. Advmt. Anim. Breed Genet. Vol. 12: 520 – 523.

MCGREGOR, B.A. & BUTLER, K.L. 2004. Aust. J. of Agric. Res., 55: 433 – 442.

MYSZTAL, I., TSURUTA, S. LOURENCO, D. AGUILAR, I., LEGARRA, A. and Z.VITEZICA, 2014. http://nce.ads.uga.edu/wiki/doku.php

Cuadro 1. Heredabilidades, correlaciones genéticas y fenotípicas para variables de piel de Llamas argentinas

	PV	DMFT	FS	DFS	FP	DFP	RSP	DMTp
PV	**0,62±0,05**	0.33±0,01	-0,04±0,003	0,002±0,0002	-0,08±0,002	-0,06±0,002	0,08±0,001	0,34±0,02
DMFT	0,30	**0,82±0,03**	-0,22±0,04	-0,10±0,002	0,01±0,003	0,05±0,001	-0,164±0,001	0,39±0,01
FS	-0,003	-0,002	**0,72±0,04**	0,72±0,08	0,19±0,05	0,10±0,04	0,39±0,04	0,27±0,03
DFS	-0,004	0,001	0,47	**0,54±0,06**	0,02±0,02	0,16±0,01	0,47±0,03	-0,18±0,03
FP	-0,003	-0,002	0,16	-0,085	**0,70±0,04**	0,94±0,03	-0,59±0,04	0,12±0,003
DFP	-0,003	-0,004	-0,06	0,034	0,85	**0,69±0,04**	-0,58±0,04	0,12±0,003
RSP	-0,001	0,00.	0,25	0,42	-0,50	-0,52	**0,64±0,05**	-0,20±0,05
DMTp	0,34	0,55	-0,15	-0,18	0,12	0,12	-0,20	**0,60±0,04**

GM 21 Confinamiento de corderos pesados Poll Dorset y Texel.

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

Poll Dorset and Texel heavy lambs feed lot.

Introducción

Actualmente en el noroeste de la provincia de Chubut se busca aumentar la producción de carne ovina mediante la introducción y el mejoramiento de razas carniceras, como la Poll Dorset y Texel, en sistemas intensivos de producción de carne (Villa et al*.,* 2016). En este contexto se desarrolló una experiencia cuyo objetivo fue evaluar parámetros productivos de corderos pesados Poll Dorset y Texel terminados en condiciones de confinamiento.

Materiales y métodos

La experiencia se desarrolló en el Campo Agroforestal INTA Trevelin (**CEAT**). Se utilizaron un total de 35 corderos (18 Texel, **TX** y 17 Poll Dorset, **PD**) enteros de 296 ± 14 días de edad de 42,4 ± 6,7 kg de peso vivo (**PV**) y 2,5 ± 0,2 de condición corporal (**CC**). Desde su nacimiento en todos los animales se registró el tipo (simple o doble) y fecha de parto, PV cada 15 días hasta los 240 días de edad. Con esa información se estimó los efectos los efectos aleatorios del PV a los 240 días de cada animal (**BLUP 240, kg).** Para el ensayo, los corderos fueron distribuidos en 3 corrales por raza según PV, formando lotes chico, mediano y grande de 6 y 5 animales c/u. Los animales fueron alimentados durante 35 días, incluyendo el periodo de acostumbramiento, con una dieta compuesta por un alimento balanceado (14% PB y 2,7 mcal EM/kgMs) y heno de mallín *ad libitum.* Al inicio y cada 15 días se registró el PV y la CC. La ganancia diaria de peso vivo (**GPV**, kg/día), fue obtenida como el producto de la diferencia entre el PV al inicio y al final, dividido los días de ensayo. El consumo de alimento balanceado (**CMSb**, kgMs/animal) y heno (**CMSh**, kgMs/animal) se estimó con oferta y rechazo semanalmente. Las proporciones de concentrado y voluminoso en las dietas (**C:V**, %) fueron estimadas como relación entre el CMSb y CMSh sobre el CMSt. La conversión alimenticia (**CA**, kgMS/kgPV) fue calculada como el cociente entre consumo de materia seca total (**CMSt**) y la GPV promedio de cada corral. Las variables fueron analizadas como un diseño en bloque con efectos fijos de la raza (D) y como covariable el BULP 240 utilizando el Proc Mixed de SAS.

Resultados y Discusión

Inicialmente el PV y CC fue similar (p>0,05) entre raza. A los 35 días los coderos PD fueron más pesados (<0,05) que los TX, pero la CC final fue similar (>0,05) entre las dos razas. En promedio los corderos PD crecieron un 21% más que los TX. EL CMSt y CMSb fue similar (p>0,18) entre raza, no obstante los corderos PD tendieron (<0,10) a un mayor CMSh que los corderos TX. En este sentido, la proporción de C:V en la dieta fue menor (<0,05) en los corderos PD en comparación con los TX. Inicialmente los corderos PD presentaron una mejor CA que los TX, pero esas diferencias se perdieron al final de período de evaluación (figura 1).

A pesar de un mayor crecimiento de los corderos PD, la CA final fue similar en entre razas debido al mayor consumo de heno en comparación con los corderos TX.

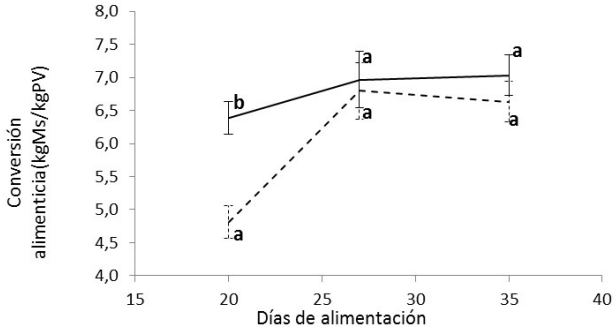


Figura 1. Evolución de la conversión alimenticia de corderos Poll Dosrset (—) y Texel (- -). Media y error estándar. Letras diferente (a,b) indican diferencias significativas (p<0,01).

Conclusiones

Bajo estas condiciones experimentales los corderos Poll Dorset y Texel presentaron similares conversiones alimenticias en condiciones de confinamiento, no obstante el mayor consumo de heno permitió una mayor ganancia diaria de peso vivo en los corderos Poll Dorset.

Bibliografía

VILLA, M., CEBALLOS, D. y TRACAMAN, J. 2016. Rev. Arg. Prod. Anim, Vol 36 Supl. 1: 143-152.

Cuadro 1. Análisis de parámetros productivos de corderos pesados PD y TX terminados en confinamiento durante 35 días. Media y error estándar (EE).

Variables productivas	Poll Dorset	Texel	p-valor
Condición corporal inicial, 0-5	2,5 ± 0,1	2,5 ± 0,1	0,55
Condición corporal final, 0.5	3,3 ± 0,1	3,2± 0,1	0,39
Peso vivo inicial [1], kg	43,9 ± 3,2	40,7 ± 3,2	0,36
Peso vivo final [1], kg	58,2 ± 3,5	52,1 ± 3,4	0,03
Ganancia de peso vivo[1], kg/día	0,412 + 0,006	0,325 ± 0,004	<0,01
Consumo de balanceado, kgMs/día	1,051 + 0,075	1,018 ± 0,075	0,78
Consumo de heno, kgMs/día	1,628 ± 0,071	1,260 ± 0,071	0,07
Consumo total, kgMs/día	2,679 ± 0,137	2,275 ± 0,137	0,18
Concentrado:voluminoso de la dieta , %	39:61 ± 1,3	45: 55 ± 1,3	0,04
Conversión alimenticia, kgMs/kgPV	6,6 ± 0,3	7,0 ± 0,3	0,45

[1] Variables a juntada por el BLUP 240.

GM 22 Evaluación fenotípica de corderos Poll Dorset y Texel bajo pastoreo. Año 2016.

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

Phenotypic evaluation of Poll Dorset and Texel lambs under grazing. Year 2016.

Introducción

Actualmente en el Campo Experimental Agroforestal INTA Trevelin (CEAT) se trabaja en el aumento de la producción de carne ovina mediante el mejoramiento e incorporación de razas carniceras en sistemas intensivos de producción de carne. En este contexto se introdujeron al país razas carniceras como la Texel y la Poll Dorset en las zonas de valles (Villa et al*.,* 2016).

El objetivo del presente trabajo fue comparar el crecimiento y fertilidad de corderos Poll Dorset y Texel bajo pastoreo durante el primer año de vida.

Materiales y métodos

La experiencia se desarrolló en el CEAT. Se utilizaron 52 corderos Poll Dorset (**PD**, 31 hembras y 21 machos) y 31 Texel (**TX**, 15 hembras y machos 16) nacidos entre el 12 de septiembre y 30 de octubre del 2016. En los animales PD se evaluaron 3 padres y en los TX 6 padres. Al nacimiento se registró fecha, peso (**PN**) y tipo de parto (**TP**, simple o doble). Quincenalmente se determinó el peso vivo (**PV**, kg) hasta los 281 días de edad. Los corderos se criaron al pie de la madre hasta el destete (146 ± 14,8 días de edad) bajo pastoreo rotativo en un mallín dulce. A los 203 días de edad los machos fueron apartados de las hembras y manejados bajo pastoreo continuo de un mallín. La ganancia diaria de peso vivo (**GDPV**, gr/día) se determinó a los 50, 100 y 240 días de edad mediante regresiones lineales simples entre el PV y edad. Unvez obtenidas las GDPV se estimó el PV corregido a los 50, 100 y 240 días de edad **(PV50**, **PV100**, **PV240**, kg). A los 251 días de edad se determinó la profundidad del ojo del bife (**POB**, mm) y el espesor de grasa dorsal (**EGD**, mm) mediante ecografía y la circunferencia escrotal (**CE**, cm) de los machos. Al servicio, se seleccionaron 32 corderas (22 Poll Dorset y 9 Texel) con un PV mayor a 36 kg, se les aplicó una dosis de prostaglandina y se dio servicio a celo retorno. A los 40 días del servicio se realizó el diagnóstico de preñez mediante ecografía. Finalmente, a los 344 días de edad los animales fueron esquilados y se registró el peso del vellón sucio (**PVS**, kg). Los caracteres fueron analizados mediante un ANOVA usando el Proc Mixed de SAS. El modelo incluyó el efecto aleatorio del padre dentro de la raza y los efectos fijos de la raza (**R**), el sexo (**SX**) y su interacción (**R*SX**) como variables categóricas, y eventualmente el PN, TP y PV240 como covariables. El % preñez fue analizado mediante un test de Chi-cuadrado incluyendo el efecto fijo de la raza.

Resultados y Discusión

El PN, PV50, PV100, PV240 fue similar (p>0,05) entre razas y diferente a los reportados por Villa et al., (2016). Al nacimiento los machos fueron más pesados (p<0,05) que las hembras, sin interactuar con la raza. Por otro lado, a los 50 días las hembras tendieron a ser más pesadas (p<0,08) que los machos. Esto podría ser debido a la edad de la madre al parto, donde una mayor proporción de machos fueron provenientes de ovejas de primera parición, dando origen a similar peso vivo a los 240 días de edad. En términos generales los machos a esa edad son más pesados que las hembras. La POB de los PD fue mayor (p<0,05) a los TX sin interactuar con el sexo. No obstante, el EGD interactuó con la sexo, donde las hembras TX presentaron un mayor (p<0,01) EGD que las hembras PD y los machos TX, sin presentar diferencia (p=0,08) con los machos PD. De manera similar el PVS de los machos PD fue mayor (p<0,05) a las hembras PD y a los machos TX sin presentar diferencia con las hembras TX. Con respecto a la fertilidad de las hembras al primer servicio (207 días de edad), fue similar (p>0,10) entre razas (PD: 18,2%; TX: 22,2%) y diferentes a los resultados reportado por Villa *et al.,* (2016). Con respecto a la CE de los TX (25,5 ± 0,6 cm) fue mayor (p<0,05) a los PD (22,5 ± 0,7 cm). Si bien los resultados productivos fueron diferentes a los reportados en otro trabajo (Villa *et al*., 2016), el mayor porcentaje de parto múltiples y nuevos padres PD utilizados en este grupo contemporáneo, podría explicar las diferencias.

Conclusiones

Bajo estas condiciones experimentales podemos concluir que el crecimiento de corderos PD y TX fue similar. No obstante los PD presentaron una mayor POB a similar edad.

Bibliografía

VILLA, M., CEBALLOS, D. y TRACAMAN, J. 2016. Rev. Arg. Prod. Anim, Vol 36 Supl. 1: 143-152.

Cuadro 1. Análisis de caracteres productivos de corderos PD y TX. Media de mínimos cuadrados y error estándar.

Variables	Raza		Sexo		p-valor		
	Poll Dorset	Texel	Hembras	Macho	R	SX	R*SX
PN[1], kg	4,5 ± 0,10	4,4 ± 0,13	4,2 ± 0,11 a	4,6 ± 0,12 b	0,37	0,02	0,25
PV50[1 2], kg	16,6 1,75	17,0 ± 1,36	17,5± 1,12	16,1 ± 1,23	0,87	0,08	0,38
PV100[1 2], kg	27,4 ± 1,86	27,6 ± 1,60	28,3 ± 1,27	26,8 ± 1,49	0,92	0,24	0,95
PV240[2], kg	39,7 ± 2,10	38,4 ± 1,80	38,5 ± 1,37	39,6 ± 1,73	0,64	0,47	0,65
POB[3], mm	28,4 ± 0,41 a	26,9 ± 0,50 b	28,0 ± 0,43	27,3± 0, 47	0,05	0,24	0,13
EGD[3], mm	3,8 ± 0,09	4,1 ± 0,12	4,0 ± 0,10	3,8 ± 0,11	0,12	0,31	<0,01
PVS[3], kg	1,6 ± 0,06	1,6 ± 0,07	1,6 ± 0,06	1,6 ± 0,07	0,51	0,43	<0,01

Letras diferentes en la fila indican diferencias significativas (p<0,01).[1] Variable ajustada por el tipo de parto.[2] Variable ajustada por el peso al nacimiento. [3] Variable ajustada por el PV240 y la edad.

GM 23 Caracterización del peso adulto de vacas de cría de diferentes genotipos en Uruguay.

Guillenea, A.C.[1]*, Espasandín, A.C.[1], Ravagnolo, O.[2], Lema, O.M.[2] y Gimeno, D.[1]
[1]Universidad de la Republica (Facultad de Agronomía) Ruta 3 km 363, Paysandú – Uruguay. [2]INIA Las Brujas. Ruta 48 km 10, Rincón del Colorado, Canelones – Uruguay.
*E-mail: ana_guillenea@hotmail.com

Characterization of mature weight of beef cows of different genotypes in Uruguay.

Introducción

El peso adulto es un rasgo importante en la determinación del beneficio y la sostenibilidad del sistema de producción (Evans et al., 2002). Esto se debe a que los requerimientos de mantenimiento de una vaca adulta representan aproximadamente el 70% de sus gastos de alimentación (Ferrell, 1988). A pesar de ello, la selección ha sido orientada hacia mayores tasas de crecimiento, conllevando a mayores pesos adultos (Arango y Van Vleck, 2002). En sistemas de cría extensivos, donde la alimentación es restringida en algunos momentos del año, los animales de mayor potencial de crecimiento sufren mayores oscilaciones de peso que podrían repercutir en su actividad reproductiva.

A pesar de la importancia de los cruzamientos, no han sido cuantificados los pesos adultos de hembras cruza en los sistemas de producción nacionales. El objetivo de este trabajo fue comparar el peso adulto de vacas Hereford puras con combinaciones de razas británica x británica, británica x continental y británica por cebuína, bajo condiciones de pastoreo de campo natural.

Materiales y métodos

Los datos se obtuvieron de un experimento en un establecimiento comercial "Capilla Vieja" del departamento de Paysandú. El mismo formó parte de un esquema de cruzamientos de cuatro razas representativas de diferentes tipos de ganado, con el objetivo de evaluar sus diferencias en términos genéticos (aditivos y no aditivos) en caracteres económicamente importantes. Consideraciones de diseño y ambiente productivo se encuentran en Lema et al. (2011).

En este estudio se analizaron datos de 783 vacas, nacidas entre los años 1993 y 1998. El peso adulto se definió como el peso de las hembras de 4 años de edad y se utilizó la primera pesada otoño-invernal de cada vaca (marzo-agosto). Se emplearon cuatro razas: Hereford (HH) y Aberdeen Angus (AA) como representantes de razas británicas, Salers (SS) como continental y Nelore (NN) como cebuína y se generaron 11 diferentes genotipos: 2 puros y 9 cruzas.

El modelo utilizado para estimar las medias de mínimos cuadrados y su error estándar para el peso adulto fue:

$$\mathbf{y} = \mathbf{Xb} + \mathbf{Zu} + \mathbf{e}$$

donde $\mathbf{y}$ fue el vector de registros de peso adulto; $\mathbf{b}$ el vector de efectos fijos de genotipo, categoría de vaca, año; $\mathbf{u}$ el vector del efecto aditivo aleatorio del padre; $\mathbf{X}$ y $\mathbf{Z}$ fueron las matrices de incidencia que relacionan los registros con los efectos fijos y aleatorios; y $\mathbf{e}$ fue el vector de error aleatorio.

Resultados y Discusión

El peso adulto promedio de las hembras Hereford fue 370,7 kg ± 10,55 kg.

Los resultados de las comparaciones se presentan en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Peso otoño-invernal de vacas de cuatro años de edad de diferentes genotipos en comparación con peso de la raza Hereford

Genotipo+	Estimación	E. E. †	N	Pr > [t]
HH	370,7	10,55	171	
¾ HH ¼ AA	356,0	14,74	12	0,3193ns
½ HH ½ AA	376,9	6,49	177	0,3352ns
¼ HH ¾ AA	376,8	13,33	16	0,6475ns
AA	372,6	16,73	9	0,9063ns
¾ HH ¼ NN	431,2	14,70	13	<,0001**
½ HH ½ NN	406,4	7,26	141	<,0001**
¼ HH ¾ NN	347,1	19,75	7	0,2341ns
¾ HH ¼ SS	408,1	12,51	19	0,0029**
½ HH ½ SS	384,2	6,60	210	0,0402**
¼ HH ¾ SS	407,7	22,62	8	0,1018ns

+HH=Hereford, AA=Angus, NN=Nelore, SS=Salers

† Error estándar. ns = p>0,05; **p<0,05;

No se encontraron diferencias significativas en el peso adulto de vacas Hereford y Angus puras, así como tampoco para los cruzamientos entre estas razas (p>0,05).

Proporciones de las razas NN o SS de 0,25 y 0,5 generaron pesos adultos superiores a HH (p<0,05), no verificándose diferencias con HH para proporciones superiores a 0,5. Comparaciones de medias no permiten explicar las causas biológicas de las diferencias entre genotipos, así como tampoco predecir el desempeño de otras cruzas. Estudios que estimen efectos aditivos y no aditivos para esta característica resultan necesarios.

Conclusiones

Cruzamientos entre británicas no generaron un aumento en el peso adulto otoño-invernal de las hembras.

Hembras cruza, Hereford con la cebuína y con la continental, incrementaron el peso adulto otoño-invernal cuando la proporción de las británicas no superó el 50%.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Caja Notarial y la Facultad de Agronomía por proporcionar la base de datos y a la ANII por la beca de posgrado (POS_NAC_2016_1_129902).

Bibliografía

ARANGO, J.A. y VAN VLECK, D.L. 2002. Faculty Papers and Publication in Anim. Sci., 237.

EVANS, J.L., GOLDEN, B.L. y HOUGH, B.L. 2002. In Proc. Beef Improv. Fed. Symp., Oklahoma State Univ., Stillwater, pp. 79–88.

FERRELL, C.L. 1988. J. Anim Sci. 66: 23–34.

LEMA, O. M., GIMENO, D., DIONELLO, N. J. y NAVAJAS, E.A. 2011. Livestock Science, 142: 288–297.

OD 1 Evaluación temporal de dos longitudes iniciales de aplicación de las Técnicas de Vinculación y Aprendizaje No Traumáticas en potrillos criollos.

Paz, S.[1], Abbiati, N.[2], Pellegrini, A.[1], Topayan, M.V.[1]* y Lago Mathisen, M.[1]
[1] Universidad Nacional de Lomas de Zamora, Facultad de Ciencias Agrarias, Cátedra de Equinotecnia.
[2] Universidad Nacional de Lomas de Zamora, Facultad de Ciencias Agrarias, Cátedra de Biometría.
*E-mail: victoriatopayan@gmail.com.

Non traumatic linking and learning techniques in criollos foals evaluated by repeated measurements.

Introducción

Los sistemas semi-extensivos de cría equina en Argentina poseen escasos controles sobre crecimiento, desarrollo y sociabilización de los potrillos obtenidos. Esto produce una pérdida significativa de capital genético debido a la indocilidad al momento de la doma. Las Técnicas de Vinculación y Aprendizaje no Traumático (TVANT) permiten adelantar el vínculo con el humano y evitar reacciones indeseables al destete. Las TVANT son un grupo de maniobras sistematizadas ejecutadas por operadores, cuyo tiempo se mide en segundos, en forma individual y diaria. El objetivo de este trabajo fue evaluar la efectividad de emplear dos longitudes iniciales de aplicación de las TVANT.

Materiales y métodos

Se realizó un ensayo en DCA, sobre 12 potrillos de raza Criolla; alojados en la Estancia la República, (Lujan). Se administraron dos períodos de aplicación de las TVANT (Tratamientos) en la ventana de aprendizaje (VA): del nacimiento al día 14 (n=7), y, del nacimiento al día 21 (n=5). Las maniobras empleadas fueron: sujeción por bozal, elevación de miembros, casqueo, avance en metros, paso por la manga y callejón de obstáculos; en ese orden. Para la evaluación se utilizó una ventana de seguimiento (VS), desde el día 120 a partir del nacimiento de los potrillos hasta el destete (día 273). En VS se aplicaron las mismas maniobras durante tres lapsos de control: los días 120 a 124; 180 a 184 y 270 a 273. En los tres controles se midieron los tiempos de latencia de cada maniobra en forma individual, diariamente, en cada potrillo. Se analizó estadísticamente mediante modelos lineales mixtos (MLM), con una matriz R desestructurada y contrastes ortogonales de interés entre días, con un nivel de significancia del 5%, ajustándose los grados de libertad del denominador por el Método de Kenward y Roger. El procesamiento de los datos se realizó mediante el uso del software SAS.

Cuadro 1. Análisis de varianzas y de contraste ortogonal para los tiempos de latencia de las maniobras en la Ventana de Seguimiento.

		Pr > F					
F. de V.	G. de L.	Sujeción por bozal	Elevación de miembros	Casqueo	Avance en metros	Paso por la manga	Callejón de obstáculos
Tratamientos	1	0.1367	0.0759	0.9698	0.0562	0.6798	0.8051
Días	13	0.0007	<.0001	0.0009	0.279	0.3856	<.0001
Trat.*Días	13	0.8286	0.17	0.8649	0.1736	0.9037	0.7372

Contrastes de días	Sujeción por bozal	Elevación de miembros	Casqueo	Callejón de obstáculos
120 vs 124	<.0001	<.0001	0.002	<.0001
180 vs 184	0.0646	0.4471	0.228	0.8319
270 vs 273	0.9342	0.4187	0.0006	0.2582
120 vs 273	<.0001	<.0001	0.0003	<.0001

Resultados y Discusión

No se detectó interacción entre los dos lapsos de aplicación de las TVANT en la VA (Tratamientos) y los días de evaluación de la VS (Días) ni diferencias entre Tratamientos para los tiempos de latencia de las maniobras (ver valores p en el Cuadro 1). En la mayoría de las maniobras se detectó tiempos promedios mayores entre la fecha inicial y la final de la VS, ver valores p de los contrastes en el Cuadro 1. En la Figura 1 se muestra la evolución del tiempo total de latencia de todas las maniobras, observándose una disminución al final de la primera semana de la VS que se mantuvo en general hasta el final de la evaluación (destete).

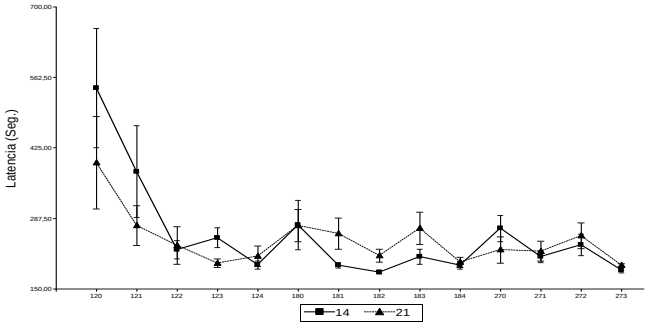


Figura 1. Latencia en segundos del total de las maniobras en las semanas de la VS.

Conclusiones

Se concluye que al no detectarse diferencias significativas entre una ventana de aprendizaje de 14 o de 21 días, resulta beneficioso el empleo de las TVANT de 14 días, pues se invierte menos tiempo.

Para la mayoría de las variables, se produce un retardo conductual en los potrillos en el primer contacto de la ventana de seguimiento que tiende a normalizarse al destete mostrando la necesidad de su uso.

Bibliografía

SØNDERGAARD, E. y JAGO, J. 2010. Applied Animal Behaviour Science, Volume 123, Issues 3-4, Pages 93-100

GOODWIN, D. 2007. Behavioural Processes. 76: 17–19.

OD 2 Relevamiento y caracterización de productores rurales periurbanos del partido de Almirante Brown. Comunicación.

Olmeda, M.F.[1]*, Moraña, M.E.[1], Arizaga, M.A. [1], Serrano, P.[1,3], Sarasola, I.[1] y Mutti, F.E.[1,2]
[1] Facultad de Ciencias Agrarias-UNLZ, Lomas de Zamora. [2] Depto. de Producción, Facultad de Ciencias Veterinarias-UNLP.
[3] AER Brandsen, EEA INTA Pergamino.
E-mail: olmedaflorencia@hotmail.com.

Survey and characterization of peri-urban rural producers from Almirante Brown. Communication.

Introducción

La lechería pampeana se caracteriza por la presencia de diversos tipos de tambos según tamaño, escala de producción, tecnología y forma social de trabajo. En muchas ocasiones se trata de tambos que realizan un único ordeñe diario y la estrategia productiva combina la producción de leche y la de terneros, diversificando los ingresos. La baja especialización lechera se refleja en el nivel tecnológico, siendo común la cría al pie de la madre asociada a un solo ordeñe, la mala calidad del forraje o el uso de pastos naturales, la ausencia de suplementación o su reducida presencia, el ordeñe a tarro o inclusive en algunos casos su realización manual. Las medidas de capacitación y apoyo a productores locales buscan mejorar condiciones de subsistencia y fomentar su crecimiento, promoviendo el desarrollo integral del sector lechero regional.

Materiales y métodos

Los datos fueron recolectados a partir de encuestas realizadas a los seis productores existentes en las localidades de Ministro Rivadavia (partido de Almirante Brown) y Guernica (partido de Presidente Perón), ubicados dentro del segundo y tercer cordón del conurbano bonaerense (Figura 1). Se consideró de importancia incluir en la elaboración de la encuesta: el tipo de sistema, detallando superficie total y superficie destinada al tambo; la modalidad de trabajo; indicadores productivos y cuestiones de manejo, como ser rutina de ordeñe y mantenimiento de equipos, alimentación, destino de la producción y sus vías de comercialización.

Resultados y Discusión

Se encontró que la utilización de pasturas es la base para la alimentación de los animales y que, debido a cuestiones coyunturales, muchos de ellos se ven en la obligación de mantener un sistema pastoril pero con suplementación, utilizando subproductos de la industria alimenticia (panificadoras, cervecerías, etc.) o alimentos balanceados de baja calidad.

El tipo de modalidad de trabajo, predominante es familiar, que para el 66% de los casos está representado bajo la modalidad familiar + empleado.

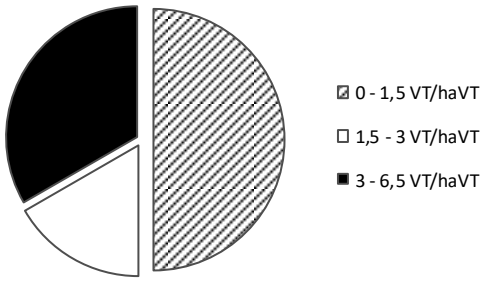


Figura 2. Agrupamiento de productores según carga VT/haVT

En la Figura 2 puede verse el indicador de VT/haVT. Los valores hallados indican que la superficie con la que cuentan algunos productores es muy reducida, necesitando aquellos de mayor carga, realizar prácticas de trashumancia en alguna época del año.

El manejo del producto final en la totalidad de los productores encuestados coincide en la necesidad de generar valor agregado a la leche producida, mediante la elaboración de quesos de pasta semidura; la justificación a éste tipo de venta frente a la venta de leche fluida, radica en la escasa cantidad de litros totales obtenidos diariamente, acumulando 400 lts/día el establecimiento más productor, y al hecho de generar una mayor rentabilidad por unidad de producto obtenido.

Conclusiones

La caracterización de los productores mediante las encuestas permitió visualizar la complejidad de la problemática existente en esa zona del periurbano bonaerense. La información indica la necesidad de trabajar en aspectos básicos que incrementen la productividad de los tambos como camino para mejorar sus rentabilidades, atendiendo la calidad del producto final y sin descuidar el medio ambiente. Aprovechando la reconocida capacidad de reinvención y readaptación que tiene la agricultura familiar.

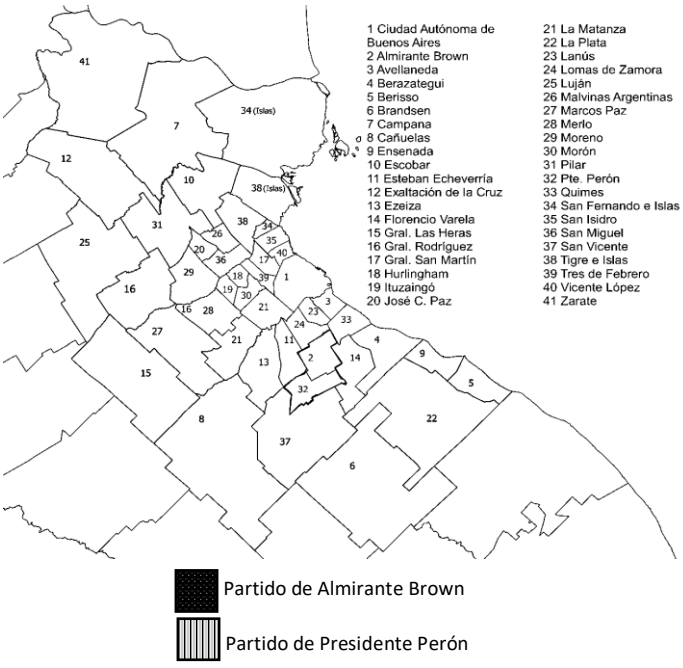


Figura 1. Detalle 1er, 2do y 3er cordón del Conurbano Bonaerense. Fuente: www.sigloveintiuno.info , 2015.

Agradecimientos

Secretaría de Producción de la Municipalidad de Almirante Brown.

OD 3 Técnicas de Qualitative Data Analysis (QDA) aplicadas a la explicación del incremento de consumo de carne de pollo.

Aulicino, J.Ma.[1, 2]* y Damico, A.B.[1,2]
[1]Universidad Nacional de Lomas de Zamora (Facultad de Ciencias Agrarias). [2] Instituto de Investigación sobre Producción Agropecuaria Ambiente y Salud. Ruta Prov. 4 Km 2. Llavallol – Buenos Aires- Argentina.
*E-mail: jmaulicino@gmail.com

Techniques of Qualitative Data Analysis (QDA) applied to the explanation of the increase in consumption of chicken meat.

Introducción

Durante 2017, el consumo per cápita de carne de pollo alcanzó los 45 kg per cápita (CAPIA, 2017), el segundo lugar luego de la carne vacuna con 58,4 per cápita.

Dicho incremento se sustenta en varios factores y/o atributos de calidad del producto. Evaluarlos permitirá establecer estrategias de marketing diferenciadas para cada segmento/por nicho del mercado.

La indagación de los discursos de los consumidores y su análisis mediante técnicas de QDA, permite investigar en las estructuras subyacentes de pensamiento, expuestas mediante sus respuestas.

El presente trabajo, de carácter exploratorio, forma parte de uno de mayor envergadura, orientado hacia la determinación del Desarrollo de la Función Calidad (QFD) en distintas carnes.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en la región metropolitana bonaerense durante marzo 2018. Los materiales fueron 20 entrevistas con preguntas abiertas orientadas, alcanzando punto de "saturación teórica". La muestra se compensó por género y nivel socioeconómico C amplio (Asociación Argentina de Marketing: 2006). Se administró personalmente mediante Google Docs. Las respuestas se clasificaron en dos: atributos positivos (A+) y negativos (A-). Se obtuvieron frecuenciasde palabras (fp), eliminando aquellas "vacías de significado". Se mapeó el principal A-, con su asociación semántica.

Los datos fueron procesaron con software NVivo 11 Edición Pro de QSR International.

Resultados y Discusión

Los A+ se asocian en cuatro dimensiones principales "organolépticas", "culinarias", "económicas" y de "salud – nutricional", observándose comportamientos diferenciales entre géneros.

Mientras que las mujeres poseen mayor preocupación por la dimensión "salud – nutrición" con 46,60% versus 21,52% de los hombres, estos últimos poseen mayor cantidad de nominaciones por la dimensión "económico" con 36,71% con respecto a las mujeres con 14,56% (Figura 1). Las dos dimensiones restantes poseen diferencias no significativas.

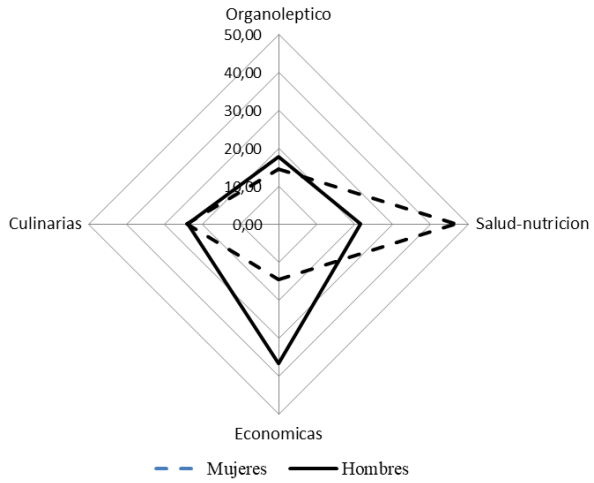


Figura 1. A+ de la carne de pollo, diferenciado por género.

Dentro de los A-, aparecen con mayor fp, la presencia de "hormonas" con 3,46%, "sabor" con 1,41% y "cantidad de agua" con 1,15%. El análisis del concepto "hormonas" está presente en el discurso, pero en expresiones de duda ej.: *¿Puede que tenga hormonas?*, "*además creo que tiene hormonas"*. Pero también afirmativas (Figura 2),

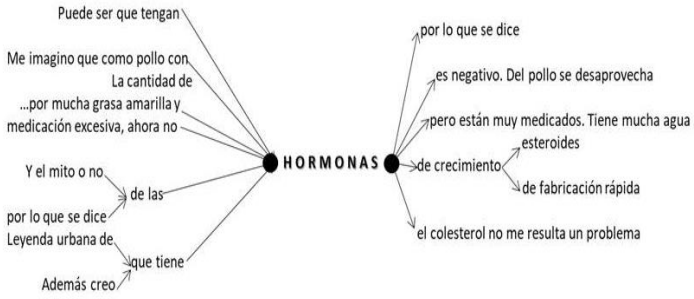


Figura 2. Ramificación de palabras con hormonas.

Conclusiones

Los A+ que sustentan el incremento de consumo per cápita se sostienen en forma diferencial por género del consumidor. El femenino se basa preferentemente en la dimensión "salud – nutrición", y el masculino en el "económico".

Los A- están presentes en el discurso, a veces en forma de dudas, pero su presencia no compensa la presencia de A+, sostén del incremento de consumo.

El principal A- surge en el uso de "hormonas", en sentencias afirmativas, pero también en relación con la duda de su uso o no.

OD 4 Análisis sobre atributos de calidad subjetiva en carne de cerdo mediante técnicas de Qualitative Data Analysis (QDA).

Aulicino, J.Ma.[1,2]* y Damico, A.B.[1,2]
[1]Universidad Nacional de Lomas de Zamora (Facultad de Ciencias Agrarias). [2] Instituto de Investigación sobre Producción Agropecuaria Ambiente y Salud. Ruta Prov. 4 Km 2. Llavallol – Buenos Aires- Argentina.
*E-mail: jmaulicino@gmail.com

Analysis of subjective quality attributes in pork meat using Qualitative Data Analysis techniques (QDA).

Introducción

Durante muchos años, en el imaginario popular, la carne de cerdo fue considerada como un alimento "pesado", una carne "grasosa", con un contenido "muy alto de calorías", y aún un alimento "peligroso" con posible asociación con enfermedades y parásitos, existiendo mitos y paradigmas que no favorecen la expansión de su ingesta (Marotta, 2004). Evaluar la presencia de dicho discurso sobre la carne de cerdo es condición *sine qua non,* para elaborar estrategias de comunicación efectivas.

Las técnicas de QDA sobre datos no estructurados posibilitan indagar en los discursos, exponiendo las estructuras subyacentes de valoración de atributos de calidad subjetiva.

El presente trabajo, de carácter exploratorio, forma parte de uno de mayor envergadura, orientado hacia la determinación del Desarrollo de la Función Calidad (QFD) en alimentos cárnicos.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en la región metropolitana bonaerense durante marzo 2018. Los materiales fueron 20 entrevistas con preguntas abiertas orientadas, alcanzando punto de "saturación teórica". La muestra resultó compensada por género y nivel socioeconómico C amplio (Asociación Argentina de Marketing, 2006). Se administró personalmente mediante Google Docs. Las respuestas se clasificaron en dos: atributos negativos (A-) y positivos (A+). Asimismo, se generaron 10 nodos emergentes y se obtuvieron las frecuencias de palabras *(fp).*

Para la realización de los conglomerados de *fp* con límite de 20 palabras, con mínimo de 4 letras, se depuraron palabras "vacías". Los datos fueron procesaron con software NVivo 11 Edición Pro de QSR International.

Resultados y Discusión

Del análisis del discurso surgen *fp* para los A - y A + de la carne de cerdo. El grado de asociación por *fp* de A- expresa en cuatro conglomerados, y son: del "sistema productivo", 6,21%; del "contenido lipídico, colesterol y fama del producto", 11,27%, y los dos últimos, de bajo peso para el "sabor", 1,15% y el "precio", 0,69% (Figura 1).

El grado de asociación por *fp* de A + también resultó en cuatro clúster, siendo en este caso: sobre el "precio y cortes carniceros", 5,94%; de sus "características organolépticas", 4,89%; de sus "aptitudes culinarias", 2,45%; y de su "condición lipídica y nutricional", 3,67% (Figura 2).

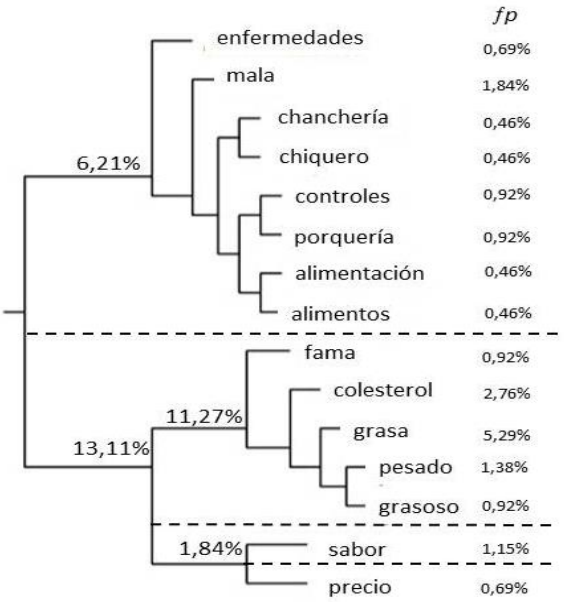


Figura 1. Conglomerado de palabras de A- por *fp*

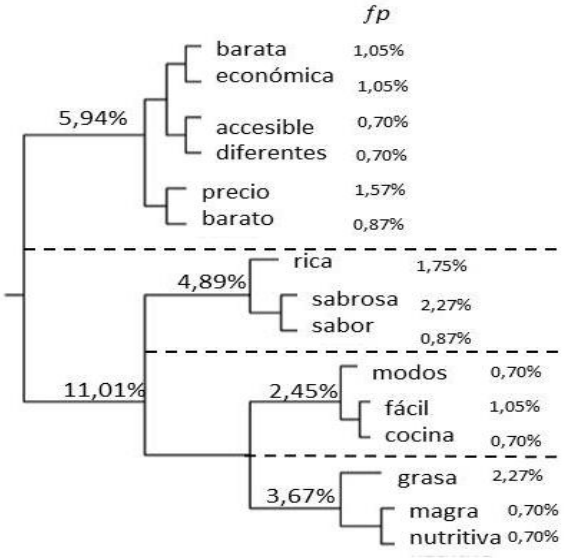


Figura 2. Conglomerado de palabras de A+

Conclusiones

Coexisten discursos sobre la carne de cerdo, predominando los A- con 19,32% de cobertura vs 16,95% de A+.

Los A- predominantes surgen del "contenido lipídico, colesterol y mala fama". Los A+ son "precio y cortes carniceros" con 5,94% y su "sabor" con 4,89% de cobertura del discurso.

Bibliografía

MAROTTA, E. 2004. Foro de la Alimentación, la Nutrición y la Salud y Bolsa de Cereales. Noviembre: 56 – 63.

OD 5 Carne bovina, valoración de la calidad subjetiva por medio de Qualitative Data Analysis (QDA).

Aulicino, J.Ma.[1, 2*] y Damico, A.B.[1, 2]
[1]Universidad Nacional de Lomas de Zamora (Facultad de Ciencias Agrarias). [2] Instituto de Investigación sobre Producción Agropecuaria Ambiente y Salud. Ruta Prov. 4 Km 2. Llavallol – Buenos Aires- Argentina.
*E-mail: jmaulicino@gmail.com

Bovine meat, assessment of subjective quality by means of Qualitative Data Analysis (QDA).

Introducción

El desarrollo competitivo del sector cárnico bovino está limitado por la falta de estrategias de marketing que interpreten las preferencias y las creencias de los consumidores, como una expresión de calidad subjetiva. Esta es una construcción individual donde confluyen estructuras culturales, sociales, económicas, creencias y tradiciones, presentes en el acto de compra, pero no verbalizadas.

La minería de datos no estructurados, mediante técnicas de QDA, posibilitan indagar en los discursos de los consumidores, exponiendo las estructuras subyacentes de valoración de atributos de calidad subjetiva.

El presente trabajo, de carácter exploratorio, forma parte de uno de mayor envergadura, orientado hacia la determinación del Desarrollo de la Función Calidad (QFD) en la carne bovina.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en la región metropolitana bonaerense, en marzo 2018. Los materiales se constituyeron por 20 entrevistas cualitativas con preguntas abiertas orientadas, alcanzando el punto de "saturación teórica". La muestra se compensó por género y nivel socioeconómico C amplio (Asociación Argentina de Marketing, 2006). La entrevista se realizó en forma personal mediante Google Docs. Las respuestas se clasificaron en diez nodos temáticos de atributos de calidad subjetiva: sabor, color, aroma, grasa, sistema producción, cocción, versatilidad culinaria, categoría carnicera, capacidad nutricional y lugar de compra. Asimismo, se generaron 29 nodos emergentes, representando variantes de los nodos de calidad propuestos.

El análisis de conglomerados se realizó sobre los nodos, aplicando "similitud de palabras", con ligamiento completo, por vecino más lejano, y coeficiente correlación de Pearson. Los datos fueron procesaron con software NVivo 11 Edición Pro de QSR International.

Resultados y Discusión

La metodología permitió validar los 10 atributos de calidad subjetiva propuestos, con diferentes grados de importancia relativa.

Cuadro 1. Análisis de conglomerados por similitud de palabras mediante correlación de Pearson

Atributo ideal	Respuesta	Pearson
Sabor	Suave o sin sabor	0,99
Aroma	Sin aroma	0,97
Sistema productivo	Pastoril	0,94
	Mixto con granos	0,83
Lugar de compra	Carnicería	0,83
	Supermercado	0,51
Categoría animal	Relación tamaño/calidad	0,83

Surgen cinco conglomerados predominantes de alta correlación (Cuadro 1): "sabor y aroma ideales", suaves o sin ellos. "Sistema productivo" preferentemente pastoril, aunque se acepta la participación de sistemas mixtos. El "lugar de compra ideal" se asocia a la carnicería, preferentemente frente al supermercado. La "categoría del animal" relaciona el tamaño ternera con mayor calidad.

En la frecuencia de palabras del discurso existió coincidencia entre géneros, siendo los cuatro primeros atributos valorados (Figura): "contenido de grasa", "sabor", "corte carnicero" y "color rojo" tanto para hombres como mujeres.

Los hombres valoran el color rojo y la jugosidad, frente a las mujeres. Estas se preocupan mayormente por el contenido de proteínas, categoría ternera, y presencia del carnicero frente a los masculinos, pero son atributos de baja importancia relativa, posición 12/20, 15/20 y 19/20 respectivamente.

Atributos como "veteado del músculo", "aroma" y "dieta", presentan las menores valoraciones en ambos géneros.

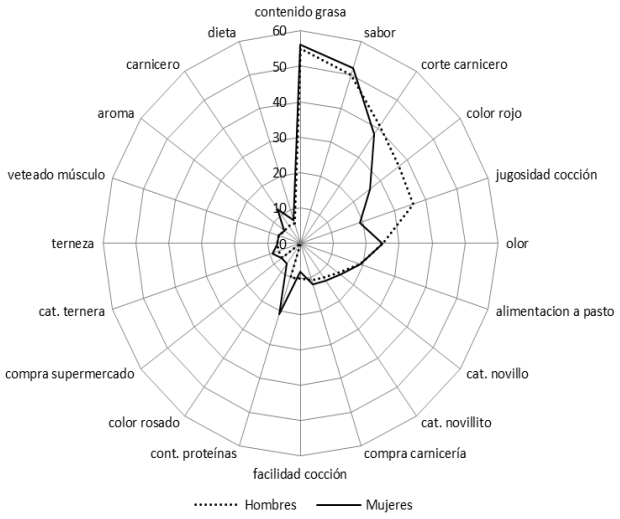


Figura 1. Valoración de atributos de la carne bovina por género.

Si bien la "terneza" es el atributo de mayor valoración objetiva (Aulicino, JM et al 2014), se posiciona 16/20, subjetivamente.

Conclusiones

El QDA es una técnica válida para la interpretación de los atributos de calidad subjetiva.

La carne "ideal", observada por los consumidores de NSE C amplio, posee atributos de sabor y aroma suave, es de producción pastoril, comprada en carnicerías y de ternera.
Los hombres valoran el color rojo y la jugosidad mientras las mujeres aprecian el contenido proteico, la carne de ternera y la presencia del carnicero.

OD 6 Evaluación de la inclusión de nitratos en la dieta de bovinos sobre parámetros asociados al bienestar animal.

Ortiz, A.[1,2]*, Ceron Cucchi, M.E.[1], Depetris, G.J.[3], Stefañuk, F.[3], Trangoni, M.[2], Gere, J.[2], Bualo, R.[1], Wulff, A.[1], Cataldi, A.[1], Cravero, S.[1], Castro, D.[3], Faverin, C.[3], Montiel, D.[3] y Marcoppido, G.[1,2]

[1]Centro de Investigación en Ciencias Veterinarias y Agronómicas (CICVyA) – INTA, Buenos Aires – Argentina.[2]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Buenos Aires - Argentina. [3]Estación Experimental Agropecuaria Balcarce, INTA – Buenos Aires.

*E-mail: ceroncucchi.maria@inta.gob.ar; ortiz.abimael@inta.gob.ar.

Evaluation of the inclusion of nitrates in the catlle diet on parameters associated with animal welfare.

Introducción

El manejo de los bovinos utilizados en ensayos para evaluar estrategias de mitigación de emisiones de metano (CH_4) podría comprometer el bienestar de los animales afectando su capacidad adaptativa. La adición de nitrato en la dieta ha demostrado ser prometedor en la disminución de la emisión de CH_4 entérico. Sin embargo, niveles elevados en la dieta, podrían resultar tóxicos para el animal. Por lo tanto, la inclusión gradual podría ser una alternativa para minimizar los efectos negativos debido a que trabajos previos han demostrado que la adición progresiva de nitratos en la dieta no compromete la respuesta animal, no produce efectos tóxicos, ni tampoco efectos acumulativos en el producto final (Duthie et al., 2016). El objetivo de este trabajo fue evaluar parámetros asociados a la salud y bienestar en terneros Holstein suplementados con nitratos en la dieta.

Materiales y métodos

Se utilizaron 18 bovinos de 8,1 ± 0,5 meses de edad y con 214 ± 13,5 kg de peso vivo (PV). Los animales fueron distribuidos en dos grupos en forma aleatoria (9 animales/grupo) y alimentados con una dieta base compuestas por: maíz molido + expeller y heno de pastura (80 y 20%, respectivamente). El tratamiento control (CON) recibió la dieta base, mientras que el tratamiento con nitrato (NIT) recibió la dieta base + la inclusión de nitrato de calcio (1,3% de la MS). Los animales permanecieron en corrales individuales, con un bebedero compartido (cada 2 terneros) y un comedero individual, durante 45 días.

Con la finalidad de reducir los riesgos de toxicidad, el nitrato se incluyó en la dieta en forma progresiva los días 1, 6, 12, 18 y 23 a 45, el 20, 40, 60, 80 y 100% del total de nitrato, respectivamente. El monitoreo de los niveles de metahemoglobinemia (MetHb) en el grupo NIT se realizó antes del inicio y durante el acostumbramiento (cada vez que se incrementaba el nivel de nitrato en la dieta: 5 muestreos). Las muestras sanguíneas fueron obtenidas 3 horas post-ingesta, utilizando tubos Vacuette® con heparina de litio (Greiner Bio One GmbH – Alemania). Los niveles de MetHb fueron determinados utilizando el analizador de gases Cobas b221 Blood Gas System (Roche Diagnostics. USA). El estado sanitario de los terneros fue monitoreado diariamente, durante toda la experiencia mediante la observación directa. Se evaluaron parámetros asociados al bienestar, relacionados con la ingesta de alimentos y aceptación de la dieta con la inclusión del nitrato (ganancia diaria de peso GDP y consumo de materia seca CMS) y la presencia de lesiones producto de la colocación del canister para la medición de la emisión de CH_4. Los resultados del consumo y ganancia de peso fueron analizados con el PROC MIXED del SAS, y las diferencias fueron consideradas cuando $p< 0,050$.

Resultados y Discusión

El estatus sanitario de los terneros fue satisfactorio durante toda la experiencia, debido a que no se observaron patologías específicas ni alteraciones compatibles con intoxicación con nitratos (temblores musculares, incoordinación, baja tolerancia al ejercicio, colapso, entre otras). Newbold et al. (2014) sugirió que con niveles mayores al 20% de MetHb se suspenda el uso de nitratos en bovinos. En este estudio, los niveles de MetHb se incrementaron acorde con el nivel de nitrato en la dieta, pero se mantuvieron dentro de los límites tolerables por los rumiantes, no superando el 10% (Figura 1). Adicionalmente, no se detectó la presencia de laceraciones asociadas al manejo, a las instalaciones o al uso de implementos para realizar la medición de CH_4. Por otro lado, el agregado de nitrato en la dieta no modificó el CMS (8,5 *vs* 8,3 kg/d; p=0,117), ni la GDP (1,2 *vs* 1,1 kg/d; p=0,439) entre los grupos CON y NIT, respectivamente.

Conclusiones

La inclusión de nitratos en la dieta de manera progresiva permitió un acostumbramiento en los animales, sin generar modificaciones en la CMS, GDP, ni alteraciones asociadas a la intoxicación con nitratos. El nivel de nitrato en la dieta no alteró los parámetros asociados al bienestar animal.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por el PICT 2015-294, PA 1126023 y PNNAT 1128023 Emisiones de GEI.

Bibliografía

DUTHIE, C., ROOKE, J., TROY, S., HYSLOP, J., ROSS, D., WATERHOUSE, A. and ROEHE, R. 2016. Animal, 10(5), 786-795.

NEWBOLD, J.R., VAN ZIJDERVELD, S.M., HULSHOF, R., PERDOK, H.B. 2014. J. Anim. Sci. 92: 5032-5040.

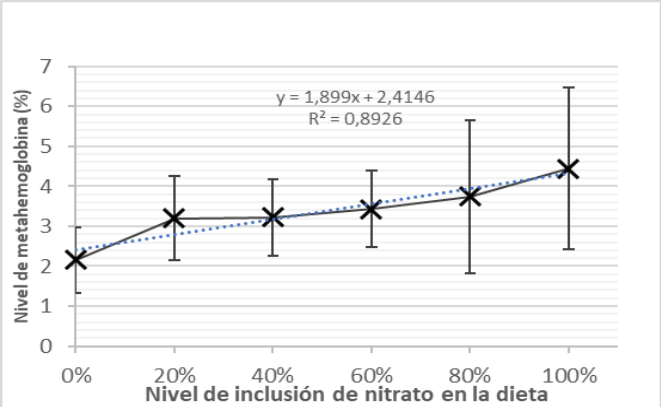


Figura 1. Monitoreo del nivel de metahemoglobina sanguínea en bovinos Holstein de recría con inclusión de nitrato de calcio en la dieta.

OD 7 Evaluación de las lesiones en medias reses de bovinos afectados por malas prácticas ganaderas.

Cappelletti, G.S.*, Martínez, M.E., Alsina, M.V., Risso, C. y Ciminari, J.
Universidad Nacional de Rosario (Facultad de Cs. Veterinarias) Ovidio Lagos y Ruta 33 (2170) Casilda - Santa Fe - Argentina.
*E-mail: gracielaca@gmail.com

Evaluation of lesions in half cattle of cattle affected by bad livestock practices.

Introducción

Los frigoríficos reciben diariamente gran cantidad de bovinos que llegan con diversas lesiones traumáticas, en condiciones de insalubridad e inclusive muertos. Muchas de estas alteraciones son consecuencias de malas prácticas ganaderas. En las que se incluyen instalaciones inapropiadas o deficitarias, falta de condiciones en el transporte, etc. El conjunto de acciones representa factores de riesgo que pueden comprometer el bienestar animal (BA). Las pérdidas producidas por malas prácticas ganaderas antes de la faena conllevan a pérdidas por machucones, que es necesario retirarlos de la canal. Estas consabidas pérdidas no solo disminuyen la calidad de la carne, produciendo reses que resulta imposible exportar o destinarlas para consumo interno, además, el color oscuro de los cortes provoca rechazo por parte de los consumidores y las carnes de pH elevado que son rechazadas por los mercados compradores.

El objetivo de este trabajo fue: 1) Determinar el número de lesiones de las medias reses bovinas halladas en el frigorífico en el período de estudio; 2) Establecer si existen diferencias en cuanto al promedio de lesiones encontradas en las reses bovinas según las categorías faenadas 3) Analizar el grado de asociación que existe entre el número de cabeza por tropa y las lesiones hallados en la res.

Materiales y métodos

El estudio se llevó a cabo en un frigorífico de ganado bovino ubicado en la ciudad de Casilda, Santa Fe. Se trabajó con planillas en la que se detallan el tipo, grado de lesión y las zonas afectadas en la media res. 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 y hematomas (G y H), abscesos (A) de acuerdo con el lado afectado según corresponda.

Resultados y Discusión

Sobre un total de 1403 tropas se observaron 42822 bovinos con lesiones. Los resultados obtenidos sobre tipo de lesión y lado afectado en cada animal se describen en el Cuadro 1 y Figura 1.

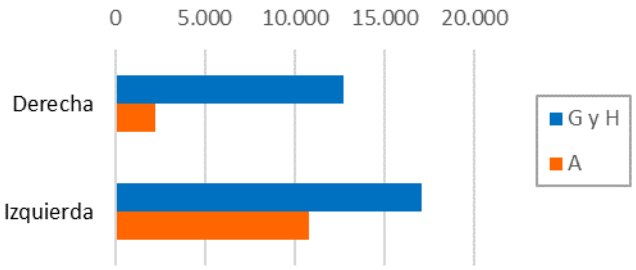
Cuadro 1. Tipos y distribución de lesiones halladas.

Lesiones	Derecha	Izquierda	Porcentaje
G y H	12.706	17.098	70
A	2.197	10.821	30
Subtotales	35	65	100

Para comparar el número promedio de lesiones encontradas se aplicó el test de comparación de dos medias poblaciones, donde se rechazó la hipótesis de igualdad de promedios con un α=0,05 (p-valor=3,7493E-07). Se trabajó con un tamaño muestral de 306 vacas y 874 novillos/vaquillonas.

Se aplicó un análisis de Correlación para determinar el grado de asociación que había entre el número de cabeza por tropa y la cantidad de lesiones en la res. ($\hat{\rho}$=0,3299)

Figura 1. Clasificación de lesiones.



Conclusiones

En base a los resultados obtenidos, se concluyó que existen diferencias significativas entre el número promedio de lesiones encontradas en Novillo/Vaquillona y las encontradas en Vacas. Al aplicar la técnica se obtuvo un coeficiente correlación de ($\hat{\rho}$=0,3299) que indica que no existe una asociación entre el número de cabezas por tropa y el número de lesiones encontradas, por lo tanto, estas dos variables no están correlacionadas entre sí.

Además, podemos determinar que las lesiones existentes encuentran su relación por la ausencia de buenas prácticas ganaderas. Para revertir esta práctica y mejorar el manejo animal previo a la etapa de faena, concientizar a los productores, y a todas las personas que participen del ciclo ganadero se deben llevar a cabo acciones relacionadas con el control de los factores de riesgo como son: la mezcla de distintas categorías, la presencia de animales con astas en el traslado, duración excesiva del viaje, el tiempo de descarga muy prolongado.

Es fundamental desarrollar y aplicar estrategias que permitan individualizar y focalizar en que eslabón de la cadena se generan los problemas de maltrato animal.

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.

REBAGLIATI, J., BALLERIO, M., ACERBI, R., DÍAZ, M., ÁLVAREZ, M., BIGATTI, F., CRUZ, J., MASCITELLI, L., BERGONZELLI, P., GONZÁLEZ, C., CIVIT, D. y GHEZZI, M. 2006. Evaluación de las prácticas ganaderas en bovinos que causan perjuicios económicos en plantas frigoríficas de la República Argentina. IPCVA

OD 8 Melofagos (*Melophagus ovinus*) en ovinos en el departamento Belén, provincia de Catamarca. Comunicación.

Sosa, P.A.*, Quinteros Dupraz, M.J. y Ojeda Fermoselle, P.M.
INTA EEA Catamarca, Campo Anexo Santa Cruz-Grupo de Producción Animal.
*E-mail: sosa.pablo@inta.gob.ar

Melophagos (Melophagus ovinus) in sheep of the Belén department, province of Catamarca. Communication.

Introducción

Melophagus ovinus es un insecto hematófago de la familia Hippoboscidae (díptero pupíparo) que parasita principalmente a los ovinos. Es una mosca áptera de cuerpo aplanado, cubierto de pelos, color oscuro, con tres pares de patas torácicas articuladas y con garras, de unos 5 a 7 mm de longitud (Small, 2005). Son hematófagos obligados. El ciclo tiene una duración variable de 24 a 42 días y el mismo se desarrolla completamente sobre el hospedador.

La transmisión se produce principalmente por contacto directo con animales parasitados. El objetivo del presente trabajo es describir un caso de melofagosis en una majada de ovinos criollos/manchegos.

Materiales y métodos

Este episodio ocurrió en el mes de noviembre del 2017, en un establecimiento dedicado a la nogalicultura y cría ovina en la localidad de Cóndor Huasi (27° 18´ S 63° 83´E), departamento de Belén, provincia de Catamarca. La majada estaba compuesta por 36 ovejas, 7 borregas, 15 corderos y 2 carneros. La base alimenticia de la majada era un pastizal natural compuesto por *Festuca* sp. y un alfalfar envejecido, cuyo aprovechamiento se realizaba liberando los animales en las primeras horas de la mañana y eran encerrados durante la tarde. Se complementaba la dieta diaria con heno de alfalfa y grano de maíz en la época de menor disponibilidad de pasturas, salida del invierno hasta que las lluvias permitían el rebrote del pastizal, fines de primavera. Durante la visita se revisaron clínicamente animales. En ese momento se pudo extraer de los animales insectos para ser identificados.

Resultados y Discusión

Durante la revisión clínica, se observó inquietud en los animales que los distraían del consumo del suplemento que se les estaba entregando en ese momento. A su vez se constató, durante la inspección clínica, desprendimiento del vellón, zonas alopécicas, prurito, formación de eritemas, vesículas y costras. Las lesiones se apreciaron a nivel del cuello, pecho, hombros, lomo, flancos y muslos. Los insectos recolectados de estos animales se identificaron como *Melophagus ovinus*. La ocurrencia de ésta ectoparasitosis está determinada por factores epidemiológicos, que en este caso se relacionaron con el encierre nocturno de los animales, dando inicio al episodio del contagio de toda la majada por la alta densidad y el contacto de animales en el corral. El contagio entre majadas se puede dar por el préstamo de machos que se realiza habitualmente entre los productores de la zona. Teniendo en cuenta los hallazgos epidemiológicos, clínicos y la presencia e identificación del ectoparásito, se procedió a la aplicación de cipermetrina (5%) *pour-on*, repitiendo el tratamiento a los 15 días. En la segunda vista, 20 días pos-tratamiento, no se observaron signos característicos de la melofagosis.

Conclusiones

Se recomienda la revisación periódica de las majadas controlando la presencia de ésta y otras ectoparasitosis, como así también el control y desparasitación de los machos que son recibidos en préstamo por lo menos 15 días previos al ingreso del establecimiento. La presencia de este ectoparásito produce principalmente pérdida de calidad y cantidad de vellón, que para la zona reviste importancia por su utilización en confección de productos artesanales y en casos de alta infestación disminución en las ganancias de peso.

Bibliografía

OLAECHEA, F.V., CORLEY, J., CABRERA, R., HOFFMAN, F., IRIBARREN, F. y RAFFO, F. 2004. Efectividad antiparasitaria de la Cipermetrina 6% "pour on" contra Melophagus ovinus en ovinos a corral y a campo. Vet. Arg. 208: 587-594.

PIOTROWSKI, F. 1984. The ecological age of the sheep ked, Melophagus ovinus (L.) (Diptera: Hippoboscidae). Wiad Parazytol. 30(4): 493-498.

SMALL, R.W. 2005. A review of Melophagus ovinus (L.), the sheep ke d. Vet. Parasitol. 130: 141-155.

OD 9 Estudio de carne ovina en Río Cuarto, Córdoba: Hábitos y percepciones de los consumidores.

Freire, V.[1]*, Agüero, D.[1], Ponce, M.[1], Salminis, J.[1], Sandoval, G.[1], Carrera, R.[1], Peralta, M.[1], Bayer, W.[1] y Lasagno, M.[2]
Universidad Nacional de Río Cuarto (FAV[1] y FCEFQyN[2]) Ruta 36. Km 601 Río Cuarto, Córdoba – Argentina.
*E-mail: vfreire@ayv.unrc.edu.ar

Study of sheep meat in Rio Cuarto, Córdoba: Habits and consumer perceptions.

Introducción

Las percepciones de los consumidores pueden influenciar en las decisiones de compra y apreciación de los productos (Ngapo, 2014). Álvarez et al. (2001), señalan que el consumidor valora la calidad a partir de atributos propios del producto como textura, sabor, terneza, entre otros, indicando los parámetros que debería tener éste para adaptarlo a los deseos del cliente. El objetivo de este estudio es conocer la opinión de consumidores (jueces no entrenados) respecto a diferentes preparaciones gastronómicas elaboradas con carne de cordero pesado.

Materiales y métodos

En noviembre de 2017, en la ciudad de Río Cuarto, se llevó a cabo una degustación de carne ovina para evaluar los atributos de diferentes preparaciones gastronómicas elaboradas con cordero pesado (reses de cruza Hampshire Down, con 19,0 kg/cab, promedio).

Al evento concurrieron 81 personas de público general y contestaron una encuesta estructurada sobre hábitos de compra y consumo de carne ovina, percepciones e intenciones de consumo futuro. Mediante escala de Likert evaluaron los atributos aroma, sabor, terneza y jugosidad de carne feteada (Car), albóndigas (Alb), empanadas criollas (Cri) y árabes (Ara), goulash (Gou) y milanesas (Mil). Estos atributos se midieron con escalas ordinales de cuatro niveles de aceptación. Los extremos representaban máxima y nula aceptación (Álvarez et al., 2001) A continuación valoraron la apreciación global de los seis platos, en forma comparativa, marcando para cada uno de ellos el orden de mayor a menor preferencia (de 1 a 6). Indicaron también intención de incorporarlo a la dieta (si/no/ya incorporó), frecuencia intencional de consumo (semanal/mensual/otros) y disposición a pagar un precio (mayor/igual/menor) comparado con el de la carne vacuna. El Cuadro 1 muestra los principales resultados obtenidos.

Resultados y Discusión

El 13,6% de los consumidores no había consumido carne ovina durante el año 2017, el 56,8% lo hizo de 1 a 3 veces, mientras que el 29,6% consumió 4 veces o más. Respecto a lugares habituales de compra, el 72,7% respondió en el campo, en carnicería (36,4%) y en supermercado (9,1%)*. Los principales factores que motivarían el incremento del consumo serían precio conveniente (44,4%), disponibilidad para su adquisición (21%), alternativas de preparaciones (21,0%), conocimiento de sus propiedades (19,8%) y reducido contenido graso (16,0%).

Los productos de compra más habituales fueron cordero liviano (hasta 12 kg), distintos cortes, y cordero más pesado (13 kg o más) en proporciones de 33,3%, 16,4% y 12,3%, respectivamente. La máxima valoración porcentual para los atributos de cada preparación culinaria se detalla en la tabla 1. La disposición a pagar un precio superior por la carne ovina (respecto a la vacuna) fue de 16,7 %; el 37,2% pagaría igual precio, y el 46,2% pagaría un precio menor.

Conclusiones

Diversas presentaciones con carne de cordero pesado fueron ampliamente aceptadas y valoradas por la mayoría de los consumidores entrevistados en la ciudad. La aceptación e incorporación a la dieta superó el 65% de intención para todas las preparaciones analizadas; sin embargo, la frecuencia de consumo semanal (potencial) fue variable, mostrando mayores perspectivas las preparaciones más tradicionales como milanesas y carne feteada.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por la SPU (Nº 2017/08) y el apoyo municipal para la realización del evento.

Bibliografía

ÁLVAREZ, M.J., ÁLVAREZ, S. y ALBARDIAZ, M. 2001. IV Congr. Asoc. Española de Econ. Agraria. Pamplona, España.

NGAPO, T. 2014. Rev. Nacameh. 8:S43-S52. Canadá.

Cuadro 1. Valoraciones del consumidor de carne de cordero pesado: Atributos, motivaciones y actitudes

		Elaboraciones gastronómicas					
		Car	Alb	Cri	Ara	Gou	Mil
Atributos	**Máxima valoración**			%			
Aroma	Muy agradable	56,8	59,3	43,2	43,2	53,1	56,8
Sabor	Muy sabroso	58,0	69,1	50,6	39,5	66,7	67,9
Terneza	Muy tierno	53,1	90,1	85,2	77,8	63,0	71,6
Jugosidad	Adecuada	61,7	77,8	53,1	35,8	69,1	45,7
Motivación y actitudes de consumo potencial				%			
Preparación prefererida (en 1º lugar)*		21,0	11,1	11,1	8,6	29,6	29,6
Intención de incorporación a la dieta		81,5	71,6	65,4	65,4	65,4	75,3
Intención de consumo semanal		42,0	35,8	34,6	32,1	29,6	50,6

Notas:* Las sumas superan el 100% cuando las respuestas incluyeron dos o más opciones seleccionadas, o de igual nivel de valoración.

OD 10 esarrollo participativo de herramienta de evaluación de vulnerabilidad predial a la sequía en el basalto uruguayo.

Bartaburu Mazarino, D.*
Instituto Plan Agropecuario. Uruguay.
*E-mail: dbartaburu@gmail.com

Participatory development of a tool for evaluation of farm vulnerability to the drought inn the uruguayan basaltic zone.

Introducción

En el contexto de una producción ganadera pastoril y con perfil fuertemente exportador, como es el caso uruguayo, el manejo de la variabilidad, la incertidumbre y los factores de cambio es relevante en la gestión predial y la sustentabilidad de las explotaciones. Entre ellos, la vulnerabilidad a la sequía es un tema requerido por los productores ganaderos del basalto uruguayo dada la importante incidencia negativa que han tenido estos eventos sobre las empresas y la vida de la gente.

Materiales y métodos

Este trabajo se desarrolló en un marco conceptual de socio ecosistema, donde la capacidad adaptativa de la unidad familia/explotación puede mejorarse a través del acceso y uso de herramientas que promuevan el análisis y la reflexión de las personas y por tanto su aprendizaje y capacidad de acción. En razón de ello, se utilizó una metodología participativa, consistente en talleres, a los efectos de identificar, priorizar y luego validar los indicadores de vulnerabilidad predial. En estos talleres participaron productores ganaderos ubicados en la zona agroecológica definida como Basalto, en el noroeste del Uruguay. Implico también una etapa de desarrollo de la herramienta realizada por el autor, que puso énfasis en ponderar la importancia de cada indicador, definir sus rangos y categorizarlos en alta, media y baja vulnerabilidad. Ello se realizó a partir de una revisión bibliográfica y la experiencia acumulada por el autor. La herramienta desarrollada también se validó en ámbitos participativos.

Resultados y Discusión

En ese marco y con la hipótesis de que la vulnerabilidad de los predios ganaderos a la sequía puede ser evaluada identificando y calificando sus componentes a través de métodos participativos, se identificaron 8 indicadores de sensibilidad y 6 de adaptación, con los cuales se construyó una herramienta de evaluación y se validó su uso de diferentes maneras, las cuales fueron bien evaluadas por los usuarios. Los indicadores de sensibilidad identificados fueron la carga animal, disponibilidad de agua y pasto, existencia de fondo de reserva, tipo de suelo, características del sistema productivo, relación lanar/vacuno y frecuencia e intensidad de monitoreo predial. Los indicadores de adaptación identificados fueron el acceso y uso de información climática y de mercados, uso de fondo de reserva, uso de tecnologías de suplementación y manejo, ajuste de carga animal, manejo del pasto y ganado y disponibilidad y uso de la infraestructura predial (sombra, agua, empotreramiento). Los indicadores identificados también fueron priorizados por los ganaderos participantes en los talleres. La validez de los indicadores seleccionados es indiscutible al ser identificados por los propios afectados por las sequias en esa región.

Conclusiones

El trabajo desarrollado permitió confirmar la hipótesis acerca de la posibilidad de evaluar la vulnerabilidad de predios ganaderos a la sequías a través de identificar y calificar sus componentes, utilizando métodos participativos.

Sin embargo, es necesario profundizar en la definición de los rangos, ponderaciones en cada indicador identificado, modo de presentación de la herramienta desarrollada para transformarla en algo de utilidad y uso para técnicos y productores con productos concretos como reportes de identificación de áreas críticas de mejora. Aun así se generan dudas acerca de la generalización de su uso en sistemas productivos muy diferentes a la que fue desarrollada, por lo que debería validarse en estas condiciones.

La metodología participativa utilizada constó con el beneplácito y el apoyo de los productores participantes quienes además manifestaron que el uso de la herramienta desarrollada les permitió aprender nuevos conocimientos y recordar ya existentes. Sin embargo, hay un amplio campo de mejora en el uso de las metodologías participativas aplicadas en este trabajo, especialmente considerando la incertidumbre actual y futura.

Focalizando en la investigación, adicionalmente a la básica que vincula y establece relaciones causa/efecto de variables relacionadas a la sequía, es necesaria la investigación en socio ecosistemas que integre la dimensión humana a la biofísica y permita comprender el funcionamiento predial para poder contribuir de manera más efectiva a mejorar el proceso de toma de decisión vinculado a la vulnerabilidad a la sequías.

La interacción positiva de los distintos actores (academia, investigación, extensión, producción, política pública y otros) es necesaria para armonizar enfoques, distintos puntos de vista, comprender lenguajes y hacer más efectivos y eficientes los avances en la investigación, educación y extensión.

Finalmente, a partir de los resultados y la experiencia de trabajo, sugerimos futuras líneas de acción que mejoren la herramienta desarrollada, su uso y validación, como también la aplicación de enfoques provenientes de la investigación-acción-participativa, que rescatan y valorizan el conocimiento local.

SP 1 Eficiencia productiva y económica de la suplementación de terneros al pie de la madre. Comunicación.

Prieto, P.N. [1,2]*, Balbuena, O. [1,3], Pellerano, L.[1], Vispo, P.E.[1], Stahringer, R.C.[1], Rossner, M. A.[1,3] y Pamies, M.[1]
[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Estación Experimental Agropecuaria Colonia Benítez (Argentina). [2]Facultad de Recursos Naturales, UNAF. [3]Facultad de Ciencias Veterinarias, UNNE.
*E-mail: prieto.paula@inta.gob.ar

Productive and economic efficiency of a creep-feeding system. Communication.

Introducción

Un indicador de eficiencia productiva importante de la cría bovina es la producción individual por vaca por año (kg de ternero). La suplementación diferencial de los terneros al pie de la madre (creep feeding) es una herramienta para proporcionar nutrientes suplementarios a los terneros previo al destete y tiene mayor impacto en los ambientes marginales, donde la producción de leche de la madre es baja y/o la calidad del forraje disponible limitante. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la implementación de un sistema de creep feeding, utilizando suplementación con cantidades diarias relativamente bajas, para aumentar el rendimiento animal y calcular el margen bruto de la práctica.

Materiales y métodos

En la EEA Colonia Benítez (Chaco), se utilizaron 27 vacas de primer parto biotipo Braford inseminadas artificialmente a tiempo fijo (13/10/16). El 03/10/17 se dividió en forma aleatoria en 2 grupos (tratamientos): 1) SI CREEP-FEEDING (SI-CF; n=14 par vaca: ternero; días de edad: 70±9) y 2) NO CREEP-FEEDING (NO-CF; n=13 par vaca: ternero; días de edad: 68±10). Este día, en el grupo SI-CF se inició la suplementación. Se utilizaron dos potreros de grama Rhodes (*Chloris gayana*) con una carga animal de 0,9 par vaca-ternero/ha, los que se rotaban entre si cada dos semanas para minimizar el efecto potrero. Los terneros del grupo SI-CF se suplementaron diariamente con un promedio de 460 g/día de un balanceado comercial para destete precoz (PB 19%; EM 3000 Kcal/kg; Fibra 8%) hasta el destete (días de vida promedio: 210±19), completando 141 días de suplementación. Se utilizó un sistema de corral de exclusión con comedero lineal. El rechazo se midió, el cual fue de 0 kg en toda la experiencia. Al inicio, se evaluaron las siguientes variables: peso vivo sin desbaste (PV; kg) de las vacas y terneros; condición corporal (CC; escala de 1 a 9) de las vacas. Al destete se determinó: PV sin desbaste de las vacas y terneros; CC de las vacas y terneros; área de ojo de bife (AOB; cm^2), espesor de grasa dorsal (GD; mm) y de grasa subcutánea de cadera (P8; mm) de los terneros. La comparación de medias se realizó mediante prueba de *t* Student para muestras independientes. El análisis económico se realizó mediante la metodología de Análisis Incremental, para estimar el Margen Bruto (MB) adicional de la tecnología aplicada (diferencia entre SI-CF y NO-CF), a partir del cálculo de los ingresos brutos (precio/kg por kg vendidos) y los costos directos (gastos en insumos consumidos en el período, a valor de mercado) que varían al cambiar la tecnología (balanceado comercial 19%PB y la mano de obra), luego se calculó la Tasa de Retorno Marginal (TRM; Evans, 2005), que es la diferencia entre los MB de ambas alternativas como un porcentaje del costo total adicional.

Resultados y Discusión

Al inicio del CF, los PV y las CC de las vacas fueron 375±8,6 kg; 3,5±0,1 y 374±12,4 kg; 3,8±0,2 (p=>0,05) para los grupos SI-CF y NO-CF, respectivamente. Al finalizar el CF, las vacas presentaron: PV de 415±9,2 y 410±11,9 (p=>0,05); CC de 4,7±0,1 y 5,0±0,2 (p=>0,05) para los grupos SI-CF y NO-CF, respectivamente. El P8 de ambos grupos de vacas fue de 5±0,4 mm. El PV promedio inicial de los terneros SI-CF era de 98±2,9 y de 94±3,2 en los NO-CF (p=>0,05). Al destete (Cuadro 1) el PV, CC, GDP y AOB difirieron significativamente (p=<0,05), en coincidencia con los resultados informados por Aguiar et al. (2015). Las variables relacionadas con el componente graso (P8 y GD) no difirieron significativamente (p>0,05). La conversión aparente del suplemento fue de 4,8:1 en base fresca. El MB en el SI-CF fue de $122,8 y de $ 116,5 en el NO-CF. La tasa marginal de retorno calculada fue de 51%, indicando el beneficio adicional por peso gastado que se espera recibir, en promedio, con CF.

Conclusiones

Mediante la utilización de suplementación diferenciada al ternero en la lactancia se logró un mayor peso vivo promedio y mayor área de ojo de bife promedio al destete en el grupo suplementado. Es necesario repetir la experiencia en condiciones ambientales restrictivas.

Bibliografía

AGUIAR, A.D., VENDRAMINI, J.M.B., ARTHINGTON, J.D., SOLLENBERGER, L.E., CAPUTTI, G., SANCHEZ, J.M.D., CUNHA, O.F.R. y DA SILVA, W. L. 2015. Livestock Science 180: 129–133.

EVANS, E.A. 2005. Universidad de Florida, IFAS, Extensión, consultado en línea: http://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/FE/FE57300.pdf.

Cuadro 1. Peso vivo, condición corporal, ganancia diaria de peso y variables de composición corporal (media±EE) al finalizar el período de suplementación de terneros Braford

	Peso Vivo (kg)			Media			
Tratamientos	Media	Rango	CC	GDP (kg)	AOB (cm^2)	GD (mm)	P8 (mm)
SI-CF	228,7±4,3a	210 - 254	5,6±0,14a	0,935±0,02a	35,8±1,4a	3,8±0,2	4,8±0,4
NO-CF	212,5±5,2b	186 - 252	5,0±0,08b	0,839±0,02b	32,0±0,9b	3,3±0,2	4,1±0,3

Letras diferentes dentro columnas entre filas indican diferencias significativas (p<0,05)

SP 2 Evaluación de sistemas de intensificación de cría en Cuenca del Salado. Indicadores productivos y económicos.

Otondo, J.*, Cicchino, M., Melani, E., Melani, G., Plorutti, F., Gárriz, M., Sarena, D. y Bailleres, M.
EEA Cuenca del Salado-CERBAS/INTA-CEI Chascomús.
*E-mail: otondo.jose@inta.gob.ar

Evaluation of two cow-calf systems of the Salad Basin River: Productive and economic indicators.

Introducción

El avance de la agricultura registrado durante las últimas décadas en la Cuenca del Salado ha provocado un corrimiento de la ganadería a los ambientes con mayores limitantes edáficas. Esta situación, unida a la necesidad de mantener la producción de carne de la región ha impulsado a diversos organismos públicos y privados a evaluar alternativas de intensificación de la producción de cría vacuna. Estas alternativas son diversas y variadas en cuanto a la carga animal y producción objetivo, como también en cuanto a la utilización de tecnologías de procesos e insumos. El objetivo del trabajo fue evaluar la eficiencia productiva y económica de dos sistemas de cría bovina de la región Cuenca del Salado bajo dos sistemas de intensificación.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó en la Chacra Experimental Integrada Chascomus (INTA-MAIBA, 35º 44´25´´S., 58º 03´04´´O). La precipitación media anual es de 1043 mm, con un régimen isohigro y de acuerdo a la evapotranspiración suelen alternarse excesos/déficit hídricos en invierno/verano, respectivamente. Allí se estudian desde el año 2009 en forma ininterrumpida dos sistemas de cría bovina, denominados intensivo (SI) y semiintensivo (SSI), con animales A. Angus. Ambos sistemas poseen proporciones semejantes en calidad de suelo y se diferencian en su base forrajera. El (SI) cuenta con 25% de la superficie donde se realiza doble cultivo (verdeos de verano para silaje/verdeo de invierno para pastoreo), 65% de pasturas y 10% campo natural. El SSI cuenta con 13% de la superficie donde se realiza sorgo diferido (a partir del 2013), 16% de pasturas implantadas (a partir del 2015) y 71% de campo natural o naturalizado. La carga animal media anual objetivo es de 2 EV.ha^{-1}.año-1 en SI, y 1 EV/ha.año en SSI. En ambos sistemas se propuso mantener una condición corporal (CC) de los vientres cercana a 3 (escala 1-5). Se lleva adelante un plan sanitario e inseminación artificial seguida de repaso con toros. Cada año luego del tacto se retiran los animales vacíos y se repone con vaquillonas preñadas. El destete en ambos sistemas se define en función de la CC de los vientres y la disponibilidad de forraje. Se evalúa el % de preñez y destete, el peso al nacer y al destete, el aumento diario de peso vivo de terneros (ADPV) y la producción de carne. Para el análisis estadístico de los datos de los 9 ciclos productivos (2009-2018) se utilizó un modelo mixto, considerando cada rodeo como una unidad experimental y el año como repetición. (Littell et al., 1996).

Resultados y Discusión

La preñez fue similar para ambos rodeos, registrándose un evento de venéreas durante 2011 que provocó una reducción notoria en ambos rodeos (73% de preñez), lo que afectó el promedio total. Las pérdidas de terneros y, consecuentemente, el porcentaje de destete fueron similares entre sistemas. El peso de los terneros al destete tampoco fue diferente, a pesar de que en el SI se realizó en promedio 19 días antes, habiéndose destetado en 4 oportunidades (vs 1 en SSI) durante el mes de febrero debido a eventos climáticos desfavorables (sequias estivales). El ADPV de los terneros al pie de la madre mostró una tendencia a ser superior en SI, sin embargo estas diferencias no fueron significativas. La producción de carne del SI fue significativamente superior, debido solamente a la carga animal superior (Cuadro 1). Esta última variable mostró un coeficiente de variación más elevado en el SSI (20 % vs 13,5% en SI) debido a que en este sistema la producción de carne se incrementó sensiblemente a partir de la estabilización de la base forrajera (126 vs 172 kg/ha/año para los períodos 2009/13 y 2014/18), mientras que en el SI, si bien la oferta forrajera fue más afectada por condiciones climáticas adversas, la compra de forraje fuera del establecimiento (silaje en dos oportunidades y rollos) mantuvo la estabilidad productiva del sistema (aunque no representó más del 3% del total de la alimentación requerida durante el período evaluado). Finalmente el margen bruto fue similar entre sistemas, y estuvo más correlacionado a la producción de carne en el SSI (r2=0,57 vs r2= 0,4 en SI), posiblemente debido a su menor dependencia de insumos externos.

Conclusiones

Ambos sistemas de intensificación resultaron técnicamente viables y superaron ampliamente al promedio productivo de la región, estimado en 75 kg de carne/ha/año. La intensificación más asociada al uso de insumos (SI) logró la producción de carne más alta, pero se vio más afectada por las fluctuaciones climáticas y principalmente económicas, ya que su margen bruto varío fuertemente con las modificaciones en las relaciones de precios insumo/producto, vinculadas al valor del dólar, incrementando los riesgos sistema productivo. Resta determinar el impacto de estos sistemas más o menos intensivos en la utilización de insumos sobre el medio ambiente.

Bibliografía

LITTELL, R.C., MILLIKEN, G.A., STROUP, W.W. y WOLFINGER R.D. 1996. SAS® system for mixed models.

Cuadro 1. Indicadores productivos de dos sistemas de cría bovina de la Cuenca del Salado.

	Carga (EV/ha.año)	Preñez (%)	Destete (%)	Peso destete (kg/cb)	Fecha destete (día)	ADPV ternero (kg/día)	Producción (kg carne/ha)	Margen bruto (U$S/ha.año)
SI	2 ± 0,11 **a**	90 ± 7,1 a	81,6 ± 4,1 a	179 ± 17 a	6/3 ± 17 **b**	0,711 ± 0,06 a	281 ± 38 **a**	126 ± 97 a
SSI	1,06 ± 0,13 **b**	88 ± 7,5 a	81,4 ± 6,4 a	186 ± 16 a	25/3 ± 18 **a**	0,686 ± 0,05 a	147 ± 30 **b**	104 ± 63 a
Valor p	<0,0001	0,54	0,905	0,366	0,045	0,353	<0,0001	0,584

Letras distintas en columnas indican diferencias significativas (p<0.05). Valores expresados en medias ± desvío estándar.

SP 3 Condición corporal: resultados obtenidos a partir de implementar o no sugerencias profesionales.

Palma César, M.J.[1]*, Pinto de Almeida Castro, A.[2] y Rubio, R.A.[2]
[1]Actividad privada; [2]Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (Facultad de Ciencias Veterinarias)
*E-mail: mjpalma16@gmail.com

Body condition: results obtained from implementing or not the professional suggestions.

Introducción

La lectura de condición corporal (CC) es un método subjetivo que permite evaluar la evolución de las reservas corporales en cualquier momento del ciclo productivo. Consiste en la apreciación visual y/o palpación de determinadas zonas del cuerpo del animal, otorgándole a la observación valores numéricos predeterminados (entre 1 y 9). Sin una adecuada CC corporal el potencial productivo y reproductivo de los animales se ve afectado (Stahringer, 2003). El objetivo de este estudio fue comparar si la aplicación o no de sugerencias profesionales, afectó los resultados de CC obtenidos.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio observacional retrospectivo, basado en la recolección de datos de diferentes campos de la provincia de Buenos Aires desde el año 2006 hasta 2015. Se evaluaron un total de 39.718 animales. Se compararon dos situaciones resultantes de la acción sobre las recomendaciones veterinarias basadas en la CC de los animales observados, una en donde los campos evaluados aplicaban las medidas de manejo que implican mejora en la CC (**Aplicaron**) y otra donde no aplicaron los manejos recomendados (**No Aplicaron**). También se clasificaron según la percepción del veterinario en si sufrieron o no eventualidades climáticas (sequía, inundación, o estados normal) y cada caso fue definido por la distribución de tres clases de CC: escasa (menor a 5), buena (entre 5 y 7) y elevada (mayor a 7), según el promedio anual de las vacas, de cada establecimiento y a lo largo de los años, tomando cada dato de cada uno de los rodeos observados, como dato único. Los datos recopilados se analizaron mediante InfoStat, con el método de análisis de datos categorizados realizando un test de contingencia. Las distribuciones observadas se analizaron basadas en la distribución de Chi cuadrado.

Cuadro 1. Prueba Chi Cuadrado para la distribución de casos de Condición Corporal. P corresponde a la probabilidad que la distribución sea distinta con respecto a la distribución observada en el total general.

Situación productiva	Total de animales	Proporción de animales según CC			P
		Escasa	Buena	Elevada	
Aplicaron	34489	9,5	90,1	0,4	0,965
Sequía	10544	9,6	89,8	0,6	0,926
inundación	3669	6,7	93,1	0,2	0,447
Normal	20276	9,9	89,7	0,4	0,991
No aplicaron	5229	15,6	84,0	0,4	0,213
Sequia	2222	19,8	79,5	0,7	0,007
Normal	3007	12,5	87,3	0,2	0,694
Total general	39718	10,3	89,3	0,4	

Resultados y Discusión

El Cuadro 1 resume la distribución y la cantidad de animales considerados en cada categoría. Los rodeos donde no aplicaron medidas correctivas no sufrieron situaciones de inundación. No se encontró diferencia significativa en los resultados obtenidos ($p<0,05$) para la distribución de la CC lograda, entre los que aplican y los que no aplican las sugerencias profesionales. Para aquellos que no aplicaron y sufrieron condiciones climáticas como lo fue la sequía si se observan perjuicios en la CC $p=0,007$. Para la misma situación pero en condición normal no hay diferencias $p=0,694$. En la mayoría de los casos se concentra más del 90% de los animales en CC buena (5, 6 y 7) y elevada (8 y 9) 0,5% de los animales.

Conclusiones

Si bien no se encontraron diferencias significativas entre los resultados obtenidos para situaciones donde aplicaron los manejos recomendados y donde no aplicaron, se observa una disparidad en la distribución de la CC para aquellos que no aplicaron y sufrieron sequía, por lo tanto, se concluye que cuando se aplican las recomendaciones de un profesional, en cuanto al manejo de los vientres y frente a eventualidades climáticas adversas, se logran factores satisfactorios de CC.

Bibliografía

STAHRINGER, 2003. Condición corporal en el manejo del rodeo de cría. Informe INTA https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta- la condicin corporal en el manejo de rodeo de .pdf

SP 4 Efecto de la edad de la madre en el crecimiento del ternero hasta el destete y producción de leche.

López Valiente, S.[1]*, Barrionuevo, E.[2], Canaparo, J.[3], Maresca, S.[1] Rodríguez, A.M.[1] y Miccoli, F.[3,4]
[1]EEA Cuenca del Salado INTA. [2]UNLR. [3]CA- UBA, [4]FCA-UNLZ
*E-mail: lopez.valiente@inta.gob.ar

Effect of the mother's age on fetal growth, performance of the calf until weaning and milk production.

Introducción

Se ha demostrado que diversos factores durante la gestación condicionan el desarrollo intrauterino del feto. La edad de la hembra al primer servicio podría ser una de las causales de modificación en el desarrollo fetal, con posible impacto sobre diferentes variables de los sistemas de cría. Conocer las consecuencias de la edad al primer entore en las vaquillonas puede ser de gran interés, ya que podría, no solo afectar el crecimiento fetal, sino también el peso al nacer de los terneros o la evolución de peso de los mismos hasta el destete. Sin embargo, esto último podría también estar asociado, a una diferencia en la producción de leche de las vacas durante la lactancia. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la edad de la madre al primer servicio y cuantificar su diferencia con hembras multíparas sobre el crecimiento del ternero en etapa fetal y durante la lactancia y la producción de leche de la madre.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó en el campo experimental de la EEA Cuenca del Salado (INTA). Se utilizaron 20 vacas multíparas (**Multíparas**), 20 vaquillonas de 27 meses (**27**) y 20 vaquillonas de 15 meses (**15**) de edad al momento del servicio, en un diseño completamente aleatorizado. Las hembras provenían de un servicio por inseminación artificial a tiempo fijo. En el mes de noviembre se realizó la inseminación y se utilizó un solo padre. Todos los animales fueron manejados en forma conjunta desde la inseminación hasta el destete. La dieta estuvo basada en verdeos y silaje de maíz durante el período invernal y pasturas perennes y verdeos de verano hasta el destete. Se registró el PV (kg) y la condición corporal (CC) al inicio ensayo, al parto y al final del mismo (destete). Para clasificar la CC, se utilizó una escala de 1 a 5 (1=emaciada, 5= gorda). Para determinar la producción de leche (PL; litros) se realizaron ordeñes de todas las hembras del ensayo, en cuatro momentos de la lactancia: al día 32 (día 0= día parto), 97, 151 y 234, utilizando una ordeñadora de un órgano y un lactómetro (True Test©, NZ, homologado por ICAR & DHIA). Al momento del parto, se registró la fecha, el sexo de los terneros y el PV se registró al nacer y luego al destete. Se estimaron los kilos ganados de los terneros durante el período de lactancia (Kg ganados) así como el ADPV (kg/d). Las variables de PV y CC de las madres y los terneros se analizaron utilizando el Proc GLM de SAS. Para las variables que involucraron al ternero, se tuvo en cuenta el sexo del mismo para realizar los análisis. Las medias fueron comparadas mediante test de Tukey (α=0,05). La PL se analizó como modelos mixtos con mediciones en el tiempo. Se consideró al animal como efecto aleatorio y al tratamiento, momento y su interacción, como efectos fijos. El nivel de significancia utilizado fue de p<0,05.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se presentan la evolución de PV y CC y PL. Como puede observarse, los PV de las tres categorías fueron diferentes durante todo el período de estudio (p<0,05). Si bien la CC difirió entre vaquillonas (15 y 27) y Multíparas (p<0,05) al inicio y al parto, al momento del destete (CC final) solo las **15** fueron diferentes de las adultas (p<0,05). El peso al nacer de los terneros de **15** y **27** fueron similares y difirieron de los terneros **Multíparas**. Sin embargo, al destete, los terneros de **15** fueron 48,3kg y 23kg más livianos que los hijos de Multíparas y **27,** respectivamente. A su vez, los hijos de multíparas fueron 25,3kg más pesadas que los de **27**. Esto fue producto de mayores ADPV de los hijos de las vacas multíparas con respeto a las **27** y estas últimas con respecto a los de **15**. El mayor peso al destete de los hijos de Multíparas pudo haberse debido a una mayor PL con respecto a las de **27** y **15**. Sin embargo, la mayor ganancia de peso de los terneros de **27** con respecto a las de 15 no fue producto de una mayor producción de leche, ya que no hubo diferencias entre dichas categorías.

Cuadro 1. Efecto de la edad de la madre sobre la performance de la vaca y los terneros.

	Tratamientos				
	15	27	Multíparas	SEM	Valor P
Datos vacas					
Peso inicial	320,4 a	393,8 b	437,3 c	8,6	<0,001
CC inicial	3,1 a	3,3 a	2,9 b	0,07	<0,001
Peso parto	343,9 a	422,5 b	504,0 c	7,7	<0,001
CC parto	3,2 a	3,2 a	3,0 b	0,04	0,03
Peso final	321,1 a	383,5 b	450,2 c	8,5	<0,001
CC final	2,5 a	2,6 ab	2,7 b	0,6	0,02
Datos terneros					
Peso nacer	28,0 a	30,3 a	33,3 0b	0,1	<0,001
Peso Destete	158,1 a	181,1 b	206,4 c	5,2	<0,001
ADPV	0,590 a	0,680 b	0,790 c	0,02	<0,001
Kg ganados	129,3 a	150,1 b	173,4 c	5,2	<0,001
Prod. Leche	2,7 a	2,9 a	3,9 b	0,3	0,03

[a,b,c]letras diferentes en la misma fila indican diferencias estadísticas (p<0,05); 15= vaquillona de 15 meses; 27=vaquillona de 27 meses; Multíparas=vacas. SEM=error estándar de la media.

Conclusión

La edad de la madre afectó el peso al nacer de los terneros no encontrando diferencias entre las hembras de primera parición. Sin embargo, la ganancia de peso vivo durante la lactancia fue diferente en las tres categorías y afecto el peso al destete. Posiblemente el mayor peso de los terneros hijos de multíparas se deba a la mayor producción de leche de estas últimas con respecto a las 15 y 27. La diferencias entre las 15 y 27 al destete no sería debido a una mayor producción de leche. Es necesario continuar con estudios que permitan dilucidar los mecanismos que explican el comportamiento productivo de los terneros de **15** y **27.**

SP 5 Efecto del método de destete sobre el peso vivo, ganancia de peso y comportamiento en terneros de raza Angus.

Robertson, M.J.[1], Canto, F.[2], Morales, R.[2] y Del Río, R.[2]
[1]Instituto Profesional Agrario Adolfo Matthei, René Soriano 2615, Osorno – Chile. [2]Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Remehue, Ruta 5 km 8, Osorno - Chile.
*E-mail: francisco.canto@inia.cl

Effect of weaning method on live weight, weight gain and behavior in Aberdeen Angus calves.

Introducción

En el sur de Chile la práctica del destete es considerada como una operación rutinaria.

Generalmente el productor la realiza siempre en una misma fecha, independiente de las variaciones climáticas, disponibilidad de pasto, sin considerar aspectos de bienestar animal u otras medidas de manejo. Asimismo, no considera los posibles impactos económicos que este manejo podría tener en su sistema productivo.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de distintos métodos de destete y cómo estos influyen en el peso vivo, ganancia de peso y comportamiento en terneros de raza Aberdeen Angus, Región de Los Lagos.

Materiales y métodos

Se emplearon 27 terneros de raza Aberdeen Angus, distribuidos en 3 tratamientos de 9 animales cada uno que se manejaron en una superficie de siete hectáreas de pradera mejorada. Los tratamientos fueron bloqueados en grupos homogéneos por: peso vivo de los terneros, peso vivo y número ordinal de partos de las vacas. Se compararan los siguientes tratamientos de destete de terneros raza Aberdeen Angus en un diseño completamente al azar: BAJO NIVEL DE ESTRÉS (BE): el ternero permaneció en el potrero colindante al de su madre, separado únicamente por un cerco. ALTO NIVEL DE ESTRÉS (AE): los terneros fueron separados de sus madres y encerrados en un corral por 48 horas, luego se enviaron a un potrero a pastorear. NARICERA: al momento del destete se utilizó un anillo nasal en el ternero para evitar la ingesta de leche directo de la madre. La evolución del peso vivo de los terneros se hizo cada 14 días. Se midió el comportamiento durante 48 h. posterior al destete. La frecuencia de las observaciones fue de 20 minutos en el día y 1 hora en la noche. Se midieron diferentes patrones de comportamiento (vocalización, rumia, caminando, pastoreando, etc.) en los terneros en el potrero y/o corral. Los resultados se analizaron por ANDEVA.

Resultados y Discusión

En los pesos vivo (kg) (BE 290±20,2; AE 279±16,2; y NARICERA 298±23,0) y ganancia diaria de peso (kg/día) (BE 0,381±0,5; AE 0,443±0,5; y NARICERA 0,286±0,4) de los terneros no hubo diferencia estadística (p>0,05) en los diferentes tratamientos a diferencia de lo observado por Enriquez et al. (2010), donde se encontraron diferencias en las ganancias diarias de peso. Al analizar los parámetros de comportamiento animal se puede observar que en el primer día BE y NARICERA estuvieron significativamente (p<0,05) menor porcentaje de tiempo de pie (PIE) que AE. Durante el primer día los terneros BE y AE tuvieron un mayor (p<0,05) porcentaje del tiempo vocalizando (V) que NARICERA. Al segundo día el porcentaje de tiempo vocalizando del grupo de AE bajo significativamente. Finalmente se puede observar que el tratamiento NARICERA dedicó significativamente mayor porcentaje del tiempo a la actividad de pastorear, 47,2% y 33,8%, en el día 1 y 2, respectivamente (Cuadro 1).

Conclusiones

Se concluye que el método de destete no produjo cambios en el peso vivo y ganancia diaria de peso de los terneros. No obstante, se observaron diferencias significativas en los parámetros de comportamiento relacionados a bienestar animal.

Bibliografía

ENRIQUEZ, D.H., UNGERFELD, R., QUINTANS, G., GUIDONI, A.L. y HöTZEL, M.J. 2010. Jour. Livest. Sci., 128(1):20-27.

Cuadro 1. Efecto del tratamiento de destete sobre comportamiento (porcentaje del tiempo) en terneros Aberdeen Angus durante el día 1 y 2.

	Comportamiento (%)							
	Día 1 (Medias ± D.E.)				Día 2 (Medias ± D.E.)			
	BE	AE	NARICERA	Valor P	BE	AE	NARICERA	Valor P
PIE	11,7 ±4,4b	27,7 ± 5,4a	14,3 ± 4,8b	0,0001	13,7 ± 6,4	18,5 ± 5,2	17,7 ± 3,6	0,14
Ca	8,0 ± 3,9a	5,9 ± 2,6ab	3,4 ± 2,9b	0,024	6,6 ± 3,4a	4,1 ± 2ab	1,9± 2b	0,004
ECR	9,3 ± 3,3	12,7 ± 5	14,5 ± 4,2	0,063	9,4 ± 4,3b	20,7 ± 3,7a	17,7 ± 5,3a	0,0001
ESR	8,0 ± 4,9	12,7 ± 3,5	12,9 ± 4,3	0,049	9,6 ± 5b	22,9 ± 4,5a	18,7 ± 8,4a	0,001
V	16,6 ± 9a	17,3 ± 7,8a	0 ± 0b	0,0001	8,4 ± 4,4a	3,1 ± 2,2b	0 ± 0b	0,0001
RP	4,9 ± 2,9	3,1 ± 3,7	4,3 ± 2,4	0,487	3,3 ± 2,4	4,8 ± 4,4	4,8 ± 4,7	0,676
I	0,7 ± 1	1,1 ± 1,7	0 ± 0	0,154	1 ± 1,5a	0 ± 0b	0 ± 0b	0,033
BM	14,8 ± 5,7a	1,1 ± 1,4b	0 ± 0b	0,0001	13,7 ± 5a	0,7 ± 1,5a	0 ± 0b	0,0001
P	25,5 ± 4,6b	0 ± 0c	47,2 ± 4,2a	0,0001	28,3 ± 2,9b	0 ± 0 c	33,8 ± 5,5a	0,0001

abc letras diferentes indican diferencia estadística entre los dos grupos (p<0,05).

Abreviaciones: Pie (permanecer de pie), Ca (caminando), ECR (echado rumiando), ESR (echado sin rumia), V (vocalizando), RP (rumiando parado), I (interacción entre terneros), BM (buscando madre) y P (pastoreando).

SP 6 Efecto de la estacionalidad forrajera sobre el comportamiento en pastoreo de bovinos en pastizales del Chaco Árido.

Herrera Conegliano, O.A.[1]*, Jaimes, F.[2], Cendoya, M.G.[2], Ferrando, C.A., Blanco, L.J.[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

Effect of forage seasonality on the grazing behavior of cattle on rangelands in Arid region.

Introducción

Los llanos de La Rioja ocupan alrededor de 5.000.000 ha. La principal actividad productiva es la cría extensiva de bovinos y caprinos. La disponibilidad forrajera es la vegetación nativa fuente principal de alimentación para el ganado y está regulada por la ocurrencia de precipitaciones (250-450 mm pp. anual). Por ello el objetivo de este trabajo fue evaluar la capacidad de búsqueda de alimento entre razas. Se hipotetiza que razas distintas podrían tener un comportamiento en pastoreo diferente en estaciones del año contrastantes en disponibilidad y calidad de forraje.

Materiales y métodos

El estudio se desarrolló en un potrero de 1.183 ha de pastizal en el campo anexo Los Cerrillos, 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 y 2017, el potrero fue pastoreado por 52 vacas con ternero al pie (de enero a mayo), de las cuales se monitorearon 5 vacas de raza Angus (A) y 5 Criollo Argentino (CrA). Para la estimación de disponibilidad forrajera en ambas estaciones se usó el método de corte y cosecha (n:50). Las 10 vacas seleccionadas al azar se monitorearon simultáneamente 30 días en verano y 30 días en invierno. La posición de cada animal se registró a tiempos fijos de 10 min usando collares (con GPS) sobre el animal. Para el cálculo de las distancias diarias recorridas, se usaron los datos del día completo por día, raza, estación y año. El análisis estadístico fue realizado con el Software R con modelos lineales de efectos mixtos. La comparación de medias se realizó con contrastes ortogonales ($p<0,05$).

Resultados y Discusión

Para la distancia diaria recorrida, la interacción año*estación*raza no fue significativa (p= 0,9852), tampoco año*estación (p=0,7089), y marginalmente significativa para año*raza (p=0,0606). En cambio, si fue significativa la interacción estación*raza (p=0,0170) y los efectos del factor principal año (p=0,0134). Las distancias diarias recorridas fueron mayores en 2017 que en 2016 (p=0,0170), posiblemente por efecto de una menor disponibilidad forrajera de un año en relación al otro. Durante el primer año (2016), no se detectaron diferencias significativas entre razas (p=0,1507), ni entre estaciones (p=0,0825) para la distancia diaria recorrida (Cuadro 1).

En cambio, para el año 2017 la distancia diaria recorrida por la raza CrA fue mayor a la A (p=0,0030), además entre estaciones la distancia diaria recorrida por CrA fue mayor en invierno que en verano (p=0,0055) (Cuadro 1). Si bien durante el primer año (2016) no se encontraron diferencias significativas entre razas y estaciones, se reflejó un aumento de la distancia diaria recorrida por el ganado CrA en invierno, que luego se corrobora en el segundo año de monitoreo (2017).

Estos resultados son coincidentes con lo hallado por Peinetti et al. (2011), donde las distancias diarias tendieron aumentar a medida que la disponibilidad de forraje disminuyó, por lo que el animal en pastoreo debió recorrer mayores distancias para conseguir alimento. Sin embargo, al igual que lo reportado por Roacho-Estrada et al. (2008), la raza Angus no aumentó las distancias diarias recorridas de una estación a otra a pesar que la disponibilidad de forraje tendió a disminuir, posiblemente por tener que destinar mayor tiempo a la rumia y/o descanso por mayor contenido de fibra en el forraje.

Conclusiones

La raza CrA en relación a la raza A, presentó diferencias en la estrategia de búsqueda de alimento expresándose en mayores distancias diarias cuando la disponibilidad de forraje tendió a disminuir.

El ganado CrA pareciera tener una ventaja adaptativa en relación al A, al momento de pastorear ambientes donde la distribución de la vegetación es heterogénea, espacial y temporalmente.

Bibliografía

PEINETTI, H.R., FREDRICKSON, E.L., PETERS, D.P., CIBILS, A.F., OCTAVIO ROACHO-ESTRADA, J. y LALIBERTE, A.S. 2011. *Ecosphere*, *2*(5), 1-14.

ROACHO-ESTRADA, J.O., FREDRICKSON, E.L., BEZANILLA-ENRIQUEZ, G.A., PEINETTI, H.A., GONZALEZ, A.I. y RIOS J.A. 2008. Joint Meeting of the SRM and the American Forage and Grassland Council. January 26–31. Louisville, USA.

Cuadro 1. Disponibilidad forrajera de gramíneas y latifoliadas (kg MS/ha) y distancias diarias (m/día) realizadas por animales Angus (A) y Criollo Argentino (CrA) (promedio ± 1 error estándar) en verano e invierno 2016 y 2017 pastoreando simultáneamente un potrero de pastizal natural (1183 ha).

		2016 (Pp:439mm)		2017 (Pp:395mm)	
		Verano	Invierno	Verano	Invierno
Disponibilidad kgMS/ha	Gramíneas	127±25	116±14	48±12	40±10
	Latifoliadas	305±65	125±38	79±28	47±21
Distancia recorrida m/día	A (n= 5)	5658^{aA}±722	5530^{aA}±587	5913^{aA}±408	6080^{aA}±642
	CrA (n= 5)	4942^{aA}±594	6428^{aA}±522	6250^{aB}±335	8067^{bA}±542

^{abAB} Letras minúsculas distintas en columna indican diferencias significativas entre razas y letras mayúsculas en filas indican diferencias significativas entre estaciones ($p<0,05$). Pp: Precipitación de octubre a marzo.

SP 7 Agrupamiento de sistemas ganaderos del sur de La Pampa para inventariar emisiones de gases 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

Clustering of livestock systems in the south of La Pampa to inventory greenhouse gases emissions.

Introducción

El ganado contribuye a la emisión de Gases de Efecto Invernadero (EGEI) en un 14,5%. La cadena de carne bovina es una importante fuente de EGEI en la provincia de La Pampa. Para realizar estimaciones regionales más precisas, se deben conocer los sistemas ganaderos preponderantes, entendidos como distintas combinaciones de actividades agropecuarias que más se utilizan en una zona. El objetivo de este trabajo es identificar y describir sistemas ganaderos preponderantes en la microrregión 10 de La Pampa utilizando técnicas de agrupamiento para clasificarlos y, a partir de sus variables promedio, estimar las EGEI. La microrregión 10 se extiende en todo el sur de la provincia, de este a oeste bordeando el Río Colorado.

Materiales y métodos

A partir de los resultados en Lozza y Bellini (2017); se calcularon 12 variables utilizando los datos registrados en el 2014 por el Registro Provincial Agropecuario de La Pampa. Estas variables 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. No se incluyen en este estudio las actividades bajo riego. Se aplicaron dos técnicas de agrupamiento con el software R: k-means y k-medoids 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. Dicho coeficiente se comporta de la siguiente manera: valores <0,6 manifiestan grupos inestables; entre 0,6 y 0,75 indican un patrón en los datos, pero no hay certeza sobre qué casos deben agruparse; finalmente los valores >0,85 revelan grupos altamente estables. También se midió la silueta que indica que tan bien está agrupado un caso y estima la distancia promedio entre los grupos. Los valores de silueta cercanos a 1 indican casos bien agrupados, valores cercanos a cero indican casos que se encuentran en el límite entre dos grupos y un valor negativo indica observaciones en el grupo incorrecto. Se realizaron 100 corridas con cada algoritmo-cantidad de clusters (400 corridas totales). La estimación de EGEI se hizo por la metodología del IPCC (2006). Para bovinos se 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

Al igual que en Lozza y Bellini Saibene (2017), el algoritmo que mejor describió los 2 grupos encontrados fue k-medoids. Los grupos, de 203 y 47 casos, son muy estables (Jaccard de 0,98 y 0,93) y presentan una adecuada distancia entre clusters (Silueta de 0,51 y 0,22). El cuadro 1 presenta la media de los grupos obtenidos y el inventario de emisiones. El Grupo 1 es un sistema de cría bovina en forraje natural con una superficie promedio de 4009 ha y el Grupo 2 un sistema de producción caprina predominante, en monte natural con una superficie promedio de 3787 ha. El 98% de las emisiones en el Grupo 1 son de los bovinos, con más del 67% en la categoría vacas. Resultados concordantes con Lozza y Bellini (2017). En el Grupo 2, el 29% de las emisiones son bovinas y 65% corresponden a caprinos y equinos. La paridad en la proporción de emisiones de caprinos y equinos (33% y 34% respectivamente), se explica en el mayor peso de los equinos (510 kg más) respecto de los caprinos; aunque a nivel de "kilo vivo" los caprinos emiten más que los equinos por ser rumiantes.

Conclusiones

Los grupos resultantes presentan un desbalance en la cantidad de casos y una silueta con valores medio y bajo que puede explicarse porque la microrregión es un límite administrativo y no solamente agroecológico. A pesar de esto, los métodos reconocen la existencia del sistema productivo caprino característico del oeste pampeano, del cual, la microrregión 10 sólo contiene una baja proporción. La descripción sintética de ambos grupos permitió realizar un primer inventario de estimación de emisiones para el seguimiento de la huella de carbono en sistemas ganaderos y detectar diferencias entre especies ganaderas y sistemas productivos.

Bibliografía

IPCC .2006. Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. y Tanabe K. (eds). IGES, Japón.

LOZZA, A. y BELLINI SAIBENE, Y. 2017. Resumen 40° Congreso Argentino de Producción Animal. Revista Argentina de Producción Animal Vol 37 Supl. 1: 173-243. Pp 189.

Cuadro 1. Características de los grupos y estimación de EGEI (tn CO_2eq).

	Bov.	*Tras <1 año*	*Vaq. 1 a 2 años*	*Vaq. >2 años*	*Vacas*	*Nov. 1 a 2 años*	*Nov. >2 años*	*Toros 1 a 2 años*	*Toros >2 años*	*Tros <1 año*	Ovi.	Por.	Cap.	Equ.
G1	344	51	13	28	162	19	19	3	7	42	6	1	2	5
EGEI	300,1	0,0	10,8	21,5	200,2	25,6	25,7	5,0	11,3	0,0	1,3	0,0	0,4	5,0
G2	17	3	0	0	11	0	0	0	0	3	13	1	93	22
EGEI	18	0	1	1	14	0	1	1	0	0	2,8	0,0	21,0	21,2

SP 8 Caracterización de modelos ganaderos bovinos de cría en los departamentos Sobremonte y Rio Seco – Córdoba. Comunicación.

Roberi, A.[1]*, Valdez, H.[1], Luna, O.[1], Da Riva, M.[1], Rodriguez, N.[1] y Meyer Paz, R.[1]
[1]Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba.
*E-mail: aroberi@agro.unc.edu.ar

Characterization of cattle bovine breeding models in the departments of Sobremonte and Rio Seco – Córdoba. Communication.

Introducción

A partir de un convenio con la Sociedad Rural de Jesús María y la Facultad de Ciencias Agropecuarias UNC se desarrollaron dos encuentros en las localidades de Caminiaga (Sobremonte) y Sebastián Elcano (Rio Seco) abordando la temática de alimentación del rodeo de cría y para caracterizar los modelos productivos de los participantes, se implementó una encuesta siguiendo la metodología de investigación-acción-participación (Geilfus, 2002). En el departamento Sobremonte el sistema productivo es netamente ganadería de cría, en cambio en el departamento Rio Seco la producción es mixta por su característica ambiental, siendo los productores encuestados principalmente ganaderos. Se planteó como objetivo conocer las características productivas y socioeconómicas de los sistemas de cría de dos regiones del norte de Córdoba.

Materiales y métodos

En el año 2017 se elaboró e implementó una encuesta en las reuniones técnicas en ambas localidades con productores. Desagregando a los establecimientos por superficie en: medianos-grandes y pequeños según tengan más o menos de 550 hectáreas y 700 hectáreas para Caminiaga y Sebastián Elcano respectivamente. Estas superficies de corte se tomaron del informe de zonas agroeconómicas homogéneas de la provincia de Córdoba (Ghida Daza y Sanchez, 2009). Se procesaron los datos recopilados evaluándose las superficies medias, la presencia de mejoras, composición del rodeo y sus promedios. Se utilizó como variables: superficie propia y arrendada, con pasturas implantadas o agricultura, composición del rodeo, infraestructura, mano de obra, asistencia técnica, medios de comunicación, nivel de estudio, tenencia de la tierra, entre otras.

Resultados

En Caminiaga, de 47 productores encuestados, 34 productores son pequeños (72%), la superficie media es de 188 hectáreas con un mínimo de 5 hectáreas y un máximo de 550 hectáreas. Solo 18 productores tienen algún sector sin monte "chacra" con una superficie media de 23,2 hectáreas y 12 productores tienen pasturas implantadas en una superficie media de 30,7 hectáreas, donde sobresale el productor más grande que tiene 150 hectáreas implantadas. En Sebastián Elcano, sobre 21 productores encuestados 14 son pequeños (67%), la superficie media es 298 hectáreas, con un mínimo de 80 hectáreas y un máximo de 700 hectáreas. Al ser una zona con características más agrícolas, 10 productores hacen agricultura con una superficie media de 177,6 hectáreas y 6 productores tienen pasturas implantadas en una superficie media de 235 hectáreas. De los productores pequeños, en Sebastián Elcano 57 % viven en el campo y solo el 79 % tienen título de propiedad; en Caminiaga los valores son el 56 % y 41 % respectivamente. Entre el 59 % y 50 % de los pequeños no cuentan con asistencia técnica, pudiéndose observar en el Cuadro 1 que porcentaje usa asistencia técnica privada. La mano obra es principalmente propia o familiar y tienen empleados permanente los productores grandes. En el Cuadro 1 se muestran otros datos relevantes para cada departamento.

Conclusiones

Los sistemas productivos de Caminiaga y de Sebastián Elcano tienen superficie medias diferentes, presentando mayor variabilidad de la superficie en la primera localidad. En Sebastián Elcano el número de vacas y la cantidad de terneros son mayores tanto en los sistemas de producción mediano-grande como en los pequeños, debido a la mayor superficie de pasturas implantadas. En Sobremonte los sistemas de producción cuentan con menos asistencia técnica que Rio Seco. En cuanto al manejo del rodeo en Rio Seco se implementan los servicios estacionados y obtienen mayor porcentaje de terneros destetados.

Bibliografía

GHIDA DAZA, C. Y SANCHEZ, C. 2009. Zonas Agroeconómicas Homogéneas Córdoba. Ediciones INTA Nº 10. Buenos Aires.

GEILFUS, F. 2002. 80 herramientas para el desarrollo participativo. IICA San José, Costa Rica. 217 p.

Cuadro 1. Caracterización de los productores de cría de las localidades de Caminiaga (1) y Sebastián Elcano (2) de la provincia de Córdoba.

	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	Sup Media (hectáreas)		Sup Propia (hectáreas)		Sup pastura (hectáreas)		Nº Vacas		Nº Terneros/as		Nº Toros		% Uso Servicio estacionado	
Productores pequeños	188	298	183	253	10,9	100,7	45	75	18	51	2	4,6	20,6	50
Productores medianos-grandes	4317	1693	3603	1329	293	438	280	393	133	282	20	19	77	100

	Nº promedio potreros		Nº Aguadas (bebidas)		Nº promedio Corrales		Nº promedio Tractores		% Escuchan Radio Cadena 3		% Uso de celular		% Uso de Asistencia técnica privada	
Productores pequeños	3,7	5,3	1,9	2,1	2	2	0,4	1,2	85	86	100	100	20	43
Productores medianos-grandes	19	18	10	7	5	4	2	3	69	100	100	100	46	86

SP 9 Modelación productivo-económica y de gases de efecto invernadero de sistemas de cría bovina en la Pampa Deprimida.

Faverin, C.[124]*, Bilotto, F.[3], Fernández Rosso, C.[3] y Machado, C.F.[3,4]
[1]EEA INTA Balcarce cc. 276 (7620) Balcarce-Argentina [2]UNMDP (FCEyN) [3]Centro de Investigación Veterinaria de Tandil (CIVETAN), Facultad de Ciencias Veterinarias UNCPBA-CONICET-CICPBA [4]Red Interinstitucional de modelación de sistemas ganaderos de la región Buenos Aires sur (MODASUR).
*E-mail: faverin.claudia@inta.gob.ar

Productive, economic and greenhouse gases modelling of cow-calf systems in the Flooding Pampas.

Introducción

Los sistemas de cría de Argentina aportan el 85% de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) asociadas a la producción de carne bovina, donde el 52% se generan en zonas templadas de la Pampa Húmeda (FAO & NZAGRC, 2017). La evaluación de las emisiones de GEI a nivel establecimiento resulta una herramienta importante para valorar oportunidades de mitigación del cambio climático. El objetivo fue evaluar la respuesta productiva, económica y de emisión de GEI en establecimientos de cría típicos de la región y la incorporación de mejoras tecnológicas (manejo de pastura y de rodeo) recomendadas regionalmente.

Materiales y métodos

Basados en estudios previos de tipologías (Faverin y Machado, 2018) en relación a recursos forrajeros, variables productivas y sociales, se seleccionaron los 2 planteos productivamente más contrastantes según escala, base forrajera y porcentaje de destete (PD, 69 vs. 81%). Estos planteos fueron: Productores tradicionales de escala media (**Tr**) (583 ha ganaderas) y Empresa local tecnificada de escala grande (**Te**) (1220 ha ganaderas). Ambos planteos se intensificaron con la inclusión de festuca bajo buenas prácticas de manejo (BPM, 5 o 10% de la superficie del establecimiento) y el adelanto de la edad al primer servicio de las vaquillonas (27 a 15 meses) para los planteos con 10% de la superficie con festuca. Se utilizó información regional y un modelo de simulación dinámico-bioeconómico (SIMUGAN) al que se le incorporó un submodelo GEI ("hasta la tranquera") con un enfoque de análisis de ciclo de vida. Las variables analizadas se muestran en el Cuadro 1.

Resultados y Discusión

Las menores producciones de carne (PC) se registraron en **Tr** y sus alternativas de intensificación (Cuadro 1). Las diferencias en incrementos en PC debido a la intensificación con respecto a **Tr** y **Te** fueron 23 y 17%, respectivamente, y los PD variaron entre 67 y 81% para **Tr** y entre 78 a 81% para **Te**, y en ambos casos alcanzó su mayor valor en los planteos con 10% de festuca BPM y entore de vaquillonas a los 15 meses (Cuadro 1). El margen bruto (MB) se incrementó en un 19 y 1,8% cuando aumentó el nivel de intensificación de **Tr** y **Te**, respectivamente, en menor grado en estos últimos por una menor relación ingresos/costos.

La intensificación de **Tr** resultó en menores emisiones de GEI por hectárea (E/ha) que para **Te** (Cuadro 1), pero las menores E/ha dentro de ambos tipos de establecimientos se lograron con la incorporación de 10% de festuca BPM y el entore de las vaquillonas a los 15 meses. Estas diferencias se atribuyen principalmente a las menores emisiones de CH_4 de la fermentación entérica y de N_2O de las heces y orina depositadas durante el pastoreo, por contar con una categoría menos en el rodeo.

Las intensidades de emisión (IE) variaron según el nivel de intensificación similarmente para **Tr** y **Te**, fueron mayores en **Tr** que en **Te**, y disminuyeron del 16,6 y 14,6% respectivamente, cuando se incrementó la superficie destinada a festuca (5,5 y 5,2%, respectivamente) y se adelantó la edad al primer servicio de las vaquillonas (11,1 y 9,4%, respectivamente). Los planteos **Tr10%** y **Te10%15m** fueron más productivos, con mayor PD y menor intensidad de pastoreo, mostraron una E/ha similar a **Tr**, pero con menor IE y mayor MB. En el caso de **Te10%** y **Te10%15m** más productivos, tuvieron un mejor PD y menor IP que el planteo base, E/ha similares al planteo **Te**, menores IE pero sin una mejora del MB.

Conclusiones

Las estrategias de mitigación evaluadas pueden disminuir potencialmente las IE en establecimientos típicos de cría de la Pampa Deprimida. El efecto aditivo de estas estrategias implicó mejoras graduales en los resultados productivos y económicos para sistemas tradicionales, pero con menor respuesta diferencial económica para los tecnificados.

Agradecimientos

Al INTA, a la UNMDP, a los Ings. Arroqui, Marino, Uribe, Martínez, Tosi y Recavarren.

Bibliografía

FAO & NZAGRC. 2017. Rome, Italy. 31 p.
FAVERIN, C. y MACHADO, C. 2018. Rev.Arg. de Prod.Anim (en evaluación)

Cuadro 1. Resultados productivos, económicos y de emisión de gases de efecto invernadero para los diferentes planteos (Tr=Tradicional y Te=Tecnificado).

Variables	Tr	Nivel de tecnificación			Te	Nivel de tecnificación		
		Tr5%[3]	Tr10%[4]	Tr10%15m[5]		Te5%[3]	Te10%[4]	Te10%15m[5]
Porcentaje de Preñez (%)	75,8	81,9	85,9	86,2	86,5	87,0	86,5	90,0
Porcentaje de Destete (PD, %)	67,1	72,5	77,2	81,2	77,6	77,9	81,0	81,2
Margen bruto (MB, U$S/ha)	111	118	126	130	132	128	130	134
Intensidad de Pastoreo (IP)[2]	0,60	0,57	0,55	0,48	0,61	0,58	0,56	0,48
Emisiones de GEI por hectárea (E/ha, kg CO_2eq/ha)	1547	1660	1763	1588	1937	2042	2153	1936
Producción de carne total (PC, kg/ha/año)	78	87	94	96	101	107	119	118
Intensidad de emisión de GEI (IE, kg CO_2eq/kg PV)	19,9	19,1	18,8	16,6	19,2	19,1	18,2	16,4

[1] U$S (tipo comprador) =$16,6. Cotización al 3/7/17, Banco de la Nación Argentina (http://www.bna.com.ar/) [2] nivel de utilización forrajera a partir de la relación entre la proporción de la masa forrajera consumida con la disponible para pastorear en momento determinado (valor mínimo=0 y máximo=1) [3] 5% de la superficie destinada a festuca [4] 10% de la superficie destinada a festuca [5] 10% de la superficie destinada a festuca y servicio de vaquillonas a los 15 meses de edad.

SP 10 Tipología y caracterización de establecimientos de cría bovina en la Pampa Deprimida de Argentina.

Faverin, C.[12]* y Machado, C.F.[3]
[1]EEA INTA Balcarce cc 276 (7620) Balcarce-Argentina [2] Universidad Nacional de Mar del Plata (Facultad de Ciencias Exactas y Naturales) [3] Centro de Investigación Veterinaria de Tandil (CIVETAN), FCV UNCPBA-CONICET-CICPBA
*E-mail: faverin.claudia@inta.gob.ar

Typology and characterization of cow-calf farms in the Flooding Pampas in Argentina.

Introducción

La Pampa Deprimida (Bs.As.) tiene gran relevancia en la cadena de producción de carne en Argentina y representa aproximadamente 9 millones de hectáreas. Los sistemas de producción ganadera de la región han sido caracterizados globalmente con datos del censo 2002 y paneles de expertos. Una descripción más precisa de las similitudes y diferencias entre sistemas regionales puede contribuir al diseño y promoción de alternativas para lograr más eficiencia en el sector. El objetivo de este trabajo fue clasificar los sistemas de cría de la Pampa Deprimida en base a variables productivas y socio-económicas.

Materiales y métodos

Se analizaron 115 encuestas realizadas por la Red de Información Agropecuaria Nacional (RIAN) del INTA (1/7/2009 al 30/6/2010) a productores, dueños de un solo establecimiento. Algunas de las variables analizadas se muestran en el Cuadro 1 y Figura 1. Las variables se seleccionaron y categorizaron, y analizaron por agrupamiento jerárquico para identificar factores potenciales para una mejor caracterización de los establecimientos. Se utilizó la métrica de Gower y el método de la Mínima Varianza de Ward. El número de conglomerados se determinó por apreciación visual y criterios estadísticos (desviación estándar agrupada, R^2 semi-parcial y R^2). Las comparaciones entre grupos se realizaron con PROC MIXED y PROC FREQ (test de X^2) del SAS para variables cuanti y cualitativas, respectivamente.

Resultados y Discusión

Se diferenciaron 4 grupos: sistema tradicional (G2: Productor tradicional de escala media) y tres sistemas tecnificados (G1: Empresa tecnificada de escala media; G3: Empresa local tecnificada de escala grande; G4: Empresa tecnificada de escala grande) (Cuadro 1 y Figura 1). La carga animal promedio fue de 0,72 EV/ha. El G1 incluyó productores con establecimientos de menor superficie que residieron en lugares urbanos cercanos. La preñez, parición y destete fueron de 83, 79,3 y 75,1%, respectivamente. La mano de obra fue temporal y el asesoramiento veterinario cercano al 80%. El G2 fueron básicamente personas físicas con establecimientos de menos escala, y que viven principalmente en la zona rural. El 98% de la superficie fue de campo natural. Presentó el más bajo nivel de asistencia veterinaria, agronómica y de capacitación del productor y sus empleados. La preñez, parición y destete fueron los más bajos (76, 74 y 69%, respectivamente). Baja adopción de las prácticas de sanidad animal.

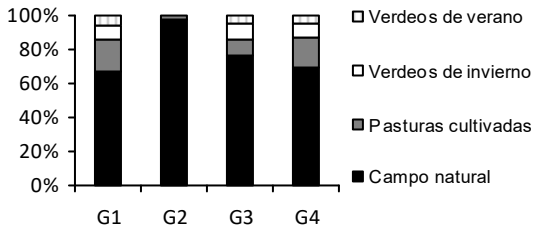


Figura1. Recursos forrajeros por grupo

El G3 fueron establecimientos grandes y los productores residieron principalmente en una ciudad cercana. La mano de obra fue principalmente temporal, no familiar y con asesoramiento veterinario permanente. La preñez, parición y destete fueron altas (86, 82 y 81%, respectivamente). Se aplicó el mayor control sanitario. El G4 involucró establecimientos de mayor escala, y los productores vivieron en ciudades lejanas. La preñez, parición y destete fueron las más altas de todos los grupos (87,1, 83,1 y 80,8 %, respectivamente). La mano de obra se basó en empleados temporales no familiares y el asesoramiento veterinario fue cercano al 95% y con la mayor consulta permanente a agrónomos.

Conclusiones

Se identificaron 4 grupos de establecimientos de los sistemas de cría bovina según aspectos estructurales, productivos y sociales Este trabajo puede contribuir al diseño de propuestas específicas de transferencia tecnológica por instituciones del sector.

Cuadro 1. Promedios y errores estándar para variables cuantitativas, porcentajes para variables cualitativas y significancias consideradas para la caracterización de establecimientos de cría bovina en la Pampa Deprimida.

Variables	Estado	G1	G2	G3	G4	Sg
Cantidad de establecimientos (Ne)		36	21	19	39	
Forma legal (% Ne)	Persona	52,8	90,5	42,1	38,5	*
	Sociedad	47,2	9,5	57,9	61,5	
Área total del establecimiento (AT)(ha)		499[a]	603[a]	1454[b]	1627[b]	
Área ganadera (% AT)		91,7	96,7	83,9	89,8	
Animales totales (cabezas)		410[a]	416[a]	1209[b]	1343[b]	
Vientres entorados (cabezas)		286[a]	298[a]	728[b]	826[b]	
Duración del servicio	≤ 3 meses	50,0	35,0	79,0	76,9	*
	3-4 meses	38,9	35,0	21,1	23,1	
	> 4 meses	11,1	30,0	0	0	
Tipo de destete	TA	5,6	0	21,1	2,6	*
	N	69,4	50,0	73,7	59,0	
	T	25,0	50,0	5,3	38,5	
	Ninguna	55,6	100,0	36,8	20,5	

G1 a G4 = Grupos 1 a 4, respectivamente; Sg (Significancia): * representa diferencias significativas (P ≤ 0,05); TA: destete temprano (≤ 3 meses) y anticipado (3 a 5 meses); N: destete normal (5 a 7 meses); T: destete tardío (más de 7 meses).

SP 11 Evaluación de la respuesta animal en tres sistemas de engorde de novillos en la Pampa Deprimida.

Acosta, A.[1]*, Bailleres, M.[2], Schor, A.[1], Acosta, G.[1], Golluscio, R.[1] y Cervini, L.[1]
[1]Departamento de Producción Animal. Facultad de Agronomía. UBA. [2]Chacra Experimental Integrada Chascomús - Ministerio de Asuntos Agrarios-INTA.
*E-mail: acosta@agro.uba.ar

Evaluation of the animal response in three beef fattening systems in the flooding Pampa.

Introducción

Los sistemas ganaderos de la Pampa Deprimida presentan déficits estivales de forraje en cantidad y calidad. *Lotus tenuis* es una alternativa viable en estos ambientes, permitiendo potenciar la respuesta animal. El objetivo del trabajo fue evaluar variables productivas y de calidad física de la carne en tres sistemas de engorde de novillos en terminación sobre una pastura de *Lotus tenuis*, con diferentes modalidades de manejo.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en el Campo Experimental de INTA Chascomús, Buenos Aires. Se compararon tres sistemas: S1 (Lotus promovido con herbicida de control total), S2 (Lotus promovido por pastoreo) S3 (Lotus promovido por pastoreo y combinado con fertilización fosforada: 100 kg/ha SPT), las diferentes modalidades de manejo se realizaron en el invierno. La proporción de lotus en la pastura, fue del 51%, 60% y 70% en S1, S2 y S3, respectivamente. Se evaluaron tres períodos: PI (10/12/15 al 2/01/16), PII (3/01/16 al 27/01/16) y PIII (27/01/16 al 20/02/16). Se utilizaron 10 novillos de raza británica (350 ± 4,9kg) por sistema y una asignación diaria de pastura de 20 kg $MS.an^{-1}d^{-1}$. En los tres últimos días de cada período se midió: comportamiento ingestivo (pastoreo, rumia y descanso) por observación visual cada 5 minutos de 10:00 a 16:00, ganancia de peso vivo (pesadas matinales previo encierro nocturno). El engorde finalizó al alcanzarse un espesor de grasa dorsal ≥ a 4mm, (ecografía entre costillas 10º-13º), con un peso final promedio de 420 ± 5,5kg. Luego de la faena, al desposte (24 h post-faena) se tomaron muestras del músculo *Longissimus dorsi* (costillas 10º-13º) para evaluar las pérdidas de agua por cocción, (baño termostatizado a 70ºC) y la terneza por fuerza de corte en cuchilla Warner-Bratzler (Instron 4442).

Las variables, para cada período, se analizaron según un diseño completamente aleatorizado utilizando modelos lineales generalizados y test de Tuckey (p<0,05) para la comparación de medias.

Resultados y Discusión

Con referencia al comportamiento ingestivo (Cuadro 1), en PI el pastoreo fue menor en S1 y S2 que en S3, para PII y PIII esta actividad fue mayor en S2 y S3 que en S1 (p<0,05). En PIII, la rumia fue significativamente mayor en S1, coincidiendo con un menor tiempo de pastoreo. La GDP fue mayor en S2 y S3 que en SI en los tres períodos analizados (aunque en P1 las diferencias no llegaron a ser significativas) (p<0,05; Cuadro 1), correspondiendo esto a una mayor actividad de pastoreo en estos sistemas. Las variables de calidad física de la carne no fueron afectadas por los tratamientos, siendo los valores promedio 21,27 % ± 0,83, para pérdidas de agua por cocción y 4,97 kg ± 0,30 para fuerza de corte. Los valores obtenidos no afectan la calidad del producto, ya que valores normales de pérdidas por cocción se ubican en un rango del 20% al 25%, y valores inferiores a 6 kg de fuerza de corte indican carnes tiernas.

Conclusiones

La terminación de novillos sobre *Lotus tenuis* puede realizarse utilizando diferentes modalidades de manejo de la especie, los resultados del presente trabajo indican que la promoción por pastoreo con o sin fertilización fue más conveniente que la aplicación de herbicida, medidas en variables productivas. Adicionalmente, las diferentes modalidades de manejo de la pastura de *L. tenuis*, no modificaron ni las pérdidas por cocción ni la terneza de la carne.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por la Universidad de Buenos Aires (UBACyT 01BA 2014-2017)

Cuadro 1. Comportamiento ingestivo y ganancia de peso en tres sistemas de engorde en la etapa de terminación

	PI				PII				PIII			
	S1	S2	S3	EEM	S1	S2	S3	EEM	S1	S2	S3	EEM
Pastoreo (min)	123a	116a	146b	5,47	160b	202a	213a	8,94	149b	219 a	212a	5,5
Rumia (min)	48	25	28	6,94	95	76	73	9,26	68a	22b	24b	4,96
Descanso (min)	186	220	188	11,32	103	80	75	10,91	143	119	125	9,17
GDP (kg/d)	0,790	0,920	0,970	0,06	0,530b	0,825a	1,040a	0,06	0,300a	0,470b	0,500b	0,05

PI: perído I, PII: período II, PIII: períodoIII, S1: Lotus promovido con herbicida de control total, S2: Lotus promovido por pastoreo, S3: Lotus promovido por pastoreo y fertilizado, GDP: ganancia diaria de peso, EEM: error estándar de la media. Período con distinta letra en columnas indican diferencia significativa (p<0,05).

SP 12 Desaparición de la fracción verde y respuesta animal en pastoreo rotativo sobre un pastizal de Corrientes.

Maidana, C.E.[1,2], Bendersky, D.[1]*, Barbera, P.[1] y Noguera, M.[1]
[1]EEA INTA Mercedes. [2]CONICET.
*E-mail: bendersky.diego@inta.gob.ar

Green fraction disappearance and animal preformans in rotational grazing in a grassland from Corrientes.

Introducción

Los pastizales de la región se caracterizan por poseer una marcada estacionalidad, concentrando mayor parte del crecimiento en la época primavero-estival. Dicha estacionalidad, provoca una acumulación de material muerto que limita su aprovechamiento especialmente en pajonales dominados por especies de porte erecto como *Andropogon lateralis*. Para mejorar la utilización es recomendable realizar ajustes de carga, de forma de aprovechar el crecimiento explosivo estival con elevadas cargas instantáneas por un periodo reducido de tiempo (i.e. pastoreo rotativo). En esta región de pastizales con dominancia de especies sub-tropicales, en su mayoría C4, hay pocos estudios realizados donde se relacione el consumo con la disponibilidad de MS. Por lo que durante este trabajo se planteó evaluar la relación entre la disponibilidad de la fracción verde (rebrote) y la cantidad de fracción verde desaparecida bajo pastoreo rotativo; evaluar la relación entre la cantidad de fracción verde desaparecida por animal y la ganancia de peso vivo y determinar la eficiencia de utilización de dicha fracción y la eficiencia de conversión.

Materiales y métodos

Se realizó en la EEA INTA Mercedes, durante 2017-18, sobre un pastizal dominado por *Andropogon lateralis* y *Paspalum notatum*. Se utilizó un lote de 24 ha dividido en 8 potreros de 3 ha, las cuales se utilizaron con pastoreo rotativo con ajuste de carga. La carga fue 1,3 novillos/ha desde el 15/03 hasta el 9/10 y desde entonces hasta el 1/03 fue de 2 novillos/ha. Las mediciones fueron disponibilidad de la fracción verde y muerta inicial y final de cada pastoreo y en cada potrero, con el corte de 6 cuadros de 0,25m^2 al comienzo y fin del turno de pastoreo que se definió de manera visual por desaparición de material verde. Las muestras fueron llevadas a estufa hasta llegar a peso constante y se determinó su peso seco.

La fracción verde desaparecida (FVD) se calculó restando la disponibilidad de fracción verde (DFV) inicial y final. A su vez, se calculó la cantidad de FVD por animal y por mes (FVD/animal) a partir de la carga y los días de ocupación. La eficiencia de utilización fue calculada haciendo la relación entre FVD anual /DFV anual. En los animales se registró el peso vivo en forma mensual. Se calculó la eficiencia de conversión realizando el cociente entre FVD anual y el aumento de peso vivo (ADPV). Finalmente, los datos fueron analizados por regresión con el programa InfoStat, para relacionar DFV con FVD, y la FDV/ ADPV.

Resultados y Discusión

Como podemos observar en la Figura 1, se encuentra una relación lineal positiva entre la fracción verde desaparecida (FVD) por ha y la disponibilidad de la fracción verde (DFV) al inicio del pastoreo (R2=0,68 y p<0,001). Asimismo, si es excluido el mes de enero ya que, durante dicho periodo hubo una marcada sequía en la zona y la producción primaria neta área fue mínima, se pudo encontrar una relación lineal positiva entre la FVD por animal y la ganancia de peso mensual (R2= 0,54 y p<0,038). Esto, a su vez se ve reflejado en el cuadro 1, donde en los meses de mayor desaparición de la fracción verde, las ganancias mensuales fueron máximas. Asimismo, fue posible determinar que la eficiencia del uso de estos pastizales bajo este sistema de pastoreo rotativo fue del 42,83% y la eficiencia de conversión 8,45kg FVD para producir 1 kg de novillo.

Conclusiones

Hay una relación lineal positiva entre la fracción verde desaparecida y la disponibilidad inicial de la misma. Hay una relación lineal positiva entre el aumento de peso vivo mensual y la fracción verde desaparecida por animal. Finalmente se pudo observar que la eficiencia de utilización de la fracción verde de estos pastizales es del 42% y que es necesario 8.45kg de dicha fracción para obtener 1 kg de novillo.

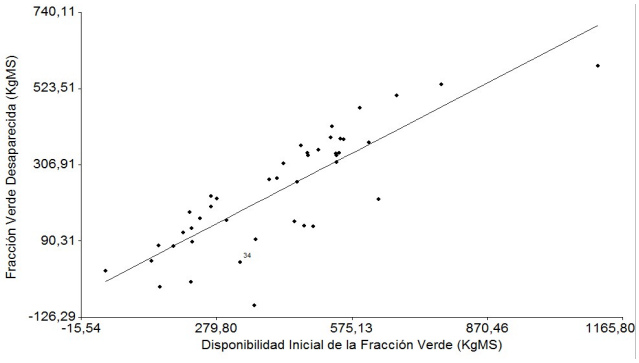


Figura 1. Fracción verde desaparecida (kgMS) durante el periodo de pastoreo y fracción verde disponible al inicio del pastoreo.

Cuadro 1. Disponibilidad de la fracción verde (DFV) al inicio del pastoreo, fracción verde desaparecida (FVD) durante el pastoreo por mes, fracción verde disponible (FVD) por animal al comienzo del pastoreo y aumento diario de peso vivo de novillos (APV).

	J	J	A	S	O	N	D	E	F
DFV (kgMS/mes)	2558	1550	1243	1449	5021	4354	3399	1873	2400
FVD (kgMS/Mes).	1055	640	534	1028	2264	1809	1429	361	2193
FVD/An.	88,9	53,3	44,5	85,6	141,5	113,1	89,3	22,5	137,
APV (g/día)	-0,9	-2,0	2,8	7,1	15,0	17,5	16,8	17,3	14,3

SP 13 Métodos de castración: indicadores productivos y sanguíneos de estrés.

Apóstolo, R.[1]*, Martínez Stanziola, J.P.[2], Odeón, M.[3], Mellado, J.[4], Castillo, P.[4] y Ceballos, D.[1]
[1]EEA INTA Esquel, [2]AER INTA Trevelin, [3]CICVyA INTA Castelar, [4] Campo Experimental Agroforestal INTA Trevelin
*E-mail: apostolo.romina@inta.gob.ar

Castration methods: productive and blood stress indicators.

Introducción

La castración de terneros machos es una práctica que se realiza en las invernadas a fin de evitar agresiones y actividad sexual entre los animales, a la vez que disminuye características indeseables en la carne. El estrés como consecuencia del miedo y dolor que genera esta práctica, se traduce en efectos negativos sobre el peso vivo y en una mayor susceptibilidad a enfermedades infecciosas.

En el noroeste de la provincia de Chubut, la castración de terneros se realiza al ingreso de las invernadas. Las técnicas utilizadas consisten en la eliminación de los testículos, previa exteriorización, mediante un corte con cuchillo a la altura de la binza (cruento) o en la interrupción de la irrigación sin exteriorización de los testículos mediante el uso de una goma (incruento).

En este contexto, se planteó una experiencia cuyo objetivo fue comparar tres métodos de castración a partir de indicadores productivos (peso vivo) y sanguíneos (cortisol) de estrés.

Materiales y métodos

Se trabajó en el Campo Experimental Agroforestal INTA Trevelin con 32 terneros de raza Polled Hereford, Aberdeen Angus y su cruza de 154,1 kg de **PV** y entre 5-7 meses de edad durante marzo de 2017. Los animales fueron asignados en 4 grupos de 8 animales cada uno teniendo en cuenta la distribución de razas y la similitud en cuanto al PV: Cuchillo (**CUC**), castrado con apertura de la bolsa escrotal y eliminación de testículos sin ligar; Precinto (**PRE**), castrado con apertura de la bolsa escrotal, ligado de binza con precinto plástico de 10 cm y eliminación de testículos; Goma (**GOM**), castrado con anillo de goma colocado a proximal del escroto intacto mediante pinza elastrador y testigo **(TES**) sin castrar. El destete de los animales fue 6 días previos al inicio de la experiencia y un día antes se vacunaron contra enfermedades clostridiales. Para la castración los terneros se voltearon a la salida de la manga con lazo y fueron inmovilizados. A los TES se los volteó y se los mantuvo sujetos aproximadamente 2 minutos. A todos los grupos, una vez finalizadas las maniobras, se les administró antibiótico intramuscular y se les colocó antiparasitario externo local en aerosol en la zona escrotal. Al finalizar fueron alojados en un corral con pasto de mallín *ad libitum*. Diez días más tarde comenzaron a comer concentrado ofrecido en comedero autoconsumo. Los animales fueron pesados el día de la castración (0) y a los 2, 6, 9, 13 y 20 días post castración para determinar evolución de peso vivo (**PV**, kg). Antes de la castración (0 hs) y a las 4, 48 y 144 hs post castración se tomaron muestras de sangre de la vena yugular para determinar los niveles de cortisol (**CO**, µg/dl). Las variables fueron analizadas como un DCA con efecto fijo del método de castración utilizando INFOSTAT.

Resultados y Discusión

No se observaron diferencias (p>0,05) en la evolución del PV (Figura 1) entre métodos de castración. Esto quizás se deba a que todos los grupos estuvieron en un solo corral con alimento *ad libitum* post castración, modificando de esta manera el comportamiento animal. Hubo una disminución del PV entre los días 9 y 13 que se relacionó con el inicio del suministro de concentrado (acidosis). Los niveles de CO iniciales fueron similares (p>0,05) entre métodos y a los reportados por otro trabajo (Romero Pañuela et al., 2011). No obstante a las 4 y 48 hs los castrados presentaron mayores niveles (p<0,05) que los sin castrar. Por otro lado los niveles de cortisol de los PRE, se mantuvieron elevados durante 4, 48 y 144 hs, quizás como respuesta a la presencia de un cuerpo extraño.

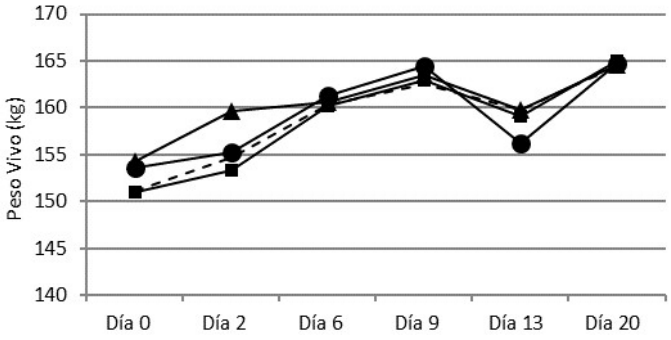


Figura 1. Evolución del PV (kg) promedio de los animales sin castrar (--) y castrados con cuchillo (●), precinto (▲) y goma (■).

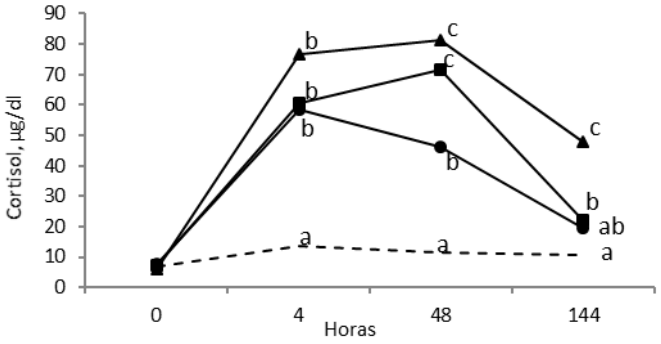


Figura 2. Concentraciones de cortisol plasmático (µg/dl) de animales sin castrar (--) y castrados con cuchillo (●), precinto (▲) y goma (■). Letras diferentes (a, b, c) en una misma hora indican diferencias significativas (p<0,05).

Conclusiones

Bajos estas condiciones experimentales podemos concluir que todos los métodos de castración usados generaron una respuesta a estrés agudo, sin afectar el crecimiento de los animales. Con la castración a cuchillo se recupera mejor la homeostasis, mientras que con precinto se observa una respuesta al estrés sostenida en el tiempo.

Bibliografía

ROMERO PAÑUELA, M.H., URIBE VELASQUEZ, L.F. y SANCHEZ VALENCIA J.A. 2011. Biosalud 10(1):71 – 87.

SP 14 Impacto de la sombra en el engorde de novillos a corral en la Cuenca del Salado. Comunicación.

Gartía, M.B.[1], Jankovic, V.V.[2] y Aello, M.S.[1]*
[1]Fac. Cs. Agrarias (UNMdP) – INTA, EEA Balcarce; [2]INTA, EEA Cuenca del Salado
*E-mail: nutricionfca@yahoo.com.ar

Impact of the shade on the fattening of steers in feedlot in the Salado Basin. Communication.

Introducción

Los factores climáticos como la temperatura, humedad relativa, velocidad del viento y radiación solar, tienen efectos sobre la fisiología, el comportamiento y la salud del ganado, afectando los requerimientos nutricionales, la producción y el resultado económico de la actividad. Existen diferentes índices para estimar el nivel de estrés térmico de un animal. El más conocido es el índice de temperatura y humedad (ITH), que utiliza estos factores como parámetros, y no contempla otros elementos climáticos importantes como la radiación solar y la velocidad del viento, ni tampoco incluye factores de manejo productivo o raza del animal.

En la provincia de Buenos Aires se dan condiciones de estrés por calor, particularmente en los meses de verano, por lo cual es de interés evaluar la performance de los animales cuando tienen elementos para mitigar el estrés térmico. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la sombra sobre la ganancia de peso de novillos engordados en corral durante el verano.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó del 6 de enero al 30 de marzo en el establecimiento San Miguel (partido de Gral. Guido). Tuvo una duración total de 84 días, los primeros 20 de acostumbramiento a la dieta. Se dispuso de 420 novillos Angus colorados y negros, de 344,5 ±6,9 kg peso vivo (PV), alojados en dos corrales de 8000 m^2 cada uno (36 m^2/animal). Ambos poseían piso de tierra, bebederos con aporte de agua permanente y comederos para el suministro diario del alimento. Los tratamientos fueron dos, sin sombra (SS) y con sombra (CS) natural en el corral, la cual estuvo constituida por árboles de Acacia blanca (*Robinia pseudoacacia*), de una altura media de 4 metros, los que estaban distribuidos en todo el corral manteniendo entre árboles una distancia aproximada de 3 a 5 metros.

La dieta se suministró dos veces al día y estuvo conformada, base MS, por 82% grano de maíz entero, 8% heno de pastura y 10% concentrado comercial de 45% de PB con monensina. La concentración energética estimada de la dieta fue de 2,93 Mcal EM/kg MS y el contenido de PB de 12,2%.

Se calculó diariamente el ITH máximo y mínimo con la ecuación de Johnson y Vanjonack (1976) que tiene en cuenta la temperatura del aire y la del punto de rocío. El engorde se dividió en dos períodos (1 y 2) según la temperatura media (22,4 y 18,1 ºC, respectivamente), en los que se registró el PV y el suministro diario de alimento por corral. Las medias de ambos tratamientos se compararon con test de Tukey a un nivel de significancia del 5%.

Resultados y Discusión

La evolución del ITH a lo largo del ensayo se muestra en la Figura 1. En el período 1 los valores promedio de ITH máximos y mínimos fueron 8,8 y 12,9% más altos ($p<0,05$), respectivamente, que en el período 2. En 45 de los 64 días del ensayo los animales no estuvieron bajo condición de estrés, en 16 días (15 de ellos en el período 1) se dieron condiciones de alerta (ITHmáx=75-78) y en sólo 3 días (dos en el período 1) los umbrales de intensidad indicaron peligro (ITHmáx=79-83). No se registró ningún día con situación de emergencia.

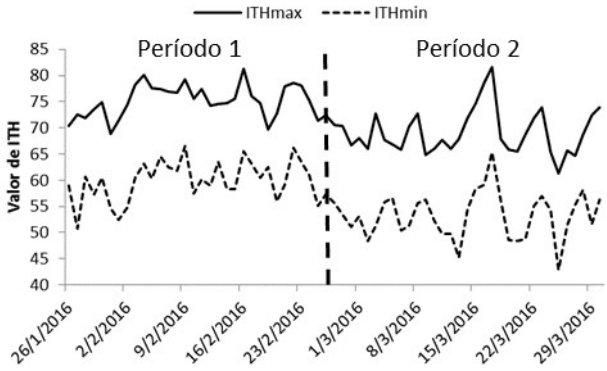


Figura 1. Evolución del ITH máximo y mínimo.

En el período 1 donde el ITH fue más elevado, la ganancia de peso fue 10% más alta en el tratamiento CS (Cuadro 1). Al finalizar el ensayo los animales CS ganaron 3,9% más de peso que los SS (101,6 vs. 97,8 kg/animal). En el suministro de alimento no se observaron diferencias entre períodos y tratamientos, siendo el promedio de 2,5 Tn MS corral/día.

Cuadro 1. Aumento de peso (kg/día) de novillos alimentados en corrales sin sombra (SS) o con sombra (CS).

Período	SS	CS
1 (26/1-27/2)	1,565 b	1,720 a
2 (28/2-30/3)	1,493	1,462
Total ensayo	1,528	1,586

a,b: diferencias significativas ($p<0,05$) entre tratamientos.

Conclusión

Los animales que dispusieron de sombra natural lograron mayor ganancia de peso en el período de temperaturas más elevadas, y tuvieron una producción 3,8 kg/animal mayor.

Agradecimiento

Al personal y asesores del establecimiento San Miguel, CREA Maipú y EEA Cuenca del Salado-CECAIN.

Bibliografía

JOHNSON, H.D. and VANJONACK, W.J. 1976. J. Dairy Sci. 59(9): 1603-1617.

SP 15 Crecimiento en bucerros mediterráneo al pie de la madre, según mes de nacimiento, en el noreste de Corrientes.

Capellari, A.*, Patiño, M.E., Navarro Krilich, L.M., Velázquez, R.A., Dellavalle, F.A., Yostar E.J. y Schultz, M.E.
Facultad de Ciencias Veterinarias UNNE Corrientes Capital.
*E-mail: adrianacapellari@gmail.com

Growth Indicators according month of birth in Mediterranean buffalo calves in the Northeast of Corrientes.

Introducción

En el noreste argentino (NEA), con clima subtropical húmedo, la población bubalina se ha incrementado en un 12,7% anual promedio en los últimos casi 40 años (de 1.300 cabezas en 1976 a 120.000 o más en 2012), con excelentes resultados productivos. Esta especie convierte pastos voluminosos de baja calidad en carne y leche y lo hace con una eficiencia mucho mayor que los bovinos, logrando así tasas de parición de hasta 15% superiores (Zava, 2014). Las crías a campo responden a una curva lineal de crecimiento y ganancia diaria de peso desde su nacimiento hasta los 15 meses de edad, lo que permite que a los 27-30 meses de edad alcancen el peso de faena (500-550 kilos de peso vivo). En animales criados lejos del ecuador, el mayor número de partos se producen entre enero y marzo. Con la disminución de la latitud la preñez es más uniforme durante todo el año. Por lo tanto, las búfalas muestran una estacionalidad reproductiva influenciada por el fotoperiodo (Baruselli et al., 2001). El objetivo fue evaluar el crecimiento en bucerros mediterráneos al pie de la madre según mes de nacimiento, de una cabaña de Corrientes.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en el departamento de Itatí en un establecimiento ubicado en el km 1016 de la RN 12, a 60 km de Corrientes Capital. Los bucerros (n= 402) provienen de servicio natural desde el 1 de marzo al 30 de junio de los años 2011 al 2016 sobre búfalas y reproductores machos de registro, seleccionadas al azar y asignadas a cinco potreros contiguos de pastizal natural pertenecientes al ambiente natural de Albardones del Paraná de la provincia de Corrientes, con presencia de agua permanente, destetados con una edad promedio de 233±2,45 y 235±2,25 días (p=0,4330) en hembras y machos, respectivamente. Los datos de peso al nacimiento (PN), peso al destete (PD), ganancia total (GT=PD-PN), peso ajustado a 210 días (PA210d=GDPx210+PN) y ganancia diaria (GD=GT/edad en días). Se analizaron mediante estadística descriptiva, ANOVA según mes de nacimiento y compararon por Tukey (p<0,05) mediante el software InfoStat (Di Rienzo et al., 2008).

Resultados y Discusión

La estadística descriptiva arrojó medias y errores estándar de PN de 38,37±0,25kg, PD de 226,43±1,86kg, PA210d de 208,6±1,60kg, GT de 187,66±1,83kg, GD de 0,81±0,01kg y con un coeficiente de variación de 13,17; 16,43, 15,42; 19,57 y 18,65% respectivamente.

En las medidas de crecimiento se reportó diferencias estadísticamente significativas debidas al mes de nacimiento informándose los mismos en Cuadro 1.

Los bucerros nacidos en los dos últimos meses de la época de parición lograron un crecimiento superior, coincidente con el inicio de la curva de crecimiento. Los PD y las GDP logrados fueron superiores a los reportados por Cerón-Muñoz et al. (2012) de 182±42,46 y una GDP de 0,391kg con 275 días de edad.

Conclusiones

Se concluye que la ganancia diaria es superior en los bucerros nacidos en marzo y abril respecto a enero y febrero. Posiblemente debido a la mayor eficiencia en el crecimiento por su edad y a la época de nacimiento, lo cual podría ser motivo de futuras investigaciones.

Agradecimientos

Se agradece al personal de campo, a los alumnos de FCV-UNNE y a los directivos de la empresa ganadera.

Bibliografía

BARUSELLI, P.S., BERNARDES, O., BRAGA, D.P.A.F., ARAUJO, D.C. y TOHNATI, H. 2001. Anales de 6to Cong. Mund. de Búfalos.

CERÓN-MUÑOZ, M., RAMÍREZ TORO, E., EST ADMON, C. AGROP, U. SANTO, BOLÍVAR VERGARA, D., AGUDELO GÓMEZ, D. y CIFUENTES, T. 2012. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias, 25 (202-209). De http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=295023555005.

DI RIENZO, J.A., CASANOVES, F., GONZALEZ, I., TABLADA, M., DIAZ, M.D. y ROBLEDO, C.W. 2008. Ed. Brujas. 308p.

ZAVA, M.A. 2014. Vet. Arg. Vol. XXI n° 309. 3p.

Cuadro 1. Número, proporciones y ANOVA de indicadores de crecimiento en bucerros mediterráneo al pie de la madre, según mes de nacimiento.

Mes de parto	n	%	Peso Nacimiento (kg)	Peso Destete (kg)
Enero	123	30,6	38,3±0,46ª	244,6±3,1c
Febrero	135	33,6	38,9±0,44ª	226,5±2,9b
Marzo	81	20,2	38,6±0,57ª	220,2±3,8b
Abril	63	15,7	39,6±0,64ª	198,8±4,3b

Medias con una letra común por fila no son significativamente diferentes (p > 0,05)

SP 16 Caracteres de crecimiento y calidad de carcasa en un sistema de engorde a corral en el suroeste de Chaco.

Capellari, A., Rebak, G.I.[1], Navarro Krilich, L.M., Andrade, C.A.[1], Dellavalle, F.A., Yostar, E.J. y Schultz, M.E.
Universidad Nacional del Nordeste (Facultad de Ciencias Veterinarias) Sgto. Cabral 2139. (3400) Corrientes.
*E-mail: adrianacapellari@gmailmail.com

Characters of growth and quality of carcass in a feedlot system in the southwest of Chaco.

Introducción

En los últimos años se observa una marcada tendencia a la utilización de grandes superficies de tierra que estaban destinadas a la ganadería para plantaciones agrícolas. Este hecho, sumado a la necesidad de aumentar los niveles de productividad ganadera, ha llevado a los productores a emplear diferentes estrategias. Como el reemplazo de sistemas extensivos de alimentación por sistemas intensivos para el crecimiento y/o terminación de los animales. El mercado interno absorbe particularmente las reses livianas (hasta aproximadamente 200 kg), bien encarnadas, con suficiente pero no excesiva deposición de grasa.

El objetivo del trabajo fue evaluar diferencias en variables de crecimiento, zoometrías, calidad de carcasa en pie y rendimiento de faena de vaquillonas y novillitos de un sistema de engorde a corral.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en el establecimiento "El Refugio" ubicado en el suroeste de la Provincia del Chaco departamento 2 de abril. Se utilizaron animales tipo Brangus de ambos sexos, 17 vaquillonas y 19 novillitos (macho castrado), dientes de leche que se engordaron a corral para terminarse como categorías de consumo liviano (320-360kg de peso vivo). Luego de una etapa de acostumbramiento al alimento (15 días), se inició la etapa de evaluación, donde recibieron una dieta al 2,8% de su peso vivo por un periodo de 44 días de encierre. La misma, estuvo compuesta por silo de sorgo picado, grano de maíz húmedo, grano de sorgo húmedo, expeller de soja, semilla de algodón y un núcleo vitamínico mineral, su composición nutricional fue 2,95 Mcal EM/kg de MS y 11,6% de PB (Laboratorio de Tecnología de los Alimentos FCV-UNNE). Se evaluaron las variables de crecimiento, zoometrías y calidad de res en pie: peso vivo (PV), alzada a la cruz (AC) y grupa (AG), largo corporal (LC), perímetro torácico (PT), área de ojo de bife (AOB), espesor de grasa dorsal (EGD) y espesor de grasa de cadera (EGC) (Aquila vet con sonda LAAS de 3,5Mhz), índice de compacticidad (IC) (PT/PV*100) y muscularidad (IM) (AOB/PV), al inicio y final del ensayo, ganancia total (GT) (PV final-PV inicial) y ganancia diaria (GD) (GT/días). Finalizado el engorde los animales fueron sacrificados en la planta frigorífica tipo C San Francisco S.R.L de Puerto Rico, Misiones. En el palco de tipificación y clasificación se registraron los pesos individuales de las medias reses, para analizar el rendimiento de faena (RF) (peso de la res/PV *100). Se realizó un ANOVA para determinar el efecto del sexo sobre las variables dependientes comparando las medias con el test de Duncan ($p<0,05$).

Resultados y Discusión

Los resultados para variables de crecimiento, zoometrías y calidad de carcasa en pie al inicio y final del ensayo se detallan en el Cuadro 1. Se observaron diferencias significativas en PV, AC, AG en los dos momentos de medición e IC y IM al final. Además, la GT fue 44,63±2,71 y 57,72±2,55(0,0013), GD 1,01±0,06 y 1,31±0,06(0,0013), el PR 184±5,4 y 174,79±5,09 kg, RF 57,15±2,07 y 48,82±1,95 (0,0062), en vaquillonas y novillitos, respectivamente. Coincidiendo con Di Marco (2006).

Conclusiones

Se concluye que en las condiciones en las que se realizó el ensayo, los machos obtuvieron 22% más de ganancias de peso y 4 cm más de talla al final del engorde. En cambio, las hembras se desempeñaron mejor en los índices de calidad carnicera y tuvieron un 7% más de rendimiento de res.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por la UNNE (PI CB04-2014 SGCYT) y el aporte brindado por el establecimiento El Refugio.

Bibliografía

DI MARCO, O. 2006. Ed INTA. 204 p.

Cuadro 1. ANOVA de medidas de crecimiento, zoometrías y calidad de carcasa en pie al inicio y final del ensayo de vaquillonas y novillitos en engorde a corral.

	inicial			final		
variables	**vaquillonas**	**novillitos**	p-valor	**vaquillonas**	**novillitos**	p-valor
PV (kg)	280,75±6,4a	301,94±6,004b	0,022	325,38±7,11a	359,67±6,7b	0,0014
AC (cm)	108,22±0,86a	112,47±0,81b	0,001	116,19±0,71a	120,92±0,67b	<0,0001
AG (cm)	111,53±0,91a	115,78±0,86b	0,0019	116,31±1,07a	120,78±1,01b	0,0047
LC (cm)	121,88±1,24a	125,56±1,17b	0,0383	129,81±1,36a	130,39±1,28a	NS
PT (cm)	151,47±1,27a	152,86±1,2a	NS	162,88±1,19a	165,44±1,12a	NS
IC (%)	38,79±0,73a	37,46±0,69a	NS	35,91±0,66b	33,82±0,62a	0,027
AOB cm^2	45,74±1,23a	45,65±1,16a	NS	61,44±1,99a	56±1,88a	NS
EGD mm	5,3±0,2b	4,6±0,2a	0,0247	8,6±0,5a	7,5±0,5a	NS
EGC mm	7,5±0,3a	7,1±0,3a	NS	9,8±0,4a	8,9±0,4a	NS
IM	0,16±0,0048a	0,15±0,0045a	NS	0,19±0,01b	0,16±0,01a	0,0004

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p>0,05). PV(Peso vivo), AC(Alzada a la cruz), AG(Alzada a la grupa), LC(Largo corporal), PT(Perímetro torácico), IC(Índice de compacticidad), AOB(Área de ojo de bife), EGD(Espesor grasa dorsal), EGC(Espesor grasa cadera), IM(Índice muscularidad)

SP 17 Uso de prótesis dental en vacas de invernada en el noreste argentino. Comunicación.

Capellari, A.[1]*, Schultz, M.E.[1], Gándara, L.[2], Navarro Krilich, L.M.[1], Dellavalle, F.A.[1], Smalij, J.M.[1], Romero Monteleone, S.I.[1] y Ardit, E.B.[1]

[1]Facultad de Ciencias Veterinarias UNNE; [2]Instituto Nacional de Tecnologías Agropecuarias.

*E-mail: adrianacapellari@gmail.com

Bovine dental prosthesis use in wintering cattle in NEA. Communication.

Introducción

La eficiencia de los rodeos de cría pastoriles en la región del NEA está subordinada a una multiplicidad de factores independientemente de la sanidad, genética y disponibilidad de oferta forrajera que influirán como aceleradores o retardadores del éxito en la empresa agropecuaria. La productividad de los vientres en la zona alcanza su máximo a los 7 u 8 años de edad y luego decae, resultando en menos destetes (Kraemer, 2005). La mayor parte de los descartes de vientres se debe al desgaste de los dientes en la mitad o más de su tamaño normal, atribuido a la dureza de nuestros pastos naturales, lo que dificulta el engorde de las vacas antes de que salgan del sistema. Esto puede resultar perjudicial al momento de establecer los indicadores de progreso y eficiencia de la cría, y por ende, en el rendimiento y resultado económico del sistema (Bavera, 2008). El objetivo del ensayo fue probar en distintos establecimientos del noreste argentino, el uso de prótesis dental para engordar vacas cruza cebú de invernada que salen de los sistemas de cría, al finalizar su vida productiva, debido al desgaste dentario.

Materiales y métodos

En el ensayo se evaluaron vacas cruza cebú medio diente o menos (de 13 a 15 años de edad), provenientes de dos establecimientos ganaderos, uno ubicado en la provincia de Formosa (n=24) y otro en Corrientes (n=22), en 2016 y 2017 durante un período de engorde sobre pastizal natural de 196 y 161 días, respectivamente. Los animales salieron de sistemas de cría comercial con servicio estacionado de primavera y destete tradicional de otoño a los 7 meses de edad del ternero. El descarte se realizó en otoño una vez destetada su última cría. Luego de colocada la prótesis dental las mismas estuvieron sobre un recurso forrajero de pastizal natural con una asignación forrajera al inicio del ensayo (mayo y junio) de 5kg de MS/100kg de peso vivo, con una disponibilidad inicial de 1822 y 2300 kg MS/ha, respectivamente

Se procedió a la colocación de prótesis dental a la mitad de los individuos seleccionados completamente al azar, mediante la técnica recomendada por el laboratorio elaborador de las mismas. Para el control del engorde de los animales se tomó el peso individual mediante báscula mecánica.

Los datos que se tomaron fueron peso vivo inicial (PVI), peso vivo final (PVF), ganancia total de peso (GT=PVF-PVI) y ganancia diaria de peso (GDP=GT/días de engorde) y se analizaron mediante estadística descriptiva y ANOVA según tratamiento y lugar de origen y se compararon las medias por el test de Tukey ($p<0,05$) (Di Rienzo et al, 2010).

Resultados y Discusión

Los resultados de la estadística descriptiva arrojaron medias para las variables PVI 358,45±7,91, PVF 417,96±7,4, GT 59,51±3,38 y GDP 0,34±0,02 kg.

El lugar del ensayo fue significativo (PVI: 387,84±10,05 vs 326,09±9,49, PVF: 442,21±8,81 vs 387±9,33, GDP: 0,28±0,02 vs 0,38±0,03 en Formosa y Corrientes, respectivamente) excepto para GT, en cambió no se evidenció diferencias debidas al tratamiento ($p=0,05$).

Los resultados del análisis según lugar y tratamiento se muestran en el Cuadro 1.

Al no haberse podido encontrar trabajos realizados sobre los parámetros medidos en éste estudio con los cuales comparar, se aconseja seguir estudiando y hacer repeticiones para poder corroborar los supuestos obtenidos.

Conclusiones

Se concluye que al no encontrarse diferencias estadísticas significativas debidas al tratamiento no se aconsejaría el uso de prótesis dental bovina para el engorde de vacas cruza cebú medio diente o menos.

Bibliografía

BAVERA, G. 2008. UNRC, FCAyV, 12p.

DI RIENZO, J.A., CASANOVES, F., BALZARINI, M.G., GONZALEZ, L., TABLADA, M. y ROBLEDO, C.W. 2008. FCA, UNC, Argentina.

KRAEMER, S. 2005. INTA. EEA Mercedes, Corrientes 138p.

Cuadro 1. ANOVA según lugar y tratamiento en vacas de invernada.

Lugar	Tratamiento	N	PVI kg	PVF kg	GT kg	GDP kg
Formosa	Prótesis	11	382,36a	430,18ab	47,82a	0,240a
	No Prótesis	13	393,31a	454,23a	60,92a	0,31ab
Corrientes	Prótesis	13	326,85b	392,08b	65,23a	0,410b
	No Prótesis	9	325,33b	382,89b	57,56a	0,36ab

SP 18 Estrés térmico y bienestar animal en novillitos Criollo Argentino, Braford y F1 durante la recría.

Bottegal, D.*, Nasca, J.A. y Zimerman, M.
Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido (IIACS)-CIAP-INTA.
*E-mail: bottegal.diego@inta.gob.ar

Heat stress and animal welfare in Argentine Criollo, Braford and F1 steers in rearing phase.

Introducción

El índice de temperatura y humedad (ITH) ha sido ampliamente utilizado como un indicador de estrés térmico (Valtorta et al, 1996), sin embargo, presenta limitaciones ya que no considera la radiación solar y la velocidad del viento. En cambio el índice de carga de térmica (HLI) sí considera estas variables y es más preciso a la hora de indicar situaciones de estrés térmico en los animales que el ITH (Gaughan et al, 2008). La temperatura corporal y la frecuencia respiratoria (FR) son indicadores confiables de la carga de calor pero son difíciles de medir bajo condiciones de campo. Un método alternativo es el uso de la puntuación de jadeo (PS) (Mader et al., 2006).

El objetivo de este trabajo fue evaluar el impacto de las condiciones ambientales sobre indicadores de estrés térmico en novillitos de las razas Criollo Argentino, Braford y cruza Criollo x Braford (F1).

Materiales y métodos

Se trabajó con 12 novillitos (3 animales/corral), de cada una de las siguientes razas: Criollo Argentino (Cr), Braford (Br) y F1 (Cr x B), de 9 meses de edad, durante la etapa de recría a corral (duración 43 d). Cada corral (64m^2) estuvo provisto de bebederos, comederos y sombra artificial. Se recolectaron muestras de sangre y se registró la temperatura rectal al inicio (0 d) y al final (42 d) del ensayo. Sobre las muestras se analizó la concentración de glucosa, proteínas totales (PT) y hematocrito (H). Los días 1, 21 y 43 del ensayo se registró la FR (respiraciones/min) y el PS (0, 1, 2, 3 y 4 (Gaughan et al., 2008)) en los siguientes horarios: 9:30, 11:30, 13:30, 15:30 y 17:30. Cada 15 min se registró temperatura (T) y humedad relativa ambiente (HR), temperatura de globo negro (TGN) y velocidad del viento (V). Con cada registro ambiental se calculó el ITH: (1,81xT+32)-(0,55-0,55xHR/100)x(1,8xT-26) (Valtorta et al., 1996), y el HLI (Gaughan et al, 2008):

TGN<25°C: 10,66+(0,28×HR)+(1,3×TGN)–V

TGN>25°C: 8,62+(0,38×HR)+(1,55×TGN)–(0,5×V)+$e^{(2,4-V)}$

Los datos se analizaron con Infostat 2014 mediante un modelo lineal mixto y para la comparación de medias se utilizó la prueba DGC.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se presentan los valores de ITH y HLI. El HLI, a diferencia del ITH, no permitió detectar algunos posibles momentos de estrés calórico en el día 1. El HLI presenta un nivel de umbral para bovinos Cr (*Bos taurus*) de 86, pero para aquellas razas con genotipos *Bos indicus,* como Br y F1, se puede considerar de 90. A partir de allí los animales incrementan la FR y el jadeo (Gaughan et al, 2008). No se hallaron diferencias entre razas para FR, aunque si entre días (p<0,0001) (Cuadro 1). PS presentó igual comportamiento, resultando mayor el día 43 (p<0,0017) sin diferenciarse entre razas. El nivel de jadeo máximo observado en todo el ensayo fue 1 y su mayor frecuencia de aparición ocurrió el día 43 seguido por el día 1. PS cambió de acuerdo al horario de observación (p<0,0001), siendo mayor a las 13:30, 15:30 y 17:30h. Los días 1 y 43 fueron los más estresantes térmicamente, por ello se tomaron únicamente los datos de esos días para analizar el efecto de la raza sobre PS, en los distintos horarios de observación. Sólo se halló efecto de la raza (p=0,0264) sobre PS a las 17:30h, diferenciándose F1 como la raza que menos jadeó (0,25 animales en estado 1) y Br como la raza de mayor jadeo (1,25 animales en estado 1).

Cuadro 1. Porcentaje de tiempo que representó cada rango de ITH (normal <74, alerta 74-78, peligro 78-82 y emergencia >82) y de HLI durante los días de observación. Valores medios de Frecuencia Respiratoria (respiraciones/min) por Día y Raza.

	ITH				HLI			FR		
Día	<74	74-78	78-82	>82	<86	86-90	>90	Cr	Br	F1
0-1	93	7	-	-	100	-	-	50,7b	45,2b	44,3b
20-21	100	-	-	-	100	-	-	31,8c	33,6c	31,1c
42-43	45	16	24	15	63	8	29	73,9a	66,4a	71,8a

Distintas letras en FR indican diferencias entre Raza y Día (α=0,05)

Cuadro 2. Concentración media por Raza y Día de glucosa (mg/dl), proteínas totales (g/dl), hematocrito (%) y la Temperatura Rectal (°C).

	Glucosa		PT		Hematocrito		Temp. Rectal	
Raza	*0d*	*42d*	*0d*	*42d*	*0d*	*42d*	*0d*	*42d*
Cr	94,58	88,42	7,50a	7,30b	43 a	37 b	39,20b	39,01b
Br	93,75	93,08	7,36b	7,77a	40 b	41 a	39,34a	39,28a
F1	89,58	89,50	7,32b	7,49a	44 a	42 a	39,43a	39,34a
EEM[1]	3,34		0,17		1,00		0,08	
p-valor								
Raza	0,6201		0,738		0,1454		0,0423	
Día	0,306		0,0955		0,0492		0,7334	
R*D	0,474		0,0011		0,0123		0,0925	

[1]EEM: Error estándar de la media. Distintas letras indican diferencias entre Raza y Día (α=0,05) para una misma variable.

Glucosa no presentó efecto de ninguno de los factores en estudio (Cuadro 2). Br mostró un aumento en PT y H hacia el final del ensayo, evidenciando posiblemente un efecto de hemoconcentración. Cr manifestó el comportamiento inverso sobre estas dos variables. Por su parte, el aumento de PT en F1, el día 42, no estuvo acompañado de un aumento en H. La temperatura rectal mostró efecto de la raza (siendo menor en Cr) y no se vio afectada por las condiciones climáticas de los días de muestreo.

Conclusiones

En las situaciones evaluadas la raza Criollo Argentino podría considerarse la de mejor adaptación a las condiciones climáticas adversas, reflejado especialmente en la menor hemoconcentración y temperatura rectal.

Cabe destacar la utilidad y sencillez de PS como indicador para monitorear el estado de estrés térmico en bovinos.

Bibliografía

GAUGHAN, J.B., MADER, T.L., HOLT, S.M. y LISLE, A. 2008. J. Anim. Sci. 86:226-234

MADER, T.L., DAVIS, M.S., y BROWN-BRANDL, T. 2006. J. Anim. Sci. 84:712–719.

VALTORTA, S. y GALLARDO, M. 1996. INTA MISCELÁNEAS. 173–185.

SP 19 Estrés térmico y comportamiento animal de novillitos Criollo Argentino, Braford y F1 durante la recría.

Bottegal, D.*, Nasca, J.A. y Zimerman, M.
Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido (IIACS)-CIAP-INTA.
*E-mail: bottegal.diego@inta.gob.ar

Heat stress and animal behaviour of Argentine Criollo, Braford and F1 steers in rearing phase.

Introducción

El estrés por calor afecta el desempeño productivo y el bienestar del ganado. La raza tiene un efecto definido en el temperamento. Los animales *Bos taurus*, entre ellos los bovinos Criollos, se caracterizan por ser de carácter manso y de temperamento más tranquilo (Mareco, 2013) en relación a razas o cruzas de *Bos indicus*.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el impacto del estrés térmico sobre el comportamiento animal de novillitos de las razas Criollo Argentino, Braford y Criollo x Braford (F1) durante la etapa de recría.

Materiales y métodos

Se trabajó con 12 novillitos (3 animales/corral), de cada una de las siguientes razas: Criollo Argentino (Cr), Braford (Br) y F1 (Cr x Br), de 9 meses de edad, durante la etapa de recría a corral (duración 43 d). Cada corral (64 m^2) estuvo provisto de bebederos, comederos y sombra artificial (malla media sombra del 75% cubriendo la mitad de la superficie del corral). Se llevó a cabo la evaluación del comportamiento en 3 días del ensayo (inicio (1 d), mediados (21 d) y final (43 d)). Se registraron 7 tipos de comportamientos: parado, echado, rumia, beber, comer, comportamiento social negativo y positivo, además se registró la ubicación (a la sobra o al sol). Se utilizó la técnica de muestreo focal con observaciones cada 10 min. Se realizaron 4 sesiones de observación/d de 2 h cada una, en los horarios: 7:30-9:30h (mañana), 10:30-12:30h (mediodía), 13:30-15:30h (siesta) y 16:30-18:30h (tarde). Durante los días de evaluación se registró temperatura y humedad relativa ambiente, temperatura de globo negro y velocidad del viento cada 15 min, y se calculó el índice de carga térmica (HLI) (Gaughan et al., 2008).

Los datos de comportamiento se transformaron mediante arcoseno (√proporción) y se analizaron mediante modelos lineales mixtos con Infostat 2014, para la comparación de medias se utilizó la prueba DGC.

Resultados y Discusión

De acuerdo al registro de las condiciones ambientales y los valores de HLI obtenidos se observó que el día 43 fue el más estresante térmicamente. El HLI, en dicho día, superó el umbral recomendado para *Bos taurus* (86) y el de *Bos indicus* (90) el 37% y el 29 % del tiempo respectivamente. La proporción del tiempo que los animales permanecieron bajo la sombra mostró efecto de la interacción Raza x Día y efecto de la sesión de observación (Cuadro 1). El día 43 se analizó de manera individual, aunque no se halló efecto de la interacción Raza x Sesión sobre esta variable sí se presentó efecto de la raza (p=0,043) y la sesión (p<0,001), siendo F1 quien más tiempo permaneció en la sombra a la mañana y al mediodía.

En la Figura 1 se muestran los comportamientos que se presentaron en mayor proporción. Los comportamientos sociales positivos mostraron una tendencia (interacción Raza x Día, p=0,06) a ser mayores en la raza Br el día 1 y 43. Los comportamientos negativos no mostraron efecto de los factores en estudio (Raza y Día). El comportamiento de comer mostró efecto de dichos factores solamente el día 1, siendo mayor para F1. Vale mencionar que en el día 43, las razas Cr y F1 destinaron más tiempo a estar parados (p=0,0027) y beber (p=0,0039), posiblemente como un mecanismo para disminuir la carga calórica y facilitar la disipación del calor. Además, durante este mismo día, todas las razas disminuyeron (p<0,0001) el tiempo destinado a la rumia. Este resultado es coincidente con Soriani et al (2013), quienes observaron que ante situaciones de estrés calórico los bovinos disminuyen el tiempo de rumia.

Cuadro 1. Porcentaje de tiempo bajo sombra por día (D), raza (R) y sesión (S).

	Braford	Criollo	F1		p-valor[2]		
Día	*% medio en sombra*			*EEM*[1]	Día	Raza	DxR
1	20,50 b	5,19 c	14,45 b				
21	4,76 c	2,23 c	1,68 c	0,49	<0,001	0,3984	0,0365
43	22,15 b	24,69 b	41,50 a				
Sesión					Sesión	Raza	SxR
Mañana	20,50 a	12,41 a	23,83 a				
Mediodía	3,20 b	3,95 b	4,76 b	0,64	<0,001	0,4923	0,7187
Siesta	6,12 b	19,71 a	13,76 a				
Tarde	3,56 b	5,65 b	7,11 b				

[1]EEM: Error estándar de la media. [2]p-valor: calculados sobre los valores transformados. Distintas letras en una misma variable indican diferencias entre día o sesión y raza (α=0,05).

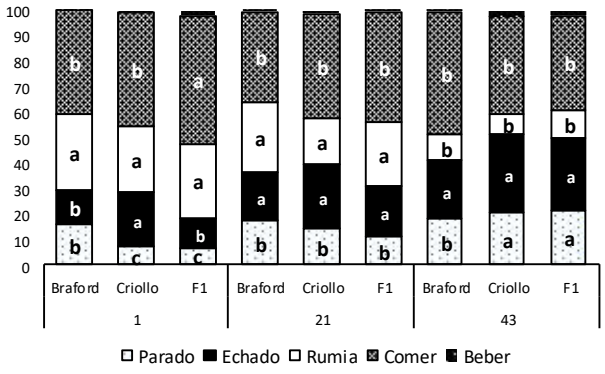


Figura 1. Porcentaje medio del tiempo insumido en cada comportamiento (Parado, Echado, Rumia, Comer y Beber) por día y por raza.

Distintas letras en una misma variable indican diferencias entre día y raza (α=0,05).

Conclusiones

Los resultados obtenidos permiten concluir que todas las razas fueron afectadas de manera similar frente a condiciones ambientales estresantes, aumentando su permanencia bajo la sombra y disminuyendo el tiempo de rumia. Sin embargo, los niveles de HLI alcanzados no afectaron algunos comportamientos, como el de consumo de alimento.

Bibliografía

GAUGHAN, J.B., MADER, T.L., HOLT, S.M. y LISLE, A. 2008. J. Anim. Sci. 86:226-234

MARECO, G. 2013. Rev. Elect. Vet. Vol 14 10:1-23

SORIANI, N., PANELLA, G. y CALAMARI, L. 2013. J.Dairy Sci. 96:5082-5094.

SP 20 Eficiencia energética e intensidad de emisión de metano en diferentes sistemas de recría de terneros.

Aello, M.S.[1]*, Zabala, C.D.[2], Perrín, M.E.[1], Menchón, P.A.[1], Ricci, P.[2] y Burges, J.C.[2]
Unidad Integrada: [1]Fac. Cs. Agrarias (UNMdP)-[2]INTA, EEA Balcarce.
*E-mail: nutricionfca@yahoo.com.ar

Energy efficiency and methane emission intensity in different calf rearing systems.

Introducción

Existen diversos sistemas de alimentación en la recría, desde los totalmente pastoriles hasta los que utilizan otros recursos como verdeos o encierre estratégico en corral durante la época crítica de otoño-invierno. El tipo de alimentación define el nivel de producción, el uso de los recursos y las emisiones de gases de efecto invernadero. El objetivo del trabajo fue evaluar cinco alternativas de recría llevados a cabo en sistemas reales en la Reserva 6 de INTA Balcarce, en términos de eficiencia energética (Mcal EM/kg peso vivo producido) e intensidad de emisiones de metano (CH_4) estimados.

Materiales y métodos

La información utilizada proviene de módulos productivos de cría + recría, que destetan los terneros en otoño y se recrían hasta finalizar la primavera, descriptos por Menchón et al. (2015) y Zabala et al. (2016). Para este estudio los datos se conformaron en cinco tratamientos (n=8) de alimentación, con dos repeticiones y 264 días de duración: T1: pastura base agropiro en todo el período; T2: pastoreo de verdeo de avena + suplementación al 0,5% PV con grano de avena durante otoño-invierno, y pastoreo de agropiro en primavera; T3: corral en otoño-invierno con heno de agropiro + suplementación con maíz y expeller de soja al 0,6% PV, y pastoreo de agropiro en primavera; T4: ídem a T3 con suplementación al 1,2% PV; T5: ídem T3 con suplementación al 1,8% PV. El manejo de la pastura de agropiro durante la primavera fue similar en todas las recrías.

A partir del peso y tasa de aumento diario (ADPV) de cada animal, y de la calidad de los alimentos consumidos, se calculó el requerimiento energético de mantenimiento (M) y producción (P) utilizando ecuaciones predictivas del NRC, ajustando el M por efecto de clima y pastoreo. Se estimó el consumo de MS (CMS) necesario para satisfacer los requerimientos, y la emisión de CH_4 como el 6,5% de la energía bruta consumida. Los datos se analizaron bajo un diseño completamente aleatorizado con cinco tratamientos y dos repeticiones.

Resultados y Discusión

El peso al final de cada etapa y la tasa de ADPV se diferenciaron entre tratamientos, observándose que las menores ganancias en otoño-invierno fueron compensadas con una mayor ganancia en primavera (Cuadro 1).

La demanda energética para M y P, como así también el CMS, se diferenciaron entre etapas y tratamientos en función de las diferencias de peso y ADPV de los animales. De acuerdo con lo esperado, los tratamientos que lograron mayor tasa de ADPV durante toda la recría fueron los más eficientes y los que menos emisión de CH_4 produjeron por kg de PV producido (Cuadro 1). Hubo una relación lineal (R^2=0,80) entre la energía demandada y la cantidad de metano emitido por unidad de producto. Esto significa que a mayor eficiencia energética, es decir menor relación Mcal EM/kg PV producido, menor fue la intensidad de emisión de metano (Figura 1).

Cuadro 1. Pesos durante la recría, ADPV (kg/día) en cada etapa, eficiencia energética (EE=Mcal EM/kg PV producido) e intensidad de emisiones de metano (g/kg PV producido).

Variables	T1	T2	T3	T4	T5
Peso (kg)					
Peso inicial	193	195	183	188	174
Fin invierno	241 bc	283 a	223 c	253 b	257 ab
Final recría	343 a	354 a	285 b	303 b	304 b
ADPV					
Otoño-Inv.	0,37 cd	0,77 a	0,28 d	0,45 c	0,59 b
Primavera	0,74 a	0,55 b	0,58 b	0,50 b	0,45 b
Total recría	0,60 a	0,66 a	0,40 c	0,45 bc	0,52 b
EE	20,7 b	20,8 b	24,6 a	23,4 ab	20,9 b
Metano	199 b	185 bc	238 a	208 b	164 c

a,b: diferencias significativas (p<0,05)

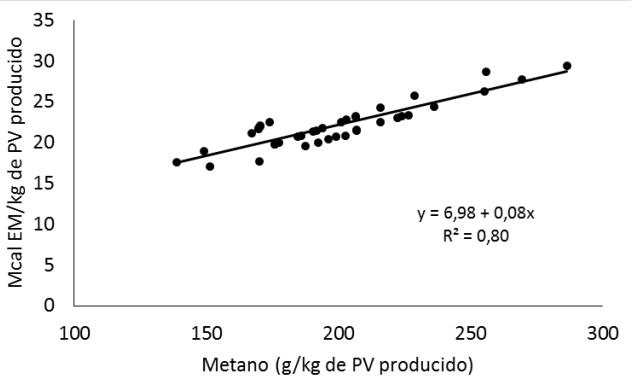


Figura 1. Relación entre eficiencia energética y emisión de metano.

Conclusión

La forma de alimentación en la recría afectó el resultado productivo, la eficiencia energética y el nivel de las emisiones de metano. Con baja tasa de ganancia (400-450 g/día) durante la recría, cada kg PV producido requirió 15% más de energía y produjo 22% más de emisiones de metano que con ganancias en el rango de 520-660 g/día. Niveles similares de eficiencia y de emisiones pueden lograrse con distintas formas de alimentación.

Bibliografía

MENCHÓN, P.A., AELLO, M.S., SCIOTTI, A.E., SANTINI, F.J. y BURGES, J.C. 2015. Rev. Arg. Prod. Anim. 35 (Supl. 1): 271.

ZABALA, C.D., PAPALEO M., J., PARDO, A.M., MENCHÓN, P. y BURGES, J.C. 2016. Rev. Arg. Prod. Anim. 36 (Supl. 1): 81.

SP 21 Costo energético y emisión de metano de un sistema pastoril y uno con engorde intensivo a corral.

Peñín, L.[1], Aello, M.S.[2]* y Ricci, P.[3]
[1]Fac. Cs. Veterinarias (UNLP); [2]Fac. Cs. Agrarias (UNMdP); [3]INTA, EEA Balcarce.
*E-mail: nutricionfca@yahoo.com.ar

Energy cost and methane emission of a grazing and feedlot systems.

Introducción

Los sistemas de producción de carne extensivos pastoriles y los intensivos de engorde a corral, difieren marcadamente en varios aspectos como el tipo y costo de la alimentación, duración de la invernada, peso de terminación, cantidad de carne producida, entre otros. Ello supone que la cantidad de alimento demandado en todo el proceso de recría-engorde y el nivel de emisiones de metano resultantes, pueden ser muy diferentes. El objetivo del trabajo fue estimar en dos sistemas productivos contrastantes la cantidad de energía metabolizable (EM) requerida y la emisión de metano (CH_4) por unidad de producto logrado, expresado en términos de peso vivo (PV) y peso de la res.

Materiales y métodos

Se utilizaron datos reales de producción provenientes de un sistema de recría-engorde pastoril (SP) y de uno con recría mixta (corral y pastoreo) y engorde intensivo a corral (SC) desarrollados, respectivamente, en las Reservas 7 y 6 de la EEA INTA Balcarce. En SP la alimentación durante todo el ciclo fue en base a pasturas de festuca-alfalfa/trébol blanco utilizadas con alta carga animal (5 cab./ha), y suplementación con ensilaje de maíz (0,5-1% PV) cuando fue necesario mantener carga en invierno o verano. En SC la recría tuvo una etapa de corral (otoño-invierno) con 44% heno de agropiro, 30% grano entero de maíz y 26% expeller de soja, y una de pastoreo de agropiro en primavera. El engorde fue a corral con una dieta conformada por 85% grano de maíz entero y 15% harina de girasol.

En cada sistema se evaluaron 24 animales, a los cuales se les midió el PV en distintos momentos del ciclo productivo y el peso de la res luego de la faena. Para cada animal se estimó el requerimiento energético diario de mantenimiento (M) y producción en función del PV y la tasa diaria de aumento de peso (ADPV), calculando las eficiencias de utilización de la EM a partir de la digestibilidad del alimento. Para ello se utilizaron las ecuaciones predictivas del NRC y se ajustó el costo de M por efecto de clima, pastoreo y nivel de ADPV. A partir del cálculo de requerimientos energéticos y de la energía de la dieta se estimó el consumo de MS (CMS) y la emisión de CH_4 como el 6,5% de la energía bruta consumida, excepto para SC en la etapa de engorde, donde se utilizó un valor de 3% (IPCC, 2006). Las medias de ambos sistemas se compararon por test de Tukey.

Resultados y Discusión

En ambos sistemas la faena fue a similar estado de terminación. El ciclo productivo en SP duró 575 días (275 de recría y 300 días de engorde), y en SC 361 días (277 de recría y 84 días de engorde). El peso de terminación y de la res fue 32 y 24% más alto en SP. La tasa de ADPV en todo el ciclo fue similar en ambos sistemas, pero significativamente diferente en cada etapa (Cuadro 1), lo cual estuvo relacionado con importantes efectos sobre la producción.

Cuadro 1. PV y de la res (kg) y ADPV (kg/día) en cada etapa.

Variables	SP	SC
Peso inicio recría (kg)	158,6 b	181,6 a
Peso fin recría (kg)	344,2 a	309,0 b
Peso fin engorde (kg)	508,8 a	385,8 b
Peso res (kg)	256,8 a	207,9 b
ADPV recría (kg/día)	0,709 a	0,459 b
ADPV engorde (kg/día)	0,546 b	0,992 a
ADPV total (kg/día)	0,572	0,566

a,b: diferencias significativas (p<0,05).

En todo el ciclo productivo cada animal del SP requirió 9535 Mcal EM, de las cuales el 59,5% fue para la etapa de engorde (5667 Mcal EM), y cada animal del SC requirió 4728 Mcal EM, el 35,5% para el engorde (1680 Mcal EM). El costo de M representó el 66,9 y 62% de la demanda energética total en SP y SC, respectivamente. Si bien los alimentos fueron distintos, el CMS del SP fue prácticamente el doble del SC (4066 y 1966 kg, respectivamente). El SP produjo más kg de carne por animal, pero fue menos eficiente y generó mayor cantidad de emisiones de CH_4 totales y por unidad de producto que el SC (Cuadro 2). A pesar que las recrías fueron distintas, las diferencias se produjeron fundamentalmente en la etapa de engorde, la cual fue muy extensa en SP debido a que la alimentación fue la misma que en la etapa de recría, es decir insuficiente para acelerar la terminación de los animales.

Cuadro 2. Eficiencias y emisiones de metano.

Variable	SP	SC
Mcal EM/kg PV producido	27,3 a	23,2 b
Mcal EM/kg res	37,2 a	22,8 b
Emisión total de metano (kg)	87,4 a	35,5 b
Emisión diaria (g CH_4/día)	152,5 a	98,6 b
g CH_4/kg PV producido	249,9 a	174,7 b
g CH_4/kg res	340,7 a	170,9 b
g CH_4/kg PV faenado	171,7 a	91,9 b

a,b: diferencias significativas (p<0,05).

Conclusión

El sistema que utilizó granos en la etapa de terminación fue más eficiente y generó menos emisión de metano que el pastoril con baja ganancia de peso final. Ello se debería a la menor producción ruminal de metano con los granos *per se*, y al acortamiento principalmente del período de engorde. Los resultados sugieren que para producir un novillo pesado, además de hacer una adecuada recría, sería conveniente no limitar la alimentación en la etapa de terminación.

Bibliografía

IPCC. 2006. http://www. ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html.

SP 22 Resultado económico según momento de venta de la hacienda en los sistemas del Sudoeste Bonaerense Semiárido.

Cerdá, C.C.[1]* y Carrasco, M.S.[1]
[1]INTA Agencia de Extensión Bahía Blanca (INTA, EEA Bordenave).
*E-mail: cerda.corina@inta.gob.ar

Economic result according to the moment of sale of the hacienda in the systems of the Southwest Buenos Aires Semi-Arid.

Introducción

La ganadería bovina constituye una de las principales actividades productivas del Sudoeste Bonaerense Semiárido (partidos de Bahía Blanca, Puan y Tornquist). Predominan los sistemas de cría, recría e invernada de animales livianos. El objetivo del presente trabajo es evaluar el momento de venta que permita maximizar el resultado económico del productor, teniendo en consideración la relación de precios entre categorías, el comportamiento estacional de cada una de ellas y el costo de alimentación.

Materiales y métodos

El presente trabajo se basa en el registro de precios y cantidades vendidas en la región Semiárida durante 2011-2017. Las categorías más comercializadas en esta región son: ternero de destete, ternero de recia y novillito. Para poder evaluar el momento de venta que permite maximizar el retorno por peso gastado en alimentación, se consideró un sistema ganadero convencional de la zona con una cadena forrajera compuesta por campo natural, verdeos de invierno y pasturas perennes. La carga animal promedio en la región es de 0,6 EV/ha/año. El servicio se realiza en primavera y se desteta el ternero a los 6 meses de edad. Se contemplaron 12 posibles momentos de venta del ternero: desde marzo (al destete) hasta febrero del siguiente año. Se evaluaron las variaciones de precios pagadas en cada momento, en base a la estacionalidad de los precios y el tipo de categoría comercializada. En el primer caso el coeficiente de ajuste se calculó en base al promedio móvil centrado con una amplitud de 5 meses. Con respecto a la categoría, se tomó la relación de precios promedio mensual, estableciendo como base el ternero hasta 160 kg. En ambos casos los coeficientes se definen en base al promedio de los valores calculados desde enero 2011 a diciembre 2017. El precio por kg de cada categoría se estableció en función al valor del ternero hasta 160 kg. Los ingresos y costos de alimentación se calcularon a valores de diciembre 2017.

Resultados y Discusión

La cantidad de animales comercializados presenta una marcada estacionalidad según el peso de venta (figura 1). En el caso de los terneros más del 50% de las ventas se produce entre marzo y junio. En animales de más de 200 kg/cab se incrementan las ventas a partir de septiembre.

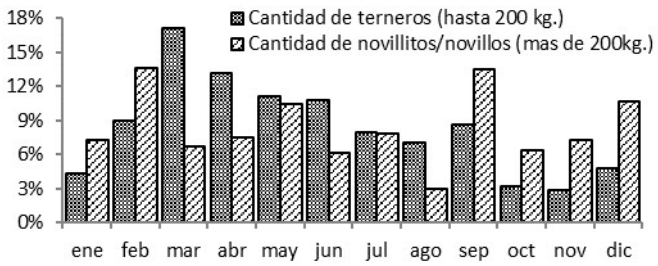


Figura 1. Cantidad de animales vendidos mensualmente durante el período 2011-2017.

El impacto económico de la estacionalidad de la oferta y de la reducción del precio a medida que se incrementa el peso vivo del animal, se observa en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Precio pagado y retorno por peso invertido en alimentación, según momento de venta del ternero.

Mes venta	Peso (kg/cab)	Categoría de venta (kg)	Relación de precios ($/$)	Variación estacional (%)	Precio por kg ($/kg)	Retorno de inversión ($/$)
MAR	154	hasta 160	1,00	-3,31%	$ 44,67	1,79
ABR	169	160-180	0,92	-2,65%	$ 41,54	1,58
MAY	184	180-200	0,89	-0,82%	$ 40,64	1,64
JUN	199	180-200	0,89	-1,99%	$ 40,16	1,73
JUL	218	200-230	0,84	-2,90%	$ 37,55	1,69
AGO	237	230-260	0,78	-0,97%	$ 35,89	1,74
SEP	255	230-260	0,78	1,95%	$ 36,95	1,88
OCT	276	260-300	0,73	-0,42%	$ 33,71	1,72
NOV	297	260-300	0,73	1,50%	$ 34,36	1,87
DIC	319	300	0,70	0,29%	$ 32,42	1,81
ENE	342	300-350	0,66	-2,51%	$ 29,65	1,65
FEB	363	350-400	0,61	-0,17%	$ 27,99	1,55

El retorno por peso gastado promedio es de 1,70. El momento de venta que maximiza el ingreso obtenido es septiembre, observándose un incremento del 21% respecto del escenario más desfavorable (febrero). Cuando la variación estacional es positiva, se obtienen valores cercanos a 1,8. En lo que respecta a los terneros vendidos desde abril hasta junio, la gran cantidad de animales comercializados en esta época del año provoca una importante reducción del ingreso. Asimismo, cuando el peso vivo excede los 340 kg, el gasto en alimentación es superior al ingreso por la venta de animales más pesados, con la consecuente reducción en el retorno obtenido

Conclusiones

En lo que respecta a la categoría terneros, el momento de venta que permite lograr un mayor retorno económico es el mes de marzo, debido al bajo peso final de venta. En caso de no poder comercializarlos en este momento, será conveniente llevarlos a un peso entre los 250 y 320 kg, logrando los mejores valores por cabeza en los meses de septiembre, noviembre y diciembre debido a variación estacional positiva. En este último caso se deberá tener en consideración que al postergar la venta a futuro se asume un mayor riesgo asociado a la posible variación en los mercados y en las condiciones climáticas.

Es importante que todos los factores vinculados al comportamiento de precios, sean evaluados al momento de la planificación de las ventas. Sin embargo, en cada caso particular se deberá analizar también la situación económico-financiera del establecimiento y la disponibilidad de alimento y mano de obra.

SP 23 Integración vertical de los sistemas productivos ganaderos.

González, V.R.*
Universidad Nacional de Rosario - Facultad de Ciencias Agrarias – Cátedra de Comercialización Agropecuaria - Campo Experimental Villarino, CC Nº 14, S2125ZAA Zavalla, Santa Fe - Argentina.
*E-mail: vgonzalez@unr.edu.ar

Vertical integration of livestock production systems.

Introducción

El dinero es el recurso fundamental de la mayor parte de los sistemas de producción animal. Es por ello que todo ganadero tiene que tomar en cuenta las consideraciones financieras.

El sistema biológico tiene una contraparte que es el sistema económico. Las salidas biológicas (ventas) se convierten en dinero, que forma la entrada del sistema económico. Luego este dinero es utilizado para conseguir las entradas requeridas por el sistema biológico.

Por tanto, el sistema de producción ganadero debería analizar la conveniencia de la integración vertical hacia adelante, con el objetivo de poder captar las rentas de los sistemas de industrialización y distribución de la carne.

Las rentas a obtener con la integración vertical se calculan por medio de la determinación del margen bruto de comercialización, el cual es la diferencia entre el precio que paga el consumidor final de carne vacuna y el precio recibido por el productor ganadero. El objetivo fue determinar el Margen bruto de Comercialización (MBC) de la carne vacuna y, a su vez, la participación directa que tiene el productor ganadero (PDP) en dicho margen bruto de comercialización.

Materiales y métodos

Se determinó el Precio Integrado de la media res vacuna (PI) en base a los precios minoristas relevados por el Instituto de Promoción de la Carne Vacuna Argentina IPCVA (2018), a efectos de determinar un valor de referencia en la etapa de desposte final y venta al público minorista. La lógica general que lleva el PI es la valorización de la media res en términos de los precios de mercado que registran los diferentes productos y subproductos del despostado minorista.

El listado de cortes representa un modelo de despostada genérico para la distribución minorista, valorizando la media res a través de precios de cortes cárnicos al consumidor y de venta del recupero de despostada a un agente que se encarga de retirar dicho subproducto en forma conjunta fijando un precio por el total del mismo.

Teniendo en cuenta esas particularidades y pese a los riesgos metodológicos, se ha utilizado esa base de precios para construir un Indicador del precio integrado de la media res (120 kg). Es decir, un aproximado de lo que percibe el comerciante minorista por cada kilo de media res ponderado por sus coeficientes técnicos de participación en la conformación muscular de la media res. Como principal fuente para determinar dicha composición se ha recurrido a los resultados obtenidos por Iriarte (2008). Adicionalmente se construyó un precio ponderado a partir de los precios verificados en el Mercado de Liniers de las categorías para consumo interno: novillitos medianos (351-390 kg) y pesados (391-430 kg).

Luego se determinó el Margen Bruto de Comercialización (MBC) de acuerdo a Mendoza (1991): MBC=(Px del consumidor–Px del productor)/Px consumidor x 100 y la Participación Directa del Productor ganadero (PDP): PDP=(Px consumidor final – MBC absoluto)/Px consumidor final x 100.

Resultados y Discusión

PI =	Ingreso venta cortes = kg media res =	$\frac{\$13.342,69}{120}$	**$111,18**

MBC =	$\frac{\$111,18 - \$34,91}{\$111,18}$	x 100 =	**68,60%**

PDP =	$\frac{\$111,18 - \$76,27}{\$111,18}$	x 100 =	**31,40%**

El margen bruto de 68,60% significa que por cada $1 pagado por el consumidor final de carne, $0,686 corresponde a la intermediación y $0,314 recibe el productor ganadero.

La participación del productor (PDP) es la porción del precio pagado por el consumidor final que corresponde al ganadero. El productor participa en el 31,40%

Conclusiones

A medida que el productor ganadero aumenta el número de etapas que integra, accede a captar el Margen Bruto de Comercialización (MBC) del 68,60% de los sistemas de industrialización y distribución de la carne.

Con la integración hacia adelante, el productor ganadero deja de ser un "tomador de precios" del mercado de hacienda en pie.

En la etapa industrial y de distribución, el productor ganadero incorpora sus costos de producción en el precio final de venta, captando las rentas producidas tanto en el mercado mayorista como en el minorista de la carne.

La integración vertical permite desarrollar sistemas de producción ganaderos económicamente sustentables a largo plazo.

Bibliografía

IPCVA, 2018. Informe mensual de precios de la carne vacuna en Capital Federal y Gran Buenos Aires. Informe de marzo de 2018. Buenos Aires: IPCVA.

IRIARTE, I. 2008. Comercialización de Ganados y Carnes. Buenos Aires: C.A.C.G.

MENDOZA, G. 1991. Compendio de Mercadeo de productos agropecuarios. San José, Costa Rica: IICA (2º ed.).

SP 24 Brechas de productividad ganadera entre los principales países productores de carne.

Menchón, P.A.[1]*, Monzón, J.P.[1,2] y Agostini, M. de los A.[1]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, [2]CONICET
*E-mail: pmenchon@mdp.edu.ar

Livestock productivity gaps between the main beef-producing countries.

Introducción

Los aumentos en la demanda de productos pecuarios, impulsados por el crecimiento de la población, el aumento en los ingresos y la urbanización continuarán durante las próximas tres décadas (Thornton, 2010). En los últimos años se han desarrollo metodologías para el análisis de la brecha de rendimiento para los principales cultivos agrícolas (van Ittersum, 2013). Es necesario desarrollar metodologías similares para cuantificar las brechas de productividad ganadera cómo paso inicial para poder identificar las causas de las mismas (Dobermann et al., 2013). El objetivo de este trabajo es desarrollar una metodología para estimar las brechas de rendimiento en productividad ganadera para los principales países productores de carne vacuna.

Materiales y métodos

Se seleccionaron los países que explicaron el 57% de la producción de carne bovina en 2016 (FAOSTAT). Para cada país se calculó el promedio, entre 2007 y 2016, de la tasa de extracción (TE; proporción de animales faenados con respecto a las existencias bovinas) y el peso de la res (PR; kg/cab). Se obtuvo la productividad real (PCr; kg Carne/cab) como el producto entre TE y PR para cada país; y la productividad potencial (PCp) se estimó con los valores máximos de TE (TEm) y PR (PRm) del grupo de países. La relación PCr/PCp para cada país, se consideró cómo un indicador de la proporción de la productividad potencial de carne que es alcanzada. La brecha de rendimiento se calculó cómo 1-PCr/PCp. Para establecer qué proporción de la brecha se debe a la TE y PR se utilizó la fórmula (1-PCr/PCp)*[(TEm-TE)/((TEm-TE)+(PRm-PR))] y (1-PCr/PCp)*[(PRm-PR)/((TEm-TE)+(PRm-PR))] para TE y para PR, respectivamente

Resultados y Discusión

En la Figura 1 se muestra la proporción del rendimiento potencial (PCr/PCp) que es alcanzado por cada país (■). Los países con mayor productividad alcanzada respecto al potencial son Italia (0,80) y EE.UU. (0,65). Dichos países tienen valores máximos o cercanos a los mismos para una de las variables analizadas, TE para Italia y PR para EE.UU. En el otro extremo, el país con menor productividad alcanzada respecto al potencial es la India (0,03) a pesar de ser el principal país exportador de carne vacuna de búfalos de agua. La dimensión de la brecha de rendimiento que es explicada por la TE (■) y la PR (□) se muestra en la Figura 1. En los países con valores de brecha superiores a 0,7 (México, Argentina, Turquía, Brasil, Colombia, Pakistán e India), la baja productividad estaría explicada por bajas TE. En los países con valores intermedios, entre 0,5 y 0,7, hay mayor diversidad de situaciones. Bajos PR explican en mayor medida la brecha en productividad en Rusia, Uzbekistán y Nueva Zelandia. Por otro lado, bajas TE explican las brechas en productividad en Canadá, Alemania, Reino Unido, Rusia, Francia y Sudáfrica.

Conclusiones

La metodología propuesta permitió estimar las brechas de rendimiento en la productividad ganadera y establecer qué proporción de la misma se debe a la TE y el PR para cada país analizado. Conocer la magnitud de la brecha de rendimiento en carne bovina y cómo la misma es explicada a través de TE y PR es fundamental para poder incrementar la oferta futura de carne bovina.

Bibliografía

DOBERMANN. 2013. Sustainable Development Solutions Network (SDSN), New York.
FAOSTAT (http://www.fao.org/faostat/en/).
VAN ITTERSUM. 2013. Field Crops Research. 143, 4-17
THORNTON, P.K. 2010. Phil. Trans. R. Soc. B. 365, 2853–2867.

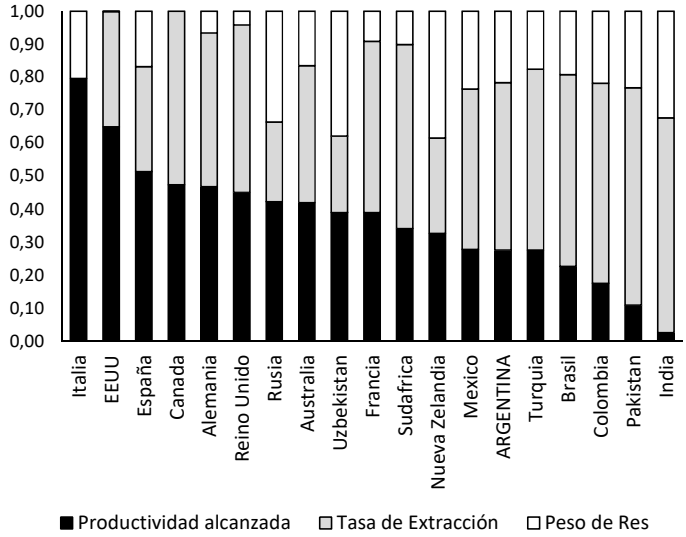


Figura 1. Proporción de productividad real con respecto a la productividad potencial (■) por país. Proporción de la brecha de rendimiento que es explicada por la Tasa de Extracción (■) y el peso de res (□)

SP 25 Elección de indicadores para evaluar la sustentabilidad en sistemas ganaderos mixtos familiares. Comunicación.

Calvi, M.[1]*, Aguilar, D.[1], Pellerano, L.[2] y Chavez Clemente, D.[3]
[1]INTA EEA Mercedes, [2]INTA EEA Colonia Benítez y [3]INTA EEA Salta
*E-mail: calvi.mariana@inta.gob.ar

Selection of indicators to assess sustainability in mixed family livestock systems. Communication.

Introducción

Un sistema sustentable es aquel productivamente suficiente, económicamente viable, ecológicamente adecuado y socialmente aceptable (Sarandón et al., 2006).

Evaluar los sistemas de producción desde el punto de vista productivo y económico es una tarea frecuente, mientras que los aspectos ambientales y sociales son poco considerados. Sin embargo, la apreciación de la sustentabilidad en todas sus dimensiones mejora la toma de decisiones. Por tal motivo, el objetivo de este trabajo es buscar indicadores que permitan medir las dimensiones tanto económica como ambiental y social de la sustentabilidad de sistemas productivos.

Materiales y métodos

De acuerdo al Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo Incorporando Indicadores de Sustentabilidad, conocido como MESMIS (Masera et al., 2000), se cumplimentaron los siguientes pasos metodológicos:

Se seleccionó un modelo representativo en el centro-sur de Corrientes (Calvi y Rodríguez, 2013). El cual se dedica a la cría de bovinos y ovinos con 355 y 389 cabezas respectivamente, tiene 520 ha de superficie total y 1 familiar trabajando en el campo más personal temporario. Se identificaron los puntos críticos del modelo como tamaño, carga animal, destete, nivel tecnológico en bovinos, precio de la lana, incidencia de los costos no efectivos. En relación a los mismos, se definieron indicadores en talleres con referentes de cada dimensión ajustándose a la disponibilidad de información a campo. Se trabajó en gabinete con profesionales de INTA para establecer los cortes por indicador, en la escala de menor a mayor sustentabilidad de 1 a 3, en los casos requeridos se utilizaron precios de abril 2017. Se midió cada uno de esos indicadores sobre el modelo. Se calculó el índice de sustentabilidad global (ISG) como promedio del promedio de cada dimensión, definiendo como crítico =1, aceptable de >1 a 2 y óptimo de >2 a 3.

Resultados y Discusión

Los indicadores seleccionados en la dimensión ambiental son índice de heterogeneidad del paisaje, descanso del pastizal, índice verde, balances de P y N, tratamiento de endoparásitos en bovinos y ovinos. En la dimensión social son interacción humano-animal, condiciones laborales de formalidad y seguridad, disponibilidad de servicios en el campo, sucesión, capacitación del personal y productor, asesoramiento técnico, diversificación de actividades, integración social, división de la tierra y acceso al crédito bancario. En la dimensión económica son margen bruto total, excedentes del resultado operativo e ingreso al capital, dotación de personal en bovinos y ovinos, seguridad en la disponibilidad de agua, nivel de adopción tecnológica en bovinos, carga animal, producción de terneros, producción de carne total, eficiencia de stock en bovinos, participación de terneros en ventas y valor de la lana. En la Figura 1 se observa el valor de cada indicador por dimensión de sustentabilidad para el modelo.

Mientras que producción de carne y margen bruto son aceptables, carga animal e ingreso al capital son críticos. En diversificación es óptimo, por tratarse de un sistema de ganadería mixta. A pesar de las deficiencias en el suelo, el balance de P es óptimo. Los resultados por dimensión son 2,29 en ambiental, 1,58 en social y 1,62 en económica. El ISG del modelo resultó 1,83 calificándose como aceptable.

Conclusiones

Tanto el método como estos indicadores, si bien son mejorables, se proponen para medir la sustentabilidad de sistemas de producción representados por el presente modelo.

Agradecimientos

A los profesionales y productores referentes, que generosamente brindaron su tiempo y experiencia.

Bibliografía

CALVI, M. y RODRIGUEZ, M. 2013. XLIV Reunión Anual AAEA.

MASERA, O.; ASTIER, M. y LÓPEZ-RIDAURA, S. 2000. GIRA AC/Mundi-Prensa/PUMA, México.

SARANDÓN, S.J., ZULUAGA, M.S., CIEZA, R., GOMEZ, C., JANJETIC, L. y NEGRETE, E. 2006. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP.

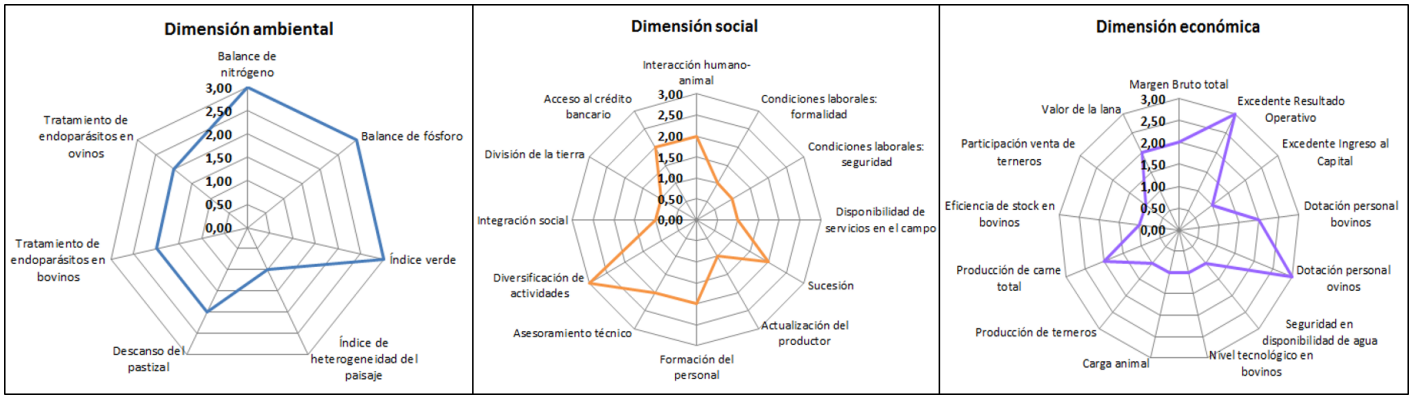


Figura 1. Evaluación de la sustentabilidad por dimensión del modelo.

SP 26 Autoconsumo de silaje. Experiencias de recría invernal de teneros en el Valle 16 de Octubre. Comunicación.

Ceballos, D.*, Martínez Stanziola, J.P y Villa, M.
EEA INTA Esquel-Chubut. Chacabuco 513, CP 9200.
*E-mail: ceballos.demian@inta.gob.ar

Self-intake of silage. Experiences of winter rearing calves The Valle 16 of October. Communication.

Introducción

En el Valle 16 de Octubre, ubicado al noroeste de la provincia de Chubut, el uso de silo bolsa para la recría de teneros creció significativamente en los últimos 5 años. Los principales factores que incrementaron el uso de esta herramienta, fueron la forma de suministrar el alimento (autoconsumo) y la disminución del costo de la ración.

En la actualidad, 171 hectáreas fueron destinadas a la confección de silo bolsa de diferentes tipos de cereales de invierno (avena-vicia, cebada y avena) o pasturas (alfalfa) con rendimientos que variaron entre 8.000 a 12.000 kgMs/ha.

Si bien esta herramienta se encuentra ampliamente difundida y evaluada en otras regiones del país, en el Valle 16 de Octubre la información sobre calidad de diferentes tipos de silos y la respuesta productiva en bovinos de recría es escasa.

En este contexto, el objetivo de este trabajo fue obtener información técnica a partir de diferentes experiencias locales, sobre el uso de silo bolsa con rejas de autoconsumo en la recría invernal de teneros.

Materiales y métodos

La experiencia se desarrolló en establecimientos del Valle 16 de Octubre. Durante el período 2016/2017 se muestrearon 12 tipos de silajes y se determinó la digestibilidad *in vitro* (**DIVMS**, %), energía metabolizable (**EM**, Mcal/kgMs), proteína bruta (**PB**, %), fibra detergente neutro (**FDN**, %) y fibra detergente acido (**FDA**, %) (Cuadro 1). Sobre el total de silos muestreados se seleccionaron 3 establecimientos (**A**, **B** y **C**) que utilizaron rejas de autoconsumo durante la recría invernal de terneros. En cada uno de los establecimientos se registró inicialmente el número de animales y mensualmente se registró su peso vivo (**PV**, kg), la densidad del silaje (kgMs/m^3), el consumo de concentrado (CMSc, kgMs/día), el avance lineal de la reja (cm/día) y la superficie de la boca de los silos bolsas (m^2). Finalmente con esa información se estimó el consumo de silaje (**CMSs**, kgMs/día), el consumo total (**CMSt**) expresado en porcentaje del PV (%), la ganancia diaria de peso vivo (**GPV**, kg/día) y la conversión alimenticia (**CA**, kgMs/kgPV). Todos los resultados fueron expresados en promedio junto a su variación durante el periodo de evaluación (Cuadro 2).

Resultados y Discusión

Los silajes de alfalfa presentaron mayores niveles de PB y similares valores de DIVMS. Las densidades promedio de los 3 silajes evaluados fueron bajas en comparación a la mínima recomendable (225 kgMs/m^3), no obstante están dentro del rango considerado aceptable (144 a 256 kgMs/m^3) por varios trabajos. El consumo de silaje en los 3 establecimientos fue variable y dependió del nivel de concentrado que se utilizó en cada período de evaluación. En el establecimiento C el consumo de silaje fue menor y más estable, debido a un mayor nivel de concentrado en la dieta a lo largo del periodo de evaluación. En este sentido, la proporción de silaje en la dieta representó 67,4% en A, 65,2% en B y 44,8% en C. En el establecimiento C presentó una peor CA que el resto, debido a que al final del periodo de evaluación los animales tuvieron grandes problemas con el barro acumulado en los corrales de alimentación. Esto generó que la ganancia diaria de peso vivo disminuyera un 61% y sin afectar el consumo.

Cuadro 1. Calidad nutricional de diferentes tipos de silo bolsa realizados en el Valle 16 de Octubre, en el periodo 2016/2017.

Tipo de Cultivo	Alfalfa de 1° corte	Alfalfa de 2° corte	Avena	Avena-Vicia
Silajes, n°	2	1	1	8
DIVMS, %	57,7	59,5	59,5	59,2
EM, Mcal/KgMs	2,1	2,2	2,2	2,1
PB, %	12,5	13,5	6,7	9,9
FDN, %	50,9	54,5	55,0	62,8
FDA, %	37,5	35,4	35,4	35,7

Conclusiones

El uso de las rejas de autoconsumo permitió un manejo práctico con algunos problemas de barro en la recría invernal de terneros. El consumo de silaje fue muy variable y dependió del nivel de concentrado utilizado en la dieta.

Agradecimientos

Los autores agradecen a los productores Jones L., Jones M. y Ellis E. que permitieron el desarrollo del trabajo en sus establecimientos.

Cuadro 2. Datos promedios y coeficiente de variación de la recría invernal de terneros con el uso de silaje con rejas de autoconsumo en 3 establecimientos del Valle 16 de Octubre.

	Establecimientos		
	A	**B**	**C**
Duración de la experiencia, días	87	71	119
Terneros, n°	99	79	83
Densidad, kgMs/m^3	171,6 (12%)	184,0 (6%)	157,9 (15%)
Avance lineal de la reja, cm/día	34,0 (15%)	25,0 (19%)	27,0 (12%)
Consumo de silaje, kgMs/día/animal	3,3 (25%)	3,2(19%)	2,7 (11%)
Consumo de concentrado, kgMs/día/animal	1,2[A]	0,9[B]	3,3[C]
Consumo total en % del peso vivo, %	2,5% (14%)	2,1% (6%)	2,3% (4%)
Ganancia diaria de peso vivo, kg/día	0,718 (33%)	0,681 (10%)	0,804 (49%)
Conversión alimenticia, kgMs/KgPV	7,3 (35%)	7,2 (15%)	9,4 (63%)

[A]: concentrado compuesto por un 57% suplemento proteico y 43% de grano de maíz. [B]: balanceado. [C]: concentrado compuesto por 18% de suplemento proteico, 57% de grano de maíz y 25% de grano de cebada. Establecimiento A: El Malacara; Establecimiento B: El Molino; Establecimiento C: Legua 12.

SP 27 Dinámica entre la capacidad de carga y la tasa de acumulación neta en una promoción de raigrás.

Agnelli, L.[1]*, Fernández, F.[1] y Refi, R.[1]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de La Plata. La Plata.
*E-mail: agnelli@agro.unlp.edu.ar

Carrying capacity and dry matter accumulation dynamics on a ryegrass promotion.

Introducción

La capacidad de carga (CC) de un sistema pastoril está determinada por la productividad de forraje, la composición botánica y su estado o condición (Luisoni, 2010). Esta se ve afectada por la precipitación total y por la acumulada previa a la utilización del forraje por los animales en pastoreo. Asimismo es una herramienta que permite ajustar la carga animal evitando la disminución de la oferta forrajera o el deterioro de los suelos a largo plazo. Monitorear la dinámica de la CC forma la base para el manejo de pastizales (Chapman, 2018). Asimismo, la respuesta animal depende entre otras cosas, de la relación entre la biomasa animal y la vegetal, conocida como presión de pastoreo y directamente relacionada con la CC. Estas son variables que afectan el logro de objetivos, sobre todo en una recría pastoril intensiva de vaquillonas para entore precoz. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de tres niveles de carga animal y de la precipitación acumulada 60 días previos al corte del forraje, sobre la tasa de acumulación neta de materia seca de una promoción de raigrás, sometida a pastoreo continuo con vaquillonas en recría.

Materiales y métodos

El experimento se realizó durante 2015 y 2016 entre junio y octubre de cada año, en "El Amanecer", propiedad de la Universidad Nacional de La Plata (Vieytes, Buenos Aires). Se utilizaron 36 terneras Aberdeen Angus de frame 3, destetadas en marzo con 171,03 kg de peso promedio. Se empleó un pastizal modificado mediante la aplicación, en verano, de 3,5 litros.ha^{-1} de glifosato y 2 litros.ha^{-1} de 2,4D, para promover el desarrollo principalmente de *Lolium multiflorum* Lam, especie presente en un 60% en el pastizal. Los tratamientos fueron: Carga animal alta (CAA): carga animal fija de 4,3 (aprox. 3 EV.ha^{-1}) en una Unidad experimental (UE) de 0,93 ha. Carga animal media (CAM): carga animal fija de 3,6 (aprox. 2,5 EV.ha^{-1}). UE 1,1 ha. Carga animal baja (CAB): carga animal fija de 2,8 (aprox. 2 EV.ha^{-1}). UE 1,43 ha. Se empleó un diseño experimental de bloques al azar con tres repeticiones en el espacio y 4 animales por UE, aleatorizando la ubicación de las parcelas y grupos de animales de cada tratamiento. Las variables analizadas fueron Tasa de Acumulación Neta (TAN, kg.ha^{-1}.d^{-1}), medida con una jaula de exclusión al pastoreo por UE, a través del corte total del material a 1 cm del suelo. Luego se pesó el material en verde y en seco para obtener la materia seca, la precipitación acumulada 60 días previos del corte (pp acum 60, mm), a través del uso de pluviómetro, y la carga animal efectiva (CAE, kgPV.ha^{-1}; EV.ha^{-1}). Fueron evaluados 4 períodos: invierno (julio), invierno tardío (agosto), primavera (septiembre-octubre) y primavera tardía (noviembre). Los datos fueron analizados por medio de ANOVA y el test de Tukey.

Resultados y Discusión

La TAN no fue diferente entre tratamientos (p>0,05) para ambos años, pero difirió entre estaciones siendo mayor en primavera (31,48±2,97 kgMS.ha^{-1}.d^{-1}) en 2015 y en primavera tardía (35,69±2,27 kgMS.ha^{-1}.d^{-1}) en 2016. Posiblemente se pueda explicar por la precipitación acumulada 60 días antes del corte para 2015 y por una rehidratación del perfil luego de una primavera seca para 2016 (Figura 1).

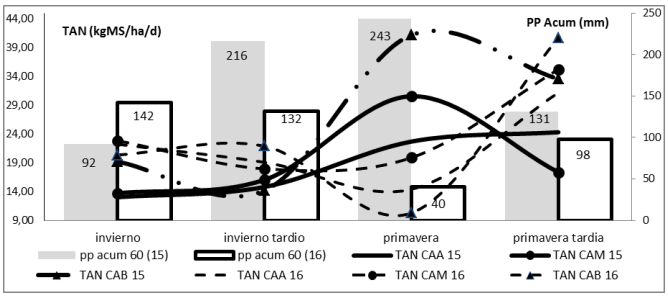


Figura 1. Tasa de Acumulación Neta (TAN, kgMS.ha-1.d^{-1} y Precipitación Acumulada en los 60 días previos al corte (pp. acum. 60, mm) para 2015 y 2016.

La carga animal mostró valores similares a los planteados como tratamientos. La carga animal efectiva (Cuadro 1) expresada en kgPV.ha^{-1} mostró un aumento marcado a lo largo de la recría (p<0,05) pudiendo indicar que la productividad del forraje y su estado haya coaccionado para mantener las estabilidad el sistema.

Cuadro 1. Carga animal efectiva (CAE) expresada en kgPV.ha^{-1} y en EV.ha^{-1}

Tratamiento	kgPV.ha^{-1}	EV.ha^{-1}
CAB	658,31±11,57a	1,93±0,02a
CAM	840,00±11,57b	2,50±0,02b
CAA	975,99±11,57c	2,94±0,02c

*Tratamientos expresados en kgPV.ha^{-1} y EV.h^{-1} con medias con diferente letra difieren en p< 0,0001.

Conclusiones

La TAN no fue afectada por la evolución en la CAE. La precipitación acumulada como factor ambiental habría tenido incidencia sobre las variables monitoreadas. Esto podría estar demostrando la CC de una promoción de raigrás pastoreada con elevados niveles de carga animal.

Bibliografía

LUISONI, L.H. 2010. Ajuste de carga animal: aspectos teóricos y recomendaciones prácticas. 2ª Jornada IPCVA INTA EEA Reconquista. Centro Regional Santa Fe.

CHAPMAN, E.J. y BYRON, C.J. 2018. Global Ecology and Conservation. doi: 10.1016/j.gecco.2017.e00365.

SP 28 Efecto del condicionamiento al manejo en parámetros comportamentales y bioquímicos de estrés de vaquillonas Angus.

Gonzalez, A.C.[1,2,3]*, Alende, M.[1], Volpi-Lagreca, G.[1], Babinec, F.J.[1], Gelid, L.F.[1], Romero Harry, H.A.[1], Garro, R.J.A.[1], Camilletti, M.R.[1], Pordomingo, A.B.[1], Bianchi, C.P.[3,4] y Pordomingo, A.J.[1]

[1]EEA Anguil (INTA) Ruta Nacional 5 Km 580, CC 11 (6326), La Pampa - Argentina. [2]UNLPam (Facultad de Agronomía). [3]CONICET. [4]UNCPBA (Facultad de Ciencias Veterinarias).

*E-mail: gonzalez.anac@inta.gob.ar

Effect of acclimation to handling on behavioural and biochemical stress-related parameters of Angus heifers.

Introducción

La exposición temprana y frecuente a una interacción positiva con las personas y a las instalaciones ganaderas podría contribuir a disminuir la reactividad comportamental y el estrés de los bovinos frente al manejo. Esto redundaría en mayor bienestar animal, vida útil de las instalaciones y eficiencia de trabajo, y menor incidencia de accidentes y daños. El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de un procedimiento de condicionamiento al manejo sobre el temperamento y variables bioquímicas vinculadas con el estrés, en bovinos británicos.

Materiales y métodos

El ensayo tuvo lugar en la Estación Experimental Agropecuaria Anguil, desde agosto hasta octubre de 2017. Se usaron 97 vaquillonas nulíparas Angus negras (24 meses, 372 ± 32,5 kg PV), asignadas al azar a los grupos experimentales: control (GC, n=48) e intervenido (GI, n=49). El GI fue sometido a un procedimiento de condicionamiento al manejo de 10 sesiones durante 8 semanas: 2 sesiones/sem en las primeras 2 semanas y 1 sesión/sem en las 6 siguientes. En cada sesión se hizo pasar a las vaquillonas tres veces seguidas por la manga, sujetándolas en el cepo en la última pasada. Luego de las tres pasadas y a modo de reforzamiento positivo, se dispensaron 300 g de afrechillo de trigo y 75 g de melaza por animal, en comederos grupales dentro de un corral. Para evitar diferencias alimentarias entre grupos, ambos alimentos también fueron brindados al GC en una ensenada, empleando comederos grupales. Durante el ensayo, ambos grupos permanecieron juntos en cada potrero, bajo condiciones pastoriles extensivas, para asegurar el acceso al mismo recurso forrajero. A su vez, dado que los traslados conllevan actividad física y alteración del comportamiento de pastoreo capaces de afectar el aumento diario de PV (Cooke et al., 2009), las vaquillonas fueron movilizadas de manera conjunta desde cada potrero hasta los corrales de encierre, en los días de ejecución del condicionamiento. Los individuos de cada grupo se apartaron en corrales, permaneciendo el GI en uno de ellos, para recibir luego la sesión de condicionamiento, mientras que el GC se trasladó a una ensenada inmediata. El procedimiento de condicionamiento implementado se concibió en base a los protocolos de Cooke et al. (2009) y Rueda (2012), procurando una manipulación de los animales que asegure su confort, contemplativa de la etología bovina. Antes de iniciar el período de condicionamiento y una vez finalizado el mismo, se evaluó el temperamento a través de dos pruebas subjetivas: puntaje en el cepo (PC), según Grandin (1993), y puntaje de salida de la manga (PSM), de acuerdo a Lanier & Grandin (2002), y dos pruebas objetivas: velocidad de salida de la manga (VSM) y velocidad de salida de la báscula (VSB), con sensores infrarrojos. Asimismo, se tomaron muestras de sangre, vía punción yugular y sistema de vacío, en las que se determinó: glucemia, hematocrito y niveles de hemoglobina y de proteínas plasmáticas totales. Los datos de velocidad de salida y de los parámetros bioquímicos, obtenidos post-período de condicionamiento, se analizaron por medio de un modelo completamente aleatorizado, incluyendo las mediciones iniciales como covariables. Los puntajes de temperamento, en cambio, fueron analizados como la diferencia entre la evaluación final y la inicial, mediante la Prueba de Wilcoxon para mediciones pareadas.

Resultados y Discusión

El condicionamiento al manejo redujo significativamente la VSB, pero no influyó en la VSM ni en las variables bioquímicas (Cuadro 1). En cuanto a las variables de puntaje, se encontraron diferencias significativas para el PC ($p<0,01$), no así para el PSM ($p=0,63$). La falta de diferencias para los parámetros sanguíneos podría atribuirse, entre otros, a: el momento de muestreo, incapaz de conciliar la única extracción de sangre y el pico de secreción; la edad de los animales, cuyas experiencias previas posiblemente atenuaron la respuesta de estrés; su notable docilidad, rasgo que ha sido considerado por la institución entre los criterios de selección/descarte a lo largo de los años. Por su parte, es probable que la carencia de un espacio abierto a la salida de la manga impidiera observar resultados diferenciales de puntaje y velocidad.

Cuadro 1. Parámetros comportamentales y bioquímicos de vaquillonas Angus con y sin condicionamiento al manejo

PARÁMETROS	GC	GI	EEM	P
COMPORTAMENTALES				
VSM (m/s)	0,0110	0,0106	0,0005	0,5568
VSB (m/s)	0,0115	0,0088	0,0007	0,0052
BIOQUÍMICOS				
GLU (mg/dl)	44,7438	46,3530	1,3466	0,4039
HCT (%)	39,1794	39,7018	0,4177	0,3790
HGB (g/dl)	12,3916	12,5756	0,1306	0,3229
PPT (g/dl)	8,5325	8,4906	0,0517	0,5671

GC: Grupo Control, GI: Grupo Intervenido, EEM: Error Estándar de la Media, P: Probabilidad, VSM: Velocidad de Salida de la Manga, VSB: Velocidad de Salida de la Báscula, GLU: Glucemia, HCT: Hematocrito, HGB: Hemoglobina, PPT: Proteínas Plasmáticas Totales

Conclusión

El condicionamiento al manejo tuvo un efecto positivo reduciendo la reactividad comportamental, medida por el PC y la VSB. Sin embargo, los parámetros bioquímicos de estrés no mostraron diferencias entre tratamientos.

Bibliografía

COOKE, R.F., ARTHINGTON, J.D., AUSTIN, B.R. & YELICH, J.V. 2009. J. Animal Sci. 87(10): 3403-3412

GRANDIN, T. 1993. Appl. Anim. Behav. Sci. 36:1-9

LANIER, J.L. & GRANDIN, T. 2002. In Western Section ASAS Proceedings. Fort Collins, USA. 53:97-98

RUEDA, P.M. 2012. Tesis Doctoral. São Paulo, Brasil, Universidad Estadual Paulista. 87p.

SP 29 DataMuster: Using edge computing to deliver performance recording. Communication.

Swain, D.L.*
Precision Livestock Management Group, CQUniversity, Rockhampton, Australia.
*E-mail: d.swain@cqu.edu.au

DataMuster: Uso de computo en el borde para la entrega de datos productivos. Comunicación.

Introduction

The participation in performance-recorded genetics is in part limited by the perceived challenge of collecting accurate, compliant, performance data (Ferrández-Pastor et al. 2016). This challenge is particularly acute for more difficult to record data such as oestrus, birth dates and birth weights (Menzies et al. 2017, O'Neill et al. 2014) and these are the very traits that have the potential to have the greatest positive impact on production. The future for genetic improvement in extensive beef herds requires more cattle to have more accurate, more frequent and more reliable performance measures. There are significant costs associated with performance recording. Therefore, future genetic improvement programs need to capture data at lower costs, with less labour and ensure methods that can validate the data from automated performance recording, particularly in the context of a seedstock operation (Menzies et al. 2017).

Material and methods

DataMuster is as an integrated tool that links hardware and software to deliver fast simple and accurate monitoring of cattle performance in remote locations. At the heart of the DataMuster application is an enabling platform built on an innovative integration of edge computing with cloud based analytics to deliver practical solutions in remote low bandwidth environments. This innovation has been achieved through the development of a network of cost effective edge micro-computing platforms or data-hubs that are able to do the heavy lifting required to optimise distributed sensors systems.

The DataMuster DataHubs create smart gateways that provide:

- A functional connection by running a web-server to allow users to easily access local data via customised apps that can run on mobile devices or via dedicated monitors and peripherals
- Local databases that provide local data storage that can be linked to the server databases and enable local access
- Dedicated software and analytics using Docker containers that provide stand-alone customised solutions to enable local processing of sensor data to both optimise data communication in low bandwidth environments and allow local autonomous decision making
- Nodes that are part of a distributed blockchain database to allow authentication of sensor data that can be used for transactional activities and connect the consumer to the producer
- Optimised communications through the ability to integrate and manage the sensor data load across a range of local networks to both receive and distribute locally (e.g. wifi, LORA, RFID, UHF) while also being able to connect to the cloud to upload and download data using the most appropriate connection (e.g. 3G/4G or satellite).

Results and Discussion

DataMuster has been deployed to measure a range of performance traits under commercial conditions. Currently the system provides automated recording for date of birth, mothering up and weekly weights. Further work has developed preliminary results to identify oestrues, age of puberty and determine the maternal variance component of growth in young calves. The algorithms that deliver the automated monitoring can be used either via the edge computing or directly on the cloud based server. The system uses the R computing platform to run data processing and analyses. The shinyR package is used via Docker containers to deliver the web based application. The DataMuster DataHubs use Raspberry Pi (RPi) computing in the paddock. The RPi configuration enables R software to integrate with sensor platforms like walk-over-weighing and radio frequency identification ear tags to derive performance traits. Automated cameras enable pictures to be used to determine oestrus and mating events based on vision recognition of Kamars (changing from white to red when cows are mounted). In remote locations, with low bandwidth connectivity, the data analyses is completed using the edge computing. Summary information is communicated using satellite modems enabling direct access to the data in remote locations.

Conclusion

DataMuster DataHubs enable performance recording of parameters that underpin genetic improvement programs. Authenticated performance recording of traits such as cattle weights and date of birth using sensors such as weight scales can deliver trusted data using automated edge computing.

References

FERRÁNDEZ-PASTOR, F.J., GARCÍA-CHAMIZO, J.M., NIETO-HIDALGO, M., MORA-PASCUAL, J. and MORA-MARTÍNEZ, J. 2016. Sensors (Switzerland), 16(7).

MENZIES, D., PATISON, K.P., CORBET, N.J. and SWAIN, D.L. (2017a. Animal Production Science 58(5):.943-949.

MENZIES, D., PATISON, K.P., CORBET, N.J. and SWAIN, D.L. 2017b. Animal Production Science https://doi.org/10.1071/AN16694

O'NEILL, C.J., BISHOP-HURLEY, G.J., WILLIAMS, P.J., REID, D.J. and SWAIN, D. L. 2014. Animal Reproduction Science, 151(1-2): 1–8.

SP 30 Pastoreo de rastrojos: Efecto sobre la densidad aparente y la resistencia mecánica a la penetración.

Agostini, M. de los Á.*, Menchón, P.A. y Sciotti, A.E.
Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata
*E-mail: magostini@mdp.edu.ar

Stubble grazing: Effect on bulk density and penetration resistance.

Introducción

En los últimos tiempos, ha habido una tendencia hacia la diversificación de los sistemas de producción, a expensas de destinar las zonas marginales para la producción ganadera y aumentando la superficie bajo agricultura en siembra directa (SD). Ello ha generado una intensificación del uso del suelo como consecuencia de la ausencia de pasturas y el uso de residuos de cosecha y vegetación espontánea como recurso forrajero en pastoreo directo.

El manejo de los residuos de cosecha en superficie es el eje del sistema de SD generando ello grandes beneficios para el suelo. En estas condiciones, si al efecto directo del pisoteo por animales se le suma la reducción de la cobertura vegetal durante los períodos de pastoreo y la ausencia de remoción por laboreo, podrían esperarse efectos negativos sobre la condición física superficial del suelo. El objetivo de este trabajo es evaluar el efecto del pastoreo de rastrojos en un lote bajo SD sobre la densidad aparente (DA) y la resistencia mecánica a la penetración (RMP).

Materiales y métodos

El experimento se realizó en el año 2012 sobre un sistema mixto ganadero-agrícola, en la Reserva 7 de la EEA Balcarce. El suelo del sitio experimental es Argialbol Típico. El lote se encontraba bajo SD desde hacía tres años. El rodeo bovino estaba formado por vacas de cría en servicio (477,3 ±58 kg PV; 4 % de toros; servicio de invierno), con una carga promedio de 7 cabezas ha^{-1}. El recurso forrajero pastoreado fue rastrojo de maíz y malezas durante el barbecho invernal. El pastoreo duró 28 días en total. El diseño fue completamente aleatorizado con dos repeticiones. Las situaciones evaluadas fueron: 1) Sin pastoreo (SP) y 2) Con pastoreo (CP). Las variables de suelo analizadas fueron DA (0-5 y 5-20 cm) y RMP (0-20 cm). Los muestreos fueron 1) previo al ingreso de los animales al lote y 2) luego de la salida de los animales del lote. Las determinaciones se realizaron en condiciones de humedad cercanas a capacidad de campo. Para cada variable se realizó un análisis de varianza. Los análisis estadísticos se realizaron utilizando el software estadístico INFOSTAT (Di Rienzo et al., 2016).

Resultados y Discusión

Previo al ingreso de los animales para el pastoreo, no hubo diferencias significativas entre zonas de pastoreo sobre la DA ni la RMP en ninguna de las profundidades analizadas. En el caso de la DA, los valores oscilaron entre 1,13 ± 0,02 Mg m^{-3} y 1,11 Mg m^{-3} ± 0,02, para 0-5 cm y 5-20 cm de profundidad, respectivamente. Por otro lado, los valores de RMP estuvieron por debajo de los 2 Mpa.

Luego del pastoreo de los animales, hubo diferencias significativas entre SP y CP sobre la DA (Figura 1) y la RMP en los primeros 5 cm de profundidad. En el caso de la RMP, los valores máximos alcanzaron los 2,5 Mpa.

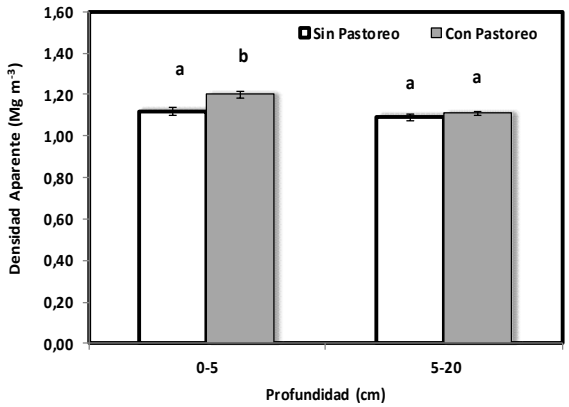


Figura 1. Densidad aparente a 0-5 cm y 5-20 cm de profundidad para dos situaciones de pastoreo (Sin Pastoreo y Con Pastoreo). Letras diferentes indican diferencias significativas entre situaciones de pastoreo. Las barras verticales en cada columna indican error estándar de la media.

Las precipitaciones registradas durante el periodo de pastoreo fueron en total de 60 mm. La condición de suelo húmedo, podría ser la causa del incremento de los valores de DA y RMP en el estrato 0-5 cm de profundidad. Es importante mencionar que el ingreso de los animales provocó una rápida pérdida de cobertura, exponiendo más al suelo a los efectos del pisoteo animal. Cabe destacar que los valores más altos de DA registrados en esta experiencia no alcanzaron el umbral propuesto por la bibliografía (1,4 Mg m^{-3}; Griffith et al., (1977) a partir del cual se afecta el normal desarrollo vegetal. En el caso de la RMP, fue levemente mayor al umbral crítico de 2 Mpa (Threadgill, 1982).

.

Conclusiones

Para las condiciones evaluadas durante este ensayo, el pastoreo provocó un incremento de la DA y de la RMP en los primeros 5 cm de profundidad. Desde el punto de vista agronómico dicho efecto no sería perjudicial para la posterior implantación de un cultivo de cosecha.

Bibliografía

DI RIENZO, J.A., CASANOVES, F., BALZARINI, M.G., GONZALEZ, M., TABLADA, M. y ROBLEDO, C.W. 2016. InfoStat versión 2017. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

GRIFFITH, D.R., MANNERING, J.V. y MOLDENHAWER, W.C. 1977. J. Soil Water Conserv. 32:20-28.

THREADGILL, E. 1982. ASAE. 25: 859-863.

SP 31 Resistencia mecánica a la penetración bajo dos historias de manejo en el sistema de Cría Bovina Reserva 6.

Menchón, P.A.[1]*, Borrajo, C.I.[2] y Agostini, M. de los A.[1]
[1] Facultad de Ciencias Agrarias (UNMdP); [2] EEA Cuenca del Salado-CERBAS/INTA.
*E-mail: pmenchon@mdp.edu.ar

Mechanical resistance to penetration under two management histories in the Breeding Unit Reserva 6.

Introducción

La resistencia mecánica a la penetración (RMP) es una de las propiedades físicas del suelo que pueden ser alteradas por el pisoteo animal y el paso de maquinaria. Dicha propiedad puede alcanzar valores que afectarían el normal desarrollo del sistema radicular de los cultivos (Luters y Salazar, 2000). La RMP varía con el contenido de agua del suelo, siendo un factor a considerar (Yasin et al., 1993).

El objetivo del trabajo fue evaluar la RMP bajo dos historias de manejo contrastantes en la Unidad Demostrativa de Cría Reserva 6 (EEA INTA Balcarce).

Materiales y métodos

En la Unidad Demostrativa de Cría la EEA Balcarce (37°47'38,67''S; 58°15'30,14''W), sobre un suelo típico de loma (*Natralbol típico*) se realizó la experiencia. Las historias de manejo evaluadas fueron: 1) Concentración (CONC): lote destinado a la concentración de vacas adultas (peso promedio de 420 kg de PV) con una carga de 10 cab.ha^{-1} desde mediados de abril hasta agosto, alimentadas con heno de agropiro; y 2) Pristino (PRIST): lote dominada por festuca, cebadilla, trébol, capiquí y cardo, sin presencia animal. En ambos casos, se encontraban bajo estas situaciones de manejo por aproximadamente 50 años. Se realizó un ensayo con un diseño completamente aleatorizado con 2 factores: Historia de Uso (CONC vs PRIST) y profundidad de muestreo (Prof), con 2 repeticiones de 10 submuestras cada una. Se registró el día 2 de junio de 2017: el contenido hídrico del suelo (CH, %) fraccionado a 0-5cm, 5-10cm, 10-20cm; y la RMP (kPa), cada 2,5cm hasta 45cm de profundidad, con un penetrómetro electrónico de cono Field ScoutTM.

Se realizó un análisis de la varianza y se consideró el CH como covariable (Yasin et al., 1993). La comparación de medias se realizó con LSD ($p<0,05$). Se usó el paquete estadístico SAS (SAS Institute, 2009).

Resultados y Discusión

La profundidad a la cual se puede inducir a incrementos de parámetros físicos edáficos por el pisoteo animal oscila entre 2,5 cm y 20 cm de profundidad, lo que puede afectar el desarrollo de los cultivos posteriores, particularmente cuando se realiza en condiciones de suelo húmedo (Hamza y Anderson, 2005). La magnitud del efecto causado por el pisoteo animal, depende de la presión ejercida sobre el suelo, la cual varía en función del peso del animal, de la intensidad de pastoreo, de las características del suelo y de la cobertura de la superficie al momento del pastoreo (Greenwood y McKenzie, 2001). El CH fue de alrededor del 40% (Figura 1a) los análisis muestran interacción significativa entre historia de manejo y profundidad de determinación. Se detectaron diferencias significativas desde los 7,5 cm hasta los 17,5 cm de profundidad, siendo mayores los valores de RMP bajo CONC con respecto a PRIST (Figura 1b). Este comportamiento podría estar asociado a la historia de manejo, o sea, alta carga (cab.ha^{-1}) durante al menos 120 días consecutivos del año. Por otro lado, durante el tiempo de permanencia de los animales en el lote, el mismo se encontraba con mínima a nula cobertura vegetal, lo cual magnifica el efecto del pisoteo animal sobre el suelo. El valor máximo de RMP fue de 2600 kPa. Dicho valor fue superior al reportado por la bibliografía como crítico para el normal desarrollo de las raíces de los cultivos (2000 kPa, Threadgill, 1982). Los valores alcanzados de RMP fueron con un CH de alrededor del 40% (Figura 1 a). Por lo tanto, sería esperable que con menores valores de CH, la RMP aumente y sea una limitante para el desarrollo radicular de cultivos posteriores.

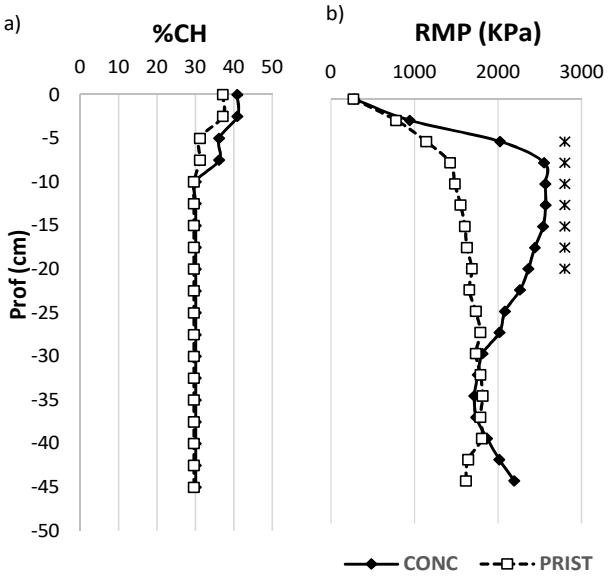


Figura 1. a) Contenido hídrico del suelo (%CH) y b) Resistencia mecánica a la penetración (RMP), bajo dos historias de manejo: concentración (CONC) y pristino (PRIST) hasta los 45 cm de profundidad. * indica diferencias significativas entre historias de manejo.

Conclusiones

Las historias de manejo evaluadas produjeron un efecto diferencial en la RMP. La alta carga instantánea durante al menos 120 días al año y la ausencia de cobertura provocaron incrementos en la RMP desde los 7,5 cm hasta los 17,5 cm. Dichos valores podrían ser perjudiciales para el normal desarrollo de cultivos posteriores.

Agradecimientos

Se agradece a Martín Mayoral del Campo Experimental Reserva 6 / Unidad Integrada Balcarce y PRET Cuenca Centro/EEA Cuenca del Salado, CERBAS-INTA.

Bibliografía

HAMZA, M.A. y ANDERSON, W. 2005. Soil Till.Res. 82:121-145.

LUTERS, A. y SALAZAR, J.C. 2000. USDA. 82pag.

YASIN, M., GRISSO, R.D., BASHFORD, L.L., JONES, A.J. y MIELKE L.N. 1993. ASAE 36(5): 1267-1270.

THREADGILL, E.D. 1982. Trans. ASAE 25(4):859-863.

GREENWOOD, K.L y MCKENZIE, B.M. 2001. Aust. J. Exp. Agr. 41:1231-1250.

SP 32 Concentración mineral del agua de bebida en los sistemas ganaderos de Tornquist, Buenos Aires. Comunicación.

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

Mineral concentration of drinking water in livestock systems of Tornquist, Buenos Aires.

Introducción

El agua es un nutriente indispensable para la vida del animal y si posee una salinidad adecuada, puede hacer una buena contribución de minerales a la dieta (Giménez et al., 2010). En el partido de Tornquist, la ganadería bovina es de tipo extensiva donde predominan sistemas de producción de cría, recría y ciclo completo. Para optimizar los sistemas productivos resulta clave conocer la calidad de agua de bebida y su aporte de minerales.

El objetivo del presente trabajo fue analizar la calidad y la concentración de minerales presentes en el agua de bebida de los sistemas ganaderos del Partido de Tornquist.

Materiales y métodos

Se relevaron 20 establecimientos ganaderos del distrito de Tornquist durante febrero del 2015. En cada uno de ellos se realizó una encuesta con diversos datos productivos.

Se tomaron muestras de agua de los bebederos de los cuales consumían los animales, y fueron enviadas para su posterior análisis al laboratorio de Bioquímica Clínica Veterinaria del INTA Balcarce. Se evaluó la aptitud química y toxicológica del agua teniendo en cuenta los siguientes parámetros: pH y sales totales (ST); carbonatos ($CO_3^{=}$) y bicarbonatos (HCO_3^{-}); sulfatos ($SO_4^{=}$); calcio (Ca^{+2}), magnesio (Mg^{+2}), sodio (Na^{+}); cloruros (Cl^{-}), nitratos (NO_3^{-}), arsénico (As^{+3}) y flúor (F^{-}).

La evaluación de la calidad de agua de bebida se realizó en función al tipo de actividad ganadera en cada establecimiento. Para ello se aplicó estadística descriptiva de las variables analizadas y luego se utilizaron tablas de referencia de calidad de agua de bebida según la categoría de ganado bovino (Bavera, 2001).

Resultados y Discusión

Del total de los establecimientos evaluados el 50% realizan solamente cría (n=10), mientras que un 30 % hacen cría y recría (n=6), y un 20 % ciclo completo (n=4). La base forrajera de los mismos se encuentra constituida por pasturas perennes, campo natural, verdeos de invierno y verano y en algunos casos granos y rollos.

Los principales resultados obtenidos provenientes de las muestras analizadas se muestran en la Cuadro 1. Para los parámetros evaluados pH, $SO_4^{=}$, Ca^{+2}, Mg^{+2}, Cl, $CO_3^{=}$ y HCO_3^{-} los valores hallados fueron normales.

Las muestras de aguas resultaron ser aptas en un 75% para los sistemas de producción evaluados (n=20).

Se hallaron bajos contenidos de ST (<1000 mg/litro) en el 90% de los sistemas de cría (n=10), el 100 % de los sistemas de cría y recría (n=6) y el 90% para ciclo completo (n=4).

Sólo dos establecimientos presentaron valores de ST superiores a >1000 mg/litro, uno de ellos de cría (1022 mg/litro) y otro de ciclo completo (1242 mg/litro).

Teniendo en cuenta el aporte de minerales por parte del agua y la base forrajera de estos sistemas, se registró que al menos el 40% de los establecimientos administra una suplementación mineral a la dieta, mientras que un 10 % lo hace ocasionalmente y un 50% no hace ningún tipo de suplementación mineral.

En cuanto a los parámetros toxicológicos NO_3^{-} y As^{+3} hallados en las muestras de agua en todos los sistemas se encontraron por debajo de los valores de referencia, a excepción del F^{-}, los valores hallados superaron los umbrales considerados como tóxicos. Para estos sistemas de producción, el agua de bebida fue considerada no apta para consumo animal debido al excesivo contenido de fluoruros presentes en las aguas analizadas, se registraron en un 20 % para los sistemas de cría (n=10), en un 33% de los sistemas de cría y recría (n=6) y en un 25% para ciclo completo (n=4).

Conclusiones

Los resultados de este estudio evidenciaron un bajo aporte de minerales por parte del agua de bebida en un alto porcentaje de los sistemas estudiados.

Este relevamiento permitirá tener un criterio más objetivo a la hora de implementar estrategias de suplementación mineral, con el fin de prevenir deficiencias minerales.

Bibliografía

GIMENEZ, L., CSEH, S., FERNÁNDEZ, E. y PÉREZ, A. 2010. Rev. Arg. De Prod. Anim. Vol. 30 Supl. 1:1-27.

BAVERA, G.A. 2001. Manual de aguas y aguadas para el ganado, 2°ed., Del autor, Rio Cuarto. 99-101.

Cuadro 1. Valores medios analíticos de los principales parámetros evaluados en los 20 establecimientos relevados.

		n	ST (mg/l)	$SO_4^{=}$ (mg/l)	NO_3^{-} (ppm)	As^{+3} (ppb)	F^{-} (ppm)
Sistemas productivos	Cría	10	618±209	108±92	21±24	27±20	1,1±1,2
	Cría –Recría	6	589±194	105±58	10±5	45±33	1,7±1,1
	Ciclo completo	4	817±368	134±85	50±21	45±37	2,2±1,9
Valores de referencia (*)	Vaca de cría		<7000	<1500	<100	<200	<2
	Recría Ciclo completo		<5000	<1000	<100	<200	<2

SP 33 Evaluación de la calidad de agua de bebida en los sistemas ganaderos de Puan, Buenos Aires. Comunicación.

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

Evaluation of the quality of drinking water in livestock systems of Puan, Buenos Aires. Communication.

Introducción

El agua es un elemento fundamental para la vida del animal, por lo que resulta importante considerarla como un componente más a la hora de definir el tipo de sistema de producción bovina.

En el partido de Puan, la ganadería bovina es una de las principales actividades agropecuarias. Predominan los sistemas de producción mixtos (ganadero-agrícola), de tipo extensivo (cría, recría, invernada) y al norte del distrito, tambo.

Conocer la calidad del agua de bebida es clave para poder optimizar y reducir las ineficiencias de esos sistemas productivos. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la calidad del agua de bebida en función al tipo de sistema de producción ganadero en el Partido de Puan.

Materiales y métodos

En el mes de marzo de 2016 se relevaron 18 establecimientos ganaderos del distrito de Puan. Se tomaron muestras de agua directamente de los bebederos en botellas de plástico y fueron enviadas para su análisis al laboratorio de Bioquímica Clínica Veterinaria del INTA Balcarce. 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.

Para esta evaluación se utilizaron tablas de referencia de calidad de agua de bebida en función a la categoría de ganado bovino (Bavera, 2001), sin considerar otros factores con lo cual interactúan el animal.

Se aplicó estadística descriptiva de las variables analizadas y se realizó una comparación de los datos obtenidos con valores de referencia de aptitud de agua de bebida para consumo bovino.

Resultados y Discusión

Los principales resultados obtenidos provenientes de las muestras analizadas se muestran en la Cuadro 1.

Para los parámetros evaluados de pH, Ca^{+2}, Mg^{+2}, Cl^{-}, $CO_3^{=}$ y HCO_3^{-} los valores encontrados fueron normales. Sin embargo, el 56% de las mismas no fueron aptas para consumo animal, principalmente debido a que los parámetros toxicológicos NO_3^{-}, As^{+3} y F^{-} superaron los umbrales límites.

Para F^{-} los valores hallados estuvieron por encima del valor de referencia para los establecimientos con cría en un 50% (n=10), para cría e invernada 50% (n=3) y en el 100% de los tambos (n=2).

Por otra parte, se hallaron elevados valores de NO_3^{-} (188 ppm) para uno de los sistemas de cría e invernada, mientras que para otro de los sistemas de tambo se encontró una alta concentración de As^{+3} (233,5 ppb).

Si bien el resto de las aguas analizadas (44 %) resultaron ser aptas, no se consideraron de buena calidad debido a que presentaron bajos contenidos de ST (<1000 mg/litros) lo que nos indicaría que el aporte de minerales por parte del agua a la dieta podría ser deficitario, a excepción de uno de los sitios del sistema de cría (5674 mg/litros).

Conclusiones

Los resultados hallados de esta experiencia evidenciaron que el agua de consumo animal en estos sistemas no es la adecuada para la producción en el partido de Puan.

Con respecto al sistema tambo, los valores obtenidos son preliminares debido al escaso número de establecimientos bajo análisis.

Por lo que resulta necesario continuar realizando estudios exploratorios, para poder establecer cuál es el mejor sistema ganadero y qué expectativas podríamos tener ante una determinada calidad de agua.

Agradecimientos

Se agradece al Dr. Marcelo Real Ortellado por su colaboración en los relevamientos realizados.

Bibliografía

BAVERA, G.A. 2001. Manual de aguas y aguadas para el ganado, 2ª ed., Del autor, Rio Cuarto. 99-101.

Cuadro 1. Valores medios analíticos de los principales parámetros evaluados en los 18 establecimientos relevados.

		n	ST (mg/l)	$SO_4^{=}$ (mg/l)	NO_3^{-} (ppm)	As^{+3} (ppb)	F^{-} (ppm)
Sistemas productivos	Cría	10	1133±1607	230±442	20±12	78±46	2,1±1,5
	Cría –Invernada	6	600±202	127±86	47±70	55±23	2,3±1,5
	Tambo	2	801±231	117±6	35±25	155±111	4,6±3,0
Valores de referencia (*)	Vaca de cría		<7000	<1500	<100	<200	<2
	Invernada Tambo		<5000	<1000	<100	<200	<2

SP 34 Pastoreo de un verdeo intercalar en rotación trigo-soja: parámetros del suelo y rendimiento de soja.

Freddi, J.*, Arias, S., Gómez, F. y Piazza, A.
Núcleo de investigación CRESCA, Facultad de Agronomía, UNCPBA.
*E-mail: ajfazul@gmail.com

Grazing an annual crop intercalated in a wheat-soy rotation: soil parameters and soy yield.

Introducción

El uso de cultivos intercalares en sistemas integrados es una práctica habitual y necesaria para incrementar la oferta forrajera. Si bien se han expuesto ventajas y desventajas de esta práctica con respecto a la conservación del suelo, el efecto del pisoteo continúa siendo controversial. El objetivo fue evaluar el efecto del pastoreo de un verdeo de avena en sistema rotativo o diferido, intercalado en una rotación trigo-soja sobre parámetros físicos y químicos del suelo a corto plazo y sobre el rendimiento del cultivo posterior.

Materiales y métodos

En un establecimiento agropecuario ubicado en la zona sur del partido de Azul, se utilizó un lote de 120 ha, en rotación trigo-soja de primera de 8 años de antigüedad, en siembra directa, sobre un suelo Argiudol típico. Sobre 110 ha del mismo se sembró (26/02/16) un verdeo de avena sobre el rastrojo de trigo, dejando 10 ha como tratamiento testigo (AG: agrícola puro con cobertura de rastrojo de trigo). Los tratamientos pastoreados fueron VR: verdeo con pastoreo rotativo y VD: verdeo 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 VR y de 6 ha en VD. En AG se mantuvo libre de malezas por medio de agroquímicos (glifosato y 2,4-D). En VR 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 VD 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. La siembra de soja se realizó el 01/11/16. Previo a la siembra del verdeo (26/02/16, F1) y luego de la cosecha de soja (03/06/17, F2) se midieron en cada tratamiento parámetros físicos: resistencia a la penetración (RP) y densidad aparente (DA) y químicos: fósforo disponible (P), materia orgánica (MO) y nitratos (N). Para RP se utilizó un penetrómetro de cono, modelo WGS 84 (Spectrum Technologies, Plainfield, Illinois), con 25 observaciones por parcela en cada fecha, hasta 20 cm de profundidad, a intervalos de 2,5 centímetros y DA se midió por el método de los cilindros. Las determinaciones químicas se realizaron sobre 5 muestras compuestas de 25 submuestras cada una para cada tratamiento. Para cada uno de los parámetros físicos se utilizaron 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. Los datos químicos se realizaron a 0-20 cm. Los datos fueron analizados por ANVA en un diseño completamente aleatorizado, y las medias se compararon por la prueba de Tukey ($\alpha<0,05$).

Resultados y Discusión

Los resultados de las variables físicas muestran que hay diferencias significativas por efecto de los tratamientos en F2. La RP presentó interacción tratamiento por fecha para cada una de las profundidades. En F2-P1 los tratamientos con animales mostraron mayor RP ($p<0,05$) que AG, pero sin diferencias en DA. Las mismas respuestas se observaron en P2, para RP y DA. De todas maneras, ninguna media superó los valores de referencia para PR y DA (Mur y Balbuena, 2014) a partir de los cuales se afecta el desarrollo de los cultivos (2500 kPa y 1,45 gr/cm3 respectivamente). El sistema de pastoreo no mostró diferencias significativas en RP y DA a ninguna de las profundidades. Los datos químicos del suelo presentaron interacción significativa de tratamiento por fecha. El tratamiento VR se destaca con aumentos significativos en todos los parámetros. El rendimiento del cultivo de soja no presentó diferencias significativas entre los tratamientos siendo la media de 4.333 ± 823 kg/ha.

Cuadro 1. Efecto del pastoreo de avena en una rotación agrícola sobre parámetros físicos y químicos del suelo

	Parámetros Físicos				Parámetros Químicos		
Trat. y Fecha	**RP-P1** (kPa)	**RP-P2** (kPa)	**DA-P1** g/cm^3	**DA-P2** g/cm^3	**P** (ppm)	**MO** (%)	**N** (ppm)
AG-F1	934 a	1472 ab	1,09 ab	1,03 a	10,8 a	4,69 ab	8,50 a
VR-F1	937 a	1467 ab	1,01 a	1,02 a	11,5 a	4,52 ab	8,15 a
VD-F1	1029 ab	1278 a	1,00 a a	0,96 a a	11,5 a	4,51 a	8,17 a
AG-F2	1243 b	1331 a	1,18 b	1,07 ab	15,8 a	5,01 b	11,58 b
VR-F2	1500 c	1722 c	1,09 ab	1,06 ab	29,3 b	5,66 c	14,81 c
VD-F2	1693 c	1591 bc	1,21 b	1,23 b	15,1 a	4,86 ab	8,52 a
EE	62,6	49,8	0,04	0,04	1,5	0,11	0,58
F	***	**	**	*	***	***	***
T	**	**	NS	NS	**	*	***
F*T	*	***	NS	*	**	*	***

Letras distintas en la columna difieren significativamente ($p < 0,05$).
EE: error estándar de las medias. F: Fecha y T: Tratamiento

Conclusiones

El uso de un cultivo intercalar en un sistema integrado, independientemente del sistema de pastoreo utilizado, no afectó el rendimiento del cultivo posterior ni produjo niveles de compactación críticos bajo las condiciones del presente trabajo. Por otro lado, las respuestas obtenidas en el tratamiento que mantuvo el verdeo en crecimiento y con mayor frecuencia de pastoreo, sugieren la necesidad de nuevos trabajos que se aborden en esta línea.

Bibliografía

MUR, M. y BALBUENA, R.H. 2014. Ciencia del Suelo - Vol.32 - No.1 - CABA.

SP 35 Propuesta de un índice de biodiversidad a escala de establecimiento para sistemas agrícola-ganaderos.

Piazza, A.[1], Freddi, J.[1], Arias, S.[1], Bongiorno, F.[1], Viola, C.[1], Irigoyen, L.[1], Silvestro, R.[1], Larripa, M.[2], Planisich, A.[2], Montico, S.[2] y Galli, J.[2]

[1] Núcleo de investigación CRESCA, Facultad de Agronomía, UNCPBA. Rep. de Italia 780, (7300) Azul. [2] Facultad de Ciencias Agrarias, UNR

*E-mail: anapia05@gmail.com

Proposing a farm-scale biodiversity index for crop-livestock systems.

Introducción

La desaparición de especies naturales en los agroecosistemas genera desequilibrios ecológicos que resultan en irrupciones incontrolables de organismos en la forma de malezas, plagas o enfermedades, lo que a su vez genera la necesidad de una mayor aplicación de agroquímicos y un excesivo consumo de energía fósil (Iermanó et al., 2015).

El enfoque agroecológico hace foco en la promoción de hábitats para especies naturales que conviven en los agroecosistemas manteniendo un equilibrio biológico con las poblaciones peligrosas para los cultivos y animales, que regula su posibilidad de daño. Sin embargo, muchos de los actores del sector agroproductivo observan con desconfianza a la Agroecología, suponiendo, erróneamente, que pregona la vuelta a un estado natural reñido con la productividad. Es necesario, entonces, hallar herramientas de cálculo e interpretación sencilla que permitan mostrar a los productores las múltiples posibilidades que tienen de promover la biodiversidad en sus planteos productivos, sin reducir su productividad ni complicar sus tareas cotidianas. En este contexto, el objetivo de este trabajo fue proponer un índice que permita valorar el nivel de biodiversidad presente de un sistema productivo, a partir de datos de fácil acceso e interpretación simple.

Materiales y métodos

En el marco de un proyecto de la Facultad de Agronomía UNCPBA sobre Sistemas Integrados, se relevaron 35 casos reales de las regiones de la Pampa Austral (centro-sureste Bs. As) y Pampa Ondulada (sur Santa Fe). Para cada caso, se obtuvo una planilla mensual de ocupación de lotes para el ciclo julio 2015-junio 2016. En cada lote se determinó el uso mensual, identificando especies cultivadas. Con la superficie y el tiempo de ocupación relativos para cada uso se estimó la diversidad de especies vegetales, ponderando cada lote de acuerdo a la siguiente escala: cultivo puro: 1; pastura de alfalfa: 2; pasturas polifíticas: 3; pastizal natural, promoción o pastura degradada: 4; monte, cerro, laguna: 5. Se obtuvo un índice de biodiversidad (IBD) como la suma ponderada (por tiempo y superficie) de la diversidad de cada lote del sistema. Para contrastar los resultados del índice, se calculó para cada caso el Índice de Shannon (ISH, Shannon y Weaver, 1949), adaptado a lotes de cultivo, sin hacer relevamiento de especies individuales. Se estimó para cada caso la superficie relativa de cultivos polifíticos (SPO), como una variable clave en la definición del grado de biodiversidad, comprendiendo tanto los pastizales naturales como las pasturas permanentes y áreas de monte. Para evaluar la capacidad de predicción del IBD respecto al índice usado como referencia (ISH), se estimó la regresión lineal entre ambos. Además, y para analizar la adecuación de ambos índices sobre la proporción de lotes polifíticos, se estimó la regresión lineal de la SPO sobre el IBD y sobre el ISH, evaluando la capacidad de predicción de cada uno.

Resultados y Discusión

El IBD propuesto mostró asociación con el ISH (Cuadro 1), lo cual permite relacionarlo con un índice de biodiversidad universalmente utilizado. Sin embargo, el ajuste del modelo no es alto, y esto puede estar relacionado a la mayor información que porta el IBD respecto al ISH, por el hecho de considerar los recursos polifíticos con una escala creciente de ponderación.

Cuadro 1. Parámetros de regresión lineal del Índice de Shannon (ISH) sobre el Índice de Biodiversidad (IBD) y de la superficie de cultivos polifíticos (SPO) sobre el ISH y sobre el IBD para 35 sistemas agrícola-ganaderos.

Variable		R2	Ecuación de la recta de regresión	p-valor de la pendiente
Y	X			
ISH	IBD	0,44	ISH' = 0,19 + 0,50.IBD	<0,0001
SPO	ISH	0,31	SPO' = -0,08 + 0,28.ISH	0,0006
SPO	IBD	0,58	SPO' = -0,34 + 0,29.IBD	<0,0001

El SPO comprende recursos que mantienen variabilidad de especies vegetales, y que, por ser permanentes, representan hábitats estables para la supervivencia de especies animales. Al analizar la relación entre la SPO con cada uno de los índices de biodiversidad (Cuadro 1), se observa que el IBD muestra un mejor ajuste en el modelo, lo que permitiría una mejor predicción de la biodiversidad presente en un sistema, que el ISH. En la Figura 1 se observa la menor variabilidad del IBD, y su mayor tendencia a acompañar la variación en la superficie de recursos polifíticos.

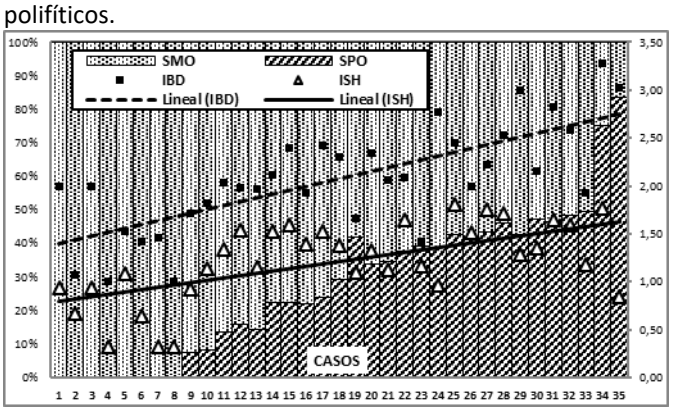


Figura 1. Proporción de superficie con cultivos de especie única (SMO) y polifíticos (SPO), Índices de biodiversidad (IBD) y de Shannon (ISH) y líneas de tendencia para IBD e ISH (R^2 0,53 y 0,35 resp.), para 35 sistemas.

Conclusión

Los resultados obtenidos permiten considerar al IBD como un índice promisorio, de fácil acceso e interpretación sencilla, y una herramienta útil para comparar los niveles de biodiversidad de distintas alternativas productivas.

Bibliografía

IERMANÓ, M.J., SARANDÓN, S.J., TAMAGNO, L.N. y MAGGIO, A.D. 2015. Rev. Fac. Agronomía de La Plata Vol. 114 (1) 1-14.

SHANNON, C.E. y WEAVER, W. 1949. University of Illinois Press. Urbana, IL, EEUU. 144 pp.

SP 36 Integración de la ganadería en planteos agrícolas: Análisis exploratorio del uso del suelo en sistemas mixtos.

Piazza, A.[1], Freddi, J.[1], Arias, S. [1], Viola, C.[1], Irigoyen, L[1], Silvestro, R.[1], Bongiorno, F.[1], Larripa, M.[2], Planisich, A.[2], Montico, S.[2] y Galli, J. [2]

[1] Núcleo de investigación CRESCA, Facultad de Agronomía, UNCPBA. Rep. de Italia 780, (7300) Azul. [2] Facultad de Ciencias Agrarias UNR

*E-mail: anapia05@gmail.com

Integrating livestock and crop productions: Exploratory analysis of soil use in crop-livestock systems.

Introducción

El avance de la agricultura sobre tierras dedicadas a la ganadería implicó un cambio en las decisiones de rotación de cultivos para cosecha y pastoreo. La ganadería, en algunos casos, limitó su presencia a áreas marginales, mientras que, en otros, se integraron los planteos forrajeros a las rotaciones agrícolas.

La integración de actividades genera procesos biológicos que pueden derivar en una mayor eficiencia o productividad neta del sistema global, reduciendo los requerimientos de insumos, aumentando su eficiencia de uso o ambos (Bell y Moore, 2012) y una mitigación de los impactos ambientales del sistema a través de las interacciones espaciales y temporales entre diferentes usos de la tierra (Lemaire et al., 2014). El objetivo de este trabajo fue realizar un análisis exploratorio del uso de suelos en sistemas mixtos agrícola-ganaderos relevados en dos zonas productivas.

Materiales y métodos

En el marco de un proyecto de la Facultad de Agronomía UNCPBA sobre Sistemas Integrados, se relevaron 35 casos reales de las regiones centro-sudeste de Buenos Aires y sur de Santa Fe (Pampa Austral y Pampa Ondulada, respectivamente). Para cada caso, mediante entrevistas semiestructuradas con los responsables de los establecimientos, se obtuvo una planilla mensual de ocupación de lotes para el ciclo julio 2015-junio 2016. En cada lote se determinó el uso mensual identificando especies cultivadas. Con la superficie y el tiempo de ocupación relativos para cada uso se caracterizaron los sistemas de producción de acuerdo a la superficie relativa (%) con pastizales naturales (CN), pasturas permanentes (PP), cultivos para cosecha (CC) y cultivos anuales con uso ganadero (CAUG). Sobre los datos obtenidos, se estimaron la superficie total (SUP), la superficie promedio de potreros (SPP), la superficie ganadera (SGA), la superficie con capacidad de uso agrícola (SCA), la superficie con cultivos anuales de uso agrícola o ganadero (SAN) y la superficie agrícola con destino ganadero (SAG). Con esta base de datos se utilizó un análisis de componentes principales y sobre los componentes identificados se realizó un análisis de conglomerados (método Ward y distancia euclídea).

Resultados y Discusión

El análisis de componentes principales identificó dos ejes (CP) que explicaron el 76% de la variación entre los datos. El CP1 (51%) mostró como variables relevantes a CC y SAN, opuestas a SGA y SAG, indicando un gradiente relacionado al uso agrícola o ganadero del suelo. En el CP2 (25%) se destacaron las variables SUP y CN, opuestas a SCA y SAG, implicando una variación en la capacidad de uso agrícola del suelo. El análisis de conglomerados sobre CP1 y CP2 resultó en una agrupación (Figura 1), sobre la cual se marcan los contornos de los grupos detectados por el análisis, identificándolos con letras.

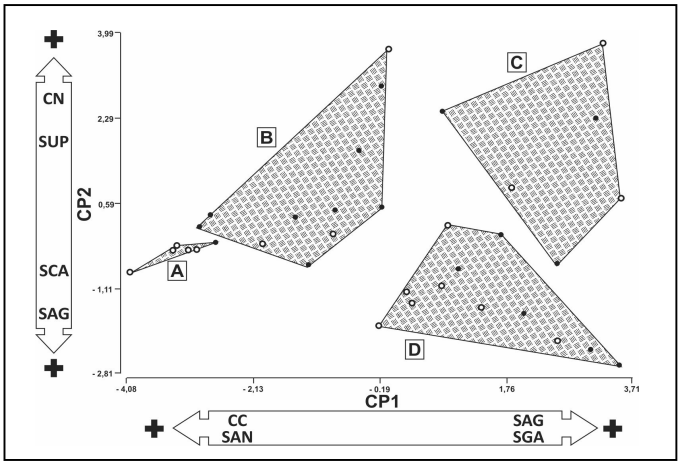


Figura 1. Análisis de conglomerados sobre los componentes principales CP1 (51% variación) y CP2 (25% variación). Los contornos agrupan los conglomerados. Los puntos diferencian la localización del caso: Pampa Austral (•) y Pampa Ondulada (o).

Considerando los gradientes de variación que representan las variables comprendidas en los CP, puede observarse un grupo aislado (A), que representa el extremo en las variables relacionadas al uso agrícola con cultivos anuales (SAN y CC) y que se sitúan en el cuadrante de suelos de mayor capacidad agrícola (SCA), indicando la presencia de planteos de agricultura como actividad única o principal. Ese grupo está formado casi totalmente por casos ubicados en la zona del sur de Santa Fe, relacionados a planteos de agricultura intensiva. En otro grupo más numeroso (D), se encuentran los casos que combinan una superficie ganadera mayor (SGA), con un uso ganadero del área agrícola (SAG), implicando una ganadería que compite o se integra con las rotaciones agrícolas. El grupo B, igualmente numeroso, ubica a los casos en zonas intermedias para ambos ejes, con mayor y menor presencia ganadera en suelos agrícolas. Finalmente, el grupo C parecería marcar casos con suelos de menor capacidad, mayor superficie y mayor dedicación a la ganadería sobre campo natural. En los grupos B, C y D la representación es similar entre regiones.

Conclusión

Este análisis permitió detectar similitudes en cuanto al grado de integración de la ganadería a suelos con capacidad agrícola, que no parece diferenciarse entre las dos regiones analizadas. La profundización de este análisis, incorporando otras variables relativas a la integración de actividades, permitirá estudiar sus relaciones con variables relevantes a la sustentabilidad de los sistemas.

Bibliografía

BELL. L.W. y MOORE, A.D. 2012. Agricultural Systems, 111: 1-12.

LEMAIRE, G., FRANZLUEBBERS, A., DE FACCIO CARVALHO, P.C. y DEDIEU, B. 2014. Agriculture, Ecosystems and Environment, 190: 4-8.

SP 37 Cambios en indicadores productivos de agricultura y ganadería entre los principales países productores de carne.

Menchón, P.A.[1], Monzón, J.P. [1,2] y Agostini, M. de los A.[1]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, [2]CONICET
*E-mail: pmenchon@mdp.edu.ar

Changes in productive indicators of agriculture and livestock among the mayor beef producing countries.

Introducción

Es necesario incrementar la producción agropecuaria de forma sustentable (Fischer et al., 2014). El objetivo de este trabajo fue analizar el cambio de algunos indicadores productivos en agricultura y ganadería bovina en los principales países productores de carne vacuna.

Materiales y métodos

Se utilizaron dos periodos de tiempo: BASE (1961 a 1965) y ACTUAL (2012 a 2016). Se seleccionaron los países que explicaron el 60% de la producción de carne bovina en 2016 y que poseían información en estos dos periodos de tiempo (http://www.fao.org/faostat/es/). La producción total de granos (tn), se estimó como el producto de la superficie agrícola (ha) y la productividad agrícola ($tn.ha^{-1}$) para los cultivos de maíz, trigo, soja y cebada. Por otro lado, se calculó la producción de carne vacuna (tn) como el producto de las existencias (cab) y la productividad vacuna ($kg.cab^{-1}$ = tasa de extracción*peso de res). Se analizó la proporción de superficie destinada a praderas y pastizales (PP) con el periodo ACTUAL de 2011 a 2015. Se calculó para cada uno de los indicadores el cambio como = (ACTUAL-BASE)/BASE*100.

Resultados y Discusión

En el año 2016, 17 países explicaron el 59,4% de la producción de carne mundial. Se destacan EE.UU. (17,4%), Brasil (14,1%), Argentina (4%) y Australia (3,6%). El resto de los países (México, Francia, Alemania, Canadá, Sudáfrica, Turquía, Pakistán, Reino Unido, India, Colombia, Italia, Nueva Zelandia y España) explicaron menos del 2% cada uno.

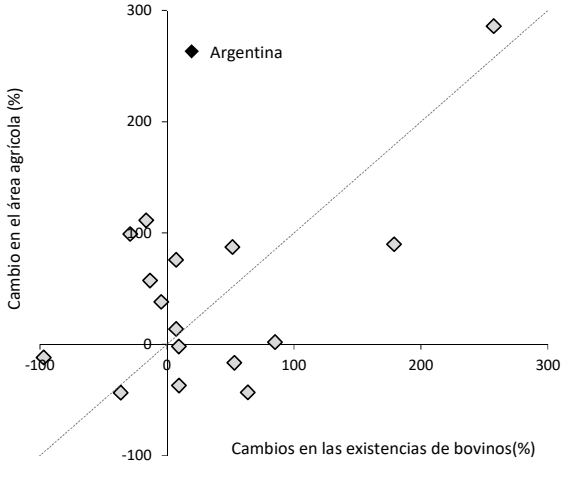


Figura 1. Cambio en el área agrícola en función del cambio de las existencias de bovinos entre el periodo BASE y ACTUAL.

La producción total de granos en la Argentina ha aumentado un 682,0% entre los períodos analizados y es, después de Brasil, el segundo país en liderar este cambio. Sin embargo, la producción de carne no ha seguido la misma tendencia, aumentando sólo un 20,8% en la Argentina, ubicándose en el grupo de los países que menos ha aumentado junto a Italia, Francia, Reino Unido y Alemania. Para interpretar los cambios en las producciones entre países, se analizaron las variables que explican la producción. La Argentina, junto con Brasil, lidera el aumento de la superficie destinada a los cultivos (263,1%), pero pertenece al grupo de los países que menos ha variado en existencias bovinas (19,6%, Figura 1). El cambio en la magnitud de la actividad agrícola (hectáreas) ha aumentado más que proporcionalmente con respecto a la ganadería (existencias). Cuando se analiza la productividad, se observa también un aumento más que proporcional en la productividad agrícola con respecto a la productividad ganadera (115,5 vs 0,4 %, respectivamente, Figura 2). Solo dos países muestran un incremento en PP (Brasil con 52% y Turquía con 30%). La Argentina, junto a EE.UU. y Sudáfrica, son los países con menor reducción de PP (-5,1%, 3,8% y 3,2%, respectivamente).

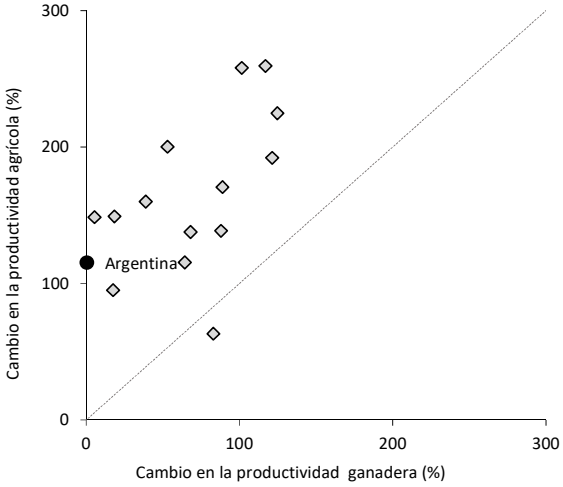


Figura 2. Cambio en la productividad agrícola en función del cambio en la productividad ganadera entre el periodo BASE y ACTUAL.

Conclusiones

La producción de cultivos de la Argentina ha incrementado de forma sustancial durante los últimos años. Sin embargo, la producción de carne bovina no ha mostrado cambios para el mismo periodo a pesar de que en la Argentina los actores involucrados en la producción agrícola y ganadera serían similares. Se podría considerar que la pérdida de superficie juegue un rol preponderante en la magnitud de los cambios observados modificando nuestras conclusiones. Sin embargo, la Argentina ha disminuido para el periodo analizado solo un 5,1% la superficie destinada a pasturas y pastizales permanentes como forraje.

Bibliografía

FISCHER, T., BYERLEE, D. y EDMEADES, G.O. 2014. Australian Centre for International Agricultural Research, Canberra. 634p.

SP 38 Lechería argentina. Una mirada actualizada al sector primario de la región pampeana.

Gastaldi, L.[1]*, Cuatrin, A.[1], Centeno, A.[2], Litwin, G.[3], Maekawa, M.[4], Marino, M.[4], Moretto, M.[2], Engler, P.[3] y Galbusera, J.[5]
[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. (INTA). CR Santa Fe, [2]CR Córdoba, [3]CR Entre Ríos, [4]CR Buenos Aires Norte, [5]Estudiante Lic.Adm.Rural
*E-mail: gastaldi.laura@inta.gob.ar

Argentinean dairy. An updated look at the primary sector of the Pampa Region.

Introducción

La encuesta sectorial lechera del INTA se realiza con el objetivo de conocer la situación de los establecimientos de producción de leche y generar proyecciones sobre el comportamiento de la lechería a nivel nacional. Adicionalmente, se considera una contribución para orientar las acciones de investigación y extensión del INTA y para otros niveles de decisión pública y privada. En este trabajo se presentan los resultados productivos del ejercicio 2016-2017 y un análisis comparativo respecto a ejercicios anteriores.

Materiales y métodos

- Unidad de análisis: establecimiento tambero.
- Período de análisis: 1 julio 2016 al 30 junio 2017.
- Provincias de Santa Fe, Córdoba, Buenos Aires y Entre Ríos.
- Cuestionario con preguntas cerradas. Entrevista personal.
- Tamaño y distribución de la muestra: asociado a la variable producción diaria de leche por tambo. Asignación proporcional por provincia y por producción diaria de leche por tambo.

Se realizó análisis estadístico de tipo descriptivo. El promedio de variables que surgen de la relación de dos datos (ejemplo carga animal=cantidad de vacas/superficie), corresponde a la media muestral de dicha variable y no la relación entre las medias de sus componentes.

Los parámetros del ejercicio 2016-2017 se cotejaron con los asociados a ejercicios anteriores (Cuadro 1). Se utilizó el método de comparación Kruskal Wallis.

Cuadro 1. Ediciones de la encuesta sectorial lechera de INTA realizadas en la última década. Tamaño de la muestra y de la población.

Ejercicio productivo	Muestra (n)	Población (N) *
2012-2013	118	11.490
2014-2015	125	10.963
2016-2017	190	10.956

(*) Senasa

Resultados y Discusión

Durante el año 2016 y 2017 se registraron eventos de lluvias muy abundantes y anegamientos que afectaron de manera negativa el 60% de los tambos analizados. La relación de precios entre la leche y el maíz del ejercicio fue de 1,98 kg/l, variable indicativa de la coyuntura económica afrontada.

El manejo técnico-productivo y económico-financiero de los establecimientos fue moderado. El 57% tuvo asesoramiento agronómico permanente, el 58% realizó control lechero, el 17% estacionó servicios, el 67% implementó alguna estrategia de gestión económica y el 36% de planificación financiera.

En el Cuadro 2 se presentan los valores medios del ejercicio 2016-2017 en relación con las ediciones anteriores de la encuesta lechera.

Cuadro 2. Comparación de indicadores técnico-productivos de establecimientos tamberos de la región pampeana.

Variable	2012-2013		2014-2015		2016-2017	
Superficie establecimiento (ha)	195,5		210,0		207,0	
Superficie vaca adulta (ha VT)	137,2		134,5		135,6	
Superficie propia (%)	55%		48%		53%	
Vacas adultas (cab VT)	175		182		180	
Vacas ordeño (cab VO)	143		149		144	
Equivalente hombre	4,30		4,48		4,30	
Praderas (% sup)	47%		48%		46%	
Silo y grano (% sup)	18%		20%		20%	
Forraje verde y heno (% dieta VO)	44%		40%		45%	
Silaje (% dieta VO)	25%		27%		26%	
Concentrados (% dieta VO)	31%		33%		29%	
Relación productiva (VO/VT_%)	81%	ab	82%	b	80%	a
Carga animal (VT/ha VT)	1,32		1,39		1,36	
Prod. individual (litros VO/día)	19,2	b	19,3	b	17,5	a
Prod. diaria (litros día)	2.866		2.982		2.764	
Productividad (litros año/ha VT)	7.576		8.230		7.016	

(*) Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Consideraciones finales

Se observó una disminución en el desempeño productivo y reproductivo del rodeo, situación que se asume vinculada a las condiciones climáticas adversas que caracterizaron el año analizado. El resto de los parámetros asociados a estructura, organización y planteo técnico no mostraron diferencias entre ejercicios. La estabilidad en la cantidad y combinación de recursos productivos posiblemente se vincule a situaciones económicas y/o financieras que limitaron las inversiones en el sector. Asimismo, a deficiencias en el manejo que pudieron haber restringido el crecimiento del rodeo y también la producción.

Agradecimientos

A los productores tamberos entrevistados, a los encuestadores del sector privado y del INTA y a la Dirección de Lechería del Ministerio de Agroindustria de la Nación.

SP 39 Herramientas para la planificación forrajera en sistemas lecheros. 1. Receptividad-FCA. Comunicación.

Galli, J.*, Planisich, A. y Madelón, E.
Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Rosario, Zavalla, Santa Fe
*E-mail: jgalli@lidernet.com.ar

Forage planning tools for dairy farms. 1. Receptividad-FCA. Communication.

Introducción

A partir de la vinculación entre la Facultad de Ciencias Agrarias de Rosario (FCA-UNR) y tambos asociados a una Cooperativa del Sur de Santa Fe, surge la necesidad de generar herramientas para orientar a productores y asesores en la toma de decisiones tecnológicas. La estimación de la receptividad de un establecimiento es un aspecto relevante en la planificación forrajera en el mediano plazo (Galli, 1997). El objetivo de este trabajo es mostrar un programa para estimar la carga potencial anual (receptividad) de un sistema lechero en forma rápida y ágil.

Materiales y métodos

Receptividad-FCA resuelve, en términos de energía metabolizable (EM), cuantos animales de un rodeo determinado podría sostener un establecimiento dado. Es una planilla de cálculo compuesta de 5 secciones: 1) Datos generales, para definir indicadores generales del rodeo, 2) Oferta forrajera, para definir el tipo y cantidad de los forrajes utilizados, 3) Demanda ganadera, para describir la composición y producción de las categorías que componen el rodeo, 4) Base de datos de los forrajes, conteniendo características de pasturas, verdeos, reservas y suplementos, y 5) Resultados, muestra la carga animal, oferta forrajera y demanda ganadera como promedio anual potencial por hectárea e indicadores estimados de la producción de leche. Las variables de entrada son de fácil relevamiento y definen la composición de la oferta y la demanda del caso en estudio. Se presenta (Cuadro 1) el caso del tambo de la FCA UNR (período 2016/17). Se dispone de una completa y detallada base de datos, compuesta de 2 partes, una para forrajes, que detalla la tasa de crecimiento (kg MS/ha/día), la eficiencia de aprovechamiento (%) y la concentración EM (Mcal/kgMS) de pasturas y verdeos. La segunda describe el contenido de MS (%) y de EM (Mcal/kgMS) de reservas y suplementos.

Resultados y discusión

En Receptividad-FCA los resultados se presentan en tablas y gráficos (Figura 1). Se detalla la oferta y demanda promedio diaria (Mcal EM/ha), que considera la proporción de las distintas categorías en el rodeo definida como "Unidad del rodeo" (UR). Además, se estima la producción y crecimiento de rodeo esperados para la situación planteada

Cuadro 1. Secciones para definir las variables de entrada

Datos generales					
-IEP (días):	390	-Producción diaria (litros/VO):			24
-Período de seca (días):	60	-Vida útil (años):			5
-Peso adulto (kg):	600	-%GB:	3,4	-%PB:	3,3
Oferta forrajera					
-Recurso (*):	Raigrás anual		Pastura base alfalfa		
-Superficie (ha):	30		45		
-Uso (meses):	6		12		
Suplementación diaria (VO)		***Suplementación diaria (VS)***			
-Silaje de maíz (kg):	14	-Silaje de maíz (kg):	10		
-Balanceado (kg):	6	-Balanceado c/ sal (kg):	4		
-Germen (kg):	3				
Suplementación diaria (Recría)					
-Silaje de maíz (kg):	5				
-Germen (kg):	1				
-Expeller de soja:	0,5				

Demanda ganadera (Recría)			
	Recría 1	***Recría 2***	***Vaq. Preñada***
-Peso de entrada (kg):	70	120	350
-Peso de salida (kg):	120	350	540
-Duración (meses):	2	12	9
-Reposición (%):	35	30	25

(*) Recursos seleccionados de la base de datos

Conclusiones

Receptividad-FCA resulta una herramienta de fácil utilización por usuarios no expertos para la evaluación rápida y precisa de distintas opciones tecnológicas. Permite comparar entre establecimientos y ciclos productivos, así como simular diferentes escenarios en forma ágil y rápida.

Bibliografía

GALLI, J. 1997. *In*: Cangiano, C.A. (ed). Producción animal en pastoreo. INTA. Cap. 9: 129-145.

Resultados

Receptividad (UR/ha)	1,63
Oferta (Mcal EM/ha/día)	32,0
Demanda (Mcal EM/ha/día)	19,6

Cargas potenciales anuales

Categoría	Animales/ha	N° animales en 109,4 ha	Carga promedio anual
Vacas Totales (VT)	1,63	179	1,63
Vacas en ordeño (VO)	1,38	151	1,38
Vacas secas (VS)	0,25	28	0,25
Reposición	1,80	198	0,80
Vaquillona Recría 1	0,57	63	0,10
Vaquillona Recría 2	0,49	54	0,25
Vaquillona Recría 3	0,41	45	0,20
Vaquillona Recría 4			
Vaquillona Preñada	0,33	36	0,25
Toros			
TOTAL	3,43	377	2,43

Producción potencial

Producción individual	24	l/VO/día
Producción diaria	3632	l/día
Producción anual por hectárea	12118	l/ha año
Producción de GB anual por hectárea	412	kg GB/ha año
Producción de PB anual por hectárea	400	kg PB/ha año

Crecimiento del rodeo

Tasa anual de crecimiento (%)	0,0%

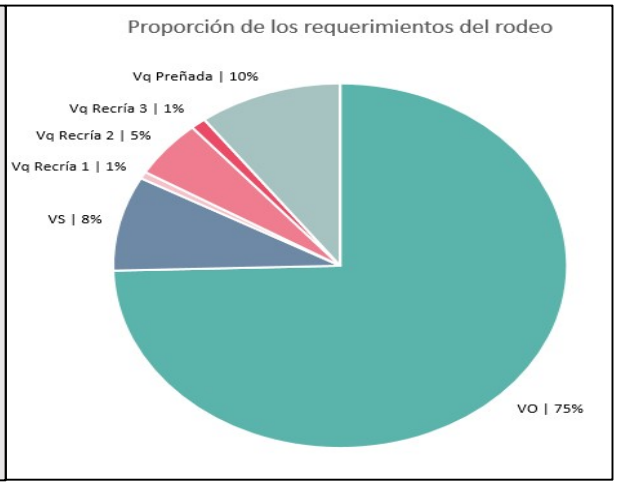


Figura 1. Sección de resultados de Receptividad-FCA

SP 40 Herramientas para la planificación forrajera en sistemas lecheros. 2. Balance forrajero-FCA. Comunicación.

Galli, J.*, Planisich, A. y Madelón, E.
Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Rosario, Zavalla, Santa Fe
*E-mail: jgalli@lidernet.com.ar

Forage planning tools for dairy farms. 2. Balance forrajero-FCA. Communication.

Introducción

Balance forrajero-FCA surge en el contexto de la vinculación entre la FCA-UNR y los productores tamberos asociados a una Cooperativa del Sur de Santa Fe, y se complementa con Receptividad-FCA (Galli et al., 2018). Es una planilla de cálculo que permite balancear mensualmente la oferta forrajera y la demanda ganadera de un sistema lechero a lo largo de un año. El objetivo de este trabajo es mostrar un programa -su estructura de entrada de datos y salida de información- para estimar la presupuestación forrajera anual en sistemas lecheros.

Materiales y métodos

Balance forrajero-FCA consta de cuatro secciones: 1) Descripción del rodeo para calcular la demanda ganadera. Incluye datos generales del rodeo, dinámica mensual de las existencias de las categorías y la producción del ciclo anual, 2) Descripción de la oferta forrajera. Incluye la producción y utilización de pasturas, reservas y suplementos. Tiene en cuenta la confección y transferencia de forraje a otros momentos del año (reservas), 3) Base de datos de los forrajes (compartida con Receptividad-FCA), conteniendo características de pasturas, verdeos, reservas y suplementos, 4) Resultados. Muestra la oferta forrajera, demanda ganadera y balance forrajero (en Gcal EM/mes), a nivel global y por categoría. Las variables de entrada son de fácil relevamiento y describen la composición de la oferta y la demanda (Cuadro 1). Disponer de una amplia base de datos de recursos forrajeros facilita su descripción. Se describe el caso del tambo de la FCA UNR para el período 2016/17 (Cuadro 1)

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos se presentan en tablas y gráficos (Figura 1). Se muestran la demanda ganadera, la oferta forrajera (incluyendo el aporte hecho por las reservas) y el balance global y por categoría resultantes (oferta menos demanda). El resultado por categoría permite evaluar los balances dentro de cada una de ellas, aumentando el nivel de detalle en los relevamientos y diagnósticos de los casos en estudio.

Datos generales del rodeo			
-Peso adulto VO (kg):	600	-IEP(meses):	13
-N° VT:	175	-Período vaca seca (meses):	2
-Producción (litros/VO/día):	24	-Distribución de partos (n°): *se detalla la cantidad de partos/mes*	
-%GB: 3,4	-%PB: 3,3		

Oferta forrajera		
-Recurso:	Raigrás anual	Pastura base alfalfa
-Superficie (ha):	30	45
-Uso (meses):	6	12
Suplementación diaria (VO)		***Suplementación diaria (Recría)***
-Silaje de maíz (kg):	14	-Silaje de maíz (kg): 5
-Balanceado (kg):	6	-Expeller de soja: 0,5
-Germen (kg):	3	-Germen (kg): 1
Suplementación diaria (VS)		
-Silaje de maíz (kg):	10	
-Balanceado con sales (kg):	4	

Demanda ganadera (Recría)

	Recría 1	***Recría 2***	***Vaq. Preñada***
-Peso de entrada (kg):	70	120	350
-Peso de salida (kg):	120	350	540
-Duración (meses):	2	11	9
-Reposición (%):	35	30	25
-Mortandad (%):	0	1	1

(*) Recursos elegidos de la base de datos y detallados mensualmente.

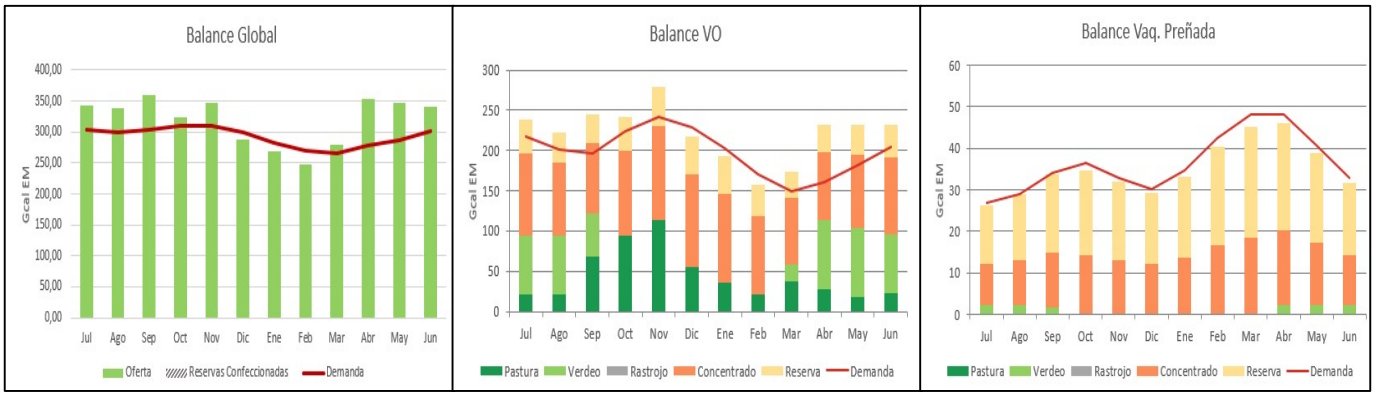
Conclusiones

Balance forrajero FCA es una herramienta de fácil utilización, que permite realizar los ajustes necesarios en la carga animal a lo largo del año, planificando y evaluando la distribución y composición de la oferta y demanda de un sistema lechero.

Bibliografía

GALLI, J., PLANISICH, A. y MADELÓN, E. 2018. Revista Argentina de Producción Animal, Vol. 38. Sup. 1.

.



SP 41 Rodeo, suplementación y producción en sistemas lecheros en la cuenca sureste de Córdoba, Argentina. Comunicación.

Da Riva, M.D.[1]*, Lagares, M.D.[1], Sarría, 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

Rodeo, supplementation and production in dairy systems in the southeast 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. En la provincia de Córdoba se pueden identificar 3 cuencas lecheras de suma importancia: la cuenca sur (zona de Huinca Renancó), la cuenca noreste (zona de San Francisco y Morteros) y la cuenca sureste (zona de Villa María). Esta última cuenca es la de mayor importancia dado que produce en volumen el 43% del total provincial. La mayor parte de los tambos comerciales pasaron de modelos extensivos a modelos de mayor complejidad. La hipótesis es que la composición del rodeo y los niveles de suplementación y producción en la cuenca sureste, son diferentes para los modelos productivos. El objetivo fue conocer la composición del rodeo, suplementación y el nivel de producción de la cuenca sureste de la provincia de Córdoba.

Materiales y métodos

Se trabajó a partir del registro de productores lácteos de la Secretaría de Ganadería del Ministerio de Agricultura y Ganadería a 2070 tambos, de los 3253 que hay en la provincia de Córdoba. Los datos se procesaron con el soporte estadístico InfoStat. La cuenca sureste presentaba 726 establecimientos lácteos inicialmente, a partir de la depuración de datos atípicos quedaron 505 tambos. Para definir los modelos representativos se utilizó la variable vaca masa la cual arrojó un valor medio de 201,53 con un desvío estándar de 93,32 y valores mínimos de 36 y máximos de 478. De la distribución normal, se seleccionó el percentil 0,50 y se definió como 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, se realizó un análisis descriptivo. Para la composición del rodeo se consideraron las categorías vacas secas, vacas en ordeño y vaquillonas de reposición. Para la suplementación se consideró los kilogramos de materia seca que consumen por día las diferentes categorías. En cuanto al nivel de producción, se consideraron los litros de leche diarios por vaca en ordeño.

Resultados

En el Cuadro 1 se muestran los dos modelos productivos M1 y M2 y sus respectivos niveles tecnológicos con las variables mencionadas. La composición del rodeo considerando vaca en ordeño para M1 NTB, NTA y M2 NTB, NTA son 92, 104, 209 y 214; vaca seca 28, 31, 38 y 60; vaquillonas de reposición anual 29, 35, 67 y 71 respectivamente. En cuanto al porcentaje de parición para los M1 NTB, NTA y M2 NTB, NTA son 71%, 75%, 71% y 75%; mientras que el porcentaje de reposición presenta valores de 24%, 26%, 25% y 26%, el porcentaje de mortandad en vacas adultas es: 15%, 12%, 15% y 12% respectivamente.

Conclusión

Tanto la composición del rodeo como el nivel de suplementación en los modelos productivos según escala y nivel de tecnología aplicada, son diferentes para la cuenca sureste de la provincia de Córdoba. El porcentaje de vacas secas y vacas en ordeño sigue la misma tendencia en los 4 modelos analizados.

Queda en evidencia que el mayor nivel de tecnología que implementa un establecimiento está dado por un mejor manejo técnico de la alimentación, a mayor tecnología, mayor es la cantidad de suplementación en la dieta de los animales, y mayores son los índices de parición; que concluye en un aumento de la producción individual y un mayor número de cabezas.

Cuadro 1. Modelos (M1 y M2), niveles tecnológicos bajo y alto (NTB y NTA), suplementación diaria por categoría y producción de leche diaria individual.

	M1		M2	
Categorías	NTB	NTA	NTB	NTA
Vaca ordeño (kg/día)	5	7	6	8,5
Vaca seca (kg/día)	0	0	0	2
Vaquillonas (kg/día)	0	5	2	4
Terneras (kg/día)	0	4	2	3
Producción individual (litros/día)	16,39	23,57	17,08	24,36

SP 42 Sustentabilidad de dos tambos con diferente nivel de intensificación en Santa Fe, Argentina. Comunicación.

Zurbriggen, G.A.[1]*, Alvarez, H.J.[2] y Gimenez, G.[3]
[1]EEA Marcos Juárez (INTA) [2]Facultad de Ciencias Agrarias (UNR) [3]AER Roldán (INTA).
*E-mail: zurbriggen.gabriel@inta.gob.ar

Sustainability of two dairy farms with different level of intensification in Santa Fe, Argentina. Communication.

Introducción

En los últimos años se ha producido una intensificación en los sistemas de producción lecheros de la región pampeana. Sin embargo, este fenómeno se produjo con distinta magnitud entre los productores, existiendo un gradiente de sistemas con diferentes grados de intensificación.

En este contexto, el objetivo del presente trabajo fue comparar la sustentabilidad económico-productiva (EP), socio-cultural (SC) y ambiental (A) de dos tambos con diferente planteo productivo ubicados en la cuenca centro oeste de la provincia de Santa Fe, Argentina.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio de casos a partir del relevamiento del año 2015 de dos establecimientos con similar escala pero distinto planteo productivo. El primero correspondió a un tambo de base pastoril (TP), con una carga de 1,40 VT.ha^{-1}, una producción media por vaca de 16,4 l.VO^{-1}.día^{-1} y una dieta compuesta por 70% alfalfa, verdeos y heno, y el 30% restante alimento balanceado adquirido fuera del sistema. El segundo, presentó una carga de 1,31 VT.ha^{-1}, una producción media por vaca de 20,7 l. VO^{-1}.día^{-1} y una dieta con 30% alfalfa, verdeos y heno, y el resto silaje de maíz y concentrados, constituyendo un tambo de base pastoril intensificado (TI).

Para la comparación de los casos se utilizó el sistema de indicadores por dimensiones de sustentabilidad propuesto por Litwin et al. (2016). Estos fueron valorados de menor a mayor sustentabilidad en una escala de 1 a 3. Para la dimensión EP los indicadores utilizados fueron productividad (P), intensidad de la rotación (IR), dependencia de insumos externos (DIE), diversificación (D), nivel de endeudamiento (NE), tenencia de la tierra (T), planificación de reservas (R), crecimiento del rodeo (CR), capitalización (CAP), margen económico (ME) y gestión (G). Los indicadores para la dimensión SC fueron habitabilidad vivienda (H), calidad de vida del entorno (CV), complejidad de la tarea (CT), remuneración y descansos (RyD), rotación de mano de obra (RMO), mano de obra familiar (MOF), sucesión del productor (SUC), proyección laboral del tambero (PLT) y formación (F). Para la dimensión A se utilizaron el riesgo de contaminación de agua (RCA), manejo de efluentes (MEF), manejo de agroquímicos y residuos (MAyR), emisión gases efecto invernadero (GEI), conservación del suelo (CS), eficiencia en el uso de agua (EUA), eficiencia en el uso de energía fósil (EUEF) y eficiencia en el uso de nutrientes (EUN).

Resultados y Discusión

Los resultados de los casos se comparan en la Figura 1. En primer lugar, en la dimensión EP se destaca la mayor IR en el TI, gracias a la mayor proporción de dobles cultivos y superficie destinada a silajes. A pesar de diferir en el nivel de intensificación los dos casos presentaron P ajustada similar, ya que el mayor nivel de suplementación de TI no fue acompañado de un aumento de la carga animal. TI evidenció una mayor D ya que realiza además agricultura, que integrada con el tambo permite mantener baja la DEI. El indicador más interesante de destacar es el mejor ME logrado por TP, gracias a su mejor estructura de costos.

Para la dimensión SC, se aprecia una superioridad de TP en la mayoría de los indicadores. Se podría resaltar que la menor CT, la buena CV y similar RyD, contribuirían a la mejora observada en la PLT.

Finalmente, la dimensión A fue la de menor valoración en ambos casos y con un comportamiento similar para la mayoría de los indicadores, destacándose la pobre EUA y EUEF. A pesar de esto, TI tuvo una mejor valoración para GEI, gracias a una dieta más concentrada que permite aumentar la producción individual y reducir la metanogénesis ruminal.

Conclusiones

El estudio permitió diferenciar la sustentabilidad de los casos evaluados en sus distintas dimensiones.

Bibliografía

LITWIN, G., GIMÉNEZ, G., ALVAREZ, H., ESNAOLA, I., CENTENO, A., MORETTO, M., MAEKAWA, M., BUTARELLI, S., ENGLER, P., SPILJ, G. ALMADA, G., FERRER, J., TIERI, M. Y CHARLÓN, V. 2016. XLVII Reunión anual de la Asoc. Arg. de Economía Agraria. Mar del Plata 19, 20 y 21 de Octubre 2016.

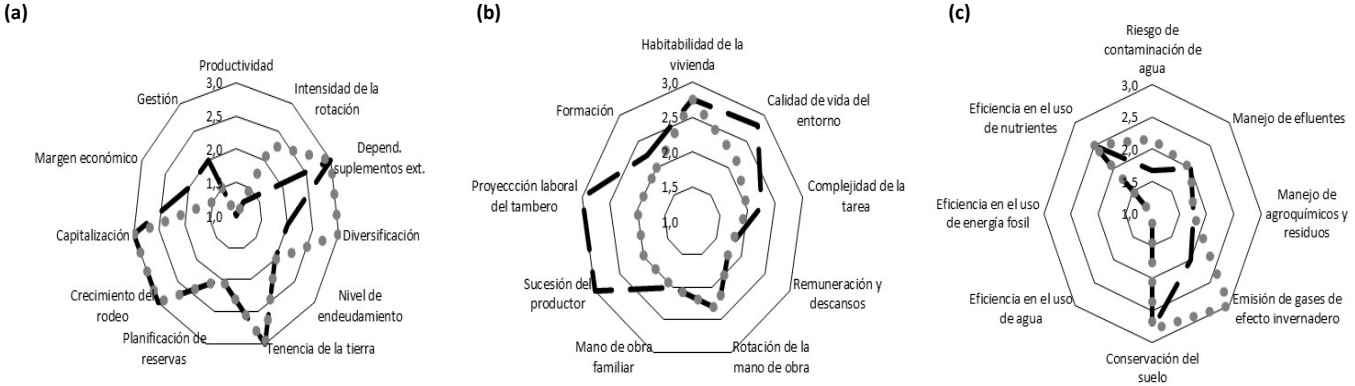


Figura 1. Indicadores de sustentabilidad de los sistemas base pastoril (guiones negros) y base pastoril intensificado (puntos grises) para las dimensiones económico productiva **(a)**, socio-cultural **(b)** y ambiental **(c)**. Los mismos están valorados de menor a mayor sustentabilidad en una escala de 1 a 3.

SP 43 Re-designing New Zealand dairy systems: public preferences.

Romera, A.J.[1], Neal, M.[1] and Bos, A.P. (Bram)[2]
[1]DairyNZ Ltd, Private Bag 3221, Hamilton 3240, New Zealand. [2]Wageningen Livestock Research, Wageningen University and Research Centre, Netherlands.
*E-mail: alvaro.romera@dairynz.co.nz

Rediseñando los sistemas lecheros de Nueva Zelanda: preferencias del público en general.

Introduction

Contemporary perspectives towards dairy farming, from New Zealand (NZ) society, demand substantial improvements in environmental performance, animal welfare and well-being for people working on farm. It does not seem possible to modify current systems to satisfy these demands simultaneously. So, the aim of a project being conducted in NZ (Leap21) is to re-design NZ dairy systems to meet a broad range of sustainability requirements. This article presents the testing of two preliminary design concepts with members of the NZ public.

Materials and methods

We are using a methodology called Reflexive Interactive Design, which provides a structured approach for system design, with the ambition of achieving integral sustainability (Elzen and Bos, 2016). A system analysis stage was followed by two rounds of structured design. The first interactive round in with stakeholders was mostly conceptual and focused on general desirability. It produced two design concepts. Two online forums (one week each) were conducted in October 2017 to test the concepts with members of the NZ public. Participants (25 per forum) resided throughout NZ and selection was based on ensuring a range of urban vs. rural, age (18 to 64), gender and ethnicities (NZ European, Maori, British, Scottish, Indian, Chinese, Russian, Other Asian, African, South African).

One design concept **("High-Tech")**, puts emphasis on technological solutions, with a focus on efficiency. The other concept ("**Natural"**) relies on natural solutions from local communities, and developing provenance attributes in the products. The participants were offered infographics and bullet points describing the concepts (Table 1) and were encouraged to type their opinions and have open conversations about the concepts. A moderator intervened only to clarify points when required. All the comments from the participants about the different components of each concept were coded in NVivo software and each classified as positive, neutral, or sceptical.

Results and Discussion

Strong preference was expressed for the Natural concept by 27 participants. Only 7 preferred the High-tech as a whole, and 15 liked certain aspects of it. More positivity was shown for components seen as natural, and more negativity for those seen as artificial or unnatural (Table 1).

Conclusions

It is concluded that the New Zealand public will be more accepting, in general, of future dairy systems based on natural solutions. More technological solutions are seen by many as unnatural and not desirable. The results of this study are informing the following steps in the design process.

Acknowledgements

To New Zealand dairy farmers for funding this project through DairyNZ Inc.

References

ELZEN, B. and BOS, A. 2016. Technological Forecasting and Social Change. In press, available online 14 June 2016.

Table 1. Components of the design concepts and proportion (%) of the comments classified as Positive, Neutral, or Sceptical

Design concept / Component	Number of comments	Attitude (%) [1] Positive	Neutral	Sceptical
High-Tech				
1. Divide farm area for either intensive dairy or buffer purposes	56	62,5	14,3	23,3
2. High energy pastures via gene manipulations	52	32,7	17,3	50
3. Cows vaccinated or treated to reduce methane emissions	46	34,8	23,9	41,3
4. Autonomous robots treat urine patches with nitrification inhibitors	59	45,8	10,2	44,1
5. Use sexed semen to control calf gender and eliminate wastage	48	43,8	10,4	45,9
6. Automation and once a day milking	55	52,7	9,1	38,2
7. Enhance aesthetics of the farm on visible areas	45	73,3	8,9	17,7
8. Use financial tools for risk management	42	33,3	38,1	28,5
Natural				
1. Develop local business, flavours and brands	38	76,3	2,6	21,1
2. Plant species chosen for different productive functions	36	83,3	0	16,7
3. Plant species for environmental protection	16	87,5	0	12,5
4. Grass planting on riparian	32	56,3	25	18,8
5. Contour the land to reduce soil losses into water bodies	33	48,5	18,2	33,4
6. Recycle water	37	81,1	8,1	10,8
7. Exclude cattle from riparian areas and water sources	37	78,4	5,4	16,2
8. Every animal born has a purpose (no bobby calves)	43	79,1	4,7	16,3

[1] Values greater that 40% are underlined

SP 44 Sistemas lecheros de alta producción con estrategias de alimentación y genotipos animales contrastantes.

Martínez, R.*, Stirling, S., Waller, A., Errecarte, E., Pla, M., Mendoza, A. y Fariña, S.
INIA La Estanzuela
*E-mail: rmartinez@inia.org.uy

High producing dairy systems with different feeding strategies and animal genotype.

Introducción

En la última década los sistemas productivos de Uruguay se han intensificado principalmente a través de un aumento del 311% en el uso de concentrados por hectárea (Conaprole, 2016). El forraje consumido (pastoreo + reservas) sólo aumentó un 24% en ese mismo período. Los crecimientos acumulados promedio de 5 años del sistema de monitoreo satelital de Conaprole estiman producciones de entre 11.000 y 12.000 kg de MS/ha/año en secano para praderas de gramínea y alfalfa respectivamente. Sin embargo, se observa que incluso productores con acceso a asesoramiento no han logrado superar en promedio los 3.000 kg MS/ha/año de pastura consumida por pastoreo directo (Programa de Producción Competitiva de Conaprole, 2015). Existe, por lo tanto, una brecha importante de mejora en la productividad por hectárea a partir de un mayor aprovechamiento de forraje. Si bien existe consenso sobre la relación estrecha y positiva entre forraje consumido por hectárea y resultado económico, no está claro qué tipo de estrategia de alimentación a nivel de sistema resulta más sustentable desde lo productivo y económico. Por otro lado, tampoco está claro cómo se adaptan los genotipos animales predominantes a dichas estrategias. En Uruguay, el ganado lechero predominante es el Holstein norteamericano, más adaptado a estabulación que a sistemas pastoriles. El Proyecto 10-MIL comparará durante tres años cuatro sistemas (igual carga) de alta producción con estrategias de alimentación y genotipos animales contrastantes. Los sistemas tienen como meta cosechar 10 t de MS de forraje propio y producir al menos 1.000 kg de sólidos/ha vaca masa (ha VM; área de pastoreo directo y de confección de reservas para vacas en ordeñe y secas). El objetivo de este trabajo es presentar para 4 sistemas en estudio los resultados de cosecha de forraje (pastoreo directo y reservas producidas) y producción de sólidos (kg GB + PB/ha VM) desde junio 2017 a abril 2018

Materiales y métodos

El estudio de los sistemas o "farmlets" se realiza en la Unidad de Lechería de INIA La Estanzuela (Colonia, Uruguay). Cada uno cuenta con 30 vacas. Las estrategias de alimentación evaluadas son: Dieta (D): asignación fija del pasto, independiente de la tasa de crecimiento (TC) y reserva del pasto no consumido (33,3% concentrados, 33,3% reservas y 33,3% pasto). Pasto (P): asignación variable del pasto, dependiente de TC, concentrado fijo (33,3%), reservas solo ante déficits de pasto. Cada estrategia es evaluada en dos genotipos animales, Grande (G) (Holstein americano) y Chico (CH) (Holstein con genética neozelandesa). La carga en kg PV/ha VM es similar en los cuatro (1140 kg/ha). Los potreros disponibles fueron caracterizados por su aptitud y asignados equitativamente a cada sistema. Se midió diariamente la producción individual de leche y se realizaron determinaciones quincenales de composición química. Se estimó el consumo de reservas y concentrados (por diferencia entre ofrecido y remanente) y el consumo de pastura por diferencia por balance energético. Las reservas producidas se pesaron al momento de la confección.

Resultados y Discusión

La producción de sólidos (kg GB + PB/ ha VM) para el período en estudio resultó: D-CH: 1.337 kg, D-G: 1.265 kg, P-CH: 1.428 kg y para P-G: 1.208 kg. Si bien se trata de resultados preliminares, podemos destacar que los 4 sistemas alcanzaron el objetivo productivo propuesto. Los resultados de consumo y cosecha de forraje se presentan en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Consumo y cosecha de forraje de sistemas de producción con estrategias de alimentación y genotipos animales contrastantes.

	Dieta chica	Dieta grande	Pasto chica	Pasto grande
Consumo pastoreo directo (kg MS/vaca/día)	4,4	4,0	6,3	6,5
Pasto cosechado (kg MS/ha VM)	3.194	2.467	4.676	3.922
Pasto reservado (kg MS/ha VM)	1.037	1.297	220	228
Silo de maíz cosechado (kg MS/ha VM)	4.629	4.739	2.427	2.283
Total forraje cosechado (kg MS/ha VM)	8.860	8.503	7.323	6.433
Diferencia para alcanzar 10.000 kg MS/ha VM	1.140	1.498	2.677	3.567

Respecto a la cosecha total de forraje de propia producción, los 4 sistemas se encuentran aún por debajo del objetivo propuesto (10 toneladas/ha VM) debido a que aún faltan 2 meses, incluyendo la utilización de los verdeos de otoño 2018, para cerrar el año completo. De forma preliminar, es aparente un mayor aporte del pasto en los sistemas P y un mayor aporte del cultivo de maíz en los sistemas D. En principio esto obedece a la diferente proporción de pastura y cultivos en la rotación. Cabe destacar que en este año en particular la TC de las pasturas en septiembre y noviembre resultó un 39% inferior a la histórica, lo que puede explicar la baja cosecha de pasto en los sistemas P.

Conclusiones

Los 4 sistemas alcanzaron el objetivo de producción de sólidos propuesto. En forma preliminar se puede decir que el genotipo CH, bajo ambas estrategias de alimentación, superó al G. Con respecto a la estrategia de alimentación, podemos ver que una basada en el crecimiento del pasto permite aumentar la cosecha por vaca y por hectárea, pero se ve altamente afectada por variaciones en la TC.

SP 45 Relación entre puntuación de locomoción y producción de leche en vacas de tambo.

Chiozza-Logroño, J. [1, 2]*, Rearte, R. [2, 3], Domínguez, G.A.[1], Madoz, L.V. [1, 2], Giuliodori, M.J.[4] y De La Sota, R.L.[1, 2]
[1]Catedra y Servicio de Reproducción Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, B1900AVW. Buenos Aires. [2]CONICET, Godoy Cruz 2290. CABA. C1425FQB. [3]Curso de Bioestadística, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, La Plata. B1900AVW. Buenos Aires. [4]Cátedra de Fisiología, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, B1900AVW. Buenos Aires, Argentina.
*E-mail: joaquinchiozzavet@gmail.com

Relationship between locomotion score and milk production in dairy cows.

Introducción

La cojera es una de las enfermedades más importantes en ganado lechero y está asociada con un dolor prolongado, deterioro del bienestar animal en el largo plazo, y disminución de la productividad. Varios estudios en otros países han encontrado un efecto sobre la producción de leche (Bicalho et al., 2008; Warnick et al., 2001). Sin embargo, no hay información sobre el impacto de la cojera en nuestros sistemas lecheros. A nivel de tambo, las cojeras pueden ser detectadas por medio de la puntuación de locomoción (Sprecher et al., 1997).

El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la cojera clínica, medida por puntuación de locomoción sobre la producción de leche.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio observacional prospectivo de cohortes en un tambo comercial de Carlos Casares, BA, donde se incluyeron los registros de control lecheros de 955 vacas en lactancia en sus primeros 100 días en leche (DEL). Se utilizaron 2100 registros, 2 registros promedio por vaca, obtenidos entre Febrero y Julio de 2015. Se evaluó la puntuación de locomoción (PL) cada 14 días (d) con una escala de 5 puntos (1: sana y 5: renga). Las vacas cojas fueron definidas como aquellas que manifestaron la enfermedad en forma clínica con un PL igual o mayor a 4. Por otro lado, a partir de los de los registros del software de gestión "DIRSA" se obtuvieron los datos de número de partos (NPAR), DEL y producción de leche al control lechero más próximo al registro de PL.

La relación entre PL y producción de leche al próximo control lechero se analizó con un modelo de regresión lineal multivariado (PROC MIXED, SAS) que incluyó los efectos fijos de PL (1 y 2 [vaca sana] vs. 4 y 5 [cojera severa]), NPAR (1 vs. 2 vs. 3+) y DEL.

Resultados y Discusión

El porcentaje de los registros de PL 1, 2, 3, 4 y 5 fueron 22, 32, 32, 11 y 2, respectivamente. Cuando analizamos el PL por NPAR, los porcentajes fueron diferentes sobre todo en los PL4 y 5 (cojera severa). Siendo para las primíparas de 6 y 2%, mientras que para las multíparas fue de 17 y 3 % para PL 4 y 5, respectivamente.

La producción de leche fue más alta en las vacas con PL 1 y 2 (36,2 kg/d). Las vacas con un PL igual o mayor a 4 en los primeros 100 días pos parto tuvieron 1,5 kg/día menos de producción de leche que aquellas con PL 1 y 2 o sea sanas ($p<0,05$). Lo cual se traduce en una reducción en el rendimiento de leche a 305 d de 350 kg. Esta pérdida puede evitarse mediante un tratamiento rápido y efectivo. Ya que se pueden esperar mayores reducciones cuando los casos persisten o recurren.

Datos de la cuenca central del país (CLAVES, 2009) han revelado pérdidas de producción de leche de hasta 562 litros/vaca a lo largo de los 90 días postparto por cojera clínica. Estos resultados son superiores a los del presente trabajo, pero las metodologías de definición de cojera fueron diferentes.

Conclusiones

Concluimos que la cojera clínica tiene un efecto significativo sobre la producción de leche. Esto es importante para medir el impacto económico de la misma. Además el presente trabajo demuestra la necesidad de planes de control de cojera clínica para mejorar el bienestar y productividad.

Bibliografía

BICALHO, R.C., WARNICK, L.D. y GUARD, C.L 2008. Journal of Dairy Science 91:2653–2661.

CLAVES. 2009. Convenio de Asistencia Técnica Institucional INTA – Elanco – AACREA. pp 1-25.

SPRECHER, D.J., HOSTETLER, D.E. y KANNEENE, J.B. 1997. Theriogenology 1997, 47:1179-1187.

WARNICK, L.D., JANSSEN, D., GUARD, C.L. y GRÖHN, Y.T. 2001. Journal of Dairy Science 84:1988–1997

SP 46 Revisión bibliográfica: Producción de leche y tráfico voluntario en tambos pastoriles con ordeño robótico. Comunicación.

Millapán, L.O.[1]*, Cipriotti, P.A.[1, 3], Gatti, M.L.[1], Ghiano, J.[2], Costamagna, D.[2], Taverna, M.A.[2] y Rossi, J.L.[1]
[1]Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires (UBA). [2]INTA EEA Rafaela, Santa Fe [3]IFEVA, UBA-CONICET
*E-mail: millapan@agro.uba.ar

Milk production and cow traffic in pasture-based automatic milking systems. A review. Communication.

Introducción

En los sistemas robóticos de ordeño los animales se mueven por sí mismos (sin arreos) concepto denominado tráfico voluntario. En estos sistemas el ordeño es realizado por un robot al cual los animales pueden acceder durante las 24 hs. Debido a su alto costo, es conveniente ser eficientes en el uso del robot de ordeño (hs/día) y esto implica que los animales se ordeñen la mayor cantidad de veces posible. Esto se puede lograr aumentando la frecuencia de visitas al robot (y por lo tanto, reduciendo el intervalo entre ordeños) lo que redunda en mayor producción de leche.

Para aumentar el tráfico voluntario de animales por el sistema es necesario manipular "incentivos", tales como la oferta de pastura, suplementos, agua, etc. y/o programar los permisos de acceso a la unidad de ordeño.

El objetivo de este trabajo fue realizar una revisión bibliográfica de ensayos realizados en tambos de diferentes partes del mundo, donde se manipularon incentivos para aumentar la producción de leche y el tráfico voluntario de los animales.

Materiales y métodos

A partir de buscadores en internet (Scopus y ScienceDirect), se seleccionaron publicaciones científicas de ensayos en tambos con ordeño robótico donde las vacas pastoreaban recursos forrajeros en forma directa, y se utilizaban suplementos.

Resultados y Discusión

En 4 de los 9 ensayos seleccionados la manipulación de incentivos relacionados con la alimentación (pastura, concentrado en el ordeño y suplementación) tuvieron como efecto el aumento en la producción de leche (Cuadro 1). En 2 de estos ensayos la producción de leche aumentó más del 10 % como consecuencia de un aumento en la frecuencia de ordeños (y menor intervalo entre ordeños), y en los otros 2 ensayos la producción de leche aumentó solo el 5 % sin mejoras en el tráfico voluntario.

Por otra parte, hubo incentivos que mejoraron la frecuencia de ordeño (por ejemplo agua en la parcela, suplementación post ordeño y permisos de ordeño) pero no aumentaron la producción de leche. Estos incentivos generarían un mayor uso del robot a lo largo de las 24 hs. contribuyendo a mejorar el tráfico voluntario de animales.

El tipo de forraje (soja ó pastura) no tuvo efecto sobre la producción de leche ni sobre las variables asociadas al tráfico voluntario. El concentrado post ordeño, de modo similar a la modificación en los permisos de ordeño, disminuyeron el tiempo que los animales pasaron en el corral de espera. Esta práctica evitaría que los animales pasen mucho tiempo sobre superficies duras (i.e. piso de cemento) previo al ordeño mejorando la sanidad.

Conclusiones

Los incentivos vinculados a la alimentación aumentaron la frecuencia de ordeño, mejorando el tráfico voluntario, lo cual impactó positivamente sobre la producción de leche. Sin embargo, otros incentivos mejoraron el tráfico voluntario sin influir sobre la producción, ó solo incidieron sobre el tiempo que los animales pasaron en el corral de espera.

En Argentina no existen estudios que evalúen el efecto de los incentivos bajo nuestras condiciones de manejo. La incorporación de robots a los sistemas locales deberá contemplar el efecto de los incentivos mencionados.

Bibliografía

JAGO, J.G., DAVIS, K.L., COPEMAN, P.J., OHNSTAD, I. y WOOLFORD, M.M. 2007. J. Dairy Res., 74: 492-499

DUFRASNE, I., KNAPP, E., ROBAYE, V., ISTASSE, L. y HORNICK, J-L. 2013. EAAP, 64º Ann. Meeting.

LYONS, N.A., KERRISK, K.L. y GARCIA, S.C. 2013a. J. Dairy Sci. 96: 4397-4405

LYONS, N.A., KERRISK, K.L. y GARCIA, S.C. 2013b. J. Dairy Sci. 96: 4494-4504

SCOTT, V.E., THOMSON, P.C., KERRISK, K.L. y GARCIA, S.C. 2014. J. Dairy Sci. 97: 1481-1490

SCOTT, V.E., KERRISK, K.L., THOMSON, P.C., LYONS, N.A. y GARCIA, S.C. 2015. Liv. Sci. 171: 52-63

FOLEY, C., SHORTALL, J. y O´BRIEN B. 2015. Prec. Liv. Farming 2015, 40-47

SCOTT, V.E., KERRISK, K.L. y GARCIA, S.C. 2016. Anim., 10: 500-507

LESSIRE, F., FROIDMONT, E., SHORTALL, J., HORNICK, J.L. y DUFRASNE, I. 2017. Animal, 11: 2061-2069

Cuadro 1. Producción de leche, frecuencia de ordeño, intervalo entre ordeños y tiempo en corral de espera según tratamientos de experimentos en sistemas robóticos pastoriles.

Fuente y país[1]	Tratamientos (T1/T2)	Producción de leche (%)	Frecuencia (ordeños/día) (T1/T2)	Intervalo entre ordeños (IEO) (horas) (T1/T2)	Tiempo en corral de espera (horas/día) (T1 /T2)
Jago *et al.,* 2007 - NZ	Suplementación: si / no	+5	1,60 / 1,70	sd	sd
	MMI[2]: 6 / 12 hs	0	1,90 /1,40*	sd	sd
Dufrasne *et al.*, 2013 – BEL	Agua en parcela: si / no	0	2,00 / 2,30*	sd	sd
Lyons *et al.*, 2013a - AU	Suplementación: pre / postordeño	0	1,58 / 1,67*	15,30 / 14,28*	1,61 / 1,28
Lyons *et al.*, 2013b - AU	Parcelas de pastura: 2 / 3	+20	1,27 / 1,78*	20,15 /13,99*	2,00 / 1,94
Scott *et al.*, 2014 - AU	Concentrado en el ordeño: no / si	+12	1,30 / 1,50 *	15,70 / 14,90*	sd
Scott *et al.*, 2015 - AU	Concentrado: pre / post ordeño	0	sd	sd	1,26 / 1,00*
Foley *et al.*, 2015 -IR	Permisos de ordeño diarios: 2 / 3	0	1,50 / 1,80*	sd	1,80 / 2,50*
Scott *et al.*, 2016 – AU	Tipo de forraje: soja / pastura	0	sd	14,10 ± 0,20	0,74 / 0,76
Lessire *et al.*, 2017 – BEL	Nivel de concentrado: alto / bajo	+5	2,36 / 2,38	9,16 / 9,75*	sd

[1]NZ= Nueva Zelandia, BEL=Bélgica, AU=Australia, IR=Irlanda; [2]MMI=intervalo mínimo entre ordeños; *diferencias significativas; T1=Tratamiento 1, T2=Tratamiento 2; sd=sin datos

SP 47 Rutina de ordeño con un franco semanal y su impacto en la producción de leche. Comunicación.

De Marco, N.[1]*, Comerón, E.A.[1], Calvinho, L.[1], Grella Frola, N.[2], Scandolo, D.[1] y Romero, L.[1]
[1]EEA INTA Rafaela. [2]Estudiante UNVM.
*E-mail: demarco.noeli@inta.gob.ar

Milking routine with a weekly franc and its impact on milk production. Communication.

Introducción

De los subsistemas que constituyen el tambo, la tarea de ordeño es uno de los de mayor grado de complejidad y atención por parte del personal. En una encuesta reciente realizada en las principales cuencas lecheras de la región pampeana, se constata que el 37% del tiempo del equipo de trabajo (1,6 Equivalente Hombre) está afectado al ordeño y la limpieza de las instalaciones. También se señala que el ordeño es realizado en un 16% por el productor, elevándose al 40% en aquellos tambos con menos de 100 vacas. El 61% de los establecimientos aplica régimen de licencia anual y franco semanal. Como una alternativa para reducir la intensidad o carga de trabajo, existe una estrategia de manejo denominada "rutina con franco semanal" donde se elimina un turno de ordeño de los 14 existentes. En el país hay escasa información científica acerca de esta alternativa. El objetivo de este trabajo fue evaluar los efectos productivos en animales Holando ante la restricción de un ordeño semanal.

Materiales y métodos

La experiencia se llevó a cabo en la EEA INTA Rafaela, utilizando 24 vacas (multíparas y primíparas) Holando argentino repartidas de a pares a los dos tratamientos según el nivel de producción. En el primero (T1:"14x14") se ordeñaron dos veces al día y en el primer turno(03:00 AM y 14:00 hs PM). Mientras que en el tratamiento 2 (T2:"13x14")se suprimió el ordeño del miércoles por la tarde (PM). Para reducir el tiempo sin ordeñar a un máximo de 21 horas, las vacas pasaron el miércoles AM del primer al último turno, y el siguiente ordeño (jueves AM) retornaron al primer turno. Se analizó la producción de leche diaria según un diseño en bloques completos aleatorizados con medidas repetidas en el tiempo (ANOVA). La duración del ensayo fue de 21días, constituidos por: una semana pre experimental, un día miércoles donde se suprimió el ordeño en el "13x14" y 13 días de recuperación (período post-experimental). El lote afectado al ensayo tenía 261±91 DEL (días en lactancia), 642±66 kg de peso vivo (PV) y una condición corporal (CC) de 2,9±0,3.

Resultados y Discusión

Durante el periodo pre-experimental (media de 7 días) los animales produjeron en promedio 16,8 ± 1,1 y 16,5 ± 0,85 litros de leche/v/día para "14x14" y "13x14" respectivamente. Como era esperable, el día miércoles en que se suprimió el ordeño de la tarde, las vacas del "13x14" produjeron menos ($p<0,0001$) que las del "14x14" (9,82 ± 3,15 vs 15,96 ± 3,53 respectivamente). En la Figura 1 se visualiza la evolución de las diferencias entre ambos tratamientos. Se constata que el día que se suprimió el ordeño (miércoles) en el "13x14", la disminución de la producción de leche fue del 40% en comparación con el promedio de los 7 días anteriores (valor Pre-Experimental), para luego recuperar el día después un 10% de la producción perdida (18,05 ± 4,52). Con respecto al periodo post experimental, la evolución de la producción prácticamente fue similar para ambos tratamientos ($p>0,0001$; en promedio 15,71 ± 1,15 y 14,83 ± 0,87), y, por consiguiente, atribuibles a cuestiones no asociadas a los tratamientos evaluados.

Conclusiones

Bajo las condiciones en que se desarrolló esta experiencia, se constata una rápida e importante caída de la producción, la cual es recuperada al día siguiente, pero en forma parcial. Esta pérdida de ingresos por el menor volumen de venta de leche puede en parte ser compensada por la reducción de los gastos de ordeño.

Bibliografía

GASTALDI, L., CENTENO, A., CUATRIN, A., LITWIN, G., MAEKAWA, M., MARINO, M., MORETTO, M. y ENGLER, P. 2018. Encuesta sectorial lechera Ejercicio 2016-2017. Artículo de divulgación EEA INTA Rafaela.

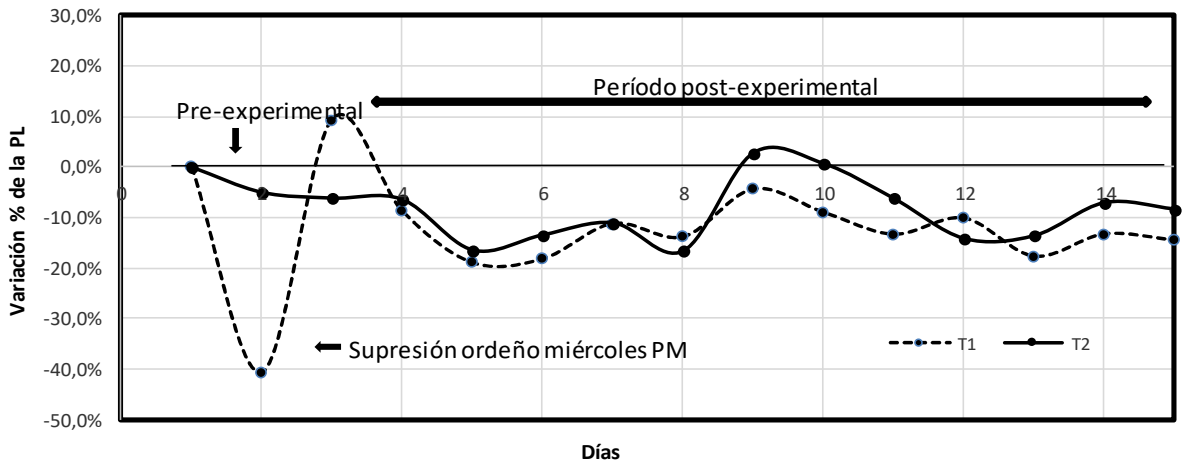


Figura 1: Variación porcentual de producción de leche (PL) en ambos tratamientos luego de suprimir un ordeño semanal (valor 0).

SP 48 Implementación de una herramienta de buenas prácticas en tambos de la provincia de Córdoba.

Martínez Luque, L.*, Masía, F., Larrauri, M., Acevedo, M.C., Ávila, A.C. y Aimar. M.V.
[1]Universidad Nacional de Córdoba (Facultad de Ciencias Agropecuarias) Aldo Marrone y Av. Valparaiso (CD 5000) Córdoba – Argentina
*E-mail: lmartinez@agro.unc.edu.ar

Good Practices Tool Implementation in dairy farms of the Province of Cordoba.

Introducción

Las Buenas Prácticas (BP) llevan a la mejora de la eficiencia del sistema productivo al evitar los costos de la "no calidad", mejorar niveles de rendimiento productivo y la posibilidad de acceder a otros mercados y precios diferenciales, lo que tiene un impacto en la rentabilidad y por lo tanto en la calidad de vida de los productores (FAO, 2013). En este proyecto se implementó una herramienta de BP en 7 establecimientos lecheros de Córdoba. El objetivo fue relevar el nivel de cumplimiento de los mismos utilizando un protocolo de gestión de la calidad.

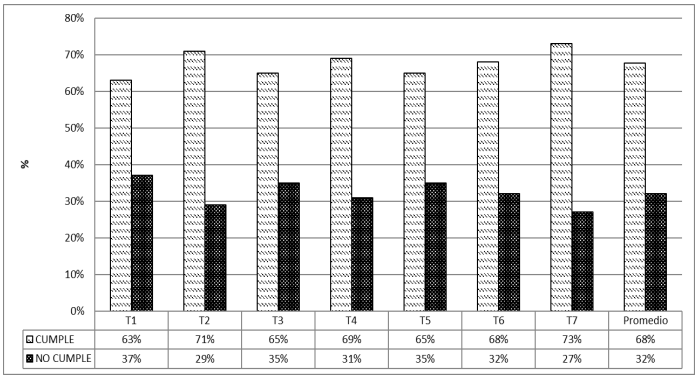
Materiales y métodos

Se llevó a cabo la implementación de una herramienta de BP en 7 establecimientos productores de leche de la provincia de Córdoba en el año 2013. Se utilizó una lista de chequeo con una serie de requisitos a relevar. Las visitas a los establecimientos se realizaron en el momento del ordeño, de manera de poder observar aspectos de la rutina y manejo. Además, se recurrió a la observación y medición de aspectos de las instalaciones, y se llevaron a cabo entrevistas tanto a productores como operarios de ordeño. Los requisitos a ser relevados en la herramienta, contenían aspectos relativos al emplazamiento del tambo, vías de tránsito, sala de ordeño, provisión y calidad de agua, efluentes, iluminación e instalaciones eléctricas, ventilación, residuos, medidas de seguridad, estado y mantenimiento de la máquina de ordeñar y sistema de refrescado/enfriado, rutina de ordeño, lavado de equipos e instalaciones, manejo y almacenamiento de productos de limpieza, identificación, alimentación, sanidad, reproducción y bienestar de los animales, control de plagas y roedores y condiciones de trabajo del personal, explicando para cada uno de estos aspectos, que características deben cumplir para adecuarse a las buenas prácticas de producción. La herramienta clasifica los requisitos por etapa, según el impacto en la inocuidad y los costos o inversión que implican. En la primera etapa, se encuentran aquellos ítems cuyo cumplimiento resulta prioritario para las buenas prácticas, y presenta el mayor número de ítems a relevar; mientras que en las etapas 2 y 3 se encuentran aquellos ítems que significan mayores costos de inversión y tiempo de cumplimiento para ser implementados y no son prioritarios de cumplir en el corto plazo (Aimar, M.V.; 2010). Estos datos fueron cargados en el programa que forma parte de la herramienta, para poder realizar el procesamiento de los mismos.

Resultados y Discusión

Como resultado se obtuvo el nivel de cumplimiento en cada tambo, sobre un total de 142 requisitos descriptos en la herramienta. Como se observa en la Figura 1, el promedio general de cumplimiento en todos los tambos fue elevado (cantidad de requisitos que cumplen con lo especificado en función del total de ítems relevados) y poco variable entre tambos.

El nivel de cumplimiento promedio de la etapa 1 fue de un 75%, similar en todos los tambos (variación entre establecimientos de 70% a 84%), resultando como principales puntos comunes de incumplimiento las condiciones de piso, sombra y mantenimientos de corrales de espera, calidad de agua, iluminación, control de equipo de frío, rutina de ordeño y falta de registros y capacitación del personal. En la etapa 2, el promedio fue 63% de cumplimiento (48% a 74%), siendo los puntos comunes a mejorar el mantenimiento de lagunas de efluentes, control de plagas y manejo de residuos. La etapa 3 tuvo un 62% de cumplimiento promedio, presentando la mayor variabilidad de resultados entre tambos (33% al 100%), presentando como principales problemas el sistema de tratamiento de efluentes y el diseño de la instalación de ordeño.



	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	Promedio
CUMPLE	63%	71%	65%	69%	65%	68%	73%	68%
NO CUMPLE	37%	29%	35%	31%	35%	32%	27%	32%

Figura 1. Resultados en porcentaje del cumplimiento de los requisitos de la herramienta por tambo (T) y promedio del total de tambos.

Conclusiones

A partir de este trabajo, se determinó que el nivel de cumplimiento de los tambos en relación a la herramienta fue elevado, pero además sirve como punto de partida para el diseño de estrategias de mejora continua.

Bibliografía

AIMAR, M.V., NEGRI, L.M., CALLIERI, C., HERRERO, A., CHARLÓN, V. y MARTÍNEZ LUQUE, L. 2010. Guía de Buenas Prácticas para Tambos. Ed. INTA Ediciones

FAO-ONU (Codex Alimentarius). 2013. CAC/GL 69-2008.

SP 49 Grado de cumplimiento de las buenas prácticas en tambos utilizando la "Guía BPT". Comunicación.

Negri, L.M.[1]*, Tentor, G.[2], Sancho, A.[1], Costamagna, D.[3], Boffa, S.[4], Walter, E.[3], Mancuso, W.[5], Serrano, P.[6], Martinez Luque, L.[7] y Aimar, M.V.[7]

[1]ITA, Castelar, INTA; [2]Asesor Privado, [3]EEA-Rafaela, INTA; [4]OT Bovril, INTA; [5]EEA Paraná, INTA; [6]AER Brandsen, INTA; [7]Fac. Cs Agropecuarias, UNC.

*E-mail: negri.livia@inta.gob.ar

Degree of compliance with good practices in dairy farms using the "BPT Guide". Communication.

Introducción

La Guía de Buenas Prácticas Tamberas (Guía BPT) surge como respuesta a la necesidad del sector lácteo argentino de contar con una herramienta de gestión de calidad propia que permita garantizar los procesos y la calidad de la leche. El valor agregado de la Guía radica en que su contenido y su desarrollo fueron consensuados interinstitucionalmente, constituyéndose en el material de referencia actual para el sector lechero argentino en temas de buenas prácticas en el tambo. El objetivo de este trabajo es presentar el resultado del diagnóstico inicial del grado de cumplimiento de las BPT en establecimientos productores de leche.

Materiales y métodos

Se realizó un relevamiento del grado de cumplimiento de las BPT utilizando la Guía BPT (Negri et al, 2016. Estas BPT se agrupan dentro de la Guía en 6 áreas: Ordeño e Higiene (O e H), Bienestar Animal (BA), Sanidad Animal (SA), Alimentación (AL) y Condiciones del trabajo y de los trabajadores (CTyT) y Ambiente (AM). Se relevaron 28 tambos comerciales de las provincias de Córdoba, Entre Ríos, Santa Fe y Buenos Aires. Para la carga y procesamiento de datos relevados se utilizó la aplicación CheqTambo (Negri y Aimar, 2017). En cada establecimiento se relevaron 121 buenas prácticas (BPT) y cada tambo proporcionó la información sobre calidad de leche: recuento de bacterias totales (RBT), conteo de células somáticas (CCS), concentración de grasa (G) y proteínas totales (PT). Se comparó la calidad de leche de los 2 grupos de tambos (n = 4 en cada grupo) que presentaron menor (40%) y mayor grado de cumplimiento (67%) de las BPT. Para el análisis estadístico se realizó una Prueba T ($p<0,05$) utilizando el software SPSS versión 12.0.

Resultados y Discusión

El 85% de los tambos presentaron un nivel de cumplimiento de las BPT superior al 60%. Las áreas de mayor cumplimiento (más del 60%) fueron: OeH (96%), BA (82%) y A (79%). Por otro lado las áreas AL y CTyT presentaron un nivel medio de cumplimiento (57 y 54%, respectivamente) y la de menor nivel de alcance fue el área de AM (21%) (Figura 1).

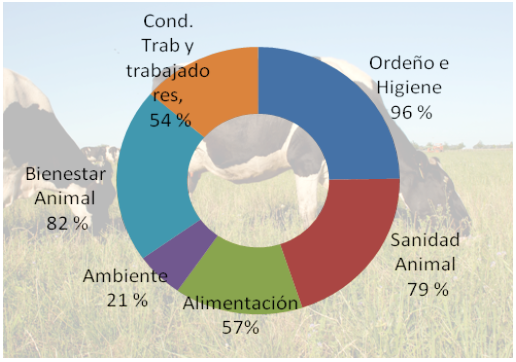


Figura 1. Porcentaje de tambos con un cumplimiento > 60% de las BPT de cada área

A su vez las BPT que tuvieron el mayor cumplimiento (96%) fueron: corte de vacío antes de retirar unidades de ordeño; condiciones y cambio de filtros de la máquina de ordeño; uso de productos aprobados para limpieza; control de ingreso de nuevos animales y animales manejados en grupo. Con el menor cumplimiento (< 10%) se encuentra el requisito cuantificación de consumos de agua y reutilización.

En el cuadro 1 se muestra que el Grupo 1 de tambos que. presentó los valores más bajos de cumplimiento de las BPT de Ordeño e Higiene (40 %), mostró también los valores más altos de RBT (516.940 ufc/ml) los cuales difirieron significativamente con el Grupo 2.

Conclusiones

Cuadro 1. Niveles de cumplimiento de las BPT, por áreas, y calidad de leche para el grupo de tambos de alto (67%) y bajo grado de cumplimiento general (40%).

	Grupo 1		Grupo 2	
Nivel de cumplimiento BPT	X	DS	X	DS
General (%)	40,69	14,90	67,00	20,55
Ordeño e Higiene (%)	40,25a	21,88	75,75a	15,48
Sanidad Animal (%)	49,00	17,44	69,25	23,47
Alimentación (%)	49,00	23,71	50,00	36,08
Ambiente (%)	30,25	18,98	53,75	27,58
Bienestar Animal (%)	49,25	35,14	83,00	15,68
Cond T y T (%)	24,75	4,50	57,00	22,93
Calidad de leche				
RBT (ufc/ml)*1000	516,94b	374,86	12,43b	8,66
CCS (cél/ml)*1000	485,83	261,41	194,06	85,38
G (g/100ml)	3,55	0,38	3,54	0,20
PT (g/100ml)	3,22	0,34	3,25	0,27

Los tambos relevados presentaron altos niveles de cumplimiento de las BPT en general y en particular de las BPT del área de Higiene y Ordeño. Esto se vio reflejado en la buena calidad de leche que presentó la mayor parte de los establecimientos. En este sentido se observó una relación entre el bajo nivel de cumplimiento de las BPT de Ordeño y elevados RBT en leche. Dos aspectos principales a trabajar en estos establecimientos son las BPT vinculadas a Ambiente y a Condiciones del trabajo y de los trabajadores.

Agradecimientos

Al Proyecto PNAIyAV-1130042 de INTA que financió el trabajo y a la SECYT-UNC por otorgar un subsidio.

Bibliografía

NEGRI, L. y AIMAR, V. 2017. Registro propiedad RE-2017-16575947. Titular: INTA.

NEGRI, L., AIMAR, M.V., CALLIERI, C., HERRERO, M.A., CHARLÓN, V., MARTÍNEZ L., L. LARRAURI, M. LEIVA, A., TENTOR, G. y RACITI, J. 2016. CABA. Ed. INTA, 57 p. ISBN 978-987-521-758-4.

SP 50 Validación de una herramienta de gestión de calidad para tambos, basada en las buenas prácticas. Comunicación.

Negri, L.M.[1]*, Aimar, M.V. [2], Costamagna, D. [3], Boffa, S. [4], Walter, E. [3], Mancuso, W. [5], Serrano, P. [6] y Martinez Luque, L.[2]
[1]ITA, Castelar, INTA, [2] Fac. Cs Agropecuarias, UNC, [3] EEA-Rafaela, INTA; [4] OT Bovril, INTA; [5] EEA Paraná, INTA; [6] AER Brandsen, INTA.
*E-mail: negri.livia@inta.gob.ar

Validation of a quality management tool for dairy farms, based on good practices, Communication.

Introducción

La Guía de Buenas Prácticas Tamberas (Negri y Aimar, 2013) surge como respuesta a la necesidad del sector lácteo argentino de contar con una herramienta de gestión de calidad propia que permita garantizar los procesos y la calidad de la leche. El valor agregado de la Guía radica en que su contenido y su desarrollo fueron consensuados interinstitucionalmente, constituyéndose en el material de referencia actual para el sector lechero argentino en temas de buenas prácticas en el tambo. Un factor clave en el proceso de desarrollo de las herramientas de gestión de calidad, es que el material cumpla la función para la cual fue pensado, sea adecuado para su fin y de fácil utilización e interpretación.

El objetivo de este trabajo es evaluar si mediante la implementación de la Guía BPT se logran mejoras en los procesos y productos, si releva la información esperada, si es de fácil entendimiento. Paralelamente, se pretende formar profesionales en esta área y en particular en herramientas de gestión de calidad y dejar la Guía BPT implementada en sitios pilotos estratégicos en el país.

Materiales y métodos

El trabajo de validación consistió en la implementación de la Guía BPT, la cual implicó las siguientes actividades: 1. implementación en los establecimientos, 2. relevamiento de indicadores previos y post implementación, 3. seguimiento del proceso y 4. evaluación final de la herramienta según las diferentes experiencias. La implementación se realizó en 5 establecimientos lecheros ubicados en: Santa Fe (1), Entre Ríos (1), Buenos Aires (1) y Córdoba (2). El proceso de implementación en cada tambo fue conducido por profesionales INTA y extra INTA quienes fueron capacitados por un equipo coordinador. El proceso se desarrolló durante los años 2013 a 2015 y se evaluaron los siguientes aspectos: *check-list* inicial y luego de la implementación de mejoras en cada tambo (durante 1 ½ - 2 años), necesidades de capacitación, fortalezas y debilidades de la Guía, dificultades en el proceso de implementación. Las BPT que contiene la Guía fueron clasificadas en etapas: (1) involucra aquellas BP de impacto directo en la inocuidad de la leche y que no necesitan inversión, (3) incluye aquellas BPT que requieren inversión y (2) una situación intermedia.

Resultados y Discusión

Luego de la implementación de la Guía, en todos los establecimientos se alcanzaron mejoras: en rutina de Ordeño (secado de pezones, uso de paleta para detectar casos de mastitis), mejoras en Bienestar Animal (media sombra, ventilación y aspersión en el corral de espera), Condiciones de los trabajadores (recomendaciones e implementación de las medidas de seguridad prioritarias) y se logró un mayor cumplimiento de las Buenas Prácticas (BP) recomendadas. En relación al rango de mejoras logradas en los establecimientos, se observó que en la etapa 1 se registraron las mayores cantidades de mejoras en los establecimientos, en un rango de 10 al 25% respecto a la situación inicial. También se observó un importante número de mejoras en la Etapa 2: 14-15%. Con respecto a la Etapa 3, se registraron mejoras pero en menor proporción que en las demás etapas en un rango de no realización de mejoras hasta un valor de un 28% superior al valor inicial.

Fortalezas de la herramienta que los equipos encontraron: guía práctica y relativamente simple para realizar el diagnóstico y priorización de los procesos a mejorar e inversiones en establecimientos tamberos; permite el monitoreo de mejoras en el tiempo; le da al tambo una visión de sistema; posee consenso profesional interinstitucional; contiene una planilla Excel de simple interpretación y de fácil aplicación para el implementador; permite realizar la devolución de los resultados de manera clara y concreta. Entre las debilidades: se necesita capacitación para su implementación, tiempo de trabajo en el tambo de 4hs. Las dificultades en el proceso: resistencia al cambio del personal de los establecimientos, lo cual complica la implementación.

Conclusiones

La implementación de la Guía de BPT permitió obtener mejoras en el cumplimiento de las BP en todos los establecimientos. La etapa de validación a campo posibilitó formar profesionales en una herramienta de gestión de calidad específica para los tambos de Argentina, contar con establecimientos lecheros distribuidos estratégicamente en las principales provincias productoras de leche bovina con la Guía BPT implementada y funcionando como Unidades Piloto locales. Asimismo, permitió obtener una Herramienta de Gestión de Calidad robusta en condiciones de ser mejorada y editada para su implementación masiva. Se detectó que es clave la capacitación en la herramienta para su efectiva implementación.

Agradecimientos

Al Proyecto PE-1130042 del PNAIyAV de INTA que financió el trabajo.

Bibliografía

NEGRI, L. y AIMAR, M.V. 2013. INTA ed. 87pp. ISBN 978-987-679-302-5.

SP 51 Doce buenas prácticas para evaluar alimentación en vacas lecheras. Comunicación.

Tentor, G.[1] y Aimar, M.V.[2]
[1]Ing. Agr. Asesor privado. [2]Ing. Agr. Facultad de Cs. Agropecuarias UNC
*E-mail: gftentor@gmail.com

Twelve good practices to evaluate feeding of dairy cows. Communication.

Introducción

Considerando que la alimentación es el rubro de mayor impacto sobre los gastos en el tambo, ya que compromete entre el 32 al 55% del ingreso de venta de leche (Castignani y Suero, 2013), toma importancia considerar a éste como prioritario en un sistema de producción de leche. El objetivo del trabajo fue evaluar el proceso de la alimentación en un grupo de establecimientos productores de leche comerciales desde la perspectiva de las mejores prácticas que ayudan a optimizar los procesos del manejo de la alimentación.

Materiales y métodos

Durante 2017, se trabajó en 15 tambos comerciales de la provincia de Córdoba, ubicados en Marull, La Para, Sacanta y El Arañado. En ellos se relevó el proceso de alimentación siguiendo los requisitos (12 en total) del capítulo de alimentación de la Guía Buenas Prácticas en Tambo (BPT) (Negri et al, 2016), los cuales son: 1) Formulación de dietas, 2) Evaluación de calidad de alimentos, 3) Almacenamiento de alimentos, 4) Buenas prácticas de elaboración de alimentos, 5) Registro de compra de alimentos, 6) Registro de suministro de alimentos, 7) Documentación de calidad de alimentos adquiridos a terceros, 8) Tener y respetar el protocolo de elaboración de raciones, 9) Acceso al agua de bebida, 10) Diseño de instalaciones de alimentación, 11) Diseño de instalaciones de bebida, 12) Plan de limpieza de las instalaciones para alimentación y registros.

Para la carga y procesamiento de datos relevados se utilizó la aplicación CheqTambo (Negri y Aimar 2017).

Resultados y Discusión

El porcentaje promedio de cumplimiento de éstos 12 requisitos fue de 54%. La Figura 1 muestra los niveles de cumplimiento de cada tambo, el máximo fue de 100% y el mínimo 17%.

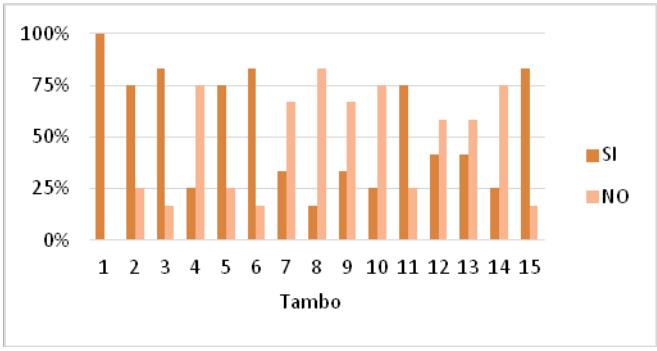


Figura 1. Porcentaje de cumplimiento de requisitos de alimentación por tambo.

La Figura 2, muestra un detalle de los cumplimientos para cada requisito (R). Un plan de limpieza de las instalaciones para alimentación con sus registros fue el de mayor incumplimiento (R12, 13% de cumplimiento), seguido por la ausencia de documentación de la calidad de alimentos adquiridos a terceros (R7, 27%). En el 40% de los tambos se encontraba disponible la dieta de los animales (R1), formulada y escrita por un profesional, y junto a éste, se encontraba el protocolo de elaboración de raciones (R8, 40%). El 47% realiza un exhaustivo control de calidad de alimentos (R2) y el 53% puede demostrar una correcta trazabilidad de los mismos a través de registros de compras (R5).

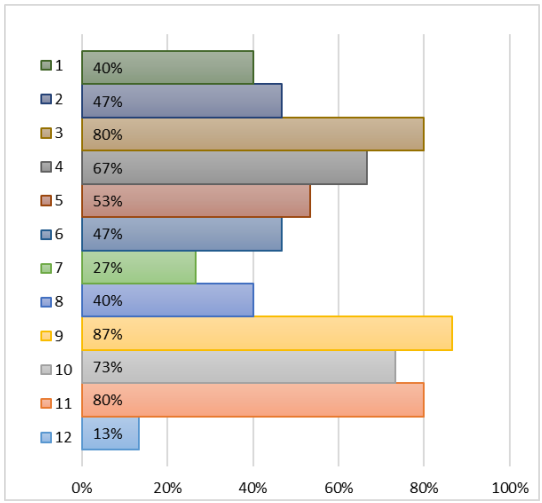


Figura 2. Porcentaje de tambos que cumple con cada uno de los 12 puntos de alimentación.

El suministro de alimentos (R6) es un aspecto que se cumple en el 47%, mediante softwares de control de pesadas, consumos, entre otros. El 67% puede demostrar objetivamente correctas prácticas de elaboración de alimentos (R4). El diseño de las instalaciones de alimentación (R10) es correcto y aceptable, en un 73%. El almacenamiento de alimento (R3) presentó deficiencias sólo en el 20%. En cuanto al agua de bebida: las instalaciones (R11) y el acceso a la misma (R9) no presentaron incumplimientos mayores, se verifica en un 80 y 87% de cumplimiento, respectivamente.

De los datos se deduce que existe una gran brecha en el grado de cumplimiento de las BP entre los tambos y que los mayores incumplimientos hacen a la documentación y registros del proceso, los cuales son elementos importantes para la estandarización, trazabilidad y fundamentalmente para la prevención de desvíos, además, para la demostración a terceros de cómo se trabaja.

Conclusiones

Este trabajo mostró un grado importante de cumplimiento de los 12 requisitos propuestos por la Guía BPT. De todas maneras, surge la necesidad de elaborar propuestas de mejora que permitan adecuarse al cumplimiento de las BP de la Guía.

Agradecimientos

A los 15 tambos evaluados y a la empresa HELACOR SA.

Bibliografía

CASTIGNANI, H. y SUERO, M. 2013. INTA Lechero Ficha Técnica Nº 27.

NEGRI, L., AIMAR, V., CALLIERI, C. y BONTÁ, M. 2016. Guía de buenas prácticas para tambos. CABA. INTA.

NEGRI, L. y AIMAR, V. 2017. CheqTambo. Registro propiedad RE-2017-16575947. Titular: INTA.

SP 52 Consumo de proteína bruta y eficiencia de utilización de nitrógeno por vacas lecheras: revisión sistemática.

Tieri, M.P. [1,2]*, Cuatrin, A. [1], Comeron, E. [1,2] y Gonda, H.L. [3]
[1]INTA, Estación Experimental Rafaela. [2]INTA, Estación Experimental Balcarce. [2]UTN, FRRA. [3]FCV, UNCPBA
*E-mail: tieri.maria@inta.gob.ar.

Crude protein intake and nitrogen use efficiency by dairy cows: systematic review.

Introducción

La creciente preocupación por el impacto ambiental ha llevado a la evaluación de alternativas para reducir la contaminación de nitrógeno (N) mediante niveles decrecientes de proteína en la dieta y el aumento de la eficiencia de utilización del mismo (EUN). El objetivo del trabajo fue estudiar las relaciones integrales de las variables evaluadas en trabajos internacionales que estudian el efecto de la reducción del consumo de N sobre la producción de leche (PL) y la EUN mediante una revisión sistemática cuantitativa.

Materiales y métodos

Se evaluaron los resultados obtenidos en dietas de 41 ensayos de alimentación publicados que tenían como objetivo evaluar diferentes concentraciones de proteína en la dieta de vacas lecheras, representando un total de 166 tratamientos. Se aplicó un análisis de componentes principales para evaluar las relaciones de las variables bajo estudio: consumo de N, PL corregida por grasa 4% (LCG), excreción de N en leche, en orina y en heces, N retenido, EUN y urea en leche (MUN). Posteriormente, se realizó un análisis de conglomerados usando una matriz de datos estandarizada, el método de agrupamiento de Ward y distancia Euclídea buscando identificar grupos de trabajos con comportamiento similar. El test de Kruskal-Wallis se utilizó para confirmar las diferencias entre los grupos. Se utilizó el paquete estadístico R Core Team (2016).

Resultados y Discusión

El 60% de la variación de las variables fue explicada por las primeras dos componentes (Figura 1), siendo en consumo de N y el N en leche las variables que mayor peso tuvieron en la primera componente, y el N retenido, el MUN y la EUN en la segunda.

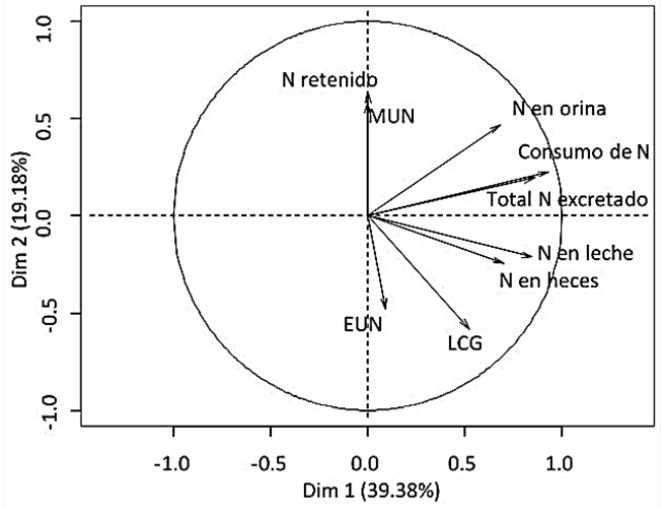


Figura 1. Representación gráfica del análisis de componentes principales de las variables: producción de leche (LCG), consumo de N, N en leche, en orina, en heces, N retenido, eficiencia en el uso del N (EUN) y urea en leche (MUN).

En la gráfica se puede observar que la EUN estuvo directamente relacionada con la producción diaria de leche (LCG), e inversamente relacionada con el N excretado vía orina, el consumo de N y el N total excretado. Al mismo tiempo, la EUN estuvo inversamente relacionada a MUN y en menor medida con el consumo de N y el N en orina.

El análisis de conglomerados permitió agrupar a los trabajos evaluados en 3 grupos (G) con un criterio de diferenciación de conglomerados según cambio de la tendencia en la ganancia de inercia (Cuadro 1). El G1 presentó la menor cantidad de casos junto con G2. El G3 agrupó al mayor número de dietas evaluadas. En el G2 y G3 se agruparon aquellos casos en donde los niveles de proteína en la dieta fueron mayores (en promedio +2,5 puntos) y similares entre ellos. Sin embargo, G3 obtuvo una EUN mayor, probablemente debido a la mayor PL y menor DEL (días de lactancia) de los animales.

Cuadro 1. Medias y errores estándar por grupo de conglomerado obtenido según las variables evaluadas.

Variables	G1 (n= 31)	G2 (n= 39)	G3 (n= 96)
Porcentaje PB dieta (%)	14,4 ± 2,38 a	17,5 ± 4,08 b	16,5 ± 1,67 b
Días en lactancia (días)	113 ± 72,8 b	117 ± 84,4 b	80,1 ± 46,8 a
Producción de LCG (kg)	25,8 ± 8,9 b	19,6 ± 9,05 a	33,4 ± 4,68 c
Consumo de N (g/día)	378 ± 92,6 a	597 ± 79,5 b	647 ± 80,1 b
N en leche (g/día)	108 ± 31,3 a	133 ± 16,1 a	172 ± 16,3 b
N en orina (g/día)	108 ± 46,3 a	249 ± 88,9 b	211 ± 51,9 b
N en heces (g/día)	150 ± 34,8 a	167 ± 41,1 a	253 ± 55,3 b
Total N excretado (g/día)	222 ± 96,6 a	419 ± 75,2 b	473 ± 76,6 c
EUN (%)	28,0 ± 8,84 b	20,4 ± 9,13 a	29,9 ± 6,62 b
MUN (mg/dL)	13,7 ± 8,57 a	25,9 ± 8,21 b	14,3 ± 5,35 a

PB: proteína bruta; LCG: leche corregida por grasa 4% N: nitrógeno; EUN: eficiencia en el uso del nitrógeno; MUN: nitrógeno ureico en leche. Letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas ($p<0,05$)

En G1 y G2 se concentraron aquellos tratamientos llevados a cabo con animales de similar DEL. Sin embargo, el G1 tuvo niveles menores de PB en la dieta, mayor producción de LCG y mayor EUN con respecto al G2. El G1 representó a aquellos casos de estudio en donde los niveles de proteína fueron bajos, generando un menor consumo de N, logrando una producción de LCG intermedia, pero una alta EUN. G1 y G3 tuvieron niveles de MUN similares y menores al G2, los cuales corresponderían a la mayor EUN de ambos grupos.

Conclusiones

La alta correlación negativa entre la concentración de MUN y la EUN demuestra su utilidad como indicador de la eficiencia de utilización de dicho nutriente.

La revisión sistemática permitió generar una síntesis de la evidencia disponible para proseguir con el análisis en profundidad de las relaciones entre las variables.

SP 53 Indicadores productivos, económicos y huella de carbono en sistemas lecheros de la Argentina.

Tieri, M.P. [1,2]*, Faverín, C.[3], Comeron, E. [1,2], Charlón, V. [1] y Gonda, H.L.[4]
[1]INTA, Estación Experimental Rafaela. [2] UTN, FRRA. [3]INTA, Estación Experimental Balcarce. [4] FCV, UNCPBA
*E-mail: tieri.maria@inta.gob.ar

Productive and economic indicators and carbon footprint in argentinian dairy production systems.

Introducción

Las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y su posible efecto en el medio ambiente se ha convertido en un problema prioritario y de alcance internacional. Para abordar esta problemática en los tambos de la región pampeana, se debe considerar una serie de indicadores y variables que permitan evaluar su sustentabilidad productiva, económica y ambiental. El objetivo de este estudio consistió en evaluar/determinar las características que definen los sistemas lecheros de media a media-alta productividad y la relación con respecto a las emisiones de gases de efecto invernadero.

Materiales y métodos

Se utilizó información relevada en encuestas a 118 tambos ubicados en Santa Fe (35%), Córdoba (35%), Buenos Aires (22%) y Entre Ríos (8%), durante el ciclo 2014-2015, para luego calcular los indicadores seleccionados (Cuadro 1). Se realizó un análisis de conglomerados usando la matriz de distancia de Gower y el método de agrupamiento de Ward. Un modelo mixto fue utilizado para la comparación entre conglomerados para variables cuantitativas, donde el test de Tukey-Kramer fue usado para la comparación de medias. La comparación de la proporción para las variables cualitativas se realizó mediante el Test de Chi-Cuadrado Los distintos análisis estadísticos fueron realizados usando SAS University Edition.

Resultados y Discusión

El análisis de tipologías permitió diferenciar 4 grupos de establecimientos según el sistema alimenticio (Raciones Parcialmente Mezcladas "PMR", Alimentos separados "AS", Raciones Totalmente Mezcladas "TMR"). Estos grupos se asociaron cuantitativamente con la productividad física (definidas por la carga animal y la producción individual) y como era de esperar, con la eficiencia económica en MB por ha (Cuadro 1). En un análisis global de todos los indicadores seleccionados, se constatan a su vez, dos subgrupos bien definidos "G1+G2" (productividad media) y "G3+G4" (productividad alta). El primero de ellos podría considerarse como los de menor uso de insumos (menor nivel de intensificación). En contraposición, el G3 y especialmente G4, deberían calificarse como los más intensivos en consonancia con los valores de los indicadores usados. Cabe señalar que el G4 sería el sistema más destacado en referencia a la dependencia de insumos externos y al uso de energía, y el G3 al manejo de las excretas.

En cuanto a las emisiones, hay cierta coherencia respecto a ambos subgrupos. En efecto, el G3+G4 presenta valores más elevados en las emisiones totales y por superficie ($p<0,05$), llegando a duplicar los obtenidos en el G1+G2. Sin embargo, las diferencias no son tan concluyentes cuando se analizan las emisiones de GEI por vaca en los 4 grupos, ni entre los 2 subgrupos. La intensificación de los sistemas no definió su comportamiento con respecto a la intensidad de emisión (IE), siendo G2 y G4 los de menor emisión por unidad de producto. En todos los casos la fermentación entérica fue la principal fuente de GEI (37,9 % en promedio), pero en los sistemas con mayor uso de concentrado, la emisión por uso e importación de energía y fertilizantes fue superior (33,6% G1, 36,9% G3 y 39,6% G4). En el G2 cobró mayor importancia la emisión de óxido nitroso debido a las excretas en las pasturas (29,9%).

Conclusiones

Una mayor eficiencia productiva y mejor resultado económico, no se refleja necesariamente en una menor huella de carbono. Será necesario continuar con la evaluación de otros aspectos de manejo que puedan afectar al compromiso de dichos indicadores con el ambiente.

Cuadro 1. Agrupamiento de sistemas lecheros según los indicadores evaluados.

Indicadores		Grupo 1 (G1) n = 28	Grupo 2 (G2) n = 31	Grupo 3 (G3) n = 45	Grupo 4 (G4) n = 14	Chi ^{2} P Valor
Superficie Vaca Total (haVT)		117 ± 14,0 a	129 ± 13,3 ab	137 ± 11,0 ab	188 ± 19,8 b	
Carga animal (VT/haVT)		1,11 ± 0,09 a	1,20 ± 0,08 a	1,55 ± 0,07 b	1,76 ± 0,12 b	
Concentrado en la dieta (%)		32,2 ± 2,16 ab	27,3 ± 2,05 a	34,9 ± 1,70 b	36,5 ± 3,05 b	
Producción individual (PL, kg LCGP/VO.día)		17,3 ± 0,67 a	17,3 ± 0,64 a	19,6 ± 0,53 b	21,2 ± 0,95 b	
Productividad (kg LCGP/haVT)		7013 ± 745 a	7652 ± 708 a	11286 ± 587 b	13519 ± 1053 b	
Margen Bruto ganadero (MB, U$S/haVT)		744 ± 73,6 a	805 ± 69,9 a	912 ± 58,0 a	1262 ± 104 b	
Emisiones totales (HC, kgCO_2eq/año)		804 ± 117 a	693 ± 111 a	1272 ± 92 b	1679 ± 166 b	
Emisiones de GEI por hectárea (kgCO_2eq/haVT)		7,12 ± 0,72 ab	5,57 ± 0,68 a	10,33 ± 0,57 c	9,15 ± 1,01 bc	
Emisiones de GEI por vaca (kgCO_2eq/VT)		6,42 ± 0,23 b	4,59 ± 0,22 a	6,49 ± 0,18 b	5,15 ± 0,34 a	
Intensidad de Emisión de GEI (IE, TnCO_2eq/kg LCGP)		1,03 ± 0,03 b	0,75 ± 0,03 a	0,92 ± 0,03 b	0,69 ± 0,03 a	
Sistema alimentación		100% PMR	100% AS	85% PMR 9% TMR	71%TMR 21% PMR	p < 0,05
Manejo sólidos corrales (%)	**Si**	11	45	91	79	p < 0,05
	No	89	55	9	21	
Manejo efluentes (%)	**Laguna**	39	58	67	7	
	Cámara y Tanque	14	10	31	43	p < 0,05
	Nada	46	32	2	50	

VT: vaca total; LCGP: leche corregida por grasa y proteína; CO2eq: dióxido de carbono equivalente; PMR: ración parcialmente mezclada; TMR: ración totalmente mezclada; AS: alimentos separados. Letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas (p< 0,05).

SP 54 Conflictos entre objetivos económicos y ambientales en sistemas de producción de leche de Entre Ríos, Argentina.

Engler, P.L.[1]*, de Prada, J.D.[2] y Wilson, M.G.[1]
[1]EEA INTA Paraná. [2]AV UNRC
*E-mail: engler.patricia@inta.gob.ar

Conflicts between economic and environmental objectives in dairy systems of Entre Ríos, Argentina.

Introducción

A través de los últimos 30 años, la evolución de indicadores de eficiencia de los sistemas de producción de leche, muestran un proceso de intensificación en busca de mejores resultados económicos. Ésto, si bien parecen haber representado un éxito productivo y económico para algunos sectores de la sociedad, han generado una creciente preocupación por la sustentabilidad ambiental. El objetivo de este trabajo fue identificar conflictos entre la dimensión económica y la ambiental en tambos del departamento Paraná, en Entre Ríos, Argentina; a partir del desarrollo de un modelo multicriterio y evaluar el costo económico de mejorar al menos un atributo ambiental.

Materiales y métodos

El objeto de estudio fueron los tambos característicos del distrito María Grande, en departamento Paraná de Entre Ríos, Argentina. Las actividades productivas que integran estos sistemas son la producción de leche, recría propia, agricultura (maíz) como alimento para el rodeo y para venta de grano (trigo y soja). Las actividades agrícolas y forrajeras se evaluaron con y sin curvas de nivel y con dos planteos tecnológicos, alto y bajo.

El modelo multicriterio consiste en un conjunto de funciones: atributos que son los que el decisor quiere considerar en la toma de decisiones, y restricciones propias del sistema. Ambos tipos de funciones dependen de las variables de decisión que el productor-decisor controla. Los atributos seleccionados en la dimensión económica fueron el margen bruto global (MBG) y costo directo total (CDT); y en la ambiental: emisiones de gases efecto invernadero (EGEI); contaminación ambiental por agroquímicos a partir de un coeficiente desarrollado por Kovach et al., 1992 (EIQ); erosión de suelo (ERO) y balance de fósforo (BP).

Se optimizó cada atributo en forma independiente como función objetivo. De esta forma, se obtiene la Matriz de Pago donde cada fila de la matriz muestra el objetivo optimizado y las columnas el valor alcanzado por los restantes atributos. Los datos que se encuentran en la diagonal principal son los valores óptimos de cada atributo. El valor mínimo del MBG se estableció a partir del concepto de costo de oportunidad del factor productivo tierra, determinándose en un valor equivalente al arrendamiento, es decir 8 quintales de soja por hectárea.

Se analiza también la curva de trade off entre MBG y EGEI, es decir cuánto se debe sacrificar del MGB para disminuir las EGEI.

Resultados y Discusión

Los resultados se muestran en el Cuadro 1. Existe conflicto entre atributos económicos y atributos ambientales. El conflicto más marcado se presenta entre MBG y el resto de atributos. El máximo MBG (100% de logro del MBG) se alcanza con los valores anti-ideales (0%) de EGEI y de CDT, y el segundo peor valor de EIQ (13%) y de ERO (2%). La Figura 1, muestra que es posible mejorar en un 45% las EGEI renunciando al 20% del MBG.

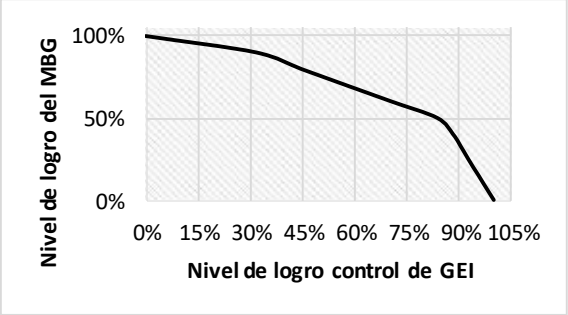


Figura 1. Curva trade off entre Margen Bruto Global y Emisiones de Gases Efecto Invernadero.

Conclusiones

Los valores encontrados demuestran que existe conflicto entre los objetivos económicos y los ambientales pero que al menos para EGEI, es posible mejorarlo con relativamente bajos sacrificios en el MBG. El costo de oportunidad de EGEI resultó ser de 0,6 $/kg CO2 eq (20% MBG para disminuir el 45% de EGEI).

Bibliografía

KOVACH, J., PETZOLDT, C., DEGNI, J. & TETTE, J., 1992. New York´s Food and Life Sciences Bulletin, Volumen 139, pp. 1-8.

Cuadro 1. Matriz de pago relativa

	MBG ($)	EGEI (kg CO2 eq)	EIQ	ERO (tn)	BP (kg)	CDT ($)
Máx. MBG	100%	0%	13%	2%	0%	0%
Mín GEI	0%	100%	54%	93%	4%	84%
Mín EIQ	0%	73%	100%	97%	50%	76%
Mín ERO	0%	48%	42%	100%	35%	81%
BP=0	80%	31%	0%	17%	100%	18%
Mín CD	0%	62%	59%	0%	69%	100%

Referencias: MBG Margen Bruto Global; EGEI Emisión de Gases Efecto Invernadero; EIQ Contaminación ambiental por agroquímicos; BP Balance de Fósforo; CDT Costo Directo Total

SP 55 Producción campesina y empresarial de la leche bovina en Sonora, México.

Rios Flores, J.L.*
Universidad Autónoma Chapingo-Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas, Domicilio conocido, Bermejillo, Durango, México.
*E-mail: yukov1234@hotmail.com

Peasant and business production of bovine milk in Sonora, Mexico.

Introducción

En México la producción de leche es por cuatro sistemas productores: a) Familiar b) Doble propósito c) Semi-Especializado y d) Especializado, y se ha seguido un modelo favorecedor a la producción empresarial (sistemas c y d), en Sonora la leche es producida por el sistema campesino (sistemas a y b) y la Política Económica (PEc) ha impulsado la producción de carne, relegando a la producción láctea. Es necesario evaluar la PEc encaminada al fomento del hato, la productividad y los precios de la leche en su impacto en el VBP lechero estatal. El objetivo es determinar los efectos de la variación entre 2005 y 2013 en la composición (EC) entre los sistemas empresarial (SC) y campesino (SC) productores de leche, el efecto rendimientos (ER) y el efecto precios (EP) en el VBP lácteo de Sonora.

Materiales y métodos

Para determinar EC (Ecuación 1), ER (Ecuación 2) y EP (Ecuación 3) en el VBP lácteo bovino de Jalisco, México, entre 2005 y 2013, se utilizaron los modelos de la Economía Zootécnica señalada por Rios *et al* (1, 2):

Ecuación1

$$EC = \frac{\sum_{i=1}^{n} N_{i\,2013}\ R_{i\,2013}\ P_{i\,2013}}{\sum_{i=1}^{n} N_{i\,2005}\ R_{i\,2013}\ P_{i\,2013}}$$

Ecuación 2

$$ER = \frac{\sum_{i=1}^{n} N_{i\,2013}\ R_{i\,2013}\ P_{i\,2013}}{\sum_{i=1}^{n} N_{i\,2013}\ R_{i\,2005}\ P_{i\,2013}}$$

Ecuación 3

$$EP = \frac{\sum_{i=1}^{n} N_{i\,2013}\ R_{i\,2013}\ P_{i\,2013}}{\sum_{i=1}^{n} N_{i\,2013}\ R_{i\,2013}\ P_{i\,2005}}$$

Los datos del número "N" de bovinos en explotación, rendimiento "R" anual por bovino (en Litros bovino^{-1} año^{-1}) y precios "P" de las leches de cada sistema "i" productor de leche (en MX$ litro^{-1}) que alimentaron los modelos son del Sistema de Información Agropecuario y Pesquero (SIAP). Los precios fueron deflactados y expresados en USD Litro^{-1}.

Resultados y Discusión

Entre 2005 y 2013 el VBP (en millones de USD) lácteo disminuyó 9,4%, de 48,46 a 43,89, el VBP del SC creció 30,1% (de 5,8 a 7,54) y en SE disminuyó 14,8% (de 42,66 a 36,35). La producción anual (en millones de litros de leche) decreció 8%, de 124,7 a 114,74, en SC aumentó 33,8% (de 17,56 a 23,50) y en SE cayó 14,9% (de 107,22 a 91,24). El SE fue desplazado por el SC, ya que la composición del hato varió de 2,22 a 0,9 vacas de SE por cada vaca de SC; el hato disminuyó 40,8%, de 67.777 a 40.091 vientres, debido a que el SE cayó 59,4%, de 46.741 a 18.978 bovinos. Los precios de la leche cayeron 1,5%, de USD 0,388 a USD 0,383, en SC hubo precios menores que en SE: USD 0,330 vs USD 0,3979 en 2005, y USD 0,321 vs USD 0,3984 en 2013. Los rendimientos (en Litros bovino^{-1} año^{-1}) aumentaron tanto en SC (de 835 a 1.113) como en SE (de 2.294 a 4.808) (Cuadro 1). El desplazamiento del SE por el SC implicó un EC de 0,63, lo que redujo el VBP 37% que pudo haberse alcanzado, de USD 70,16 a solo USD 43,89 millones. El alza en los rendimientos de SC y SE tuvo un coste de oportunidad positivo, pues el ER de 1,15, implicó elevar el VBP desde USD 38,08 millones que en 2013 se habrían tenido, hasta los USD 43,89 millones realmente alcanzados. El descenso del precio de la leche tuvo un coste de oportunidad negativo, ya que disminuyó 1% el VBP desde USD 44,31 a USD 43,89 millones realmente alcanzados. El desplazamiento del SE por el SC de Sonora (que hizo disminuir el VBP 37%), fue lo contrario a Chihuahua (1), donde el SC desplazó al SE y su impacto fue elevar el VBP 29,4%, pero similar a Zacatecas (2), donde SC desplazó a SE y el efecto fue disminuir 37,2% el VBP.

Cuadro 1. VBP, producción física anual, número de bovinos en explotación, rendimiento físico por bovino, precios reales de la leche y composición del hato en el sector productor de leche bovina en el estado de Sonora, México 2005-2013. C= Sistema campesino, E = Sistema empresarial

Variable	Sistema	2005	2013	Incremento (%)	TAC
VBP	C	$ 5,80	$ 7,54	30,1%	3,0
	E	$ 42,66	$ 36,35	-14,8%	-1,8
	Ambos	$ 48,46	$ 43,89	-9,4%	-1,1
Composición del VBP: E/C		$ 7,4/$1	$ 4,8/$1		
Producción	C	17,56	23,50	33,8%	3,3
	E	107,22	91,24	-14,9%	-1,8
	Ambos	124,78	114,74	-8,0%	-0,9
Composición de la producción: E/C		6,1L/1L	3,9L/1L		
Número de bovinos	C	21.036	21.113	0,4%	0,04
	E	46.741	18.978	-59,4%	-9,5
	Ambos	67.777	40.091	-40,8%	-5,7
Composición del hato: E/C		2,22 vacas/1vaca	0,9 vacas/1vaca		
Rendimiento por bovino	C	835	1.113	33,3%	3,2
	E	2.294	4.808	109,6%	6,6
	Promedio	1.841	2.862	55,5%	5,0
Precio real por litro de leche	C	$ 0,330	$ 0,321	-2,7%	-0,3
	E	$ 0,3979	$ 0,3984	0,1%	0,01
	Promedio	$ 0,388	$ 0,383	-1,5%	-0,2

Fuente: Elaboración propia, con cifras de SIAP (2015) para número de animales, producción anual y VBP nominal y el Índice Nacional de Precios Productor. VBP en millones de USD constantes de febrero de 2018, Producción en millones de litros de leche, rendimiento en L bovino año y precios por litro de leche en USD,

Conclusión

El crecimiento del sector lácteo sonorense depende del SC, pues Sonora se especializa en producción de carne bovina rama donde el empresario invierte por su mayor rentabilidad, por lo que deben generarse matrices de Política Económica encaminadas al fomento del crecimiento del hato, mejora de precios y a elevar la baja productividad física del hato, esas Políticas Económicas deben incluir al SE, no solo al SC.

Bibliografía

RIOS, F.J.L, AGÜERO, V.E. y ARMENDÁRIZ, E.S. 2017. Producción campesina y empresarial de leche en Chihuahua, México. Editorial Académica Española. 17 Meldrum Street, Beau Bassin 71504, Mauritius.

RIOS F.J.L, NAVARRETE, M.C. y TORRES, M.M. 2017. Economía bovino lechera por sistemas productivos en Zacatecas, México. Editorial Académica Española. Bahnhofstraße 28,66111 Saarbrücken, Alemania.

SP 56 Producción campesina y empresarial de la leche bovina en Jalisco, México.

Rios Flores, J.L.*
[1]Universidad Autónoma Chapingo-Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas, Domicilio conocido, Bermejillo, Durango, México.
*E-mail: yukov1234@hotmail.com

Peasant and business production of bovine milk in Jalisco, Mexico.

Introducción

La producción de leche en México es a través de cuatro sistemas productores: Familiar, Doble propósito, Semi-Especializado y Especializado. Por sus características, los primeros dos constituyen la producción campesina, los dos últimos la producción empresarial. El objetivo es determinar los efectos de la variación entre 2005 y 2013 en la composición (EC) entre los sistemas empresarial (SC) y campesino (SC) productores de leche, el efecto rendimientos (ER) y el efecto precios (EP) en el VBP de Jalisco.

Materiales y métodos

Para determinar EC (Ecuación 1), ER (Ecuación 2) y EP (Ecuación 3) en el VBP lácteo bovino de Jalisco, México, entre 2005 y 2013, se utilizaron los modelos de la Economía Zootécnica señalada por Rios *et al* (1, 2):

$$EC = \frac{\sum_{i=1}^{n} N_{i\,2013} R_{i\,2013} P_{i\,2013}}{\sum_{i=1}^{n} N_{i\,2005} R_{i\,2013} P_{i\,2013}} \quad \text{Ecuación1}$$

$$ER = \frac{\sum_{i=1}^{n} N_{i\,2013} R_{i\,2013} P_{i\,2013}}{\sum_{i=1}^{n} N_{i\,2013} R_{i\,2005} P_{i\,2013}} \quad \text{Ecuación 2}$$

$$EP = \frac{\sum_{i=1}^{n} N_{i\,2013} R_{i\,2013} P_{i\,2013}}{\sum_{i=1}^{n} N_{i\,2013} R_{i\,2013} P_{i\,2005}} \quad \text{Ecuación 3}$$

Los datos del número "N" de bovinos en explotación, rendimiento "R" anual por bovino (en Litros bovino^{-1} año^{-1}) y precios "P" de las leches de cada sistema "i" productor de leche (en MX$ Litro^{-1}) que alimentaron los modelos son del Sistema de Información Agropecuario y Pesquero (SIAP). Los precios fueron deflactados y expresados en USD Litro^{-1}.

Resultados y Discusión

Entre 2005 y 2013 el VBP (en millones de USD) lácteo aumentó 32,7%, de 569,26 a 755,68, el VBP del SC cayó 1,3% (de 117,54 a 116,01) y en SE creció 41,6% (de 451,72 a 639,67). La producción anual (en millones de litros de leche) aumentó 23%, de 1.747,35 a 2.148,86, en SC cayó 5,7% (de 311,94 a 294,12) y en SE creció 29,2% (de 1.435,41 a 1.854,74. La composición del hato varió de 1,4 a 2,32 vacas de SE por cada vaca de SC, en términos absolutos disminuyó de 562 687 a 450 705 vacas, 19,9% menor en 2013. Los precios de la leche aumentaron generalizadamente 7,9% al ir de USD 0,326 a USD 0,352, en SC se tuvo mejor precio en la leche que en SE: USD 0,394 vs USD 0,345 en 2013, y USD 0,377 vs USD 0,315 en 2005. Los rendimientos aumentaron tanto en SC como en SE, en promedio pasaron de 3105 a 4768 Litros bovino^{-1} año^{-1} (Cuadro 1). El desplazamiento del SC por el SE trajo un EC de 0,84, equivalente a reducir el 16% el VBP que pudo haberse alcanzado, de USD 900,61 millones a solo USD 755,68 millones. El alza en los rendimientos impactó favorablemente al VBP al llevarle de USD 528,04 millones que en 2013 pudo haberse alcanzado hasta USD 755,68 millones realmente alcanzados. El alza generalizada de los precios de las leches impactó favorablemente la economía lechera de Jalisco, al elevar el VBP desde USD 691,83 a USD 755,68 millones realmente alcanzados. Como en Jalisco, en Zacatecas (1) y Chihuahua (2) también el SC fue desplazado por el SE, pero su efecto fue diferente: en Zacatecas implicó una disminución de 37,2% al VBP, y en Chihuahua, el VBP aumentó 24,9%. Contrario a Jalisco, en Zacatecas los precios fueron decrecientes en general y Chihuahua los precios aumentaron en SC y disminuyeron en SE, originando que el VBP cayese 19,9% en Zacatecas y aumentase 15,2% en Chihuahua.

Cuadro 1. VBP, producción física anual, número de bovinos en explotación, rendimiento físico por bovino, precios reales de la leche y composición del hato en el sector productor de leche bovina en el estado de Jalisco, México 2005-2013. C= Sistema campesino, E = Sistema empresarial

Variable	Sistema	2005	2013	Incremento (%)	TAC
VBP	C	$ 117,54	$ 116,01	-1,3%	-0,1
	E	$ 451,72	$ 639,67	41,6%	3,9
	Ambos	$ 569,26	$ 755,68	32,7%	3,2
Composición del VBP: E/C		$ 3,8/$1.0	$ 5,5/$1,0		
Producción	C	311,94	294,12	-5,7%	-0,7
	E	1.435,41	1.854,74	29,2%	2,9
	Ambos	1.747,35	2.148,86	23,0%	2,3
Composición de la producción: E/C		4,60	6,31		
Número de bovinos	C	234.263	135.607	-42,1%	-5,9
	E	328.424	315.098	-4,1%	-0,5
	Ambos	562.687	450.705	-19,9%	-2,4
Composición del hato: E/C		1,40	2,32		
Rendimiento por bovino	C	1 332	2 169	62,9%	5,6
	E	4 371	5 886	34,7%	3,4
	Promedio	3 105	4 768	53,5%	4,9
Precio real por litro de leche	C	$ 0,377	$ 0,394	4,7%	0,5
	E	$ 0,315	$ 0,345	9,6%	1,0
	Promedio	$ 0,326	$ 0,352	7,9%	0,9

Fuente: Elaboración propia, con cifras de SIAP (2015) para número de animales, producción anual y VBP nominal y el Índice Nacional de Precios Productor. VBP en millones de USD constantes de febrero de 2018. Producción en millones de litros de leche, rendimiento en Litros de leche por bovino por año y precios por litro de leche en USD,

Conclusión

Lo anterior sugiere que el crecimiento del capitalismo en el sector lácteo, no necesariamente implica la desaparición del SC por parte del SE, el capitalismo se adapta, y en ciertas condiciones, el SC no solo no estorba su desarrollo, sino que la acumulación del capital le necesita, por lo que el capital lo articula a su lógica de acumulación.

Bibliografía

RIOS F. J.L, NAVARRETE, M.C. y TORRES, M.M. 2017. Economía bovino lechera por sistemas productivos en Zacatecas, México. Ed. Académica Española. Bahnhofstraße 28,66111 Saarbrücken, Alemania.

RIOS F.J.L, AGÜERO, V.E. y ARMENDÁRIZ, E.S. 2017. Producción campesina y empresarial de leche en Chihuahua, México. Ed. Académica Española. 17 Meldrum Street, Beau Bassin 71504, Mauritius.

SP 57 Relación entre indicadores productivos y la calidad del agua en la Cuenca Oeste de Buenos Aires.

Maekawa, M.[1]*, Vankeirsbilck, M.I.[2], Herrero, M.A.[2] y La Manna, A.[3]
[1]INTA General Villegas; [2]Facultad de Ciencias Veterinarias (UBA); [3]INIA La Estanzuela, Colonia, Uruguay.
*E-mail: maekawa.marina@inta.gob.ar

Relationship between productivity indicators and water quality in the west milk production basin of Buenos Aires.

Introducción

El impacto ambiental que ocasionan algunos sistemas de producción de leche ha estado relacionado a la intensificación de estos, tomando el crecimiento de los rodeos como uno de los indicadores más relevantes en este proceso. El objetivo de este trabajo fue determinar la relación entre ciertos parámetros productivos con el nivel de contaminación de los pozos de agua que proveen agua a la sala de ordeño en los establecimientos lecheros de la Cuenca Oeste de Buenos Aires.

Materiales y métodos

Se muestrearon perforaciones de agua subterránea que alimentan a la sala de ordeño de 55 establecimientos lecheros de la Cuenca Oeste de Buenos Aires, ubicados en los municipios de General Villegas (26), Trenque Lauquen (21) y Salliqueló (6) a las cuales se les determinó Sólidos totales, Cloruros (Cl^-), Sulfatos (SO_4^{-2}), Nitratos (NO_3^-), Calcio (Ca^{+2}), Magnesio (Mg^{+2}) y Sodio (Na^+), expresados en mg litro^{-1}. El muestreo y los análisis se realizaron mediante metodología de referencia. Por medio de una encuesta directa a los productores de estos establecimientos se determinaron parámetros productivos como Superficie del tambo (Sup ha), número de Vaca Total por hectárea (VT ha^{-1}), número de Vacas en Ordeño por ha (VO ha^{-1}), Producción de Leche Total por día (LT d^{-1}) y Producción promedio de Leche por vaca ordeño por día (LVO d^{-1}), entre otros. Se realizó análisis de correlación entre las variables productivas y de calidad de agua (SAS, 2012).

Resultados y Discusión

En los análisis de agua de los 55 establecimientos se obtuvieron los siguientes valores medios (mín; máx): Sólidos totales 3892 mg litro^1 (420,3 – 15336,0); Cloruros 1240 mg litro^{-1} (0,05 -6500,0); Sulfatos 596,8 mg litro^{-1} (1,0 -3000,0); Nitratos 106,6 mg litro^{-1} (6,0 – 760,0); Calcio 78,2 mg litro^{-1} (2,5 – 700,0); Magnesio 81,3 mg litro^{-1} (4,8 – 252,0) y Sodio 1195,0 mg litro^{-1} (38,6 – 4960,6). El principal problema es la alta salinidad, previsible por el tipo de acuíferos de la región. Los valores medios de nitratos superan los límites admitidos para bebida humana (45 mg litro^{-1}) hallándose valores máximos muy elevados. Los aniones predominantes en la región fueron Cloruros y Sulfatos y los cationes Sodio y Magnesio.

Los valores promedio (mín-máx) de los indicadores productivos fueron: Sup ha 237 (50-850); LT d^{-1} 3754,50 (462,00-17889,30); LVO d^{-1} 22 (15-29); VT ha^{-1} 0,98 (1,00-1,85) y VO ha^{-1} 0,75 (0,50- 0,68), muestran mayor superficie y producción de leche por día, pero carga animal inferior que los presentados por INTA (Centeno et al, 2015) de tambos comerciales de la región pampeana: Sup en ha 137; LT d^{-1} 2866; LVO d^{-1} 19,2; VT ha^{-1} 1,30 y VO ha $^{-1}$1,04;

Al relacionar las variables de calidad de agua con aquellas productivas, los coeficientes de correlación R obtenidos fueron bajos con un p-valor mayor a 0,05, los que demostraron que no hay asociación entre todas las variables en estudio (cuadro 1).

Cuadro 1. Representación de los valores R y p obtenidos al correlacionar las variables de calidad de agua y productivas en estudio.

		Sup	VT ha^{-1}	VO ha^{-1}	LT d^{-1}	LVO d^{-1}
Sales Totales (mg l^{-1})	R	0,03	0,06	-0,08	0,03	-0,20
	p	0,81	0,66	0,57	0,83	0,16
NO_3 (mg l^{-1})	R	0,00	-0,10	-0,06	0,19	-0,04
	p	0,97	0,47	0,69	0,20	0,74
pH	R	0,00	-0,05	0,03	-0,21	-0,03
	p	0,98	0,73	0,81	0,13	0,82
Cl (mg l^{-1})	R	0,06	0,05	-0,05	0,05	-0,17
	p	0,67	0,71	0,74	0,70	0,23
SO_4^{-2} (mg l^{-1})	R	-0,05	0,10	-0,09	-0,04	-0,12
	p	0,75	0,48	0,55	0,79	0,41
Ca^{+2} (mg l^{-1})	R	-0,01	0,19	0,02	-0,09	-0,07
	p	0,92	0,19	0,87	0,53	0,61
Mg^{+2} (mg l^{-1})	R	-0,02	-0,02	-0,03	-0,07	-0,19
	p	0,87	0,90	0,84	0,63	0,19
Na^+ (mg l^{-1})	R	0,06	0,08	0,00	0,06	-0,17
	p	0,67	0,61	0,61	0,69	0,26

Conclusiones

Los datos obtenidos muestran que en este estudio no se halló correlación entre las variables evaluadas en agua de las perforaciones y las productivas. Esto podría indicar que el aumento de los parámetros productivos (intensificación) no estaría afectando directamente a la calidad del agua subterránea de esta región. Sin embargo sería necesario realizar mayores investigaciones dando lugar a la intervención de más factores.

En el momento de crear políticas ambientales, es importante considerar el uso de indicadores que tomen diferentes variables y aspectos, que además se puedan aplicar independientemente entre tambos para determinar posibles riesgos de contaminación, como por ejemplo una matriz de riesgo ambiental.

Agradecimientos

A la financiación del Programa UBACyT (Proyecto 498 BA)

Bibliografía

APHA. Standard Methods (2005).

CENTENO, A., GASTALDI, L., SUERO, M., LITWIN, G., MAEKAWA, M., ENGLER, P., CUATRÍN, A. y COMERÓN, E. 2015. INTA.

SAS. 2012.

SP 58 Percepción sobre el manejo de efluentes y estiércol en cuencas lecheras de Argentina.

Charlón, V.[1], Herrero, M.A.[2], Tieri, M.A.[1], Sassano, N.[2] y Cuatrín, A.[1]
[1]INTA EEA Rafaela; [2] UBA, Facultad de Ciencias Veterinarias.
*E-mail: charlon.veronica@inta.gob.ar

Perceptions of effluent and manure management in dairy basins of Argentina.

Introducción

En Argentina, se están promulgando normativas específicas para el manejo del estiércol que podrían afectar el desarrollo sustentable de la producción de leche. Sin embargo, se desconoce el interés real por parte de productores, asesores y operarios en el uso agronómico del estiércol y sobre la potencialidad y limitaciones de esta tecnología. El objetivo fue evaluar la percepción, las necesidades y barreras para el manejo de efluentes y estiércol, en productores, asesores y empleados de empresas lácteas en diferentes cuencas lecheras de la Argentina.

Materiales y métodos

Se diseñaron encuestas conteniendo dos secciones. La primera con 7 preguntas de tipo cerradas con única respuesta, con escala tipo Likert de 5 puntos. Se abordaron temas relacionados con calidad de agua, contaminación, generación de olores, valor fertilizante, producción de biogás, y estiércol como vehículo de patógenos. En la segunda sección se debía indicar su interés o no por la reutilización de estos residuos orgánicos ganaderos (efluentes y estiércol) como abono, y seleccionar una o más opciones (surgidas de estudios previos) entre Necesidades y Barreras para su reutilización como abono a campo. Las encuestas, voluntarias y anónimas a productores (PR), asesores (AS) y a operarios (OP) se completaron durante el año 2016 y 2017 en reuniones y conferencias técnicas en cuenca Central (CC), Abasto (AB), Mar y Sierras (MyS) y Oeste (CO). Los valores obtenidos de percepción se analizaron utilizando la prueba de Kruskall Wallis para evaluar diferencias entre grupos de encuestados y entre cuencas (α=0,05). La voluntad de utilización y las necesidades y barreras se analizaron con un análisis de correspondencias múltiples para el total de los encuestados y por grupo que responde. Se realizó un análisis de agrupamiento para determinar aquellos grupos de encuestados que tenían similares perfiles de respuestas en los diferentes aspectos evaluados (FactoMineR). A partir del mismo, se realizó una caracterización de los grupos en función de las variables analizadas a través del estudio de tablas de contingencia de cada variable con los grupos formados.

Resultados y Discusión

Se completaron 281 encuestas: 108 (PR), 69 (AS) y 104 (OP), correspondientes a las cuencas: 102 en CC, 47 en AB, 44 en MyS y 88 en CO.

Analizando todas las respuestas mediante el análisis de correspondencias, no se identificaron grupos homogéneos entre los grupo encuestados. Respecto a la percepción sobre manejo de efluentes y estiércol, se observó que las mejores valoraciones (valores 4 y 5) se obtuvieron para "la laguna contamina a las aguas subterráneas" en MyS y CO; para "el valor fertilizante de los purines" en CC y para "el estiércol como vehículo de patógenos" en AB. Por otra parte, la menor percepción en todas las cuencas fue acerca de que "la calidad de agua utilizada en la sala de ordeñe condiciona el uso de efluentes como fertilizantes". Cuando se analizan las respuestas por cuenca, se observaron diferencias significativas entre las mismas para "el valor fertilizante de los purines", mostrando valores medios diferentes entre MyS y AB; para "la producción de biogás como alternativa de tratamiento" entre CO y el resto de las cuencas y para "la calidad de agua utilizada en la sala de ordeñe condiciona el uso de efluentes como fertilizantes" donde se diferencia AB del resto de las cuencas ($p \leq 0,05$). Cuando se analiza por tipo de encuestado se observan, en general, mejores valoraciones numéricas para AS respecto de PR y OP. Se observa diferencias significativas entre los PR respecto de AS y OP para "la freática se contamina por acumular efluentes en bajos" y para "el valor fertilizante de los purines" ($p \leq 0,05$). El 69% de los PR, el 81% de AS y el 86% de OP utilizarían los residuos ganaderos como abono. Considerando la cuenca se observa la siguiente predisposición a su uso en AB (83%), CC (79%), CO (78%) y MyS (68%).

La maquinaria específica para su distribución fue la Necesidad de mayor importancia, seguida de la existencia de normas que regulen su uso y la disponibilidad de un manual, siendo la opinión similar entre las distintas cuencas y entre los diferentes grupos de encuestados. En la selección de las Barreras, se observó diferencias entre cuencas. En AB la principal es la falta de conocimiento, en CC el manejo engorroso de esta técnica, en MyS el costo excesivo y en CO la falta de conocimiento y de normas que regulen su uso. Por otra parte, no se diferencian las limitantes seleccionadas según tipos de encuestado.

Conclusiones

Los participantes tuvieron una mejor percepción de algunos aspectos sobre otros. Los más destacados fueron la contaminación del agua subterránea y los problemas de microorganismos patógenos. La mayoría valora utilizar estos "residuos como recursos", enfatizando la falta de maquinaria y la implementación de normativas que regulen su uso. La encuesta fue importante para definir prioridades y necesidades de conocimiento, en las diferentes cuencas lecheras para impulsar la utilización del uso como abono de los purines y el estiércol.

Agradecimientos

A los encuestados y a los profesionales que colaboraron en la realización de las encuestas. A la financiación de los proyectos PNPA 1126043 INTA y Proyecto 498/BA (Programa UBACyT).

Bibliografía

HERRERO, M.A., GONZÁLEZ PEREYRA, A.V., CHARLÓN, V. y PEREYRA, A.M., 2017.RAMIRAN Proceedings, p.98

HUSSON, F., JOSSE, J. y LE, S. 2016. R package version 1.6-0.

SP 59 Efecto de la edad al parto sobre la producción lechera de cabras Criollas Serranas del Noroeste Argentino.

Fernández, J.L. [1]*, Salinas, C.[1], Solaligue, P.B.[1], Gómez Proto, G.[1], Prado, J.M.[1] y Holgado, F.D. [1,2]
[1]Facultad de Agr. y Zootecnia – UNT. [2]Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido – INTA.
*E-mail: jlfm@faz.unt.edu.ar

Effect of age on the dairy production of Criollo Serrana goats from Northwest Argentina.

Introducción

Entre otros factores, la producción lechera de las cabras es influenciada por la edad al parto. En general, la bibliografía menciona que la producción aumenta con la edad, hasta ser máxima entre los cuatro y seis años. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto que la edad al parto ejerce sobre la producción lechera de las cabras Criollas Serranas del Noroeste Argentino (NOA).

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 cabras Criollas Serranas del NOA. 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, suplementado 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 dos fases: Una de amamantamiento, que se extendió hasta el destete de los cabritos a los 45 días de edad, y una de ordeño hasta el secado de las hembras, cuando la producción media diaria fue de 0,300 kg o menos, en dos registros sucesivos. Se trabajó con 301 lactancias provenientes de 153 cabras. Los datos fueron analizados con InfoStat, y se evaluó el efecto de la edad sobre la producción y días al pico, la duración de la lactancia, la producción real de leche estimada por el método de Fleishman y la producción media diaria (PMD). Las pruebas de comparación de medias se realizaron empleando el método de DGC.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se observa que todas las variables de producción fueron afectadas por la edad, excepto los días al pico y la duración de la lactancia. La producción en el pico y la producción media diaria fueron menores en las cabras más jóvenes, menores de 24 meses. Posteriormente estas variables aumentaron con la edad hasta ser máximas en las cabras de cinco años. En cuanto a la producción real, esta tendió a ser más elevada en las cabras de cinco años, siendo más baja en las cabras más jóvenes y por encima de los cinco años.

Conclusiones

Bajo las condiciones del presente trabajo**, l**as menores producciones se observaron en las cabras más jóvenes, menores de dos años y las más elevadas en las de cinco años de edad, no hubo efecto sobre los días al pico ni la duración de la lactancia.

Cuadro 1. Variables de producción de leche (Media ± d.s.) en función de la edad de las cabras.

Efecto	N	Días al pico (kg) Media ± d.s.	Prod. al pico (kg) Media ± d.s.	Preal (kg) Media ± d.s.	P.M.D. Media ± d.s.	Duración (días) Media ± d.s.
Media general	301	29,5±20,5	1,52±0,59	122,44±63,70	0,75±0,25	166,38±68,61
Edad (años)			.	.	.	.
<2	51	29,6±19,3	1,20±0,47^{a}	100,6±51,3^{a}	0,60±0,15^{a}	168,8±67,7
2	75	27,2±13,6	1,56±0,65^{b}	124,9±78,5^{b}	0,76±0,24^{b}	167,5±78,2
3	76	32,1±24,1	1,50±0,60^{b}	119,3±59,9^{b}	0,77±0,29^{b}	158,9±66,8
4	43	27,1±21,7	1,63±0,60^{b}	135,0±60,2^{b}	0,80±0,26^{b}	174,8±68,1
5	26	34,1±26,5	1,76±0,47^{b}	151,4±58,2^{b}	0,82±0,19^{b}	184,8±57,4
>5	30	29,4±19,7	1,61±0,46^{b}	118,1±48,9^{a}	0,80±0,22^{b}	150,5±56,9

Letras diferentes dentro de una misma fila indican diferencias (p<0,05).

SP 60 Efecto del número de lactancia y tipo de parto sobre la producción de leche residual de cabras Anglo Nubian en pastoreo.

Castro, O.E.*, González, M.F., Herrera, V.G., Sosa, P.A. y Gómez, H.R.
EEA INTA Catamarca. Grupo Producción Animal – Campo Anexo Santa Cruz.
*E-mail: castro.ornella@inta.gob.ar

Effect of the number of lactation and type of calving on the production of residual milk of Anglo Nubian goats under grazing.

Introducción

Los sistemas caprinos tradicionales en la provincia de Catamarca son principalmente de orientación cárnica. En determinadas épocas la leche residual constituye un elemento de diversificación del sistema, dado que el productor lo emplea para la elaboración de quesos y quesillos, actividad muy arraigada al acervo cultural. Disponer de información sobre la producción media diaria de las madres permitirá hacer una estimación del potencial de producción. El objetivo del presente estudio es evaluar el efecto del número de lactancia y tipo de parto sobre la producción residual de leche en cabras Anglo Nubian manejadas en condiciones de pastoreo, en sistemas de doble propósito.

Materiales y métodos

El estudio se llevó a cabo en las instalaciones del Campo Anexo Santa Cruz, dependiente de la EEA INTA Catamarca, ubicado en el departamento Valle Viejo, provincia de Catamarca (Argentina), ubicado a 28°29'54,1" de latitud Sur y 65°40´02,0" de longitud Oeste y a una altitud de 542 m.s.n.m. El ambiente característico de esta área es el Chaco Árido, siendo el sector más árido dentro de la Provincia Fitogeográfica Chaqueña. Se utilizaron dos grupos de cabras adultas de la raza Anglo Nubia (AN) de diferentes edades: Grupo 1: 8 cabras de dos lactancias y Grupo 2: 8 cabras de tres lactancias y más. Con respecto al número de partos (TP) se consideró cabras de parto simple y parto doble, empleando 10 cabras de parto simple, correspondiendo 5 a dos lactancias y 5 a tres lactancias y más; y 6 cabras de parto doble, siendo 3 cabras de dos lactancias y 3 de tres lactancias y más. El muestreo se llevó a cabo a partir de la primera semana de lactancia con una duración de catorce semanas. La alimentación consistió en pastoreos de lotes con estrato arbustivo de *Acacia aroma* (Tusca) y herbáceo de *Panicum máximum cv Gatton (11% PB y 2,51 Mcal/KgMS)* y se suplementaba a corral con 400 gr/animal/día de heno de alfalfa (18% PB, 2,15 Mcal/KgMS) y grano de maíz entero (9,8% PB y 3,25 Mcal/kgMS) a razón de 300 gr/animal/día.

Para la evaluación de la producción lechera, se dividió el período de lactación en dos fases: de amamantamiento y de ordeño. Durante el amamantamiento, que se extendió hasta el destete de los cabritos a los 60 días de edad, se efectuaron controles semanales, por el método de doble pesada de las crías, antes e inmediatamente después de mamar, en ordeño matutino y se adicionó, la leche remanente, obtenida por ordeño manual de la madre. La fase de ordeño se extendió hasta el secado de las hembras, cuando la producción media diaria fue de 0,400 kg/día o menos en dos registros sucesivos.

La variable dependiente analizada fue producción de leche total (kg), mientras que las variables independientes fueron: número de lactancia (NL), y tipo de parto (TP). Se empleó un experimento bifactorial, bajo un diseño completamente aleatorizados, utilizando el paquete estadístico Infostat (2008).

Resultados y Discusión

La producción residual de leche (PRL) media diaria de cabras AN durante el periodo evaluado fue de 0,642 kg/día y se vio afectada por el número de lactancia y tipo de parto. La PRL de cabras con 3 y más lactancias fue significativamente mayor ($p<0,05$) a la de las cabras con dos lactancias, registrándose una producción promedio de 0,530 kg/día en cabras de 2 lactancias y 0,790 kg/día en cabras de tres lactancias y más.

El tipo de parto también afectó significativamente a la producción láctea de las cabras AN (Cuadro 1), siendo mayor en las cabras de partos simples (0,700 kg/día partos simples y 0,580 kg/día partos dobles). Esto difiere de lo informado en cabras criollas y sus cruzas con Saanen por Fernández et al. (2017), y Paz et al. (2007) quienes reportaron que la producción es superior en cabras de concepciones múltiples.

Conclusiones

Los resultados obtenidos permiten suponer que el número de lactancia y tipo de parto son fuentes de variación importantes en el peso de leche residual producida por las cabras Anglo Nubian manejadas en condiciones de pastoreo.

Bibliografía

FERNANDEZ, J., RABASA, A., HOLGADO, F., SALINAS, C., SOLALIGUE, P. y CHUECA, C. 2017. Actas Iberoamericanas en Conservación Animal. 9:96-102.

PAZ, R., TOGO, J. y LÓPEZ, C. 2007. Rev. Cient. Maracaibo. 17: 53-59.

Cuadro 1. Valores de medias y desviación estándar de factores que afectan la producción de leche en cabras Anglo Nubian manejadas en pastoreo.

Factor de análisis		n	PL (producción láctea) en kg
NL (Número de lactancias)	Dos lactancias	8	0,530 ± 0,21 **b**
	Tres lactancias y más	8	0,790 ± 0,33 **a**
TP (Tipo de partos)	Simple	10	0,700 ± 0,29 **b**
	Doble	6	0,580 ± 0,32 **a**

Letras diferentes indican diferencias significativas ($p<0,05$).

SP 61 Curvas de lactancia de cabras F_1 *Anglo Nubia* x *Criolla* utilizando funciones lineales en Ecuador.

Pesántez, M.T.[1]*, Lucio, A.[1], Carrasco, W.[1], Cartuche, L.[2], Castillo, F.[3], Calderón, J.[4], Carrasco, F.[1], Salas, L.[1] y Solano, J.[1]
[1]Universidad Estatal de Bolívar (Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia) Campus Laguacoto II. Guaranda-Ecuador. [2]Ministerio de Agricultura, Acuacultura y Pesca. [3]Universdad Nacional de Loja. [4]Escuela Superior Politécnica del Chimborazo.
*E-mail: manpesantez_51@hotmail.com

Lactation curves of F_1 *Anglo Nubia* x *Creole goats using Lineal functions in Ecuador.*

Introducción

Las cabras, son un genotipo de importancia para la producción de leche y carne en la Región Sur de Ecuador, por lo qué, el estudio y modelación de la curva de lactancia con funciones lineales es importante, para tomar decisiones referentes a la selección, manejo y alimentación.

Se utilizaron tres funciones lineales, lo que permitió estudiar y graficar la producción lechera de cabras. El objetivo fue definir la curva de lactancia individual de mejor ajuste de cabras F_1 *Anglo Nubia* x *Criolla*, con la utilización de funciones lineales.

Materiales y métodos

Se utilizaron 383 cabras F1 *Anglo Nubia* x *Criolla* con una y dos lactaciones, a las que se les validó 6140 producciones día de control (PDC), en 10 pesajes quincenales, entre los años 2011 al 2013, localizadas en seis rebaños, en un rango altitudinal de 450 a 835 msnm. En la zona se diferencian dos épocas climáticas bien marcadas durante el año: época de lluvias, entre enero y abril, con temperaturas promedio de 27.30 ^{o}C y, la época seca, entre mayo a diciembre, con temperaturas de hasta 24.50 ^{o}C. La alimentación se basó en un sistema de ramoneo y pastoreo libre en un bosque seco tropical, desde las 8:00 am a 4:00 pm.

En la determinación de la curva de lactancia media se ajustaron las PDCs por orden de pesaje a los factores ambientales fijos: rebaño, época de pesaje, número de lactancia, época de parto y, número de crías; el efecto aleatorio fue, la cabra anidada en el rebaño, utilizando el Proc Glimmix (SAS, 2014). Se evaluaron las funciones Cuadrática Logarítmica (CL), Polinomial Inversa (PI) y Lineal Hiperbólica (LH). La estimación de los parámetros de la curva de lactancia (a_0, a_1, a_2, a_3), producción al pico (PP) y tiempo al pico (TP) se determinaron por regresión no lineal con el método modificado de Gauss-Newton.

Los criterios utilizados para seleccionar la mejor función fueron: coeficiente de determinación (R^2), coeficiente de determinación ajustado (R^2_A), error estándar de la estimación (EEE) y, suma de cuadrados del error (SCE).

Resultados y Discusión

La producción media se inició con 378 ±5 g/día, el pico de producción se alcanzó en el PDC_4, 625 ±8 g/día y, el valor mínimo de 244 ±4 g/día en el PDC_{10} (Figura 1). La mayor producción se obtuvo al PDC_4 o segundo mes de lactancia, lo cual está en relación a lo calculado por Martinez *et al*. (2018) y, Pesántez y Hernández (2014) quienes determinaron mayores producciones entre 46 y 64 días.

En todos los casos, las funciones fueron significativas y, presentaron ajustes adecuados, para los criterios de selección analizados (Cuadro 1).

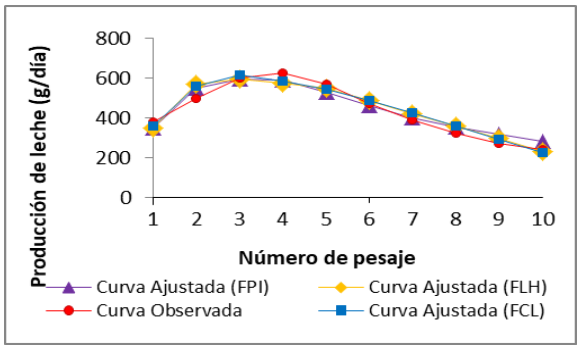


Figura 1. Curva de lactancia media ajustada observada y de modelos lineales de Cabras F_1 *Anglo Nubia* x *Criolla*.

Conclusiones

La función Cuadrática Logarítmica fue la que mejor ajusto la producción de leche de cabras cruzadas bajo las condiciones ambientales de Ecuador.

Bibliografía

MARTINEZ, G.M., LEÓN, J.M., SUAREZ, V.M. y BARBA, C. 2018. Rev. FAVE- Sección Ciencias Veterinarias. 17:6-11.

PESANTEZ, M. y HERNÁNDEZ, A. 2014. Cuban Journal of Agricultural Science. 48(2):105-108.

SAS. 2014. SAS Institute. INC, Cary, N.C., USA.

Cuadro 1. Parámetros estimados de la curva media, coeficiente de determinación (R^2), coeficiente de determinación ajustado (R^2_{Aj}), error estándar de la estimación (EEE), suma de cuadrados de la estimación (SCE) en cabras, según funciones lineales.

Parámetros	Funciones		
	CL	PI	LH
a_0	-1006	0,0551	1010
a_1	-14,6363	0,00085	-4,8743
a_2	0,02220	0,000027	8689,70
a_3	582,975		
R^2	0,95	0,90	0,92
R^2_{Aj}	0,92	0,86	0,88
EEE±	38,09	52,94	39,12
SCE	8918,70	16041,40	13087,10

Leyenda: CL: Cuadrática Logarítmica; PInv: Polinomial inversa; LH: Lineal Hiperbólica; R^2: coeficiente de determinación; R^2_{Aj}: coeficiente de determinación ajustado; EEE: error estándar de la estimación; SCE: suma de cuadrados de la estimación.

SP 62 Characterization of the sanitary quality of goat milk produced in Brazil Semi-arid region. Communication.

Moura, J.F.P.*, Bezerra, L.R., Pereira Filho, J.M. y Santos Junior, E.
Universidade Federal de Campina Grande, Patos, Paraíba, Brasil.
*E-mail: jose.fabio@ufcg.edu.br

Caracterización de la calidad sanitaria de leche de cabra producida en la región semiárida de Brasil. Comunicación.

Introduction

The issue of food safety is much discussed today and is very worrying. Therefore, microbiological, physical-chemical and sensory analyzes of food are important to verify if the product is within the standards required by the legislation (Brazil, 2002). It should also be emphasized that there should be no distinction between the classification of the type of milk (A, B and raw refrigerated according to legislation) in terms of health quality and acceptable microbiological standards, which could endanger the health of the population.

In order to implement improvements, it is important to seek a set of laws and technical norms applied to the use of productive factors, such as labor, land and capital, to obtain milk in an environmentally correct, socially just and economically sustainable way. Thus, the objective of the present study was to obtain data on the, microbiological and physic-chemical quality of goat's milk produced in the Brazil Semi-arid region, and we verified if the milk meets the standards of current legislation.

Materials and methods

Twenty-four samples of goat milk provided by 160 family farmers from the Cariri region, Paraiba state, Brazil were collected monthly, during a 24-month period, in four mini-factories that worked with goat's milk.

Besides the milk for analysis, the profile of the producers and the properties of goat milk of the family base in Cariri region was carried out through the application of individual questions.

The total count of mesophilic aerobic bacteria, total coliforms and Escherichia coli in goat's milk was performed according to APHA (2004). The detection and quantification of *Staphylococcus spp.* and *Staphylococcus aureus* was performed according to Bennett and Lancette (1998). For the isolation of *Listeria monocytogenes* from goat milk samples, a protocol recommended by the Manual of Analytical Bacteriology was used, according to a more recent review (HITCHINS, 1998). Somatic cell counts were determined by direct microscopy according to Prescott and Breed (1910), using dye containing pyronin-Y.

The physicochemical evaluations of goat milk for fat determination, defatted dry extract, density, proteins and freezing point were performed by ultrasound using Ekomilk Total® equipment (São Paulo, Brazil). For the identification of antimicrobial residues in goat milk, a commercial kit (Eclipse 50®) based on the inhibition of microbial growth, recognized by the International Dairy Federation (IDF), was used.

The results were tabulated in electronic spreadsheets and evaluated through descriptive statistical analysis, using the SPSS 17.0 program.

Results and Discussion

It was observed that 73% of the producers perform cleaning of the room before and after manual milking. However, it was observed that 94.8% of the producers do not eliminate the first jet of goat milking and only 29.2% using the test of screened mug for identification of clinical mastitis. It was observed that only 41% of the producers carry out pre-dipping and post-dipping and 30.2% apply iodine solution at the time of milking. It was observed that only 8.3% of the producers use disposable paper towels. However, it was observed that 92% of the producers still use, towel fabric. It was also observed that 99% of the properties store the milk in buckets or drums, without refrigeration, sold on the farm.

For the microbiological analysis, it was observed that 51.9% of the properties are in accordance with the IN-37 for mesophilic aerobic bacteria (CFU/mL). As for Staphylococcus aureus, 5.6% were contaminated. The count of coliforms and E. coli presented high values. Regarding *Salmonella enteric*, it was detected in two samples (1.3%). In relation to the somatic cell count (SCC), we have observed that 86% of the properties presented SCC above one million cells per ml of milk. The physical-chemical analysis demonstrated an average of the goat milk composition to defatted dry extract, density, proteins, fat, protein, density, acidity and freezing point in accordance with the minimum standard established by Brazilian legislation for goat's milk (Brazil, 2002).

Conclusions

The study demonstrated the vulnerability of contamination of the goat milk from several sources, and that through this it is possible to draw for family farmer's plans and strategies to produce goat milk with quality standard compatible to the needs of the processing industries.

References

APHA (American Public Health Association). 2004. Washington: APHA

BENNETT, R.W. and LANCETTE, G.A. 1998. 8th ed. Food and Drug Administration (FDA), EUA,

BRAZIL. 2002. Brasília; 2002. 48p. (Normative Instruction n.51, 2002).

HITCHINS, A.D. 1998. Bacteriological Analytical Manual, 8th Edition.

PRESCOTT, S.C. and BREED, R.S. 1910. Journal Infections Diseases 7 (632):632-640.

SP 63 Uso y evaluación de destetadores artificiales en chivitas. Comunicación.

Ceballos, D.[1]*, Apostolo, R.[1], Zanovello, L.[2], Li, S.[1] y Villa, M.[1]

[1]INTA Esquel-Chubut. Chacabuco 513, CP 9200. [2]Instituto de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Agricultura Familiar - Región Patagonia Autovía Circunvalación s/n - CP Q8316BMA - Plottier, Neuquén.

*E-mail: ceballos.demian@inta.gob.ar

Use and evaluation of artificial weaners in kid goats. Communication.

Introducción

La producción caprina en el área de sierras y mesetas occidental del noroeste de Chubut es una de las principales actividades de los productores minifundistas. En estos sistemas, en general, el destete de los chivitos se realiza naturalmente sin ningún manejo. Se han probado diferentes métodos de destetes y recría de chivos (Ceballos et al., 2016). Por otro lado, se han diseñado nuevos destetadores artificiales (IPAF-Patagonia) para su uso en rumiantes menores. La aplicación de esta tecnología en estos sistemas, donde los potreros son limitantes y existe un manejo de trashumancia, podría ser una herramienta importante en años secos de baja disponibilidad forrajera, permitiendo mejorar el estado corporal de las madres al servicio.

En este contexto el objetivo del trabajo fue evaluar la aplicación de un modelo de destetador artificial para chivos sobre parámetros productivos (madre-cría) y niveles de glucosa en sangre de la cría como indicador del destete.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en establecimiento El Chorlito ubicado en el noroeste del Chubut (42° 46´ 0.21" Sur y 70° 53´ 11,43" oeste, 720 altitud). Se utilizaron 24 madres que contaban con registro de fecha y tipo de parto y que al momento de iniciar el tratamiento tenían de 39,4 ± 3,7 kg de peso vivo (**PV**) y 2,3 ± 0,3 de condición corporal (**CC**) y 26 chivitas cruza Criollo por Angora de 21,9 ± 2,5 kg PV y 3,2 ± 0,4 CC. Desde su nacimiento hasta los 5 meses de edad las crías fueron manejadas tradicionalmente y el 21-02-18 se aplicaron dos tratamientos: grupo **TD** al cual se le aplicó destetadores artificiales (**DA**) en la nariz de las crías (n=14). Los DA fueron diseñados y fabricados por el Instituto de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Agricultura Familiar (**IPAF-Región Patagonia**). El **TT** fue el grupo control sin la aplicación de DA (n=12). Al inicio de la experiencia y a los 19 días de la aplicación de los DA se registró el peso vivo de las madres y sus crías (**PVm** y **PVc**, kg) y su condición corporal (**CCm y CCc**, 0-5). De un total de 7 crías por tratamiento se sacó una muestra de sangre para determinar los niveles de glucosa (**GL**, mg/dl) al inicio (0), 1, 6 y a los 19 días de aplicar los DA como indicador del destete (Cancino et al., 2014). Las variables fueron analizadas como un DCA con efecto fijo del tratamiento utilizando el PROC MIXED de SAS.

Resultados y Discusión

Inicialmente el PV de las madres fue similar (p>0,10) entre las TD y TT. No obstante la CCm de la TD fue inferior (p<0,01) a las TT. Esto fue debido a que la mayoría de los DA fue aplicado a las crías de las chivas más delgadas. A los 19 días de evaluación el PVm fue similar (p>0,10) entre TD y TT y la CCm no mejoró y se comportó de manera similar que al inicio de la experiencia. El PVc y la CCc fue similar (p>0,10) al inicio y al final de la experiencia entre tratamientos. Con respecto a los niveles de glucosa, inicialmente fueron similares entre tratamientos, no obstante a las 24 hs de aplicado los DA, las chivitas TD presentaron una disminución de glucosa en sangre (p<0,01). A los 6 y 19 días no se encontró diferencia entre las chivitas TD y TT.

Las pérdidas de los DA en las chivitas fueron elevadas. A las 24 hs fue del 14,3% (2/14), a los 6 días del 43,8% (6/14) y a los 19 días del 14,3% (2/14), dando un porcentaje de pérdida total del 71,4% (10/14). Estos niveles de pérdida de los DA explica porque los niveles de glucosa en sangre son similares a los 6 y 19 días de evaluación.

Conclusiones

El uso de los destetadores artificiales en estos sistemas de producción funcionaron al inicio de la experiencia, no obstante el elevado porcentaje de pérdida no modificó la respuesta productiva de la madres. En este sentido habría que seguir trabajando en la mejora del diseño de los DA para para disminuir las pérdidas.

Bibliografía

CANCINO, A.K., VILLAR, M.L. y SUAREZ, T. 2014 Rev. Arg. Prod. Anim. Vol 34 Supl. 1: 323-344.

CEBALLOS, D., LI, S. y VILLA, M. 2016. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol 36 Supl. 1: 71-141.

Cuadro 1. Evaluación del PV (kg) y CC (0-5) de las madres y su cría al inicio (21-02-18) y final (12-03-18) de la experiencia, y los niveles de glucosa (m/dl) en la crías con diferentes manejo del destete. Media y error estándar.

Categoría	Variables	TD	TT	p-valor
Madres	PVm-inicial, kg	39,5 ± 1,08	39,4 ± 1,08	0,93
	CCm-inicial, 0-5	2,1 ± 0,06 a	2,6 ± 0,06 b	<0,01
	PVm-final, kg	38,7 ± 0,97	39,2 ± 1,02	0,71
	CCm-final, 0-5	2,2 ± 0,08 a	2,5 ± 0,08 b	0,02
Crías	PVc-inicial, kg	22,1 ± 0,67	21,7 ± 0,73	0,72
	CCc-inicial, 0-5	3,3 ± 0,10	3,2 ± 0,11	0,53
	PVc-final, kg	22,2 ± 0,89	22,7 ± 0,89	0,67
	CCc-final, 0-5	3,2 ± 0,11	3,2 ± 0,11	0,88
	GL 0, mg/dl	77,3 ± 2,53	78,0 ± 2,53	0,84
	GL 1, mg/dl	70,4 ± 2,36 a	80,3 ± 2,36 b	0,01
	GL 6, mg/dl	67,6 ± 3,26	68,0 ± 3,26	0,83
	GL 19, mg/dl	70,9 ± 2,29	68,4 ± 2,45	0,50

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

SP 64 Cabritos en condiciones de manejo extensivo. Factores que afectan el peso de nacimiento.

González, M.F.*, Quinteros Dupraz, J., Sosa, P., Herrera, V.G., Almaraz, S. y Castro, O.
[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Estación Experimental Catamarca
*E-mail: gonzalez.mariaf@inta.gob.ar

Kids in conditions of extensive management. Factors that affect birth weights.

Introducción

La provincia de Catamarca, ubicada en el Noroeste de la República Argentina, integra la región semiárida del país con una superficie de 102.602 km^2. Cuenta con 206.717 caprinos que cumplen un rol importante en la ganadería asociada a pequeños productores. La crianza de este ganado, es una actividad tradicional, caracterizada por ser un sistema de explotación extensivo, orientado a la producción de carne, principalmente a la obtención del cabrito mamón o chivitos para consumo, que representa el producto tradicionalmente comercializado.

El peso de los cabritos al nacimiento (PN) está fuertemente correlacionado con el índice de crecimiento, el peso corporal del animal adulto, la viabilidad del cabrito y por lo tanto un factor determinante en la productividad del sistema (Devendra y Burns, 1970). El presente trabajo tuvo como objetivo cuantificar el efecto de los factores año de nacimiento, época, tipo de parto y sexo de la cría sobre el peso al nacimiento de cabritos en un sistema extensivo tradicional.

Materiales y métodos

Se utilizó la información correspondiente a los nacimientos de cabritos, machos y hembras, que ocurrieron entre los años 2013 y 2016 (N= 311) en la unidad de evaluación extensiva El Portezuelo, situada a 28°27´51,21"S, 65°39'0,1"O en el extremo sur del faldeo oriental de la Sierra de Graciana, en la localidad del Portezuelo, Dpto Valle Viejo, provincia de Catamarca. El sector responde a la Provincia Fitogeográfica Chaqueña, subregión Chaco Árido en su sector bajo, un bolsón interserrano y subregión Chaco Serrano en la cima y faldeo oriental de la Sierra de Graciana.

El manejo de los animales, responde al tradicional extensivo. Las cabras estuvieron expuestas a servicio en forma continua. La dieta de la majada se basó en la utilización de los recursos forrajeros nativos, cuya disponibilidad depende de la cantidad y distribución de las precipitaciones anuales. La vegetación corresponde a la unidad fisiográfica de piedemonte del distrito Chaco Árido caracterizado por un arbustal espinoso, con predominio de Leguminosas micrófilas caducifolias (Morlans, 1995).

Los factores considerados fueron: año (AÑO), época de nacimiento (EPONAC), sexo (SEX) y tipo de parto (TPAR). Se realizó análisis de la variancia para PN considerando el efecto AÑO, EPONAC, SEX y TPAR de los cabritos y las interacciones entre dichos factores. Las comparaciones Post-Anova se realizaron utilizando el test de Tuckey con el software estadístico InfoStat (2016).

Resultados y Discusión

El PN promedio de los cabritos fue 2,66±0,37 kg, un 16% superior al mínimo reportado por Abraham y Agraz (1981) para asegurar la supervivencia y se vio afectado (p≤0,05) por los factores, EPONAC, SEX y TPAR (Cuadro 1). En otoño (OTO), se registró el 61 % de los nacimientos, cuyo PN supera (p≤0,05) el PN de invierno (INV) y primavera (PRIM) en 9,5%. De un total de 311 crías nacidas el 52% correspondieron a machos (M) y el 46,6% a hembras (H). Los M demostraron (p≤0,05) tener un mayor PN que las H, aproximadamente en un 5,1%.

El 57,1% de cabritos provienen de partos simples (PARSI) y el 40,6% de partos dobles (PARDO). El 61 % de PARTDO se exhibieron en OTO, siendo el PN similar a los de las otras EPNAC. Los cabritos nacidos de PARSI, pesaron un 8,7% más que los cabritos nacidos de PARDO. El efecto del tipo de parto sobre el PN de los cabritos en este estudio resultó significativo (p≤0,05). En PARSI, los M pesaron (p≤0,05) más al nacimiento que las H, mientras que en PARDO no se detectaron diferencias. El PN de crías de PARSI nacidas en OTO, fue superior (p≤0,05) a los PN de PARSI de INV y PRIM.

Cuadro 1. Efecto año de nacimiento, época, tipo de parto y sexo de la cría sobre peso al nacimiento de cabritos

Factor		N	*Peso Nacimiento*
Año de nacimiento	2013	90	2,74 ± 0,43 a
	2014	93	2,59 ± 0,23 a
	2015	61	2,74 ± 0,33 a
	2016	67	2,59 ± 0,44 a
Época de nacimiento	Otoño	190	2,73 ± 0,42 a
	Invierno	84	2,59 ± 0,22 b
	Primavera	37	2,47 ± 0,25 b
Tipo de Parto	1	182	2,76 ± 0,36 a
	2	129	2,52 ± 0,33 b
Sexo de cabrito	Machos	164	2,73 ± 0,40 a
	Hembras	147	2,59 ± 0,30 b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<= 0,05)

Conclusión

En el sistema tradicional de producción de cabritos existen factores que afectan el peso al nacimiento y que deben ser considerados al diseñar estrategias de manejo de las majadas.

Bibliografía

ABRAHAM, A. y AGRAZ, G. 1981. Universidad de Guadalajara. Jalisco, México. 801 p.

DEVENDRA, C. y BURNS, M. 1983. Commonwealth Agriculture Bureaux, Bucks, UK 183 p.

MORLANS, M.C. 1995. Revista de Ciencia y Técnica. Vol. II, Nº2: 1-36.

SP 65 Cabras en condiciones extensivas de manejo. Fertilidad, fecundidad y prolificidad.

González, M.F.*, Quinteros Dupraz, J., Sosa, P., Herrera, V.G., Almaraz, S. y Castro, O.
[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Estación Experimental Catamarca
*E-mail: gonzalez.mariaf@inta.gob.ar

Goats in extensive management conditions. Fertility, Conception and prolificacy.

Introducción

La cría de ganado caprino es una actividad ancestral en la provincia de Catamarca, orientada a la producción de carne y cumple un rol fundamental en las economías regionales para satisfacer necesidades esenciales de alimentación, ocupación, transformándose en una fuente de ingreso importante para agricultura familiar (González et al., 2015).

Los rebaños se alimentan en campos abiertos sobre monte natural, cuya disponibilidad depende de la cantidad y distribución de las precipitaciones anuales. Estas últimas condicionan, entre otras variables, la productividad de los sistemas ganaderos, generando severas restricciones alimenticias durante un período largo del año, fundamentalmente en invierno y primavera (Santa Cruz et al., 2013). La variación en el comportamiento productivo y reproductivo de los caprinos en un área como respuesta al tipo de manejo, genera la necesidad de mantener actualizada la información, con la finalidad de identificar las limitantes y plantear estrategias que permitan incrementar la productividad de los sistemas tradicionales.

El objetivo del presente trabajo fue monitorear una majada caprina típica de la región a los fines de determinar el comportamiento reproductivo bajo condiciones de manejo tradicional extensivo.

Materiales y métodos

Se trabajó con una majada de 67 hembras en edad reproductiva y 3 machos biotipo regional, perteneciente a la unidad de evaluación extensiva El Portezuelo, situada a 28°27´51,21”S, 65°39’0,1”O en el extremo sur del faldeo oriental de la Sierra de Graciana, un cordón montañoso de orientación Norte-Sur que muestra una altura de 1000 msnm, en la localidad del Portezuelo, Dpto Valle Viejo, provincia de Catamarca.

Las hembras estuvieron expuestas a servicio en forma continua. Las instalaciones de manejo son típicas del lugar, corrales con reparo y subdivisiones para manejo diferencial de categorías. La base de la alimentación son las forrajeras que brindan los recursos vegetales nativos. La vegetación natural responde a la Provincia Fitogeográfica Chaqueña, subregión Chaco Árido en su sector bajo, un bolsón interserrano y subregión Chaco Serrano en la cima y faldeo oriental de la Sierra de Graciana.

Para el análisis se consideraron los datos desde 2/02/2014 a 20/12/2016. Según fecha de parto, se organizaron en dos épocas, otoño-invierno (OTO-INV) y primavera-verano (PRI-VER), por cada año de medición.

Se cuantificó fertilidad (FERT) cabras paridas por cabra expuesta a servicio; fecundidad (FECU) número de cabritos nacidos por cabra expuesta y prolificidad (PROL) número de cabritos nacidos por cabra parida. El análisis de los datos se realizó a través del test no paramétrico de Chi cuadrado.

Resultados y Discusión

Se determinaron diferencias significativas entre épocas para los parámetros FERT (c^2 =16,93, p<0,001) y FECU (c^2 = 13,60, p<0,001). Se evidencia que FERT registra valores más altos en OTO-INV. En PRI-VER, FERT no supera el 10% en los tres años de medición. La FERT anual manifiesta valores máximos del 50%, esto indica que un poco más de la mitad de las cabras en el sistema extensivo permanecen improductivas por largos períodos de tiempo.

Cuadro 1. Parámetros reproductivos de una majada caprina en épocas diferentes del año. El Portezuelo, Catamarca

año	*época*	*fertilidad (%)*	*fecundidad (%)*	*Prolificidad*
2014	OTO-INV	90 a	125,37 a	1,40 a
	PRI-VER	10 b	13,43 b	1,29 a
2015	OTO-INV	91 a	110,45 a	1,21 a
	PRI-VER	9 b	10,45 b	1,17 a
2016	OTO-INV	63 a	86,57 a	1,38 a
	PRI-VER	10 b	13,43 b	1,29 a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<= 0,05)

FECU presenta variación similar a FERT (Cuadro1), obteniéndose mayores valores en OTO-INV. La fecundidad anual promedio no supera 0,6 cabritos por cabra servida.

El valor promedio de PROL fue de 1,29±0,09. A excepción de OTO-INV de los años 2014 y 2016, evidencia valores inferiores a lo citado por otros autores para biotipos regionales en sistemas extensivos (Vera et al., 2003).

Conclusión

Los resultados exponen que las cabras en condiciones de manejo extensivo y con servicio continuo presentan fertilidad a lo largo del año, aunque manifiestan una marcada concentración de partos en otoño-invierno. La prolificidad manifiesta variación entre año y época posiblemente asociada a las condiciones ambientales del lugar.

Bibliografía

GONZÁLEZ. M.F., SABAZSIJA, G.N., QUINTERO DUPRAZ, J.M. y HERRERA, V.G. 2015. En memorias del IX Congreso de ALEPRyCS, II Congreso Argentino de Producción Caprina y Foro Nacional de Productores Caprinos

SANTA CRUZ, R.H. y GONZÁLEZ, M.F. 2013. Arch. Latinoam. Prod. Anim. Vol. 20 Supl.1

VERA, T.A., CHAGRA DIB, E.P., LEGUIZA, H.D. y VALDIVIA, C.L. 2003. Revista Argentina de Producción animal, 22 (1), 268-269.

SP 66 Evaluación del consumo y la condición de un pastizal de estepa utilizado por ovejas en suplementación.

García Martínez, G.C.*, Caruso, C. y Villa, M.
[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria EEA Esquel
*E-mail: Garcia.guillermo@inta.gob.ar

Evaluation of consumption and condition of a steppe grassed by sheep on strategic supplementation.

Introducción

Los pastizales naturales son el sustento de la ganadería ovina en la región Patagónica. En los últimos años el uso de suplementos se ha incrementado complementando el recurso pastizal con un insumo externo. Esta estrategia permite enfrentar de mejor manera las importantes variaciones interanuales de la productividad del pastizal. No obstante la incorporación de un insumo externo dentro del sistema puede generar cambios en el aprovechamiento del pastizal e inclusive afectar la sustentabilidad del recurso

El objetivo de este trabajo fue evaluar en qué medida la suplementación con concentrados afecta el consumo y la condición del pastizal natural.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en un establecimiento ovino del departamento Tehuelches de la provincia de Chubut. Se seleccionaron 3 cuadros con vegetación natural de estepa (Cuadro 1). Dichos cuadros fueron sometidos a pastoreo invernal de ovejas preñadas con utilización de silos de autoconsumo que contenían balanceado con 14% de sal, generando un consumo estimado de 500 gr/día.

Cuadro 1. Superficie y producción de forraje en cada cuadro.

Cuadro	Superficie (ha)	Prod. forraje (tn)
1	1181	159
2	1927	209
3	375	45

En cada uno de los cuadros se identificó un silo comedero y se ubicaron 3 zonas de muestreo a distancias crecientes del mismo, 100, 250 y 500 metros. En cada una de las zonas se identificaron 10 plantas de la especie preferida *Poa ligularis* y 10 plantas de cada una de las 3 especies consideradas no preferidas (*Pappostipa speciosa var. Speciosa*, *Pappostipa speciosa var mayor*, *Jarava humilis)*. Sobre dichas plantas durante dos años, al final del invierno, se midió el consumo realizado por los animales en un rango de 0 a 3, siendo 0 consumo nulo y 3 consumo total. Adicionalmente en las plantas de *Poa ligularis* y durante el otoño (año 1) se registró la condición de la mata en un rango entre 0 y 3, siendo 0 una planta muerta y 3 una planta en excelente condición. La condición de la mata integra los atributos de diámetro y estado de la corona, altura de las hojas y anclaje de las plantas (esfuerzo de arrancado) (Siffredi 2012). Las mediciones se realizaron durante los años 2016 y 2017.

Para analizar los resultados se utilizó un diseño en bloques completos aleatorizados, utilizando como dato el promedio obtenido de las plantas preferidas y no preferidas observadas en cada sitio. Se realizó el análisis para cada año.

Resultados y Discusión

El consumo de la especie preferida *Poa ligularis* se mantuvo constante entre distancias (Figura 1, a). Por el contrario el consumo de las especies no preferidas se incrementó a menor distancia del silo llegando a igualar el observado en *Poa ligularis*. (Figura 1a).

La condición de las matas de *Poa ligularis* durante el otoño (año 1) resultó mayor a menor distancia del silo (valor p=0,05), no existiendo diferencias de condición de las matas entre los 100 y los 250 metros (Figura 1b). Siendo que se observó una relación significativa entre el grado de consumo en invierno y la condición de las matas en el otoño posterior (R^2: 0.63 valor p<0,05), es posible que la mejor condición de las matas de Poa cuanto mayor es la cercanía al silo esté vinculada al menor consumo.

Conclusiones

Se concluye que la suplementación de animales en recursos forrajeros basados en pastizal natural de estepa afecta su selectividad. Mientras que a 500 y 250 metros es clara la selección de *Poa ligularis* en detrimento de otras especies, a 100 dicha selectividad desaparece. Se observó una mejor condición de las plantas de *Poa ligularis* en la cercanía a los silos. Será importante continuar analizando la información para entender en qué medida los cambios descriptos afectan al pastizal natural y su sustentabilidad.

Agradecimientos

Al productor donde se realizó la evaluación.

Bibliografía

SIFFREDI, G., BOGGIO, F., GIORGETTI, H., AYESA, J., KROPFL, A. y ALVAREZ, J. 2012. Guía de evaluación del pastoreo de cuadros. Ediciones INTA. Pp. 69.

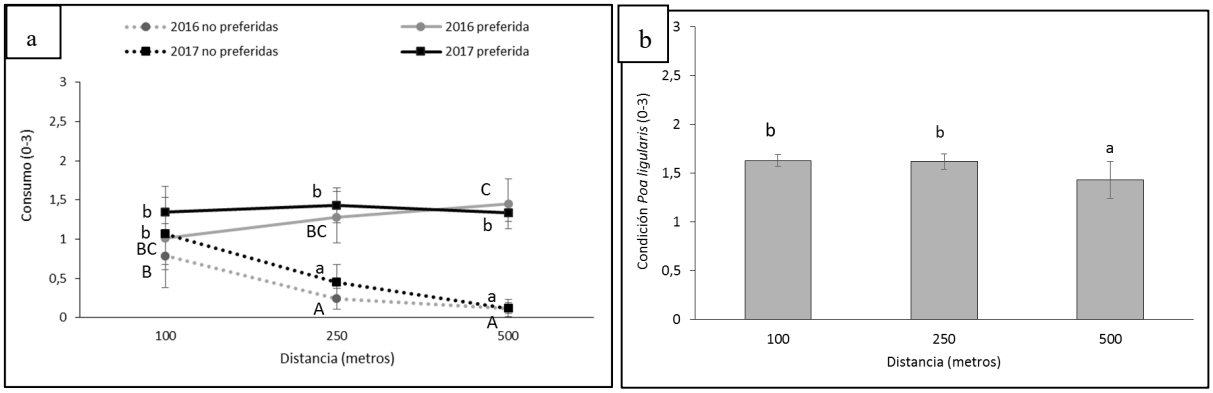


Figura 1. Consumo de especies preferidas (*Poa ligularis*) y no preferidas (*Pappostipa speciosa var. Speciosa, Pappostipa speciosa var. Mayor y Jarava humilis*) a distancias crecientes de los silos durante el invierno 2016 (letras mayúsculas) y el invierno 2017 (letras minúsculas)(a). Condición de las matas de la especie preferida a distancias crecientes de los silos en el otoño del año 2017 (b). Las barras grises indican el error estandar. Letras distintas indican diferencias significativas entre tratamientos.

SP 67 Desempeño productivo de ovinos asociado con la calidad nutricional de agropiros en la Patagonia Austral.

Utrilla, V.[1,2]*, Vargas, P.[1,2] y Andrade, M.[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

Productive performance of ovine associated with nutritional quality of Agropyron in South Patagonian.

Introducción

El uso estratégico con ovinos de pasturas de gramíneas introducidas del género *Agropyron* en la Patagonia Austral es una alternativa válida para mejorar los parámetros productivos del ganado. Sin embargo, el manejo óptimo de éste recurso forrajero requiere conocer cómo se vinculan la respuesta productiva animal con la calidad nutricional de la pastura utilizada. En virtud de ello, se desarrolló el presente trabajo con el objetivo de evaluar la evolución del peso vivo de corderas y ovejas y la condición corporal de ovejas y relacionarla con los cambios en las variables nutricionales de una pastura de agropiros introducidos.

Materiales y métodos

La prueba se realizó en una pastura (40 ha) mezcla de agropiros: "Intermediate Wheatgrass" (*Agropyron intermedium* (Host) Beauvois), y "Pubescent Wheatgrass" (*Agropyron trichophorum* (Link) instalada en el Campo Experimental Potrok Aike de la EEA-INTA Santa Cruz (51º 36´LS, 69º 14´LO). El trabajo evaluó un lote de corderas de raza Dohne Merino y cruza Dohne Merino x Corriedale (n= 78) y de ovejas de refugo de raza Corriedale (n= 36) que utilizaron la pastura durante 79 días (29/Dic/15 al 18/Mar/16). En ambas categorías, se determinó el Peso Vivo (PV) en cuatro fechas establecidas (29/Dic, 03/Feb, 25/Feb y 18/Mar) y se calcularon las medias de la variación del PV y la Ganancia Diaria de Peso Vivo (GDPV) entre fechas. Además, en las ovejas se determinó la Condición Corporal (CC) en las fechas descriptas. En la pastura, fueron recolectadas por fecha 3 muestras representativas a una altura de 3-4 cm, con un marco de 0,4 m^2 y secadas en estufa a 60°C hasta peso constante. En laboratorio, el forraje fue molido para determinar el contenido de proteína bruta (PB) y la digestibilidad de la materia seca (DMS). El análisis estadístico relacionó la variación del PV de las corderas y ovejas, PB y DMS de la pastura y los días transcurridos mediante regresiones (PROCREG.SAS), y el PV de ambas categorías con la PB y DMS de los agropiros mediante correlaciones (PROC CORR.SAS).

Resultados y Discusión

La media del PV de las corderas y ovejas manifestó el mayor incremento (5,5 y 5,6 kg, respectivamente) entre las fechas 29/Dic-03/Feb (36 días), con GDPV similares para ambas categorías (153 y 156 g/día, respectivamente). Asimismo, la CC de las ovejas aumento 0,5 puntos (2,5 a 3,0 puntos). Estas respuestas coinciden con los mayores valores de PB y DMS registrados en la pastura (Cuadro 1). En cambio, entre las fechas 03-25/Feb y 25/Feb-18/Mar, respectivamente, el PV de las corderas registró incrementos leves de 1,1 y 1,0 kg (50-48 g/día), y en las ovejas aumentó 0,5 kg (0,023 g/día) y se redujo 4,5 kg. Además, la CC de las ovejas se mantuvo en 3,0 puntos entre las fechas descriptas. Ambas respuestas, se asocian con la madurez avanzada de la pastura reflejada principalmente en los valores mínimos de PB y menores de DMS relevados. En función de ello, la variación del PV de ambas categorías y la DMS de los agropiros estuvo mejor representada según un modelo de regresión cuadrática. En cambio, la variación de la PB se explicó mediante un modelo de regresión lineal (Cuadro 1). En virtud de lo expuesto, el PV de las corderas se asoció negativamente con la PB (r= -0,53; p<0,0001) y DMS de la pastura (r= -0,45; p<0,0001) y hubo una leve correlación negativa entre el PV de las ovejas y la PB (r= -0,15; p=0,0004).

Conclusiones

El trabajo permitió relevar los cambios diferenciales del peso vivo de las categorías ovinas evaluadas y poder asociarlos con la variación en la calidad nutricional de los agropiros durante la temporada de aprovechamiento de la pastura.

Cuadro 1. Valores medios y desvíos estándar (DE) por fecha del peso vivo de las corderas (n=78) y ovejas (n=36), proteína bruta y digestibilidad de materia seca de la pastura (n=3) y análisis de regresión.

Fechas/ Parámetros	29/Dic/15	03/Feb/16	25/Feb/16	18/Mar/16	Modelo de Regresión	R^2 y Valor p
Peso Vivo Corderas (kg ± DE)	22,0 ± 4,1	27,5 ± 4,6	28,6 ± 5,1	29,6 ± 4,8	$PV = 21,859 + 0,192x - 0,001x^2$	$R^2 = 0,32$ $p < 0,0001$
Peso Vivo Ovejas (kg ± DE)	51,3 ± 7,1	56,9 ± 7,4	57,4 ± 8,4	52,9 ± 8,1	$PV = 50,847 + 0,309x - 0,003x^2$	$R^2 = 0,10$ $p = 0,0002$
Proteína Bruta (% ± DE)	7,5 ± 0,4	5,0 ± 0,4	2,4 ± 0,1	2,8 ± 0,7	$PB = 7,34 – 0,067x$	$R^2 = 0,87$ $p < 0,0001$
Digestibilidad de Materia Seca (% ± DE)	78,7 ± 2,2	72,9 ± 1,9	69,8 ± 2,1	54,9 ± 5,1	$DMS = 78,10 + 0,07x - 0,004x^2$	$R^2 = 0,89$ $p < 0,0001$

SP 68 Estimación del peso corporal de ovinos en sistemas productivos típicos de Chilecito (La Rioja, Argentina).

Riva de Neyra, L.A.[1]*, Sarmiento, A.D.[2], Aguilar, M.G.[1] y Arana, A.[3]
[1]IAMRA-Universidad Nacional de Chilecito; [2]Tecnico independiente; [3]AER INTA Chilecito
*E-mail: aneyra@undec.edu.ar

Estimation of sheep body weight in typical productive systems in Chilecito (La Rioja, Argentina).

Introducción

El peso corporal de un animal es un parámetro productivo importante en el estudio y mejoramiento de sus poblaciones. En Chilecito (oeste de la Rioja) existen majadas con biotipos ovinos diversos, que cumplen un rol importante en sistemas de producción de la zona (agrícolas-ganaderos mixtos). Actualmente se carece de información, entre otros aspectos, sobre su productividad. La posibilidad de evaluar el peso corporal de los animales muchas veces resulta ineficiente o imposible de realizar, por el tipo de balanza disponible o por no disponer de ella, la difícil accesibilidad a los puestos de productores y la falta de instalaciones adecuadas. El objetivo de estudio fue obtener ecuaciones de predicción del peso corporal (PC), a partir de diferentes medidas zoométricas, parámetros vitales y productivos, en una población ovina típica de chilecito.

Materiales y métodos

Se pesaron 131 animales con una balanza romana manual, además se midió el Perímetro Torácico (PT) y Perímetro horizontal (PH) con una cinta métrica (precisión de 1cm). Se registró Edad (E; 0: diente de leche, 1: dos dientes, 2: cuatro dientes, 3: seis dientes, 4: boca llena y 5: desgaste), Sexo (S; 0: hembra y 1: macho), Conformación (CN; 1: piriforme y 2: compacto), Condición Fisiológica (CF; 0: vacía, 1: parida y 2: preñada), Condición Corporal (CC; escala de 1 a 5 puntos) (Hick et al., 2011) y Frame (FM, 0: pequeño y 1: grande).

El grado de asociación de las variables medidas se evaluó mediante un análisis de correlación donde se calcularon los respectivos coeficientes de correlación de Pearson (r).

Los PC fueron relacionados a las medidas zoometricas, parámetros vitales y productivos, atreves de regresiones lineales múltiples. Entre las ecuaciones estadísticamente significativas, se seleccionaron aquellas de mayor precisión para estimar PC (mayor R^2 ajustado) y con mejor practicidad técnica. Los análisis estadísticos se realizaron mediante el programa INFOSTAT (Di Rienzo et al.,2012)

Resultados y Discusión

En cuanto a la asociación de las variables estudiadas, las más significativas fueron: **PC** (con PT, PH, S, E, FM); **PT** (con PH, E, FM); **PH** (con S, E, FM); **S** (con FC); **E** (con CC y FM); **CC** (con FM). En el Cuadro 1 se ilustran las ecuaciones de regresión seleccionadas y sus coeficientes de determinación (R^2 ajustado). Todas resultaron adecuadas para estimar el PC. Las ecuaciones (1), (2) y (3), si bien requieren más variables predictoras se presentan como las mejores opciones para estimar PC. Las ecuaciones (4), (5), (6) y (7) aunque más simples, tuvieron un poder de predicción más bajo, sin embargo son aceptables. En otros estudios para ovinos biotipo criollo de las Sierras de Córdoba Hick et al., 2011 obtuvo ecuaciones con mejor ajuste utilizando como regresoras PT y PT, E, S (R^2: 0,85 y 0,87), esto podría deberse poca variabilidad del biotipo estudiado en cuanto a peso y conformación, a diferencia de los sistemas mixtos de Chilecito, donde los biotipos fueron más variables.

Conclusiones

La estimación del PC a partir medidas zoometrías, variables biológicas y productivas, son eficientes para estudiar dicho parámetro en poblaciones de ovinos para el área de estudio, constituyendo además una herramienta práctica de fácil implementación bajo las actuales condiciones de las majadas ovinas.

Agradecimientos

Se agradece a Coop. La Riojana Ltda. (Ing. Luis Bordón y personal de campo); a la Asoc. de productores de Anguinán; a la AER INTA Chilecito: PRET Oeste CATRI 1233204.

Bibliografía

HICK, M.V.H. 2011. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol 31. Supl. 1: 199-269

DI RIENZO, J.A. 2012. INFOSTAT versión 2017. Grupo INFOSTAT, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Cuadro 1. Ecuaciones de regresión para estimar el Peso Corporal (PC) y sus coeficientes de determinación (R^2 ajustado).

Ecuaciones	R^2aj
(1) PC= -56, 59 + 0,35 ***PT** + 0,27***PH** + 6,01***S** + 2,09 ***E** + 6,05 ***CC** + 1,17 ***CF**	0,81
(2) PC= -53, 04 + 0,35 ***PT** + 0,25***PH** + 5,60***S** + 2,26 ***E** + 2,29 ***FM** + 5,58 ***CC**	0,81
(3) PC= -56, 20 + 0,36 ***PT** + 0,27***PH** + 4,87***S** + 2,28 ***E** + 6,12 ***CC**	0,80
(4) PC= -56, 20 + 0,37 ***PT** + 0,28***PH** + 2,20 ***E** + 6,08 ***CC**	0,79
(5) PC= -57,03 + 0,36 ***PT** + 0,27 ***PH** + 2,18 ***E** + 1,12 **FM** + 5,81* **CC**	0,79
(6) PC= -46,21 + 0,45 ***PT** + 0,29 ***PH**	0,66
(7) PC= -31,84 + 0,85 ***PT**	0,57

PV: Peso vivo (kg.); PT: Perímetro Torácico (cm); PH: Perímetro Horizontal (cm); Edad (E; 0: diente de leche, 1: dos dientes, 2: cuatro dientes, 3: seis dientes, 4: boca llena y 5: desgaste), Sexo (S; 0: hembra y 1: macho), Condición Fisiológica (CF; 0: vacía, 1: parida y 2: preñada), Condición Corporal (CC; escala de 1 a 5 puntos) y Frame (FM, 0:pequeño y 1: grande), R^2aj = R^2 ajustado

SP 69 Crecimiento de borregas Manchegas en sistema de manejo intensivo en la provincia de Catamarca. Comunicación.

Herrera, V.G.*, González, M.F., Sosa, P., Quinteros Dupraz, M.J. y Ogas, M.E.
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Estación Experimental Catamarca
*E-mail: herrera.victor@inta.gob.ar

The growth of lambs Manchegas in condition of intensive management. Communication.

Introducción

A pesar de su baja participación en el stock ganadero provincial, los ovinos se presentan como una alternativa de diversificación interesante en la producción ganadera de la provincia de Catamarca.

El estudio de las características de crecimiento, asociadas con la eficiencia productiva de los rebaños, podría ayudar a mejorar la producción de los mismos.

Las borregas de reposición constituyen una categoría crítica en el manejo del sistema de producción, y la alimentación en este periodo de crecimiento influye en la entrada a la etapa reproductiva, y en consecuencia en el comportamiento productivo de la oveja.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la velocidad de crecimiento de borregas de recría de raza Manchega en un sistema de manejo intensivo en la provincia de Catamarca.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en el módulo ovino del campo Anexo Santa Cruz del INTA EEA Catamarca, ubicado en el dpto. Valle Viejo, Catamarca, Argentina, entre las coordenadas 28º 29' Sur; 65º 40' Oeste, sobre los 300 msnm.

Se seleccionaron 14 borregas de la raza Manchega nacidas en la primavera del 2015.

La alimentación se realizó bajo lactancia natural no restringida, sin suplementación hasta el destete a los 60 días de edad y luego se sometieron a un sistema de recría estabulado con una ración ajustada al 17 % de proteína bruta (PB), compuesta por 40% de heno de alfalfa (18% PB, 2,15 Mcal EM/Kg MS) y 60% de concentrados en una relación (70/30) de grano de maíz entero (9,8% PB y 3,25 McalEM/kg MS) y núcleo comercial (18% PB y 3,14 McalEM/kg MS); sobre un consumo fijado en el 5% del PV. El alimento se suministró dos veces al día con un periodo de acostumbramiento de 15 días, en el cual la cantidad de concentrado se aumentó gradualmente. El registro de PV se realizó por la mañana, en ayunas. Se consideró para la tasa de crecimiento (TC), expresada en gr/día, dos momentos de evaluación, periodo 1, desde el nacimiento (PN) hasta peso destete (PD) y periodo 2 desde los 30 días pos deteste hasta los 6 meses de edad. La TC se analizó mediante la prueba t-Student (con intervalo de confianza al 95%).

El crecimiento de las borregas se evaluó mediante análisis de regresión buscando la curva de mejor ajuste.

Resultados y Discusión

El peso de las borregas Manchegas al nacimiento, destete y a los 180 días (Cuadro 1) se encuentran dentro de los parámetros reportado por Muñoz (1986) en la caracterización de la raza manchega.

Las ganancias de peso obtenidas en todo el periodo de recría coinciden con las obtenidas por Sosa et al. (2017) para corderos manchegos.

La prueba T para muestras Independientes muestra que no hay diferencia significativa en la GMDP para los periodos evaluados.

Cuadro 1. Edad, peso vivo y ganancia de peso de borregas de recría de raza Manchega.

periodo	Edad (días)	Peso (kg)	GMDP (Gr)
1	1	3,98±0,53	190 ± 0,02 a
	60	14,9±1,27	
2	90	19,4±1,98	210 ± 0,02 a
	180	37,3±3,70	

El crecimiento de Las borregas respondió a un modelo de regresión lineal simple:

$$Y = 3,99 + 0,18\ X, \quad \text{con } r^2 = 0,96 \quad \text{con } p < 0,001$$

Conclusiones

Estos resultados preliminares muestran un buen comportamiento en el crecimiento de las borregas Manchegas, alcanzando a los 180 días el 67,8 % (37,3 kg PV) del peso adulto establecido para la raza (55 kg PV).

Esto nos permitiría ingresar con las borregas antes a la etapa reproductiva, lo que en el manejo tradicional se realiza recién entre los 12 y los 18 meses.

Bibliografía

MUÑOZ, C.E. 1986. Catálogo de razas autóctonas Españolas. Pág. 69 -77

SOSA, P., GONZÁLEZ, M.F., ALMARAZ, S., HERRERA, V.G., BUSTOS, S., QUINTEROS DUPRÁZ, M.J. y OGAS, M. 2017. Revista Argentina de Producción Animal Vol. 37 Supl. 1: 233.

SP 70 Cabrillas de reposición en sistema tradicional extensivo. Peso de servicio.

González, M.F.[1], Quinteros Dupraz, J.[1], Almaraz, S.[1], Sosa, P.[1], Castro, O.[1] y Bustos, S.[2]
[1]INTA EEA, Catamarca. [2]Universidad Nacional de Catamarca. Facultad de Ciencias Agrarias
*E-mail: gonzalez.mariaf@inta.gob.ar

Reposition goats in extensive production system. Service weight.

Introducción

En Catamarca, el desarrollo de la producción caprina está vinculado a las áreas agroecológicas áridas y semiáridas, al minifundio, a productores rurales con escasos recursos y bajo nivel sociocultural (Santa Cruz et al., 2013).

En general, el manejo de los rebaños es rudimentario. Dada la escasa infraestructura, el macho convive con las hembras en forma continua, posibilitando que, en algunos casos, las cabrillas de reposición puedan recibir el primer servicio a edades tempranas, entre los 7 y 10 meses, cuando manifiestan su primer celo, sin haber alcanzado el peso mínimo de servicio (30 kg). Disponer de información sobre el peso de las cabrillas, cuando inicia la época de monta, es sustancial para identificar las limitantes y plantear estrategias que permitan incrementar la productividad de los sistemas tradicionales.

El objetivo del presente trabajo fue determinar el peso que alcanzan las cabrillas de reposición, en un sistema tradicional extensivo, al momento de iniciar la temporada de servicio.

Materiales y métodos

Se seleccionaron 29 cabrillas nacidas en el invierno del 2015, 16 provenientes de parto simples (PS) y 13 de partos dobles (PD), de la unidad de evaluación extensiva El Portezuelo, situada a 28°27´51,21"S, 65°39'0,1"O en el extremo sur del faldeo oriental de la Sierra de Graciana, en la localidad del Portezuelo, Dpto. Valle Viejo, provincia de Catamarca. Hasta el destete, la alimentación fue a base de leche materna, que consumieron pre y post pastoreo de las madres. En el periodo de recría, se consideró, según el tipo de manejo, dos momentos, momento 1 (MO1): desde el destete, entre los 60 y 75 días de nacidas, hasta 150 días de edad, donde las cabrillas inician el pastoreo, con proximidad al corral y momento 2 (MO2): desde los 150 días hasta los 240 días de edad, donde las cabrillas se incorporan definitivamente al sistema de pastoreo de la majada principal. En ambos periodos, la alimentación se basó en recursos vegetales nativos. La vegetación natural corresponde a la unidad fisiográfica de piedemonte del distrito Chaco Árido, Provincia Fitogeográfica Chaqueña, caracterizado por un arbustal espinoso, con predominio de Leguminosas micrófilas caducifolias (Morlans, 1995).

El registro de PV se realizó por la mañana, en ayunas, cada 30 dias. El relevamiento de datos se extendió desde 02/08/2015 a 20/03/2016. Se consideró para MO1 y MO2, la tasa de crecimiento (TC), expresada en gr/día de las cabrillas de PS y PD. TC se analizó mediante Prueba T para muestras Independientes. El crecimiento se evaluó mediante análisis de regresión buscando la curva de mejor ajuste, utilizando el software estadístico InfoStat (2016).

Resultados y Discusión

El incremento promedio de peso fue de 12,6±3,7 kg. Las cabrillas PS fueron un 13,2% más pesada que las cabrillas PD al finalizar el periodo de evaluación (Cuadro 1).

La tasa de crecimiento media (TC) del periodo fue 60,1±17 gr/día, muy similar a lo reportado por Nogués et al., (1997) para las cabrillas de reposición en condiciones de manejo tradicional extensivo en Catamarca. La TC de PS fue significativamente superior a la TC de PD. Se observa TC diferencial entre los momentos, la TC media del periodo MO2 (106,38±40 gr/día) fue superior a la TC media de MO1 (33,48±21,1 gr/día).

Cuadro 1. Pesos y tasa de crecimiento de cabrillas provenientes de un sistema extensivo de producción.

	Cabrillas de nacimiento Simple (PS)	Cabrillas de nacimiento doble (PD)
Peso inicial kg	6,53 ± 2,05 a	6,60 ±1,62 a
Peso final kg	20,36 ± 4,33 a	17,67± 2,66 b
TC gr/día	70 ± 2 a	50 ±1 b
TC MO1 gr/día	40 ± 2 a	30 ± 2 a
TC MO2 gr/día	110 ± 5 a	100 ± 3 a

TC *tasa de crecimiento,* ***TCMO1*** *Tasa de crecimiento momento 1*
TCMO2 *Tasa de crecimiento momento 2*

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<= 0,05)

El crecimiento de las cabrillas en el sistema tradicional descripto, respondió a un modelo de regresión lineal simple, cuyas ecuaciones se describe a continuación:

PS, Y = 0,49+ 0,08 X, con r^2 = 0,70 con p< 0,001

PD, Y = 1,65+ 0,06 X, con r^2 = 0,71 con p< 0,001

Estas ecuaciones dan indicios que las cabrillas PS alcanzarían el peso mínimo de servicio (30 kg) a los 14 meses de edad y las cabrillas PD a los 18 meses. El R^2=0,70 muestra que la edad tiene una influencia considerable sobre el peso vivo (PV) de las cabrillas, aunque no es el único factor determinante de este. De acuerdo con lo revelado en las TC de MO1 y MO2, se considera que el manejo nutricional es unos los factores críticos en la determinación de TC.

Conclusión

Los datos revelan que las cabrillas nacidas en invierno no logran alcanzar el peso de servicio mínimo, a los 8 meses de edad, cuando inicia el periodo de servicio en el otoño próximo. La recría debería comenzarse inmediatamente posterior al destete, recurrir a estrategias de suplementación para lograr mejores ganancias de peso en el momento1.

Bibliografía

MORLANS M.C. 1995. Revista de Ciencia y Técnica. Vol. II, Nº2: 1-36.

NOGUÉS, E., SOTOMAYOR, P., CUROTTO, M., QUIROGA, A. y ANDRÉS, M. 1997. Revista de Ciencia y Tecnología Vol V N°6: 27-42

SANTA CRUZ, R.H. y GONZÁLEZ, M.F. 2013. Arch. Latinoam. Prod. Anim. Vol. 20 Supl.1.

SP 71 Relación del peso final del cordero en predios sometidos a un programa de extensión de Los Ríos, Chile.

Canto, F.*, Santa Cruz, S., Morales, R. y Holmberg, G.
[1]Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Remehue, Ruta 5 km 8, Osorno - Chile.
*E-mail: francisco.canto@inia.cl

Relation between the final weight of lambs in farms under extension program of Region de Los Ríos, Chile.

Introducción

La mayor parte de los sistemas de producción ovina en la zona centro-sur de Chile se encuentran en manos de pequeños productores, ubicándose preferentemente en la costa y cordillera. El objetivo de este trabajo fue relacionar el peso final con los indicadores productivos de pequeños productores ovinos pilotos en el llano central y precordillera de la Región de Los Ríos (entre 39°15' y los 40°33').

Materiales y métodos

En noviembre del 2016 se seleccionaron 3 predios de productores ovejeros pertenecientes a tres localidades: Lanco, Panguipulli y Lago Ranco. Al inicio del programa se realizó una encuesta estática a los productores. Los agricultores seleccionados tenían en promedio 9,4 has destinadas al rubro ovino y una carga promedio de 5 ovejas/ha. Después de detectar las brechas tecnológicas y los puntos críticos mediante una encuesta de levantamiento de indicadores técnicos productivos se estableció un programa de intervención individualizada.

Quincenalmente se realizó un seguimiento de los indicadores y de los animales como: tipo de parto, registro de nacimiento, evolución de condición corporal, evolución del peso vivo de corderos.

Los resultados se analizaron a través de un modelo de regresión lineal múltiple para predecir los pesos vivos finales de los corderos (a los 150 días). Al modelo se introdujeron los efectos aleatorios de peso y condición corporal de la oveja (al encaste) y peso del cordero al nacimiento. Como efectos fijos se incluyó el sexo de la cría, tipo de parto (único o mellizo) y la localidad. $Yi=\beta1 \cdot X1+ \beta2 \cdot X2+ \beta3 \cdot X3+ \beta4 \cdot X4+\beta5 \cdot X5+ \beta6 \cdot X6+ \varepsilon i$

Resultados y Discusión

El modelo planteado muestra que existe una relación significativa para tipo de parto mellicero y sexo hembra con el peso vivo final del cordero ($p < 0,0001$). Las variables condición corporal y peso vivo de la oveja al encaste, peso vivo de la cría al nacimiento y localidad no fueron estadísticamente significativas. En la Figura 1 se muestra el análisis de regresión múltiple. Se observa que el r^2 (Coeficiente de determinación parcial) para tipo de parto mellicero fue -0,412 mientras que el sexo hembra -0,303.

Las corderas presentaron una diferencia de peso vivo de hasta 6,9 kg menos que los machos. Los corderos mellizos presentaron en promedio 5,0 kg menos comparados con los de parto único, llegando a existir una diferencia máxima de 8,2 kg en el pesaje final, a diferencia de lo observado por Hinojosa et al. (2012) donde el tipo de nacimiento no afecto el pesaje final, pero si el peso al nacimiento.

Conclusiones

En las condiciones del presente estudio, se puede concluir que los partos únicos y las crías machos presentan un mayor peso vivo final en comparación a los partos melliceros y las hembras. Las variables asociadas a la madre como la condición corporal y peso vivo al encaste; el peso de la cría al nacimiento y las localidades no influyeron en el peso vivo final de los corderos.

Agradecimientos

Programa de capacitación, extensión y transferencia para el desarrollo de rubros y sus sistemas productivos, mediante la adecuada utilización del sistema de incentivos SIRSD-S en la AFC de la Región de Los Ríos (convenio INIA- INDAP). A los agricultores A. Nischuel, A. Cardenas, A. Fuentes, J. Cortes, A. Cardenas y todos los asesores técnicos.

Bibliografía

HINOJOSA, J., OLIVA, J., TORRES, G., SEGURA, J., ARANDA, E. y GONZALEZ, J. 2012. Universidad y ciencia. 28(2): 163-171.

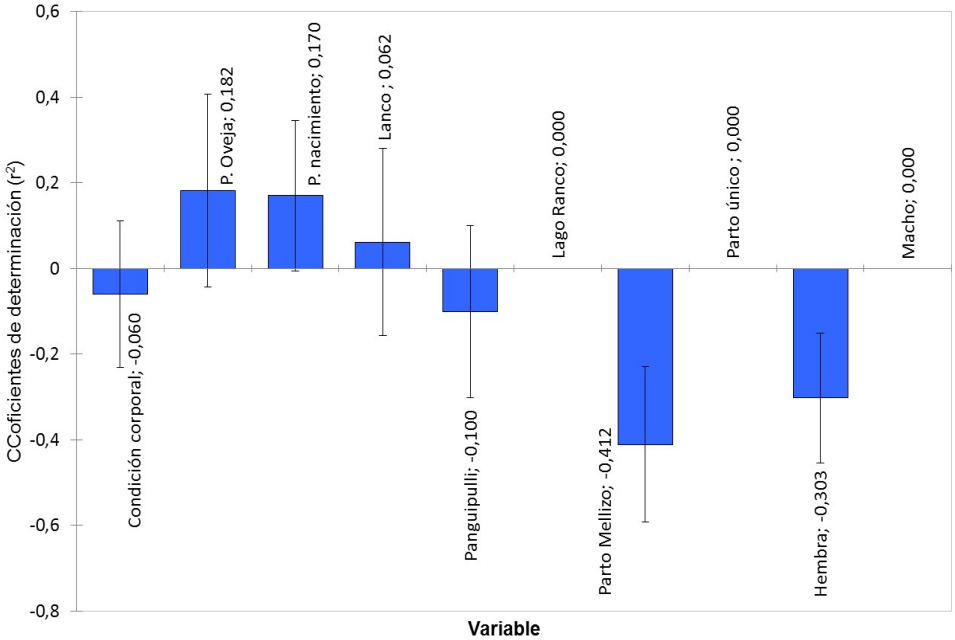


Figura 1. Coeficientes determinación (r^2) obtenidos del modelo de regresión lineal múltiple.

SP 72 Diagnóstico y mejoras en sistemas ovinos: análisis para dos ambientes de la provincia de Córdoba. Comunicación.

Ganchegui, M.[1], Deza, C. [1], Mahy, A.[1], Pascuet, S.[2] y Romero, G.[1]
[1]Universidad Nacional de Córdoba (Facultad de Ciencias Agropecuarias) Ing Agr. Felix Aldo Marrone 746 (5000) Córdoba-Argentina. [2]Ley Ovina, Ministerio de Agroindustria de la Nación.
*E-mail: marganchegui @agro.unc.edu.ar

Diagnosis and improvements in sheep systems: analysis for two environments of the province of Córdoba. Communication.

Introducción

La producción ovina en la provincia de Córdoba se desarrolla en ambientes agroecológicos contrastantes y con diversidad de razas para la producción de corderos livianos. Si bien se difunden modelos de producción exitosos en otras regiones, no se dispone de información local detallada que facilite la toma de decisión respecto de las tecnologías a incorporar. El diagnóstico de la situación actual, la formulación y análisis de modelos tecnológicos mejorados para ambientes de sierras y de llanura permitirán evaluar la factibilidad de las alternativas propuestas. El objetivo del trabajo fue analizar técnica y económicamente modelos de producción ovina para dos ambientes de la provincia de Córdoba.

Materiales y métodos

Para diagnosticar la situación actual de los sistemas ovinos, se utilizó la información recopilada por Ley Ovina. Para validarla se realizaron entrevistas a técnicos y productores pertenecientes a las dos zonas en estudio. Con estos registros se formularon modelos diagnóstico representativos de los sistemas ovinos tradicionales de cada ambiente. Se denominaron modelo sierras tradicionales (MST) y, dado que los sistemas de llanura se ubican principalmente en el centro y sur de la provincia, se los denominó modelo centro-sur tradicional (MCST). A partir de estos dos, se diseñaron modelos mejorados factibles de ser incorporados en cada ambiente. Para sierras se generó el modelo sierras mejorado (MSM) y en el caso centro-sur mejorado se trabajó con dos niveles de pasturas: 25% (MCSM25%) y 80% (MCSM80%). Las mejoras se basaron en el ajuste del manejo zootécnico.

Se calculó el margen bruto (MB) de la actividad a corto plazo por lo que se utilizaron solo los gastos directos e ingresos brutos. Para el cálculo de ingresos se contabilizó la venta de corderos, de refugos y lana. Para los gastos directos se contabilizó sanidad, esquila, mano de obra (MO) y alimentación. En el MSM se sumaron gastos de renovación de carneros y comercialización, incrementando el rubro sanidad por aplicación adecuada del plan sanitario. No se incluyó asesoramiento por estar alcanzados por programas. En los MCSM25% y MCSM 80% se sumó a los anteriores: asesoramiento, revisación de carneros, alambrado eléctrico, mantenimiento de pasturas, flushing y renovación de carneros. La dedicación de la mano de obra se calculó en función del tamaño de la majada; MST =16%; MSM y MCST= 35%; MSC25%=40% y MSC80 %=100%. La valoración de la mano de obra familiar formó parte de los gastos debido al dinero que deja de percibir esa persona por no dedicarle el tiempo otra actividad productiva.

Resultados y Discusión

Los supuestos de los modelos, validados por técnicos y productores, se presentan en el Cuadro 1 junto a los resultados económicos. Los modelos mejorados pasan del servicio continuo al estacionado. Los modelos de sierras utilizan la raza criolla y sus cruzas. MCST y MCSM25% utilizan razas carniceras y sus cruzas, el MCSM80% utiliza razas carniceras. Los márgenes brutos (MB) se calcularon por hectárea con y sin MO. La no contratación de MO permite a MSM continuar con la actividad.

Cuadro 1. Supuestos de los modelos y resultados económicos expresados como Margen Bruto / ha

SUPUESTOS y RESULTADOS /MODELO	MST	MSM	MCST	MCSM25%	MCSM80%
Superficie	80	80	60	60	60
Receptividad (E0/ha)	1,65	1,65	3,33	4,8	8,2
EO Total	40	100	80	200	400
% Reposición	10%	25%	10%	24%	24%
% Refugos ovejas	0%	23%	0%	24%	24%
% Carneros	3%	5%	2%	3%	3%
% Mortandad adultos+faltantes	22%	7%	18%	3%	3%
% Señalada	65%	85%	65%	95%	120%
Peso cordero al gancho(kg)	7,5	11,0	13	15,0	16
kg lana/cabeza	3	3	3,5	3,5	3,5
Finura (micrones)	32	32	35	35	35
MB ($/ha)	-129	28	-427	1101	4598
MB ($/ha) sin MO	155	649	401	2048	6963

EO: Equivalente ovino

Conclusiones

En el MSM se evidencia que ajustar el manejo reproductivo, sanitario y la suplementación en el último tercio de gestación, no son suficientes para dar sustentabilidad a estos sistemas. En MCSM25% y MCSM 80% la intensificación por la incorporación de pasturas permite el incremento de carga, que sumado a las adecuaciones en el manejo y la incorporación de líneas carniceras, permiten incrementar los resultados físicos del establecimiento. Debería evaluarse el impacto de la incorporación de biotipos laneros modernos productores de lana mayor valor comercial y corderos livianos en ambos ambientes.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por la SECYT Universidad Nacional de Córdoba y a los alumnos de la FCA UNC que colaboraron en diferentes etapas del proyecto.

SP 73 Herramientas de diagnóstico y gestión para los sistemas productivos ovinos de Córdoba. Comunicación.

Ganchegui, M.[1], Deza, C.[1], Mahy, A.[1], Pascuet, S.[2] y Romero, G.[1]
[1]Universidad Nacional de Córdoba (Facultad de Ciencias Agropecuarias) Ing Agr. Felix Aldo Marrone 746 (5000) Córdoba-Argentina. [2]Ley Ovina, Ministerio de Agroindustria de la Nación.
*E-mail: marganchegui@agro.unc.edu.ar

Diagnosis and management tools for sheep farming in Córdoba. Communication.

Introducción

El despegue de la actividad ovina en la provincia de Córdoba dado por la aplicación sostenida de la Ley Ovina, el surgimiento y articulación de productores con identidad ovina, la formación y compromiso de técnicos de INTA y Universidades, demanda desarrollar instrumentos que promuevan la competitividad de los sistemas. El primer paso requiere contar con mecanismos de diagnóstico, validados y precisos, que permitan visualizar y comprender los puntos críticos que de otro modo pasarían inadvertidos. El objetivo del trabajo fue determinar indicadores de monitoreo zootécnicos y productivos apropiados y aceptados por técnicos y productores ovinos de la provincia de Córdoba.

Materiales y métodos

A partir de la información recopilada por Ley Ovina y su validación con técnicos y productores, se desarrollaron modelos técnico económicos para dos ambientes de la provincia, sierras y llanura, representativos de sistemas tradicionales y mejorados. Para interpretar y analizar cada modelo se aplicó la metodología de Tommasino et al. (2012) modificada por Deza et al. (2017), para lo cual se seleccionaron y validaron indicadores participativamente con técnicos de distintos ámbitos institucionales y de distintas regiones de la provincia. Se constituyó la dimensión técnica compuesta por los ámbitos zootécnico y productivo. Para cada ámbito se identificaron los indicadores y se les asignaron variables y rangos de respuesta que recibieron valoración diferenciada en función de su impacto en el sistema. Las variables positivas recibieron el máximo puntaje mientras que el mínimo correspondió a la no aplicación de tecnología, pudiendo o no existir valores intermedios. Para la representación de los resultados se utilizó el gráfico radial o tela de araña.

Resultados y Discusión

Dentro del ámbito zootécnico se seleccionaron 7 conjuntos de indicadores, con 33 variables involucradas, cuya aplicación es aconsejada para determinar la producción sustentable: diseño del sistema (DS), reproductivo (R), genético (G), nutricional (N), sanitario (S), instalaciones (I) y comercialización (C). Para el ámbito productivo se seleccionaron 2 conjuntos de indicadores: producción de lana (PL) y producción de carne (PC), con 10 variables. Las variables poseen distintos rangos de respuesta, lo que permite 109 respuestas posibles. Se analizaron los modelos de sierras y llanuras. Para ilustrar el análisis, la Figura 1 muestra el caso para sierras, donde los valores máximos esperados para los indicadores corresponden a la situación óptima (Máximo), y se visualiza como el anillo externo. El anillo interno representa al modelo de sierras tradicional y el anillo intermedio representa al modelo mejorado. La diferencia tecnológica entre los modelos se determina al comparar el tamaño de los anillos y su posición respecto al punto central o de adopción cero.



Figura 1. Indicadores del ámbito zootécnico y productivo aplicados al modelo tecnológico Máximo, Tradicional y Mejorado para el ambiente Sierras.

Conclusiones

Se concluye que esta metodología facilita la visualización de los puntos críticos en los sistemas reales y el aporte que la tecnología apropiada realiza sobre el resultado productivo. Facilita además evaluar la situación de un caso respecto a los sistemas tradicionales y mejorados en una región. Permite evaluar permanentemente la evolución del establecimiento sobre sí mismo, y con respecto a otros.

En términos generales, hace visible los puntos críticos comunes entre establecimientos dando lugar la posibilidad de desarrollar estrategias integrales para abordarlos; tal es el caso de la venta informal o el bajo kilaje del cordero a venta.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por la SECYT Universidad Nacional de Córdoba y a los alumnos de la FCA UNC que colaboraron en diferentes etapas del proyecto.

Bibliografía

DEZA, C., GANCHEGUI, M., LAMBIR, J. y MAHY, A. 2017. Revista Argentina de Producción Animal 37 (1): 231

TOMMASINO, H., GARCÍA FERREIRA, R., MARZAROLI, J. y GUTIÉRREZ, R. 2012. Agrociencia Uruguay 16 (1):166-176.

SP 74 Efecto de la supresión semanal de un ordeño diario sobre la composición y producción de leche en ovejas Pampinta.

Stazionati, M.F.[1] y Babinec, F.J.[1,2]
[1]EEA Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas", INTA, Anguil, La Pampa. [2]facultad de Agronomía, UNLPam, Santa Rosa, La Pampa.
*E-mail: stazionati.micaela@inta.gob.ar

Effect of the weekly suppression of a daily milking on milk composition and production in Pampinta ewes.

Introducción

La frecuencia de ordeñe tiene influencia directa sobre el rendimiento lácteo de las explotaciones, ya que el aumento de la misma produce un incremento en la producción total tanto en ovinos como en bovinos y caprinos (Pala y Sahin, 2011). Su disminución ha sido propuesta por distintos autores como una estrategia para la reducción del tiempo dedicado al ordeño y de la mano de obra empleada, sin efectos sobre la composición de la leche y el rendimiento quesero (Salama et al., 2003). El objetivo de este trabajo fue evaluar los efectos de la supresión semanal de un ordeñe diario sobre la producción y la composición de la leche en ovejas Pampinta.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó en el Tambo Ovino Modelo de la EEA Anguil del INTA durante un control lechero (28-35 días) cabe destacar que solo se realiza un ordeño diario. Se utilizaron 58 ovejas de raza Pampinta de entre 2 y 7 lactancias. El período entre el parto y el primer control lechero fue de 63,9 +/- 18,5 días; y la producción media oscilaba entre 800 y 1000 ml. Se conformaron dos grupos, en uno con 39 ovejas se suprimió un ordeñe diario semanal durante un control lechero, es decir, entre 28 y 35 días, y el segundo con 19 animales fue el grupo control. El manejo alimentario, de ordeñe y sanitario, fue el mismo para los dos grupos. Se midió producción en kg (Tru-test), composición de la leche (% de grasa y de proteína, densidad y sólidos no grasos) con un analizador digital (Ekomilk), e incidencia de mastitis subclínicas (TMC) mediante cinco niveles (0, trazas, 1, 2 y 3) para ubres de sanas a gravemente infectadas. Luego del primer control, se inició la supresión del ordeñe en el grupo tratado un día a la semana, y se realizaron las mediciones durante los siguientes dos días. Las muestras fueron tomadas en tubos falcon de 50 ml, y procesadas en el laboratorio. Los datos se analizaron mediante un modelo mixto para medidas repetidas con simetría compuesta, con efectos fijos de tratamiento y fecha, y aleatorios de animal (Ayadi et al., 2003). Para el TMC se usó una prueba de Chi cuadrado.

Resultados y Discusión

El efecto de tratamiento y la interacción con fecha fueron significativos, esta última al día siguiente luego de la supresión. La producción media diaria de leche en el grupo de ovejas no tratadas fue menor (1302,54 l/d) que en las suprimidas (1671,24 litros/d). Comparando la producción de leche antes y después de la supresión, se observa un aumento luego de la supresión, que puede relacionarse con la mayor distensión de la ubre y el contenido de la cisterna mamaria. Este incremento no puede interpretarse como un aumento real, ya que no resultó significativo Los porcentajes de grasa y proteína fueron mayores en los animales suprimidos (8,13% G, 6,18% P) respecto a los no suprimidos (7,83%G, 6,13% P). La media diaria de sólidos no grasos no presentó diferencias significativas entre tratamientos. Las diferencias entre estado sanitario de la ubre (Figura 1) no fueron significativas. Si bien algunos autores han señalado que la supresión de un ordeñe podría afectar negativamente el estado sanitario de las ubres (O´Brien et al., 2002) esto no fue observado en este caso, tal como lo habían descripto Labussière et al. (1974) en ovinos *Préalpes du Sud*.

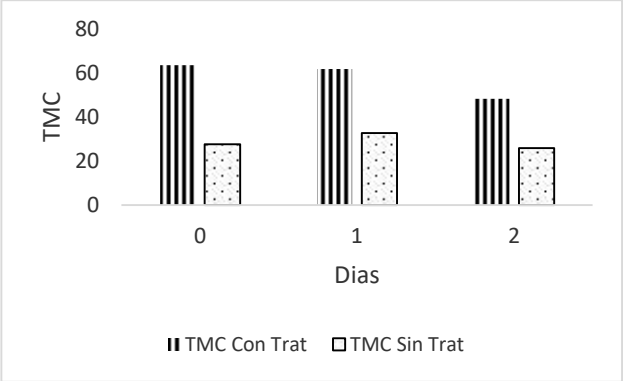


Figura 1. Porcentaje de incidencia de mastitis subclínica a través del Test Mastitis California en animales con y sin tratamiento.

Conclusiones

De los resultados se desprende que una supresión semanal del ordeño diario en ovejas Pampinta podría constituir una alternativa para facilitar el trabajo en explotaciones familiares, sin afectar el rendimiento productivo de los animales.

Bibliografía

AYADI, M., CAJA, G., SUCH, X. y KNIGHT, C.H. 2003. Journal of Dairy science, 86(7), 2352-2358.

LABUSSIÉRE, J., COMBAUD, J.F. y PETREQUIN, P. 1974. Ann. Zootech. 23: 435-444.

O´BRIEN, B., RYAN, G., MEANEY, W.J., MCDONAGH, D. y KELLY, A. 2002. J. Dairy Res. 69: 367-374.

PALA, A. y SAHIN, S. 2011. *Archiv Tierzucht*, *54*(5), 515-524.

SALAMA, A.A.K., SUCH, X., CAJA, G., ROVAI, M., CASALS, R., ALBANELL, E., MARÍN, M. P. y MARTÍ, A. 2003. J. Dairy Sci. 86:1673–1680.

SP 75 Caracterización de purines de cerdos de distintos establecimientos de la Provincia de Córdoba. Comunicación.

Dionisi, C.P.[1], Rubenacker, A.I.[1]*, Juarez, V.[2] y Ceppi, S.[1]
[1]Laboratorio de Coloides, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba. Av. Valparaíso S/N, Ciudad Universitaria, Córdoba, Argentina. [2]Dpto de Fisicoquímica - INFIQC, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba. Ala 1, Pab. Argentina. Ciudad Universitaria, Córdoba, Argentina
*E-mail: cdionisi@agro.unc.edu.ar

Chemical characterization of pig slurry form different pig farms in the province of Cordoba. Communication.

Introducción

La intensificación de la producción porcina en la Provincia de Córdoba está creciendo sostenidamente en la última década, esto genera grandes volúmenes de purines (P), que es la masa líquida que se extrae del lugar donde están confinados los animales. La aplicación agronómica de los P tiende a ser una práctica respetuosa con el medio, transformándolos en un subproducto beneficioso, colaborando con la conservación física, química y fisicoquímica de los suelos en los que se aplica, y permite, así, reducir la aplicación de fertilizantes, especialmente los nitrogenados (Dominguez y Cano, 2009). Es importante caracterizar los P y tener en cuenta los ciclos de nutrientes que ocurren en el sistema suelo, agua, planta, para optimizar su uso. El punto crítico es la posible contaminación agroambiental ligada a la composición del purín, cantidad y modo de utilización, y la escasa información disponible en esta temática.

El objetivo del trabajo es caracterizar los P de distintos productores de la provincia de Córdoba y encontrar parámetros prácticos para estimar su potencial nutritivo (Nt, pH, CE, macronutrientes, entre otros) antes de la aplicación al suelo.

Materiales y métodos

Se tomaron 16 muestras de purines de distintos establecimientos porcinos de la provincia de Córdoba. Las formas de muestrear fueron dos, una dividiendo en función del largo de la laguna en seis partes y en dos partes según el ancho, tomando seis submuestras intercaladas en la cuadrícula planteada (Taverna et al., 2014). Esas submuestras se mezclan en un recipiente de 10 litros para formar la muestra compuesta y de éste se toma la muestra de 2 litros para analizar. El otro procedimiento, fue tomando la muestra directamente del equipo (tanque cisterna) con el que se realiza la aplicación a campo.

Se les determinaron parámetros de interés agronómico: pH, conductividad eléctrica (CE), nitrógeno total (Nt). Los análisis fueron realizados según APHA-AWWAWPCF (1992). Se realizó un análisis estadístico con el programa Infostat.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se muestra los valores mínimo, máximo y medios obtenidos al analizar los datos de las muestras. Los valores de pH variaron desde pH ligeramente ácidos a ligeramente alcalinos. Los valores CE muestran gran variación (400%), al igual que el contenido de Nt. En la muestra con un valor de CE de 23 dS/m se determinó el mayor contenido de Nt, (2 gramos por litro; en la de menor CE el contenido de Nt fue 0,11 gramos por litro, coincidiendo con Parera (2010).

Los valores de CE y el contenido de Nt muestran correlación positiva en la mayoría de los purines analizados.

Cuadro 1. Variables analizadas en 16 muestras de purines

Variables	Media	Mínimo	Máximo	D.E.
pH	7,92	6,3	8,65	0,52
CE	11,65	4,69	23	5,48
Nt	0,42	0,05	2	0,49

CE: dS/m
Nt: gramos por litro

Conclusión

Es necesario conocer la composición de los purines de cerdo para poder reutilizarlos con fines agrícolas. Es fundamental realizar un plan de aplicación analizando el balance de nitrógeno, para lograr aprovechar su potencial como sustituyente de otros fertilizantes nitrogenados y evitar la posible contaminación de la zona por su excesiva aplicación.

Se continúa estudiando la posibilidad de estimar el potencial nutritivo de los purines a partir de parámetros que se puedan determinar a campo en el momento de la aplicación, como la CE, pH, oxígeno disuelto, entre otros. El objetivo es brindar al productor un valor estimado del potencial fertilizante, antes de la aplicación, para realizarla en función del balance de nutrientes (Nt), teniendo en cuenta el requerimiento del cultivo y el aporte del suelo.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por SECyT-UNC.

Bibliografía

APHA, AWWA y WPCF. 1992. 20th edition.

DOMÍNGUEZ OLIVER, S.G. y FAZ CANO, A. 2009. Cong. Intern. Desert. 665-668.

PARERA, J., DOMINGO, F., MALLOL C. y CANUT, N. F2010. Cong. Español de Gest. Int. De Deyecc. 67-76.

TAVERNA, M., GARCÍA, K. y ADORNI, M.B. 2014. 1a Ed. Edic. INTA. Proced. Muestreos.

SP 76 Peso corporal en pollos parrilleros bajo dos densidades de alojamiento en tres zonas de galpones black out. 1. Machos.

Gallard, E.A.[1]*, Menichelli, M.L.[1], Sanz, S.P.[2], Fernández, R.J.[2], Di Masso, R.J.[3] y Revidatti, F.A.[2]
[1]EEA Reconquista (INTA) RN 11 km 773 (CP 3560) Reconquista. [2]Universidad Nacional del Nordeste (Facultad de Ciencias Veterinarias) Corrientes.[3]Universidad Nacional de Rosario (Facultad de Ciencias Veterinarias) Casilda- Argentina.
*E-mail: gallard.eliana@inta.gob.ar

Broiler chickens body weight under two stocking density in three zones of black out housing. 1. Males.

Introducción

La densidad de alojamiento utilizada en los sistemas intensivos de producción de carne aviar en ocasiones entra en colisión con los estándares de salud deseados (Gabanakgosi et al., 2014). La utilización de altas densidades de alojamiento presenta efectos detrimentales sobre el crecimiento individual (Sorensen et al., 2000), los que podrían, a su vez, modificarse por efecto de la temperatura ambiente. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la densidad, la zona de alojamiento dentro del galpón de ambiente controlado y la interacción entre ambos, sobre el peso corporal de pollos parrilleros machos al finalizar el ciclo productivo.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en una granja comercial del área de influencia del INTA Reconquista. Un total de 54.000 pollos híbridos comerciales Cobb 500 fueron alojados, en lotes mixtos, en dos galpones oscurecidos de ventilación forzada tipo túnel, cada uno dividido en tres sectores de igual superficie (zona extractores, zona intermedia y zona paneles). Las densidades aplicadas en cada uno de los galpones fueron de 14 pollos/m^2 (densidad estándar) y 12 pollos/m^2 (densidad reducida). En cada una de las tres zonas, en cada galpón, se definieron seis puntos de muestreo. A los 41 días de edad se registró el peso corporal individual de una muestra aleatoria de 10 pollos machos, extraída de cada punto de muestreo, totalizando 60 aves por zona, en cada galpón. Los efectos de la densidad de alojamiento, de la zona del galpón y de la interacción simple entre ambos factores principales se evaluaron con un análisis de la variancia correspondiente a un experimento factorial 2x3 (dos densidades x tres zonas).

Resultados y Discusión

Se observó un efecto significativo (F=5,641; p=0,0039) de la interacción densidad x zona, lo que limita la interpretación de los efectos principales (Cuadro 1). Dicha interacción se explica porque el efecto densidad no fue significativo en la zona extractores y sí lo fue en las otras dos zonas, con mayor peso corporal promedio de las aves criadas con densidad reducida en la zona intermedia y mayor peso promedio de aquellas criadas con densidad estándar en la zona de paneles. Independientemente de la densidad, las aves de la zona paneles fueron en promedio las más pesadas (3.192 g), las de la zona intermedia las más livianas (3.058,5 g) y las de la zona extractores presentaron valores intermedios (3.079 g) (Efecto zona: F = 13,63; p<0,0001). Ello concuerda con los hallazgos de Bilal et al. (2014) quienes observaron mayor peso corporal final en las aves alojadas en la zona de ingreso del aire. En disidencia con lo reportado por Škrbić et al. (2009) no se registró en el presente trabajo un efecto significativo de la densidad de alojamiento (F = 0,002; p=0,965) cuando se obvió el efecto zona del análisis. En conjunto, el peso corporal de las aves criadas con la densidad estándar (3.110,3 g) fue prácticamente coincidente con el de aquellas criadas con densidad reducida (3.109,3g).

Conclusiones

Se concluye que la disminución de la densidad de alojamiento no produce variaciones significativas en el peso corporal de pollos parrilleros machos al final del ciclo, el que sí se ve afectado por la zona del galpón que ocupan las aves. La relación entre ambos factores no es independiente, en tanto el menor peso corporal de las aves alojadas con densidad estándar y con densidad reducida se presenta en diferentes zonas del galpón. Esto abre nuevos interrogantes vinculado con la factibilidad de manejar densidades diferenciadas en función de las zonas del galpón en vez de una única densidad global en todo el galpón.

Agradecimientos

Agradecemos a la empresa Nagi S.A., a sus trabajadores y a la Unión Agrícola Avellaneda. Carta Acuerdo de Cooperación Técnica FCV (UNNE) – INTA EEA Reconquista.

Bibliografía

GABANAKGOSI, K., MOREKI, J. C., NSOSO, S.J. y TSOPITO, C.M. 2014. Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci 3 (3): 291-302.

SORENSEN, P., SU, G. y KESTIN, S. C. 2000. Poult. Sci. 79 (6): 864–870.

BILAL, K., MEHMOOD, S., AKRAM, M., IMRAN, S., SAHOTA, A.W., JAVED, K., HUSSAIN, J. y ASHFAQ, H. 2014. J. Anim. Plant Sci. 24 (4): 1039-1044.

ŠKRBIĆ, Z., PAVLOVSKI, Z., y LUKIĆ, M. 2009. Biotech Animal Husbandry 25 (5-6): 359-372.

Cuadro 1. Pesos corporales (media aritmética ± error estándar) de pollos parrilleros machos de 41 días de edad, en tres zonas de galpones oscurecidos tipo túnel, manejados con dos densidades de alojamiento

Densidad estándar			Densidad reducida		
Zona extractores	**Zona intermedia**	**Zona paneles**	**Zona extractores**	**Zona Intermedia**	**Zona Paneles**
3.079 ± 30,2a;b	3.013 ± 23,9a	3.239 ± 25,2c	3.079 ± 26,9a;b	3.104 ± 22,1b	3.145 ± 35,0b

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas (p<0,05) entre zonas dentro de densidad.

SP 77 Peso corporal en pollos parrilleros alojados en dos densidades y tres zonas de galpones black out. 2. Hembras.

Gallard, E.A.[1]*, Menichelli, M.L.[1], Sanz, S.P.[2], Fernández, R.J.[2], Di Masso, R.J.[3] y Revidatti, F.A.[2]
[1]EEA Reconquista (INTA) RN 11 km 773 (CP 3560) Reconquista. [2]Universidad Nacional del Nordeste (Facultad de Ciencias Veterinarias) Corrientes.[3]Universidad Nacional de Rosario (Facultad de Ciencias Veterinarias) Casilda- Argentina.
*E-mail: gallard.eliana@inta.gob.ar

Broiler chicken body weight under two stocking density in three zones of black out housing. 2. Female.

Introducción

El peso corporal es utilizado como pauta para determinar la densidad en la producción avícola a escala comercial, aunque en ocasiones este criterio colisiona con los estándares de salud esperados en la producción intensiva (Gabanakgosi et al., 2014). La evidencia indica que los pollos parrilleros híbridos machos criados a distintas densidades presentan diferencias en el peso corporal al final del ciclo (Škrbić et al., 2009). Dado que el pollo parrillero muestra un notorio dimorfismo sexual, el efecto de la manipulación de la densidad de alojamiento puede mostrar efectos particulares en el caso de las hembras dada su menor velocidad de crecimiento

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la densidad y la zona de alojamiento dentro del galpón de ambiente controlado, así como sus interacciones sobre el peso corporal de pollos parrilleros hembras a los 41 días de crianza.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en una granja comercial del noreste de Santa Fe. Un total de 54.000 pollos híbridos comerciales Cobb 500 fueron alojados, en lotes mixtos, en dos galpones oscurecidos de ventilación forzada tipo túnel, cada uno dividido en tres sectores de igual superficie (zona extractores, zona intermedia y zona paneles). Las densidades aplicadas en cada uno de los galpones fueron de 14 pollos/m^2 y 12 pollos/m^2 (densidad estándar y reducida respectivamente). En cada una de las tres zonas, en cada galpón, se definieron seis puntos de muestreo. A los 41 días de edad se registró el peso corporal individual de una muestra aleatoria de 10 pollos hembra, extraída de cada punto de muestreo, totalizando 60 aves por zona, en cada galpón. Los efectos de la densidad de alojamiento, de la zona del galpón y de la interacción simple entre ambos factores principales se evaluaron con un análisis de la variancia correspondiente a un experimento factorial 2x3 (dos densidades x tres zonas).

Resultados y Discusión

El Cuadro 1 resume los resultados obtenidos para los pesos corporales en pollos parrilleros hembras a los 41 días del ciclo. El efecto de la interacción densidad por zona no alcanzó significado estadístico (F=2,417; p=0,090). En conjunto, las aves criadas con la densidad estándar (2.535 g) fueron más livianas que aquellas criadas con densidad reducida (2.661,7g) (Efecto densidad: F=39,6; p<0,0001) coincidente con lo observado por Feddes et al. (2002). Este efecto fue estadísticamente significativo en las zonas de extractores e intermedia, pero no en la zona de paneles, diferencia que por su magnitud no se tradujo en un efecto significativo de la interacción densidad x zona. Al analizar el efecto zona, las aves ubicadas en la zona de paneles fueron en promedio las más pesadas del galpón (2.685 g) las de la zona intermedia fueron las más livianas (2.515,5 g) y las de la zona extractores presentaron valores intermedios (2.595,0 g) (Efecto zona: F = 23,8; p<0,0001).

Conclusiones

Se concluye que la disminución de la densidad de alojamiento se tradujo en un mayor peso corporal de los pollos hembras al final de ciclo, del mismo modo que la zona del galpón correspondiente a paneles. A diferencia de la evidencia disponible con pollos machos, el efecto de la interacción densidad por zona no alcanzó significado estadístico mientras que sí lo hizo el efecto densidad, hecho que plantea nuevos desafíos en términos de la recomendación de pautas de manejo asociadas a la cría en lotes mixtos o con separación por sexos.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la empresa Nagi S.A., a sus trabajadores, y a la Unión Agrícola Avellaneda. Carta Acuerdo de Cooperación Técnica FCV (UNNE) - INTA EEA Reconquista.

Bibliografía

GABANAKGOSI, K., MOREKI, J.C., NSOSO, S.J. y TSOPITO, C. M. 2014. Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci 3 (3): 291-302.

ŠKRBIĆ, Z., PAVLOVSKI, Z. y LUKIĆ, M. 2009. Biotech Animal Husbandry 25 (5-6): 359-372.

FEDDES, J.J.R., EMMANUEL, E.J. y ZUIDHOF, M.J. 2002. Poult. Sci. 81 (6): 774–779.

Cuadro 1. Pesos corporales (media aritmética ± error estándar) de pollos parrilleros hembras de 41 días de edad, en tres zonas de galpones oscurecidos tipo túnel, manejados con dos densidades de alojamiento

Densidad estándar			Densidad reducida		
Zona extractores	Zona Intermedia	Zona Paneles	Zona extractores	Zona intermedia	Zona Paneles
2.515 ± 25,9b	2.438 ± 22,3a	2.653 ± 27,4d	2.675 ± 27,8d	2.593 ± 21,3c	2.717 ± 21,9d

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas (p<0,05) entre zonas dentro de densidad.

PP 1 Características morfogénicas y estructurales de *Panicum coloratum* y *Urochloa brizantha*. Comunicación.

Bucat, M., Gatti, M.L. y Rodriguez, A.
[1]Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía, Departamento de Producción Animal, Cátedra de Forrajicultura.
*E-mail: arodrigu@agro.uba.ar

Morphogenesis and structural characteristics of Panicum coloratum and *Urochloa brizantha*. *Communication.*

Introducción

Una de las consecuencias del desplazamiento de la producción ganadera hacia ambientes con limitantes de humedad y/o salinidad en nuestro país es la creciente expansión del cultivo de las forrajeras tropicales, incluso en regiones templadas-húmedas como la región pampeana. Para diseñar estrategias de manejo del pastoreo que aseguren el óptimo aprovechamiento de estos recursos, es necesario conocer sus variables morfogénicas y estructurales. Estas han sido estudiadas en especies forrajeras templadas, de síndrome fotosintético C_3, pero su estudio en especies de síndrome fotosintético C_4 como los pastos tropicales es más reciente y más complejo debido a la gran diversidad de características morfológicas y la coexistencia de distintos estados ontogénicos. El objetivo de esta comunicación es presentar resultados preliminares de algunas variables morfogénicas y estructurales de *Panicum coloratum* y *Urochloa brizantha* en una región templada-húmeda, en el marco de una investigación que procura determinar las respuestas morfogénicas, fisiológicas, estructurales, productivas y de calidad nutritiva ante distintas frecuencias de defoliación.

Materiales y métodos

Se llenaron 16 macetas de 2 litros con sustrato estéril y, en noviembre de 2017, se sembraron 20 semillas por maceta, ocho macetas con *Panicum coloratum* var. *Ccoloratum* cv. Klein y ocho con *Urochloa brizantha* cv. Marandú. Las macetas se mantuvieron en invernáculo con riego periódico hasta que las plantas tuvieron en promedio tres macollos. El 12 de diciembre se trasladaron las macetas fuera del invernáculo, al campo experimental de la FAUBA, próximo a la central meteorológica que proveyó los registros de temperaturas. Se realizó un corte de emparejamiento a 10 cm en ambas especies el 28-12-2017. El 05-01-2018 se marcaron con anillos plásticos de diferentes colores dos macollos de dos plantas por maceta. Cada tres a cuatro días se registró la aparición de hojas, la cantidad de hojas totalmente expandidas y el inicio de senescencia. Cada hoja aparecida se identificó pintando su punta y, una vez totalmente expandida, se midió la longitud de la lámina. Cada 15 días se registró la densidad de macollos por planta.

Resultados y Discusión

Las principales variables morfogénicas y estructurales registradas en *P. coloratum* y *U. brizantha* entre el 28 de diciembre de 2017 y el 24 de febrero de 2018 (Cuadro 1) alcanzaron valores similares a los informados por otros autores en otras regiones de Argentina (Ferri et al. 2006) o en regiones subtropicales de Brasil (Alexandrino et al. 2005). La cantidad de macollos por planta en *P. coloratum* se incrementó hasta alcanzar un máximo de 58 macollos a los 554 °C día para luego disminuir, mientras que en *U. bizantha* se siguió incrementando hasta los 775 °C día (Figura 1) lo que se atribuye al mayor número de hojas vivas por macollo y vida media foliar de esta especie en comparación con *P. coloratum*.

Conclusiones

Ambas especies parecen responder consistentemente en sus variables morfogénicas y estructurales, a pesar de las diferencias climáticas y edáficas entre regiones.

Bibliografía

ALEXANDRINO, E. do NASCIMENTO Júnior, D., REGAZZI, A. MOSQUIM, P., CIPRIANO ROCHA, F., de PAULA SOUZA, D. 2005. Acta Scientiarum. Agronomy 1: 17-24.

FERRI, C.M. BRIZUELA, M.A. CID, M.S. y STRITZLER, N.P. 2006. Agricultura Técnica 66: 376-384.

Cuadro 1. Variables morfogénicas de *P. coloratum y U. brizantha* luego de un corte a 10 cm y hasta que alcanzaron la máxima cantidad de hojas vivas por macollo.

Variables morfogénicas y estructurales	*Urochloa brizantha*	*Panicum coloratum*	
	Media - (DE)	Media - (DE)	P (t test)
Tasa de aparición foliar (hoja día^{-1})	0.13 (0.03)	0.11 (0.04)	0,1549
Filocrono (Cºdía)	124.73 (23.76)	148.03 (48,19)	0,0546
Tasa de expansión foliar (mm °C día^{-1})	1,50 (0,42)	1,34 (0,29)	0,245
Vida media foliar (Cºdía)	462.32 (51. 96)	745.82 (165.39)	0,0075
Hojas vivas por macollo	3.19 (0.50)	5.07 (0.47)	<0,0001
Tamaño foliar (cm)	24.03 (4.34)	27.14 (6.03)	0,1127
Tasa de aparición de macollos (macollos 10^3 °C día^{-1})	4,06 (0,79)	2,61 (0,73	0,0018

Se consideró una temperatura base de 10°C para ambas especies

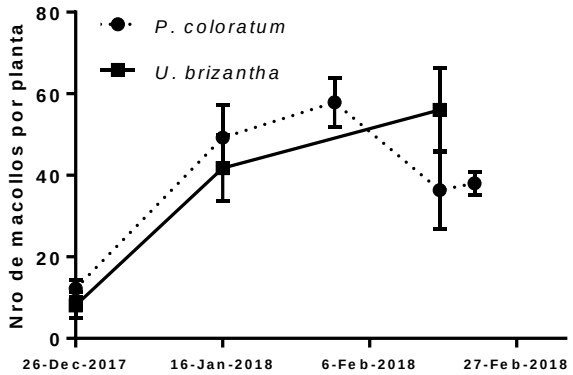


Figura 1. Evolución del número de macollos por planta *de P. coloratum y U. brizantha* luego de un corte a 10 cm y hasta que alcanzaron la máxima cantidad de hojas vivas por macollo.

PP 2 ¿La historia condiciona? Crecimiento de *Chloris gayana* en respuesta a eventos secuenciales de inundación y sequía.

Loguzzo, M.B.*, Di Bella, C.E., Striker, G.G., Grimoldi, A.A. y Mollard, F.
IFEVA-Facultad de Agronomía-Universidad de Buenos Aires
*E-mail: mloguzzo@agro.uba.ar.

Does plant history matter? Chloris gayana growth responses to sequential events of flooding and drought.

Introducción

La Pampa Deprimida es una región sometida a excesos (i.e. inundación) y déficits (i.e sequía) hidrológicos factible de experimentar un aumento de su frecuencia debido al cambio climático. La inestabilidad de la productividad primaria en esta región podría atenuarse con el uso de especies de alto potencial de crecimiento con una alta tolerancia a múltiples factores de estrés. Sin embargo, sería difícil encontrar en un mismo genotipo tolerancia a la sequía y a la inundación debido a los requerimientos conflictivos entre una partición opuesta de biomasa en condiciones de inundación y de sequía. Por otra parte, la respuesta luego de una inundación o de una sequía a un segundo evento de cualquiera de esos factores de estrés podría estar fuertemente condicionada por la primera respuesta. El objetivo de esta investigación fue evaluar el impacto de la secuencia alternada de estrés por inundación y por sequía sobre el crecimiento y la producción de forraje en la gramínea megatérmica *Chloris gayana*.

Materiales y métodos

Se realizó un experimento de invernáculo donde plantas de *C. gayana* (grama rhodes) estuvieron sujetas a secuencias de inundación (I) y de sequía (S), donde cada evento de estrés fue seguido por períodos de recuperación a capacidad de campo (C). La combinación de tratamientos resultante fue: C+C, C+S, C+I, I+S, I+C, S+I, S+C, I+I, S+S. Se asignaron los nueve tratamientos a plantas de un mes de edad cultivadas en macetas de 3l con sustrato conteniendo arena y tierra negra (1:1). El tratamiento de inundación consistió en mantener el agua 1 cm por sobre el nivel del sustrato. En el tratamiento de sequía se dejaron secar libremente las macetas. Los tratamientos de estrés duraron 15 días en la primera y 10 días en la segunda ronda de estrés. La recuperación duró dos semanas. Se hicieron cosechas de plantas al final de cada evento de estrés y del período de recuperación. Se midieron variables de acumulación y partición de biomasa (biomasa aérea y subterránea) en peso seco (gramos planta $^{-1}$) de ocho plantas por tratamiento en cada fecha de muestreo.

Resultados y Discusión

Las plantas de *C. gayana* sufrieron los efectos de la sequía y de la inundación durante la primera ronda de estrés, ya que mostraron valores menores de biomasa total y aérea con respecto al control (día 15, $p<0,05$). Pero se repusieron completamente tanto en biomasa aérea como total, luego de 15 días de recuperación (día 30, $p>0,05$). Sin embargo, es de resaltar que fueron más vulnerables a una segunda ronda de sequía ya que se diferenciaron significativamente del tratamiento control (día 40, $p<0,05$) y perdieron, en promedio, parte de la biomasa acumulada durante el período de recuperación. Esto no sucedió en la misma magnitud en el tratamiento C+S que no se diferenció de C+C (día 40, $p>0,05$). Inesperadamente no se observó una mayor tolerancia a un evento posterior de sequía en plantas que ya habían experimentado déficit hídrico previamente. El tratamiento de inundación, que mostró diferencias significativas con C+C durante la primera ronda de estrés disminuyendo la biomasa aérea y total (día 15, $p<0,05$), no lo hizo durante la segunda ronda de estrés (día 40, $p>0,05$), indicando que las plantas jóvenes de *C. gayana* son más sensibles a la inundación que las adultas.

Conclusiones

La historia previa de estrés condiciona y compromete la producción de biomasa de plantas de *C. gayana* frente a un evento subsecuente de sequía. Sin embargo, la historia de estrés no presenta consecuencias negativas cuando el factor subsecuente de estrés es la inundación.

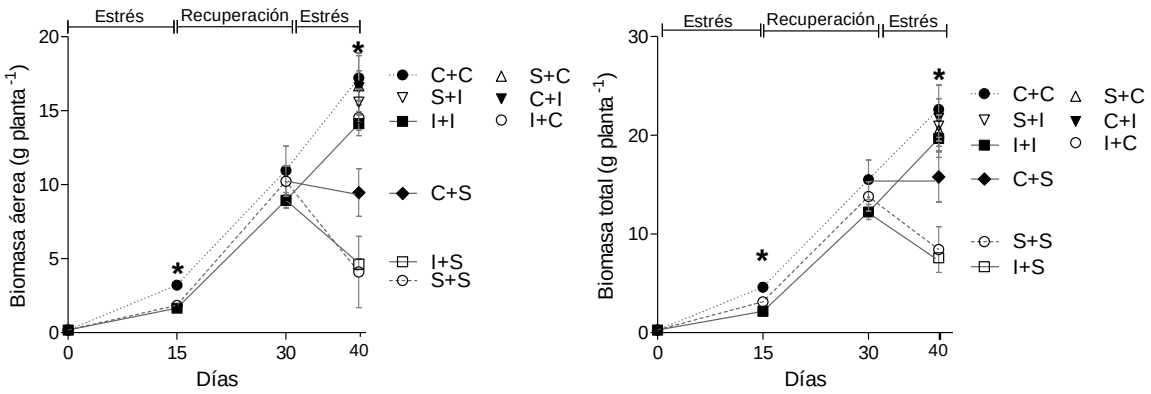


Figura 1. Acumulación de biomasa aérea y total de los tratamientos de estrés secuencial y alternado de inundación y sequía. 1° ronda de estrés: días 0 a 15, período de recuperación: días 15 a 30 y 2° ronda de estrés: día 30 a 40. Promedios ± ES (n=8). Los asteriscos indican si hubo diferencias significativas entre tratamientos luego de ANOVAs.

PP 3 Concentración de vitaminas liposolubles y antioxidantes de un cv tetraploide de *Lolium multiflorum* en dos cortes.

Montenegro, L.F.[1, 2,3], Pérez, C.D.[2,3], García, P.T.[1,2], Olivera, M.E.[1] y Postulka, E.B. [1]

[1]Universidad Nacional de Lomas de Zamora (Facultad de Ciencias Agrarias) Ruta N°4, km 2 (CP 1836) Buenos Aires–Argentina. [2]Instituto de Tecnología de Alimentos (ITA), CIA, INTA. Aristizábal y De La Tradición s/n, Hurlingham, Buenos Aires, Argentina. [3]CONICET.

*E-mail: montenegroluciano89@gmail.com

Fat-soluble vitamin and antioxidant concentration of a tetraploid cv of Lolium multiflorum in two cuts.

Introducción

Una de las especies forrajeras más cultivadas es el raigrás anual *(Lolium multiflorum* Lam). Uno de los parámetros que definen a la calidad, muchas veces poco estudiado, son las vitaminas liposolubles y pigmentos antioxidantes. Dichos compuestos, se encuentran en las especies forrajeras y son asimilados por los animales que las consumen generando efectos benéficos sobre su organismo. Sin embargo, la concentración de estas vitaminas y pigmentos sufre variación a lo largo del ciclo de crecimiento. Por este motivo, resulta necesario estudiar la variación estacional de las vitaminas para poder estimar la cantidad disponible para los animales.

El objetivo del presente ensayo fue determinar la variación en la concentración de vitaminas liposolubles y antioxidantes en dos momentos durante el ciclo de crecimiento de un cultivar tetraploide de *Lolium multiflorum* Lam..

Materiales y métodos

En la FCA-UNLZ, Bs As, el 25/4/16 se sembraron cuatro parcelas experimentales de 12 m^2 del cultivar tetraploide Bill max. La distribución de las semillas se realizó en líneas a 17,5 cm de distancia entre sí. Se calculó la densidad de siembra para lograr 600 pl/m^2. Se realizaron muestreos en dos momentos para evaluar los cambios producidos en el perfil de vitaminas liposolubles y antioxidantes del forraje, a los 60 (pleno macollaje) y 120 días (principio encañazon) desde la siembra (P60 y P120 respectivamente). Se emplearon cuadrados de corte de 0,25 m2 para extraer las muestras de forrajes. De cada parcela se tomaron 3 muestras y luego, se realizó el corte del forraje de todas las parcelas para simular un corte total.

Las muestras de forrajes se secaron durante 48 h a 60 °C y se estimó la biomasa de MS/ha. En el Laboratorio de antioxidantes del ITA- INTA se realizó, mediante HPLC, la determinación del perfil de vitaminas liposolubles y antioxidantes (α y ɣ-tocoferol, luteína y β-caroteno) en la MS de acuerdo con la técnica de Descalzo et al*.,* (2008). La concentración de vitaminas se expresó en mg/kg MS.

El diseño estadístico consistió en un DCA con cuatro repeticiones. La fuente de variación quedó definida por losdos momentos. Se realizó ANAVA y test de comparación de medias (Tukey) con un nivel de significancia del 5% con el programa estadístico Infostat 2017.

Resultados y Discusión

El rendimiento promedio de forraje (kgMS/ha) en ambos momentos de corte (P60 y P120) fue de 1080 ± 55 a los 60 d de cultivo y 1256 ± 70 kg MS/ha a los 120 d de cultivo.

El perfil de vitaminas liposolubles y antioxidantes, se ilustra en el Cuadro 1. En relación a los isómeros de tocoferol, el isómero ɣ se encontró en menor concentración que el α. Esto coincide con lo reportado por diversos autores quienes determinaron que el ɣ tocoferol predomina en granos y semillas y no en forrajes verdes, mientras que con el isómero α ocurre la situación inversa. A su vez, el isómero α, posee mayor actividad biológica como antioxidante. En relación a la variación entre cortes, la concentración de este isómero disminuyó significativamente (p<0,0001) en P120. Esto ocurre en muchas especies como consecuencia de procesos fisiológicos, tales como la fotosíntesis, que aumentan a medida que avanza la estación de crecimiento del cultivo y consumen mayor cantidad de estos compuestos para eliminar los radicales libres producidos en los tejidos fotosintéticos.

Por otro lado, se encontró una elevada concentración de otros pigmentos con función antioxidante como la luteína y el β-caroteno. El β-caroteno resulta importante para la nutrición animal no solo por su función antioxidante sino por ser el precursor de la vitamina A. Esta vitaminas no se encuentra en los forrajes por lo que el aporte a los animales que los consumen, está dado especialmente por el β-caroteno. Tanto la luteína como el β-caroteno disminuyeron significativamente a los 120 días (p<0,0001 y p=0,0072, respectivamente). No se detectó retinol, como es de esperar en especies forrajeras.

Conclusiones

Se pudo determinar que el cultivar tetraploide Bill Max de *Lolium* multiflorum Lam. posee elevada dotación de vitaminas liposolubles y antioxidantes que disminuyen significativamente al avanzar la estación de crecimiento. Esto podría utilizarse para diseñar estrategias de pastoreo en las cuales se aproveche la concentración de estos compuestos en los momentos en los cuales se encuentran en mayor concentración.

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. Concentración de vitaminas liposolubles y antioxidantes (mg/kg MS) de un cultivar tetraploide de *Lolium multiflorum* Lam. en dos cortes.

	P60				P120			
α-Tocoferol	142,94	±	6,71	a	98,2	±	9,79	b
γ-Tocoferol	21,94	±	0,96	a	6,36	±	0,89	b
Luteína	536,48	±	15,49	a	366,3	±	35,25	b
β-Caroteno	112,77	±	9,36	a	97,16	±	6,49	b
Retinol	*nd*				*nd*			

Se presentan las medias ± desvíos. Nd: no detectado. Letras distintas dentro de filas indican diferencias significativas con el test de Tukey (p<0,05)

PP 4 Perfil de ácidos grasos de un cultivar tetraploide de *Lolium multiflorum* en dos cortes sucesivos.

Montenegro, L.F.[1, 2,3], Pérez, C.D.[2,3], García, P.T., Olivera, M.E. y Postulka, E.B. [1]
[1]Universidad Nacional de Lomas de Zamora (Facultad de Ciencias Agrarias) Ruta N°4, km 2 (CP 1836) Buenos Aires–Argentina. [2]Instituto de Tecnología de Alimentos (ITA), CIA, INTA. Aristizábal y De La Tradición s/n, Hurlingham, Buenos Aires, Argentina. [3]CONICET.
*E-mail: montenegroluciano89@gmail.com

Fatty and profile of a tetraploid cultivar of Lolium multiflorum Lam (annualraygrass) in two successive cuts.

Introducción

La utilización de pasturas frescas para la alimentación animal es ventajosa porque éstas constituyen un alimento de bajo costo, y poseen un el perfil de ácidos grasos rico en ácidos alfa-linolénico (18:3 n-3), perteneciente a la familia omega 3 y oleico (18:1 n-9) de la familia omega 9. En la actualidad se persigue por parte de las ciencias de producción animal, producir productos de origen animal ricos en ácidos grasos omega 3, bajos en omega 6 y con baja relación omega 6/ omega 3. Esto se puede lograr mediante la alimentación de los animales. Una de las especies forrajeras templadas más utilizadas es *Lolium multiflorum* Lam. Dicha forrajera posee elevada dotación de ácidos grasos valiosos, sin embargo, los mismos presentan variación a lo largo del ciclo de crecimiento, lo que repercute en la concentración de dichos compuestos a lo largo de los distintos cortes.

El objetivo del presente ensayo fue determinar la variación en el perfil de ácidos grasos en dos cortes sucesivos de un cultivar tetraploide de *Lolium multiflorum* Lam (ray gras anual).

Materiales y métodos

En la FCA-UNLZ, Bs As, el 25/4/16 se sembraron cuatro parcelas experimentales de 12 m^2 del cultivar tetraploide Bill max. La distribución de las semillas se realizó en líneas a 17,5 cm de distancia entre sí. Se calculó la densidad de siembra para lograr 600 pl/m^2. Se realizaron muestreos en dos momentos para evaluar los cambios producidos en el perfil de ácidos grasos del forraje, a los 60 (pleno macollaje) y 120 días (principio encañazon) desde la siembra (P60 y P120 respectivamente). Se emplearon cuadrados de corte de 0,25 m2 para extraer las muestras de forrajes. De cada parcela se tomaron 3 muestras y luego, se realizó el corte del forraje de todas las parcelas para simular un corte total.

Las muestras de forrajes se secaron durante 48 hs a 60 °C y fueron llevadas al Laboratorio de lípidos del ITA-INTA donde se realizó mediante cromatografía gaseosa la determinación del perfil de ácidos grasos de la MS, a partir de los lípidos obtenidos de las muestras mediante la técnica Soxlet. La concentración de ácidos grasos se expresó en proporción de AG/total de ácidos grasos (AG).

El diseño estadístico consistió en un DCA con 4 repeticiones. La fuente de variación quedó definida por los dos cortes. Se comprobaron los supuestos, se realizó ANVA y test de medias (Tukey) con un nivel de significancia del 5 % con el programa estadístico Infostat 2017.

Resultados y Discusión

El perfil de ácidos grasos en ambos momentos se puede observar en el Cuadro 1. En P60, presentó la mayor concentración de ácido alfa-linolénico (ALA; 18:3 n-3) superando la concentración del resto de los ácidos grasos. Dicha concentración disminuyó de manera significativa (1,74 veces) en P120 (p<0,0001). Otros dos ácidos grasos de interés identificados fueron el oleico (18:1 n-9) y el linoleico (18:2 n-6; AL). El ácido oleico aumentó en P120 (p=0,002). Por su parte, el AL se mantuvo sin variación en ambos cortes. Este fenómeno es común en muchas especies forrajeras.

Por otro lado, los ácidos grasos saturados (16:0 y 18:0) aumentaron de manera significativa en P120 (p<0,0001). Esto podría explicarse a partir de la variación en la temperatura media ambiental. Dado que el primer corte se realizó en julio y el segundo en septiembre, al momento del segundo corte, la temperatura media mayor habría generado una disminución en el riesgo de estrés térmico, por lo tanto, se produjo mayor deposición de ácidos grasos saturados.

Otra variable a considerar es la relación 18:2/18:3 (relación omega 6/omega 3). En la actualidad se persigue disminuir dicha relación en alimentos, tales como en los productos de origen animal. Esta relación aumentó de manera significativa (p<0,0001) en P120. La variación producida sería consecuencia de la disminución en la concentración de ALA en dicho momento ya que, la concentración de AL se mantuvo. De todas formas, el valor de relación obtenido es adecuado y acorde con el valor obtenido en la mayoría de las pasturas templadas.

Conclusiones

A partir de los resultados obtenidos en el presente ensayo, se concluye que el cultivar tetraploide Bill Max de *Lolium multiflorum* Lam, presenta un perfil de ácidos grasos rico en ácido alfa-linolénico y oleico, saludables para la alimentación animal además de una adecuada relación omega 6/ omega 3. Por otro lado, la concentración de dichos ácidos grasos varía sensiblemente a lo largo de la estación de crecimiento. La profundización de estos resultados podría servir de base para el estudio y desarrollo de técnicas de utilización de la especie forrajera para aprovechar los cortes de mayor concentración de ácidos grasos valiosos.

Cuadro 1. Perfil de ácidos grasos (%/ total ácidos grasos) de un cv tetraploide de *Lolium sp* en dos momentos durante el ciclo del cultivo

	P 60	P 120
16:0	27,1 ± 1,2b	34,8 ± 1,1a
16:1 n9	2,6 ± 0,4b	3,5 ± 0,2a
18:0	2,7 ± 0,5b	6,6 ± 0,6a
18:1 n9	5,2 ± 1,2b	11,7 ± 1,5a
18:2 n6	15,2 ± 0,3a	15,6 ± 1,4a
18:3 n3	47,1 ± 2,6a	27,6 ± 2,0b
18:2/18:3	0,32 ± 0,02b	0,56 ± 0,01a

Medias ± Desvíos. Letras distintas dentro de filas representan diferencias significativas según test de Tukey (p<0,05).

PP 5 Caracterización de la ventana de picado en híbridos de "Maíz" (*Zea mays L.*).

Bertoia, L.[1]*, Mrozek, F.[2] y González, A.[2]
[1]Laboratorio NIRS, Cátedra de Cerealicultura, Fac. de Cs. Agrarias, U.N.L.Z. [2]Asociación de Cooperativas Argentinas Coop. Ltda.
*E-mail: bertoia@agrarias.unlz.edu.ar

Harvest window characterization for maize hybrids.

Introducción

El silaje de maíz es uno de los principales componentes de las raciones en establecimientos lecheros. En promedio, aporta un tercio de la ración diaria de las vacas en ordeñe. El contenido de materia seca de la planta completa al momento de picado y ensilado es fundamental para alcanzar un adecuado proceso de conservación que permita mantener la calidad del forraje verde. Estos valores se encuentran en un rango de 30 a 45%, y no siempre están relacionados con la denominada línea de leche. Fuera de estos valores las pérdidas por exceso o carencia de materia seca se incrementan fuertemente (Bagg, 2001). Por lo que es muy importante que el picado se realice dentro de ese rango. La duración de este período, denominado ventana de picado (VP), permitiría caracterizar híbridos destinados a ensilaje. La misma puede ser muy variable, de acuerdo a factores ambientales, nutricionales y genéticos (Lauer, 2001). No existe suficiente información sobre el comportamiento de los híbridos comerciales en cuanto a la velocidad de secado de los componentes de la planta destinada a ensilar. Nuestro objetivo fue determinar, en tres híbridos con composición genética diferente, la velocidad de secado de los componentes caña+hojas (MSc), espiga (MSe) y la planta completa (MSpc) en el período aproximado grano lechoso–madurez fisiológica.

Materiales y métodos

Se evaluaron tres híbridos de maíz (ACA VG48 RR2, ACA VG49 MGRR2 y ACA 470 VT3P), en un ensayo sembrado en la localidad de Cañuelas, Prov. de Bs. As, el 25 de octubre del 2016, con un diseño factorial de bloques completos al azar y tres repeticiones de dos surcos de 15 m de largo cada uno. Se realizaron 8 cortes sucesivos a 10 plantas por corte, a partir de los 90 días desde la siembra, determinando el contenido de materia seca en caña+hojas y espiga. Con los datos de materia seca obtenidos se realizaron curvas de regresión de ambos componentes y de la planta completa.

Resultados y Discusión

Mediante el análisis de regresión se observó que la evolución de MSc y MSe, que determinan la MSpc, responden a una ecuación cuadrática en los tres híbridos evaluados, con valores de coeficiente de determinación R^2 superiores a 0,90. Al analizar MSpc se obtuvo una respuesta lineal con R^2 similares a los anteriores, pero con diferencias significativas en las pendientes (β). El híbrido VG49 fue el que generó la menor pendiente, luego VG48 y por último 470 (Cuadro 1).

Estos valores estarían mostrando una importante diferencia en la velocidad de secado de los híbridos, teniendo el valor de β como indicador (Figura 1). Como consecuencia, se detectaron ventanas de cosecha significativamente diferentes en el rango descripto. La diferencia encontrada de 7 días entre el híbrido con mayor ventana y el de menor valor genera una ventaja debido al mayor período de conservación de la aptitud para ensilar.

A diferencia de lo que sucede en el hemisferio norte, en nuestro país la cosecha del forraje está en manos de contratistas. Por lo tanto, no siempre es posible coordinar el momento adecuado de picado con la presencia de la maquinaria en el lote. Una ventana más amplia permitiría una mayor flexibilidad en la llegada del contratista sin comprometer la aptitud para ensilar.

Cuadro 1. Híbridos evaluados, coeficientes de determinación, pendientes y duración de la ventana de picado de MSpc en días.

Híbridos	R^2	β	Nº días
VG49 MG RR2	0,96	0,47[c]	32[a]
VG48 RR2	0,97	0,54[b]	28[b]
470 VT3P	0,98	0,60[a]	24[c]

Letras diferentes corresponden a diferencias significativas al 5%.

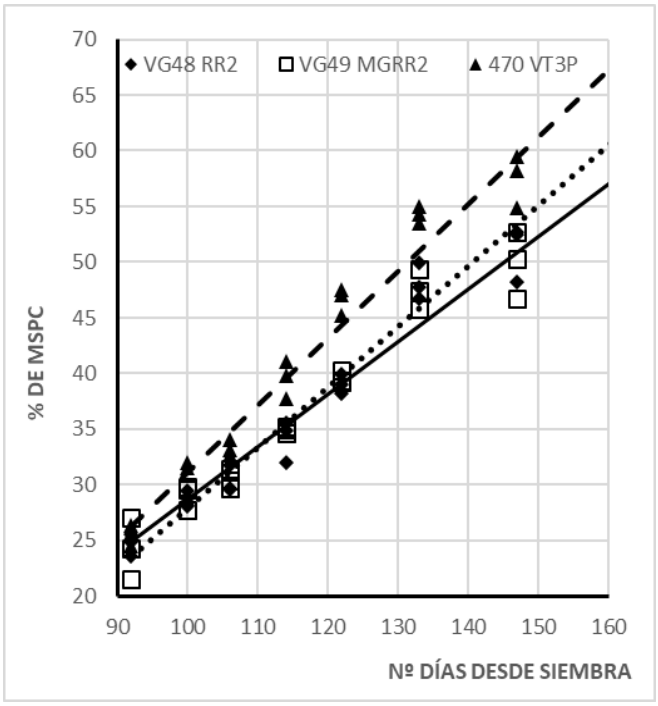


Figura 1. Evolución de la MSpc de los híbridos VG 49 MG RR2, VG48 RR2 y 470 VT3P.

Bibliografía

BAGG, J. 2001. Harvesting corn silage at the right moisture Ontario Ministry of Agriculture and Food Extension Publication.

LAUER, J. 2001. Predicting corn silage harvest dates. Agronomy Advice. University of Wisconsin, Agronomy Department. January, pp. 1-3.

PP 6 Potencial de logro de plántulas de raigrás *(Lolium multiflorum)* en laboratorio con distintas dosis de suministro de semillas aplicando endozoocoria.

De Magista, C.[1,2]*, Pingitore, D. [1,3], Ferrari, L.[1] y Aulicino, M.B.[1]
[1]Facultad de Cs. Agrarias, UNLZ. Ruta Prov. N°4, Km.2, Llavallol. Buenos Aires – Argentina. [2] Becario doctoral CIC, [3] Becario EVC-CIN.
*E-mail: crisico2@hotmail.com

Potential achievement of seedlings of ryegrass in laboratory conditions with different doses of seed supply applying endozoochory.

Introducción

La endozoocoria puede ser una estrategia de distribución de semillas forrajeras en un potrero. Las semillas en las bostas son distribuidas durante varios días después de su ingestión. El objetivo de este ensayo fue estudiar la relación entre la cantidad de semillas de raigrás anual (*Lolium multiflorum*) suministradas y su capacidad de germinar en laboratorio luego de haber sido consumidas por bovinos, como base para una estimación de la potencialidad de obtención de plántulas normales calculadas por animal y por día.

Materiales y métodos

La semilla de raigrás anual *Lolium multiflorum* utilizada correspondió a submuestras homogéneas obtenidas directamente de la bolsa de semilla comercial, tal como la adquieren los productores. Su % de germinación determinado previo al ensayo fue de 91%. Se utilizaron tres vacas de 400 kg y una dieta de fardo de alfalfa dado que como se observó en ensayos anteriores, para asegurar una mayor recuperación de semillas de raigrás, los animales deberían consumir esta dieta. Los tratamientos consistieron en tres dosis de semillas suministradas: 75.000, 50.000 y 25.000. Luego, las vacas se colocaron en potreritos individuales de 25 metros cuadrados. Se recolectaron en forma diaria 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 pesaron y se colocaron en un tacho, para ser homogeneizadas. Luego se tomaron 10 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. Dado que la variable recuperación de semillas es discreta, fue transformada usando Vy. Se realizaron análisis de germinación según ISTA y esta variable fue transformada mediante arco seno. Se calculó la cantidad potencial de plántulas normales que podrían obtenerse de las deposiciones por animal, tanto por día en los tres tiempos como el total en el intervalo de tres días, al relacionar la cantidad de semillas recuperadas por kg de bosta y su % de germinación, con el peso de las bostas. Se aplicó un diseño permutable, ANVA y test de comparaciones múltiples DGC con un $\alpha<0,05$.

Resultados y Discusión

En cuanto a la cantidad de semillas recuperadas, la cantidad suministrada, así como el tiempo de digestión ruminal mostraron efecto significativo, tal como fuera informado en ensayos anteriores. La mayor cantidad de semilla recuperada se alcanzó a las 48 hs. La Figura 1 muestra los % de germinación encontrados. Los mayores valores de germinación (72±6,61) se obtuvieron para las semillas recuperadas a las 48 hs y para la dosis de 75.000 semillas (78±4,40).

La cantidad potencial de plántulas normales que se lograron en ambiente laboratorio para cada dosis de semilla suministrada y luego de cada tiempo de digestión ruminal, se muestra en la Figura 2.

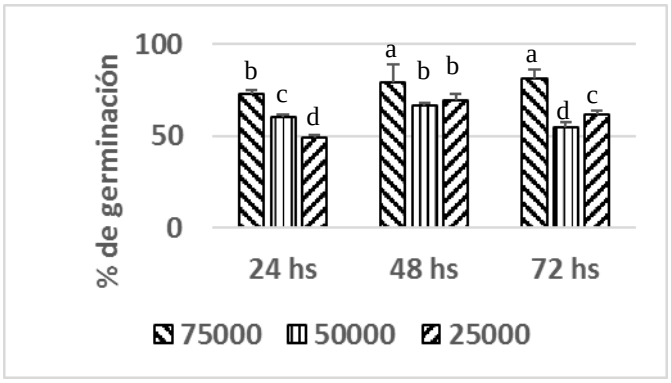


Figura 1. Porcentaje de germinación en laboratorio para semillas recuperadas correspondientes a tres dosis de semilla suministrada y con tiempos crecientes de digestión ruminal.

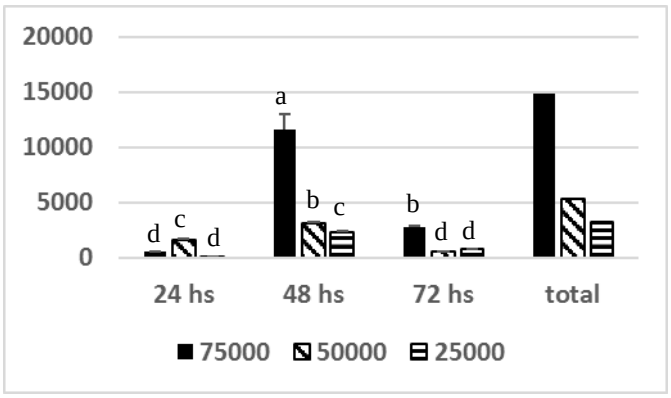


Figura 2. Cantidad potencial de plántulas normales que se lograron en ambiente laboratorio para tres dosis de semilla suministrada y recuperada luego de tiempos crecientes de digestión ruminal.

Conclusiones

Para las condiciones de este ensayo, la recuperación de semillas de raigrás anual y su poder germinativo se ve afectada por el nivel de suministro. De modo que el efecto de los vacunos como dispersores de semillas y éxito de las mismas en un potrero dependería de la cantidad de semillas que consuman. En cuanto al patrón de excreción de la semilla de raigrás ingerida, más del 50% de recuperación de la semilla excretada ocurrió entre las 24 y 48 horas de ser consumidas.

Agradecimientos

A la UNLZ por el Subsidio LomasCyT que financia el proyecto que originó este trabajo.

PP 7 Reclutamiento de plántulas de raigrás a campo con distintas dosis de suministro de semillas aplicando endozoocoria.

De Magistra, C.[1,2]*, Pingitore, D. [1,3], Ferrari, L.[1] y Aulicino, M.B.[1]
[1]Facultad de Cs. Agrarias, UNLZ. Ruta Prov. N°4, Km.2, Llavallol. Buenos Aires – Argentina. [2] Becario doctoral CIC, [3] Becario EVC-CIN.
*E-mail: crisico2@hotmail.com

Recruitment of seedlings of ryegrass in field conditions with different doses of seed supply applying endozoochory.

Introducción

La endozoocoria, representa el transporte de las semillas vía el aparato digestivo de los herbívoros ya que aquellas que no son digeridas, son depositadas junto con las deposiciones sólidas. Los herbívoros pueden alimentarse de las semillas de plantas de especies deseables y luego ser liberados para dispersar las semillas ingeridas. Dependiendo de la velocidad de paso de las semillas por el tracto digestivo y de los patrones de movimiento de los animales, las semillas consumidas por los vacunos pueden ser dispersadas durante varios días después de su ingestión y germinar en las bostas. Las tortas de bosta depositadas sobre el suelo generan condiciones microambientales de luz, temperatura y humedad que favorecen el reclutamiento de plántulas en los micro sitios generados.

Si bien la ubicación de las semillas por los agentes dispersantes es aleatoria, se podría conducir a los animales para que depositen las semillas en sitios previamente seleccionados y aptos para el establecimiento de plántulas.

El objetivo de este ensayo fue cuantificar el reclutamiento de plántulas a lo largo de la estación de germinación de raigrás anual (*Lolium multiflorum*) a campo en condiciones naturales, luego de haber sido consumidas en distinta cantidad por bovinos y pasado por tiempos de digestión ruminal creciente. Este conocimiento permitiría ajustar tiempos de ocupación mínimos en potreros pastoreados con el propósito de asegurar la dispersión endozoocórica de las semillas.

Materiales y métodos

El ensayo se condujo en el establecimiento "Doña Irene" ubicado en la localidad de Chascomús, Buenos Aires.

La semilla de raigrás anual utilizada correspondió a submuestras homogéneas obtenidas directamente de la bolsa de semilla comercial, tal como la adquieren los productores. Su porcentaje (%) de germinación determinado en el laboratorio previo al ensayo fue de 91% y su peso de 1000 semillas de 2,2 gr. Se utilizaron tres vacas Aberdeen Angus de 400 kg y una dieta de fardo de alfalfa, dado que como se observó en ensayos anteriores, el consumo de esta dieta asegura una mayor recuperación de semillas de raigrás. Los tratamientos consistieron en tres dosis de semillas suministradas: 75.000, 50.000 y 25.000. Luego, las vacas se colocaron en potreritos individuales de 25 metros cuadrados. Se recolectaron en forma diaria 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 pesaron y se colocaron en un tacho, para ser homogeneizadas. Luego de muestrear para conducir ensayos de laboratorio, se procedió a confeccionar 10 tortas de bosta artificiales de 1,5 kg promedio, por tratamiento, animal y tiempo de digestión. Las mismas fueron ubicadas en microparcelas, de un pastizal representativo de una media loma de la Depresión del Salado y sometidas al ambiente sin ninguna modificación. A los 25 días de su ubicación, se realizó el recuento de plántulas/plantas por torta de bosta.

Se aplicó un DBCA de cuatro bloques, ANVA y test de comparaciones múltiples DGC con un $\alpha<0,05$.

Resultados y Discusión

Como puede observarse en la Figura 1, la mayor cantidad de plántulas reclutadas se lograron en las bostas excretadas entre las 24 y 48 horas (tiempo 2) luego del suministro de las semillas. La menor cantidad de plántulas reclutadas en bostas se da en aquellas bosas excretadas entre las 48 y las 72 horas. Se repite en los tres tiempos de digestión, que cuanto mayor es la cantidad de semillas suministrada a los animales, mayor es la cantidad de plántulas reclutadas.

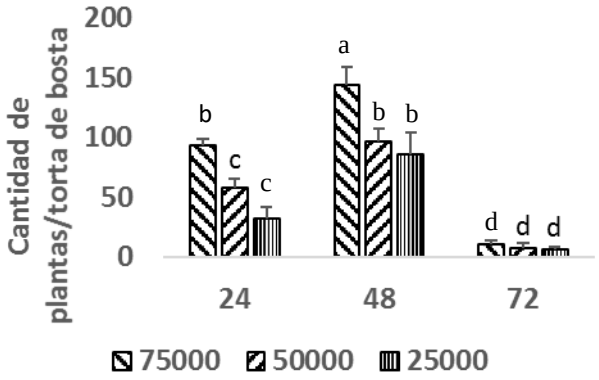


Figura 1. Cantidad de plantas reclutadas que se lograron a campo en tortas de bosta artificiales para tres dosis de semilla suministrada luego de tiempos crecientes de digestión ruminal (24, 48 y 72 horas).

Conclusiones

Una alternativa para aumentar la cantidad de plántulas de raigrás anual en un pastizal o en una pastura es el suministro de semillas a los bovinos. Tanto la variable cantidad de semillas como el tiempo de digestión influyen en la cantidad de plántulas logradas, pero el tiempo de digestión es el que tiene un mayor peso. La cantidad debería ajustarse a fin de obtener un número adecuado de plántulas establecidas. Ni pocas que no alcancen a generar una adecuada cantidad ni excesivas para evitar malgasto de semillas o muerte por competencia entre plántulas. Hay un mayor reclutamiento de plantas en los niveles superiores de suministro de semillas. En cuanto al reclutamiento de plántulas en función del patrón de excreción de la semilla de raigrás ingerida, más del 50% de logro ocurrió para semillas excretadas entre las 24 y 48 horas de haber sido consumidas.

Agradecimientos

A la UNLZ por el Subsidio LomasCyT que financia el proyecto que originó este trabajo.

PP 8 Mejora en la calidad nutritiva y la digestibilidad de la materia seca de *Chloris gayana* Kunt mediante una mezcla bifítica con *Lotus tenuis* Waldst et Kit. Comunicación.

Lorenz, S.[1,2]*, Postulka, E.B.[1], Casal, A.V. [4], Olivera, M.E. [1,3] y Ferrari, L.[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. [4]EEAA INTA Maipú.
*E-mail: slorenz.iz@gmail.com

Improvement in the nutritive quality and digestibility of the dry matter of Chloris gayana Kunt through a bifitic mixture with Lotus tenuis Waldst et Kit. Communication.

Introducción

Chloris gayana Kunt. (grama Rhodes) es una especie estival que presenta en general una calidad nutritiva deficiente para la producción animal. Una alternativa para solucionar esta limitante en suelos ganaderos de la Depresión del Salado, Bs As, consistiría en el planteo de una mezcla binaria con *Lotus tenuis* Waldst *et* Kit. Esta leguminosa incorporaría al suelo nitrógeno atmosférico mediante la simbiosis con *Rhizobium* spp en forma económica y en cantidades suficientes para elevar el porcentaje de proteína bruta y la producción de materia seca digestible de la mezcla en su conjunto. Por otra parte, permitiría el ahorro del nitrógeno disponible en el suelo pudiendo además aumentar la calidad y la producción de la grama Rhodes integrante de la mezcla.

El objetivo del siguiente ensayo fue evaluar la calidad nutritiva y la producción de materia seca digestibles de un cultivar diploide de *Chloris gayana Kunt* sembrado en mezcla binaria con un biotipo de porte semipostrado de *Lotus tenuis* Waldst et Kit en suelos ganaderos de la Depresión del Salado.

Materiales y métodos

El ensayo se llevó a cabo en el establecimiento "El Remanso del Salado" (Castelli, Bs.As.) sobre un suelo Natracuol Típico débil a moderadamente salino, con fuerte alcalinidad sódica desde la superficie. La siembra se realizó el 01/11/15 al voleo sobre parcelas de 12 m^2. Se trabajó con un cultivar diploide de grama Rhodes y un cultivar semipostrado de *Lotus tenuis*. Ambas especies se sembraron puras: G (900 semillas viables de grama Rhodes/m^2), L (600 semillas viables *Lotus tenuis*/m^2) y MZ (mezcla binaria: 900 semillas viables de grama Rhodes/m^2 + 240 semillas viables de *Lotus tenuis*/m^2). El 15/03/2016 se realizó el primer corte, con un cuadrante de 0,25 m^2. Al material recolectado se le descarto la maleza y la broza obteniendo el peso fresco de forraje de cada especie y/o mezcla. En las parcelas correspondientes a la MZ, se separaron las fracciones de grama Rhodes (G-MZ) y de *Lotus tenuis* (L-MZ) y se pesaron por separado y en conjunto (MZ). El material se llevó a estufa de circulación forzada a 65 ºC hasta peso constante obteniendo kg MS/ha (MST). El material seco fue molido para su análisis químico. Se evaluó: porcentaje de Proteína Bruta (%PB) y la digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DIVMS). Con el valor de MST y DIVMS se calculó la materia seca digestible de grama Rhodes ya sea pura o de la mezcla (MSDg), del Lotus puro y en mezcla (MSDlo) y del total de la mezcla. La suma de los componentes (G, L, G-MZ, L-MZ y MZ: G-MZ + L-MZ) formaron la materia seca digestible total (MSDT) para cada caso. Se utilizó un DBCA con tres repeticiones. Los datos se analizaron mediante ANOVA y test de comparación de medias LSD (p<0,05), con Infostat (2017).

Resultados y Discusión

En el Cuadro se presentan los resultados de %PB, DIVMS, MST y MSD. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos para la variable %PB. El %PB de la MZ superó a G. Este efecto podría deberse por un aumento del %PB por parte de la leguminosa componente de la mezcla (L-MZ). Por otra parte grama Rhodes de la mezcla (G-MZ) también se diferenció estadísticamente mostrando mayor % PB que G. A su vez, la DIVMS mantuvo la misma tendencia que para %PB. Si bien la DIVMS de MZ presentó valores similares a la grama Rhodes como componente de la mezcla (G-MZ) duplico en ambos casos la DIVMS de G. La MST y MSDT de G y MZ no se diferenciaron estadísticamente resultado los mayores valores con respecto a los demás tratamientos. Es decir, que la mezcla de ambas especies no solo mejora la calidad nutritiva de la gramínea sino que además no deprime la producción de MSDT.

Conclusiones

Los resultados sugieren que la calidad nutritiva de un cultivar diploide de *Chloris gayana* Kunt. aumento en términos de proteína bruta y digestibilidad cuando se siembra en forma conjunta con un biotipo semipostrado de *Lotus tenuis* Waldst *et* Kit en un suelo ganadero de la Depresión del Salado.

La combinación de ambas especies no modifica la producción de materia seca digestible total de la mezcla con respecto a una pastura pura de grama Rhodes.

Cuadro 1. Porcentaje de Proteina Bruta (%PB), Digestibilidad *in vitro* de la materia seca (%DIVMS), Materia Seca total (MST) y Materia seca digestible (MSD) de *Chloris gayana* Kunt (MSDg) y de *Lotus tenuis* Waldst et Kit (MSDlo) y Total (MSDT) para cada tratamiento.

	%PB	DIVMS	MST	MSDg	MSDlo	MSDT
L	14,82 ± 0,56 a	73,12 ± 3,34 a	1138± 123,64 c		829,76 ± 64,56 a	829,76 ± 64,56 c
G	4,62 ± 0,18 c	45,35 ± 7,86 c	7318,63 ± 282,13 a	3333,95 ± 82,13 a		3333,95 ± 82,13 a
MZ	8,52 ± 1,16 b	49,61 ± 5,30 b	6287,36 ± 637,65 a	2787,33 ± 65,07 b	328,52 ± 82,22 b	3115,85 ± 72,00 a
L-MZ	14,6 ± 0,24 a	73,78 ± 3,98 a	662,18 ± 83,30 d		488,57 ± 57,32 b	488,57 ± 57,32 d
G-MZ	8,53 ± 0,12 b	49,70 ± 0,35 b	5625,18 ± 720,11 b	2795,20 ± 58,00 b		2795,20 ± 58,00 b
Letras distintas indican diferencias significativas entre tratamientos al (p<0,05%)						

PP 9 Capacidad de incorporación de *Gromphas lacordairei* [Coleoptera, Scarabeidae] en heces bovinas.

Mariategui, P.G.*, Tarelli, G. y Speicys, C.
Facultad de Ciencias Agrarias-UNLZ, Lomas de Zamora. (IIPAAS).
*E-mail: mariateguiagrarias@yahoo.com.ar

Incorporative ability of Gromphas lacordairei [Coleoptera, Scarabeidae] in bovine feces.

Introducción

La degradación de los excrementos es un proceso lento en el que participan la acción desecadora del sol, la lluvia, la descomposición por parte de hongos y bacterias, y el consumo por parte de larvas de dípteros y termitas. La acción de coleópteros coprófagos, que utilizan y entierran las heces, acelera extraordinariamente este proceso, a la vez que fertiliza el suelo. Sin su actuación, la acumulación de los excrementos no sería sustentable para el ecosistema.

Las deposiciones fecales del bovino están compuestas principalmente por agua y por elementos no digeridos con un alto contenido de humedad. El bovino europeo adulto defeca de 10 a 15 veces por día, el área cubierta por las heces se encuentra entre medio y un metro cuadrado diario y la cantidad total es de unos 20 a 30 kg por día.

La degradación e incorporación de nutrientes se produce por individuos que interactúan, como los insectos, entre los que se encuentran los escarabajos coprófagos. Estos son de gran importancia para evitar la proliferación de parásitos que afectan la ganadería, ya que entierran a los mismos sin permitir que continúen su ciclo.

Dentro de la entomofauna existente destacamos la presencia de *Gromphas lacordairei*. [Coleóptera, Scarabeidae]. Es un escarabajo estercolero que se alimenta de los jugos de las bostas ya que entierran parte de las mismas para alimentar a sus larvas, esto lo realizan excavando galerías debajo de la torta de materia fecal, para formar las masas de cría o cámaras de crianza (Paracópridos).

Objetivo: medir la incorporación de materia fecal por *Gromphas lacordairei* en condiciones de laboratorio.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en el laboratorio de la Cátedra de Zoología de la Facultad de Ciencias Agrarias (UNLZ). Se realizó un ensayo para evaluar la incorporación de materia fecal al suelo. Se utilizaron 20 recipientes de 20 litros cada uno, con tierra homogeneizada y tamizada hasta cubrir las ¾ partes del mismo, se agregó 1 kg de materia fecal. A 10 de los recipientes se les agregó 20 escarabajos y al cabo de 7 días se procedió a pesar el estiércol remanente de cada uno, y reponiendo 1kg de materia fecal fresca, repitiendo este procedimiento durante cuatro semanas. Para la comparación entre medias independientes se empleó el test de Student.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se observan las medias y el error estándar de los dos tratamientos, con y sin escarabajos. En la misma se observa que la incorporación por causas ajenas a la entomofauna fue menor y menos variable.

Los resultados indican que las diferencias en los pesos remanentes de estiércol respecto a la presencia o ausencia de *G. lacordairei* son significativas (p<0,001).

Cuadro 1. Promedios y Error Estándar de la incorporación de la materia fecal.

Semana	Incorporación media de materia Fecal (Error Estándar)	
	Con Escarabajos	Sin Escarabajos
1	600 (48,14)	233,5 (6,99)
2	584,5 (43,59)	231 (17,02)
2	602,5 (41,23)	271 (16,42)
4	587 (36,57)	213,5 (31,76)
Promedio General	593,7 (19,11)	237,5 (12,59)

Conclusión

Esto sugiere que *G. lacordairei* es un potencial aliado para el productor, por la particularidad de tener como sustrato para su alimentación y la de su descendencia a las deposiciones bovinas, acelerando la desaparición de las mismas de la superficie del campo.

Con este trabajo se intenta realizar un aporte para concientizar a los productores y profesionales del área en la adopción y/o reformulación de prácticas de manejo que tiendan a la preservación de la fauna estercolera.

PP 10 Ventajas de la siembra al voleo y la fertilización nitrogenada sobre la implantación de *Chloris gayana* Kunt. en la Depresión del Salado.

Giudice, R.E., Olivera, M.E., Postulka, E.B.[1] y Ferrari, L.
[1] Universidad Nacional de Lomas de Zamora (Facultad de Ciencias Agrarias) Ruta N°4, km 2 (CP 1836) Buenos Aires.
*E-mail: giudicerodrigo@hotmail.com

Advantages of broadcasting and nitrogen fertilization on the implantation of Chloris gayana Kunt. in the Salado Basin.

Introducción

La implantación de grama rhodes en suelos salinos sódicos de la Depresión del Salado, resulta una tarea sumamente errática y difícil. Si bien la especie, presenta una alta capacidad de estolonización para ocupar los espacios libres en la pastura, podrían existir aún más ventajas según la distribución de las semillas a la siembra y con el aporte de nitrógeno. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de dos distribuciones de semillas y diferentes niveles de nitrógeno sobre variables morfológicas y la eficiencia de implantación de *Chloris gayana Kunt* en suelos salinos sódicos de la Depresión del Salado.

Materiales y métodos

El 03/11/15 se sembraron semillas de dos cultivares diploides de grama rhodes (Cv1: Reclaimer y Cv2: Santana) bajo un DBCA con cinco repeticiones sobre un suelo salino-sódico y con rasgos de hidromorfismo (pH=9,82; C.E.=7,16 ds/m), en Chascomús, Bs As. El tamaño de cada tratamiento es de 4 m^2, siendo la parcela total del ensayo de 20 mx 10 m (incluyendo pasillos). Se calculó la densidad de siembra con datos de calidad de las semillas a emplear y con coeficientes de logro del lugar. Se sembraron semillas viables con el objetivo de lograr 1500 posibles plantas/m^2. Se combinaron dos distribuciones de siembra: voleo (V) y líneas (L), y dos niveles de fertilización nitrogenada: 0 kg/N: (SF) y 100 kg/N F) en forma de urea logrando los siguientes tratamientos: VSF (voleo sin fertilizar), VF (voleo fertilizado), LSF (línea sin fertilizar) y LF (línea fertilizado). La distribución al voleo y la fertilización correspondiente se realizaron al voleo y a mano. La distribución en líneas se realizó en surcos de 0,5cm de profundidad y tapado con 0,3 cm de suelo con distancia entre líneas de 17,5 cm y fertilización cuando correspondió en líneas paralelas. La fertilización fue de una sola dosis y aplicada junto con la siembra.

A 747 y 1082°día desde la siembra y utilizando un cuadrante de 0,25 m^2 se contaron: plantas parentales (PP): originadas de semillas y "ramets" (Ram): plantas originadas en zonas nodales de estolones. Con las mediciones realizadas a los 1082°dia se calculó de eficiencia de Implantación expresada en porcentaje, dividiendo al nº de plantas logradas por el nº de plantas esperadas a lograr (1500). Se realizó para: PP (EiPP), ramets (EiRam) y para el Total (EiT=EiPP+EiRam). Además, se contabilizaron estolones/025m^2 (Est) a 747 y 1082°dia desde la siembra. No hubo comparación entre cultivares. Las variables evaluadas fueron distribución a la siembra, fertilización y sus interacciones. Las mismas se analizaron utilizando ANOVA y pruebas de comparación de medias (LSD de Fisher, $p<0,05$) utilizando el programa Infostat 2017.

Resultados y Discusión

Se encontraron diferencias significativas entre tratamientos en ambos conteos para ambos cultivares (LSF, LF, VSF y VF). VF produjo mayor cantidad de PP, Ram y Est, seguido por VSF y esta a su vez fue mayor que LF y LSF (Figura 1). Grama Rhodes posee semillas muy pequeñas (1mm) con lo cual la emergencia de las plántulas podría haberse visto dificultado al ser depositadas en las líneas y tapadas. En la siembra al voleo las semillas solo tomaron contacto con el suelo superficialmente alcanzando para germinar y emerger sin obstáculos. Por otra parte, la fertilización junto a la siembra al voleo habría favorecido la producción de Est y Ram, es decir, la capacidad de estolonización que posee la especie posibilitó la ocupación de espacios libres en la pastura (Figura 1).

La VF y VSF produjeron mayores EiPP, EiRam y EiT que las siembras LF y LSF en ambos cultivares (cuadro 1). Si bien las siembras al voleo mejoraron dichas eficiencias, las mismas nunca superaron el 4,4% en el mejor de los casos. Tal como sucedió en estudios anteriores, en los que grama rhodes mostró bajas eficiencias de implantación en suelos salinos-sódicos y con rasgos de hidromorfismo.

Cuadro 1: Eficiencia de implantación de plantas parentales (EiPP), ramets (EiRam) y total (EiT) en cultivares diploides de grama rhodes a 1084°dia desde la siembra.

	EiPP		EiRam		EiT	
	CV1	CV2	CV1	CV2	CV2	CV2
VSF	0,50±0,15a	1,33±0,11a	1,96±0,21b	3,07±0,14a	2,76±0,17a	4,40± 0,22a
VF	0,53±0,13a	1,33±0,25a	2,40±0,31a	2,93±0,28a	2,93±0,24a	4,27±0,19a
LSF	0,53±0,17a	0,62±0,18b	2,16±0,21b	1,78±0,32c	2,73±0,22b	2,40±0,16c
LF	0,44± 0,26c	0,62± 0,21b	2,13± 0,25b	2,58± 0,31b	2,58± 0,30b	3,20± ,27b

Letras distintas indican diferencias significativas entre tratamiento dentro de cada variable y cultivar al 0,05%.

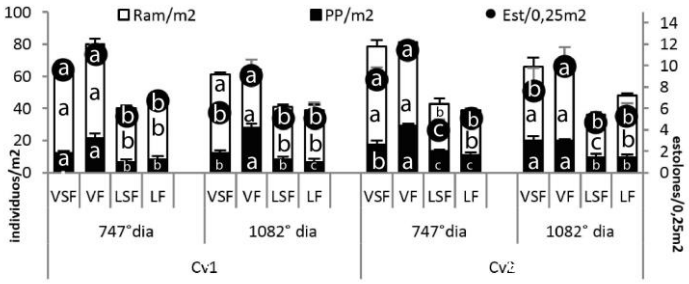


Figura 1. Cantidad de PP, Ram, Plantas totales y estolones/0,25m^2 en cultivares diploides a 747 y 1082° dia desde la siembra. Letras distintas indican diferencias significativas entre tratamiento dentro de cada variable y cultivar al 0,05%.

Conclusiones

La distribución de las semillas al voleo de cultivares diploides de *Chloris gayana* Kunt. junto al aporte de nitrógeno a la siembra mejoran la implantación y la capacidad de estolonización respecto a la distribución de semillas en líneas con o sin aporte de nitrógeno en suelos salinos sódicos de la Depresión del Salado.

PP 11 Acumulación de forraje otoño-invernal en cereales de invierno. 1. Rendimiento de forraje.

Arzadun, M.[1]*, Coria, M.[3], Mayo, A. [2], Moreyra, F.[2] y Spara, F.[1]
[1]Facultad de Agronomía UNCPBA, [2]INTA EEA Bordenave, [3]INTA, EEA Cesáreo Naredo
*E-mail: marzadun@faa.unicen.edu.ar

Fall-winter forage accumulation in winter cereals. 1. Forage yield.

Introducción

En los cereales de invierno utilizados en la región sudoeste bonaerense la acumulación de forraje durante el otoño y comienzo del invierno es una característica deseable cuando se pretende obtener una elevada disponibilidad en pleno invierno. Las evaluaciones mediante cortes realizan generalmente aprovechamientos tempranos para favorecer el macollaje impidiendo un desarrollo de la planta que acumule elevada biomasa. Se evaluó la acumulación de forraje de diferentes genotipos para su aprovechamiento invernal.

Materiales y métodos

En 2015, se sembraron seis cultivares comerciales de verdeos de invierno en la Chacra Experimental (MAA, provincia de Buenos Aires) en Pasman (37°10´S, 62°06´O) en dos fechas: 11 de febrero (Pas-Feb) y 11 de marzo (Pas-Mar); y en la EEA INTA Césareo Naredo (36°51´S, 62°27´O), el 5 de marzo. Los suelos de ambos sitios difirieron en su contenido de materia orgánica (4,5 y 2,2%, en Pasman y Naredo respectivamente). Los genotipos utilizados fueron: avenas (Marita INTA y Carlota INTA), cebadas forrajeras (Rayen INTA y Huilen INTA) y centenos (Fausto INTA y Emilio INTA). El diseño fue en bloques completos al azar con parcelas (5m x 15m) fertilizadas a la siembra con 80 kg/ha de fosfato diamónico. Se hicieron cortes (2m^2) sobre la biomasa acumulada desde la siembra, en sitios de cada parcela establecidos al azar. Se analizó la acumulación de biomasa (MS) a lo largo de 5 fechas mensuales, mediante ANOVA combinado de los 3 experimentos, para los efectos de genotipo (parcela primaria) y de fecha de corte (secundaria) según un modelo de parcela dividida en el tiempo. Considerando la existencia de interacción significativa entre los factores, se observaron las diferencias entre genotipos dentro de cada corte mediante prueba de LSD (0,05) y contrastes ortogonales (p≤0,01) para evaluar las tendencias (lineales o cuadráticas) en acumulación de biomasa.

Resultados y Discusión

Las lluvias ocurridas desde abril a agosto fueron de 403,1 mm en Pasman, y de 186 mm en Naredo, y las heladas fueron 30 en Pasman y 26 en Naredo. La acumulación de forraje en Pas-Feb alcanzó su máximo en el mes de julio destacándose allí los cultivares de avena sobre el resto (p≤0,01). A partir de este mes todos los cultivares disminuyeron su producción de MS. En Pas-Mar se destacó la acumulación temprana de la cebada forrajera Rayen INTA, y la más lenta de avena Carlota INTA. Ambos centenos, con tendencia lineal, continuaron acumulando forraje al final del período. En Naredo se observó una menor acumulación de MS/ha en todos los materiales, siendo lineal en cebadas y centenos. Estos últimos se destacaron al final del período.

Conclusiones

Según las condiciones ambientales, que incluyen la fecha de siembra utilizada, los genotipos de cebada o de avena presentaron la mayor acumulación de forraje otoñal. Los centenos continuaron acumulando forraje durante el invierno (agosto). La acumulación de forraje de los genotipos analizados fue diferente según las condiciones ambientales (suelo, clima y fecha de siembra). Se evidencia la necesidad de información específica sobre el comportamiento de especies y variedades en lugar de generalizar los resultados provenientes de experimentos puntuales realizados bajo otras formas de aprovechamiento.

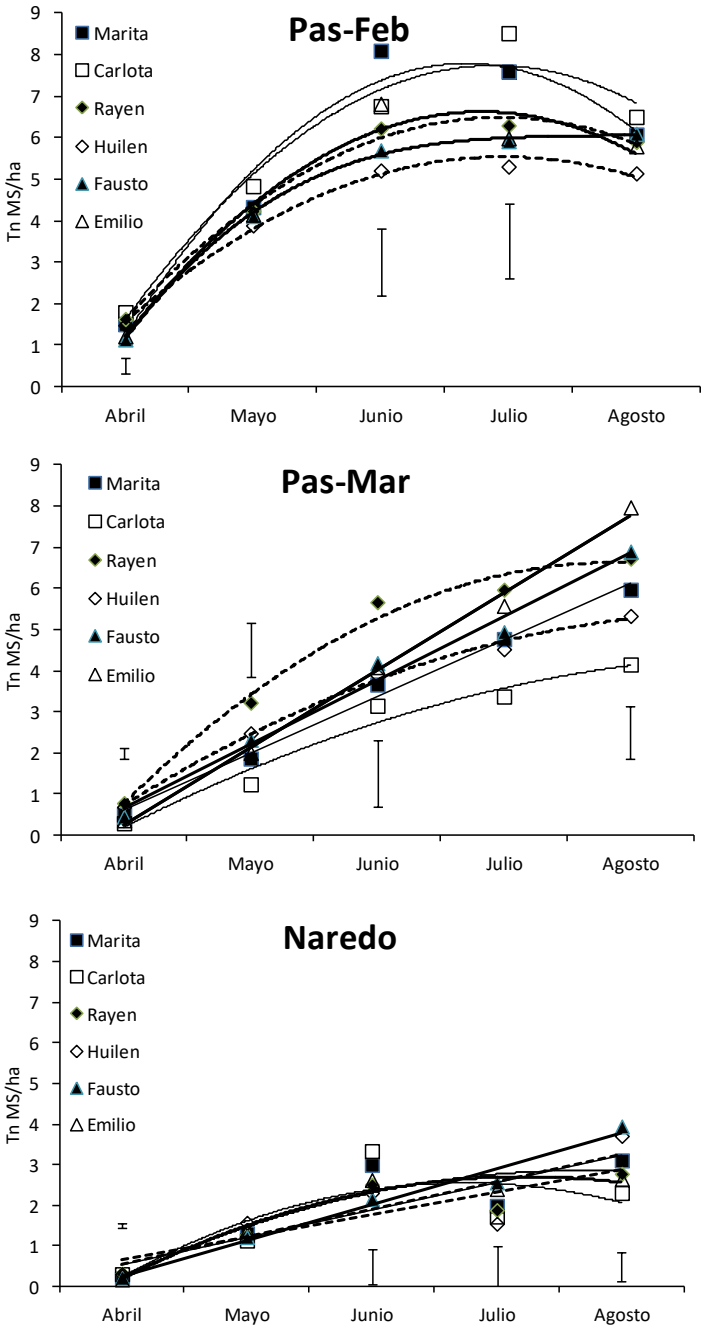


Figura 1. Acumulación de forraje de abril a agosto en Pasman, siembra de febrero (Pas-Feb), de marzo (Pas-Mar) y en Naredo. Tendencias lineales o cuadráticas para avena (Marita y Carlota, línea fina), cebada (Rayen y Huilen, línea punteada) y centeno (Fausto y Emilio, línea gruesa). Las barras verticales indican el valor de LSD (0,05) para comparar genotipos dentro de fechas.

PP 12 Acumulación de forraje otoño-invernal en cereales de invierno. 2. Composición de la planta y calidad del forraje.

Mayo, A.[2], Arzadun, M.[1]*, Coria, M.[3], Moreyra, F.[2] y Spara, F.[1]
[1]Facultad de Agronomía UNCPBA, [2]INTA EEA Bordenave, [3]INTA, EEA Cesáreo Naredo
*E-mail: marzadun@faa.unicen.edu.ar

Fall-winter forage accumulation in winter cereals. 2.Plant composition and winter forage quality.

Introducción

Uno de los usos de los cereales de invierno es la utilización, en pleno invierno, del forraje acumulado desde una siembra a fin del verano. No existen trabajos publicados que comparen las características cualitativas de diferentes genotipos bajo esa forma de uso en nuestra región. Se estudió la evolución de la composición de la planta y la calidad del forraje durante el invierno.

Materiales y métodos

El experimento fue parte de uno más amplio destinado a comparar la acumulación de forraje otoño-invernal de 6 genotipos de 3 especies de cereales: avena (Marita INTA y Carlota INTA), cebada forrajera (Rayen INTA y Huilen INTA) y centeno (Fausto INTA y Emilio INTA). Parcelas de 5m x 15 m fueron dispuestas en el terreno en 4 bloques completos al azar. La siembra se realizó el 11 de febrero de 2015, en Pasman (37°10´S, 62°06´O), incorporando 80 kg/ha de fosfato diamónico.

Muestras de planta entera, tomadas del 12-06 al 04-09, cada aproximadamente 28 días en 2 de los bloques, fueron secadas en estufa y luego molidas (malla de 1 mm) y analizadas en el Laboratorio de Evaluación de Forrajes y Alimentos de INTA EEA Bordenave. Se determinó contenido de proteína bruta (PB), digestibilidad de la materia seca (DIVMS), fibra detergente neutro (FDN) y fibra detergente acida (FDA).

Sobre muestras de los mismos cortes, para los 4 bloques, se separaron manualmente las partes de la planta: lámina, tallo (vegetativo o reproductivo), espigas y material muerto. Se estimó así la proporción de partes de la planta, luego del secado en estufa hasta peso constante, en la materia seca.

Los resultados se sometieron a análisis de varianza considerando el genotipo como parcela principal y las fechas de evaluación como secundarias en un esquema de parcelas divididas. Ante la existencia de interacciones entre ambas variables se compararon las medias de genotipo en cada fecha mediante $LSD_{(0,05)}$. Se realizaron contrastes ortogonales para comparaciones entre especies y evaluar las tendencias en el tiempo.

Resultados y Discusión

Durante el período estudiado las plantas aumentaron linealmente la proporción de material muerto, en promedio, de 14 a 36%, siendo mayor (p≤0,01) en ambas cebadas. La fracción espiga solo se detectó en los dos últimos cortes de los centenos y aportó un 44% en septiembre.

Las avenas mostraron más lámina y menos tallo (Cuadro 1). En centeno se observó un mayor incremento del tallo, respecto a las otras especies. En el periodo experimental las cebadas mantuvieron la proporción de tallo, con una disminución de láminas y un aumento de material muerto.

El nivel de PB cayó en todos los genotipos desde niveles cercanos al 30% (abril) a un 11% (septiembre). La avena Carlota presentó mayor nivel de PB en dos de los cortes. Los mayores valores de DIVMS correspondieron a la avena Carlota y los menores a cebada Huilen, en todos los cortes.

A lo largo del invierno el forraje de las avenas mantuvo mayor nivel de digestibilidad, mayor proporción de lámina y menor de tallo. Ambas cebadas tendieron a presentar menor nivel de digestibilidad y más temprana acumulación de material muerto (también el mayor nivel de FDN). Los centenos presentaron niveles intermedios para los parámetros de calidad y fueron de desarrollo más precoz, de acuerdo a una más temprana acumulación de tallo y aparición de espigas.

Conclusiones

Las especies comparadas mostraron comportamientos diferentes en la composición y calidad del forraje acumulado hacia el invierno. Dentro de los genotipos estudiados, las avenas (especialmente Carlota) representaron la opción de mayor calidad forrajera en esta forma de aprovechamiento

Cuadro 1. Evolución de la calidad y composición de la planta en el forraje acumulado por genotipos de cereales de invierno. La prueba de LSD compara medias de genotipo, dentro de cada corte, cuando el efecto de genotipo fue significativo (P≤0,01). L y C: tendencia lineal y cuadrática, **: p ≤ 0,01, * p ≤ 0,10.

Corte	Genotipo						$LSD_{(0,05)}$
	Marita	Carlota	Rayen	Huilen	Fausto	Emilio	
	--- PB % ---						
Junio	20,9	22,8	14,3	17,6	21,1	16,8	4,2
Julio	18,0	18,4	14,0	15,1	16,8	14,3	- -
Agosto	12,6	18,2	1,4	13,9	12,6	12,3	5,1
Septiembre	11,9	10,0	11,8	12,9	9,3	9,7	- -
Tendencia	L**	L**	L**C**	L**C**	L**	L**C**	
	--- DIVMS % ---						
Junio	76,5	79,0	73,6	67,9	75,5	72,1	6,5
Julio	81,5	81,0	67,7	66,4	79,0	76,4	3,4
Agosto	69,9	74,4	56,9	50,1	69,3	57,8	17,5
Septiembre	67,9	73,2	67,8	49,5	66,8	61,2	8,8
Tendencia	ns	C*	ns	L*	L*C*	L**	
	--- FDN % ---						
Junio	47,1	45,3	55,6	49,6	49,9	49,0	7,8
Julio	48,0	44,2	56,2	50,2	50,0	48,4	2,2
Agosto	55,0	51,9	58,5	58,2	56,7	55,8	5,0
Septiembre	53,7	51,9	61,2	58,3	61,3	58,7	6,5
Tendencia	L*	ns	L**	L**	L**C*	L**C*	
	--- Lámina % ---						
Junio	69,7	67,2	40,6	44,3	55,1	51,0	11,5
Julio	53,3	62,0	33,2	32,2	43,0	31,1	12,4
Agosto	38,8	46,0	23,4	26,6	29,9	26,0	11,7
Septiembre	33,0	35,0	22,4	25,4	15,4	14,0	12,7
Tendencia	L**	L**	L**	L**C*	L**	L**C*	
	--- Tallo % ---						
Junio	24,4	28,2	35,9	32,8	28,8	33,7	6,7
Julio	30,6	24,6	40,8	34,3	33,1	44,5	6,7
Agosto	34,8	27,3	34,8	30,5	46,1	49,9	8,0
Septiembre	28,6	36,3	31,9	35,3	48,3	46,2	13,1
Tendencia	C*	L*C*	ns	ns	L**	L*C*	
	--- Material muerto % ---						
Junio	5,9	4,6	23,5	22,9	16,1	15,2	7,3
Julio	16,1	13,4	26,0	26,0	23,9	24,2	9,7
Agosto	26,4	26,6	41,8	42,9	23,6	23,4	13,6
Septiembre	38,3	27,9	45,7	39,4	31,5	35,9	- -
Tendencia	L**	L**	L**	L**	L**	L**	

PP 13 Proporción de parches de pastoreo y su efecto en el comportamiento animal según la intensidad de defoliación.

Giles, P.Y.[1], Oborsky, M.[2], Menegazzi, G.[2], Genro, C.[3], Soca, P.[2], Mattiauda, D.A.[2], Lattanzi, F.[4] y Chilibroste, P. [2]
[1]Núcleo de investigación CRESCA, Facultad de Agronomía-UNCPBA, Azul.[2]Facultad de Agronomía, Universidad de la República de Uruguay [3] Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria, Brasil [4]Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Uruguay.
*E-mail: pamelagiles96@gmail.com

Proportion of grazing patches and their effect on animal behavior according on defoliation intensity.

Introducción

Las diferentes prácticas de manejo del pastoreo definen un tipo de estructura en la pastura. La variabilidad espacial en composición y cantidad de forraje afectan el comportamiento animal, la oferta de forraje por unidad de superficie y la respuesta animal (Laca, 2009). Los parches representan en gran medida la variabilidad espacial natural dentro de cada ambiente, correlacionado principalmente por las características edáficas, y a su vez los procesos bióticos también ejercen su influencia sobre la variabilidad, siendo el pastoreo uno factores más importantes (O'Regain y Schwartz, 1995). La intensidad de defoliación afecta la proporción de parches dentro de la parcela modificando la estructura de la pastura. En consecuencia, el objetivo del trabajo fue evaluar la selección de parches y la duración de la sesión de pastoreo de una pastura de festuca (*Festuca arundinácea*) de segundo año, bajo tres intensidades de defoliación: Laxo (L=15 cm), Medio (M=12 cm) y Control (C=9 cm) según altura del remanente post pastoreo.

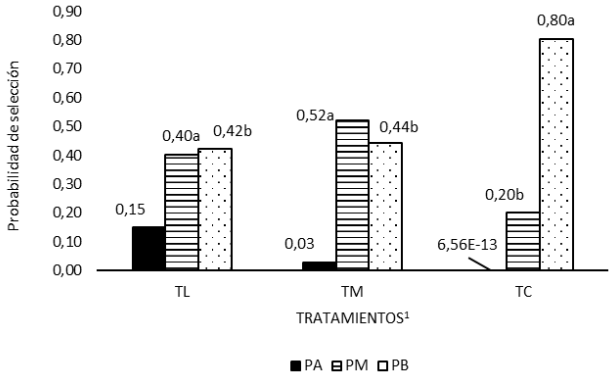
Materiales y métodos

El trabajo se realizó en la EEMAC, Uruguay, y consistió en comparar la selección de parches y la duración de la sesión matutina y vespertina de pastoreo según tres intensidades de defoliación, al inicio y final del ciclo de pastoreo. Se utilizó un DBCA, con dos repeticiones espaciales y tres vacas (601±48 kg PV) por parcela (0,2 ha). El ingreso a la pastura fue cuando alcanzó tres hojas nuevas y/o 18-20 cm de altura de canopeo. En abril de 2017 se implantaron los tratamientos, y en octubre de ese mismo año se realizaron las determinaciones. Se cuantificó la biomasa (BM) y la proporción de parches de pastoreo, previamente al ciclo de pastoreo. La BM fue determinada utilizando un pasturómetro a partir 75 registros por parcela en un recorrido en zig-zag. La caracterización de parches de pastoreo se realizó mediante ocho transectos por parcela (330 registros/parcela), clasificando en parches altos (PA), medios (PM) y bajos (PB) según su altura (mayor a 30 cm, entre 15 y 30 cm y menor a 15 cm, respectivamente). La selección de parches y la longitud de la primera sesión de pastoreo se cuantificaron al inicio y final del periodo de ocupación de la parcela, en dos turnos (am y pm). La selección de parches fue determinada por apreciación visual, tomando un registro cada un min. En función del total de observaciones registradas por animal se estableció la proporción de parches seleccionados.

Los datos fueron analizados utilizando el procedimiento GLIMMIX y GENMOD de SAS y las medias fueron comparadas con el test de Tukey (α=0,05).

Resultados y Discusión

La proporción de parches y BM disponibles al inicio del ciclo de pastoreo fue similar en todos los tratamientos, siendo 37%, 56% y 7% de PA, PM y PB, respectivamente, y 2889±445 kg MS/ha. Inicialmente, la duración de la sesión fue similar entre TL y TC (110±3,2 min), mientras que TM fue menor (77,4 min; p<0,05). Sin embargo, no hubo diferencias entre tratamientos en la probabilidad de seleccionar parches al inicio del pastoreo (0,20±0,07; 0,54±0,08 y 0,23±0,06 para PA, PM y PB, respectivamente). Por el contrario, la probabilidad de selección parches al final del ciclo de pastoreo varió entre tratamientos (Figura 1) sin diferencias entre turnos. El TC duplico la probabilidad de seleccionar PB respecto a TM y TL (p=<0,0001). La proporción de PM fue inferior en TC (p<0,0001) en relación a TL y TM, con una tendencia a ser superior en TM respecto a TL (p=0,06). Sin embargo, no hubo diferencias en BM (1845±268 kg MS/ha), evidenciando el cambio de estructura en la pastura, afectando la duración de las sesiones de pastoreo, siendo significativamente diferentes entre tratamientos y entre turnos (p=0,003). La longitud de la sesión de pastoreo en TC (am=143,6 y pm=162,5 min) fue superior a TL en ambos turnos (98,9 y 124,5 am y pm; p=0,03 y p<0,01, respectivamente), y a TM (73,4 min; p<0,01) en la sesión vespertina. Probablemente las vacas intentaron compensar con mayor tiempo de pastoreo, la menor disponibilidad de parches de mayor altura. No hubo un efecto significativo entre el inicio y final del pastoreo en cuanto a la longitud de la sesión entre los tratamientos.



Letras distintas en la misma variable corresponden a diferencias significativas (p>0,05) entre tratamientos.[1]TL: laxo, TM: medio y TC: control. PA: parche alto, PM: P medio, PB: P bajo.

Figura 1. Probabilidad de selección de parches (altos, medios y bajos) por tratamientos al final del ciclo de pastoreo.

Conclusiones

La ID afectó la proporción de parches seleccionados por las vacas modificando su comportamiento ingestivo. El mayor efecto fue en TC, incrementándose significativamente la longitud de la sesión de pastoreo.

Bibliografía

LACA, E.A. 2009. Rangeland Ecology and Management. 62(5):407-417.

O'REAGAIN, P.J. y SCHWARTZ, J.1995. *In* International Symposium on the Nutrition of Herbivores.4:419-424.

PP 14 Análisis de sensibilidad de un modelo forrajero de pasturas, clima-dependiente (DairyMod).

Schimpf, K.G.[1], Errecart, P.M.[2], Canziani G.A.[1] y Machado, C.F.[3]
[1]UNICEN (Facultad de Ciencias Exactas – Instituto Multidisciplinario sobre Ecosistemas y Desarrollo Sustentable) Tandil – Argentina. [2]EEA Balcarce (INTA). [3]Centro de Investigación Veterinaria de Tandil (CIVETAN), CONICET-CICPBA-UNCPBA, Facultad de Ciencias Veterinarias.
*E-mail: karengiseleschimpf@gmail.com

Sensitivity analysis of a climate-dependent pasture model (DairyMod).

Introducción

Los modelos de simulación constituyen una herramienta clave para complementar la investigación de campo, al ayudar a predecir y comprender las consecuencias de las variaciones y las estrategias de manejo, al igual que para generar y facilitar la adopción de nuevas tecnologías (Berger et al., 2014). DairyMod (Johnson, 2008) es un modelo de simulación biofísico de sistemas pastoriles, utilizado en varios países bajo una amplia gama de condiciones ambientales y de sistemas de manejo. En Argentina, Schimpf y Errecart, (2016) calibraron el modelo para su uso como predictor de productividad primaria neta aérea (PPNA) de agropiro alargado *(Thinopyrum ponticum),* en suelos del sudeste bonaerense. Para evaluar la confiabilidad de los resultados para su utilización bajo diversos escenarios, se llevó a cabo un análisis de sensibilidad del modelo (AS).

Materiales y métodos

El AS se realizó con el método One-At-a-Time (OAT) en base a los parámetros considerados en la calibración del modelo: Biomasa aérea (BA) inicial, Intervalo de aparición de hojas a 20 °C, Hojas vivas por macollo, Contenido óptimo de N en BA y Ciclado de la MO (FR fracción de ciclado rápido y FL fracción de ciclado lento). Se modificó el valor de cada parámetro en un 15% por encima y por debajo del mismo, para un año típico respecto de las precipitaciones (2010: 930,9 mm), un año húmedo (2002: 1342,2 mm) y un año seco (2009: 738,5 mm). Para ello se obtuvo el promedio general de las precipitaciones anuales durante el período (2001-2011) y luego se identificaron comparando el total precipitado de cada año con dicho promedio general. Las corridas del modelo se realizaron estacionalmente para el período 2001-2011, considerando dos dosis de fertilizante nitrogenado (0 y 100 kg N ha^{-1} $año^{-1}$) y dos alturas remanentes de corte (7,5 y 11 cm).

Una vez simulada la PPNA, el porcentaje de sensibilidad del modelo al cambio se estableció con la relación entre el valor del output PPNA en respuesta al valor del parámetro aumentado o disminuido en un 15%, dividido por el output obtenido utilizando el valor de base del parámetro.

Resultados y Discusión

En general, en año seco los parámetros no presentaron sensibilidad al cambio (<2%) y en año húmedo y típico la misma fue baja (<8%). El Cuadro sintetiza las respuestas con todos los tratamientos explorados.

Cuadro 1. Resultados del AS del modelo DairyMod.

Parámetro	Remanente 7,5 cm (mayor presión de pastoreo)	Remanente 11 cm (menor presión de pastoreo)
Biomasa Aérea Inicial [Mg ha^{-1}]	0%-0%[1] (en todos los casos)	0%-0% (en todos los casos)
Intervalo de aparición de hojas a 20°C [d]	Típico 5%-5% Húmedo 5%-8% Seco 1%-2%	Típico 5%-5% Húmedo 5%-8% Seco 0%-0%
Hojas vivas por macollo [n]	Típico 5%-5% Húmedo 5%-8% Seco 1%-1%	Típico 4%-4% Húmedo 5%-8% Seco 1%-1%
Contenido óptimo de N en biomasa aérea [%]	Típico 0%-5% Húmedo 0%-1% Seco 5%-11%	Típico 0%-2% Húmedo 5%-8% Seco 0%-2%
Ciclado de la MO [% d^{-1}] FR: 6,5	Típico 4%-7%, Húmedo 5%-8% Seco 1%-1%	Típico 6%-8%, Húmedo 5%-8% Seco 0%-2%
Ciclado de la MO [% d^{-1}] FL: 0,012	0%-0% (en todos los casos)	Típico 0%-0% Húmedo 10%-12% Seco 0%-0%

[1]El primer valor se refiere al tratamiento sin N adicional y el segundo al que recibió 100 kg N ha^{-1} $año^{-1}$.

Conclusiones

Estos resultados permiten concluir que el modelo DairyMod, calibrado para su uso como predictor de PPNA de agropiro alargado en suelos del sudeste bonaerense (Schimpf y Errecart, 2016), es un modelo robusto, lo que indica que tiene la capacidad de ser eficaz frente a la variabilidad. Esto permite confiar en su utilidad futura en simulaciones de sistemas productivos para evaluar diferentes condiciones de manejo bajo escenarios ambientales posibles.

Bibliografía

BERGER, H., MACHADO, C.F., AGNUSDEI, M., CULLEN, B.R. 2014. Grass and Forage Science, 69(3): 441–453.

JOHNSON, I.R. 2008. Biophysical pasture model documentation: model documentation for DairyMod, EcoMod and the SGS Pasture Model. En línea: http://imj.com.au/wp-ontent/uploads/2014/08/GrazeMod.pdf

SCHIMPF, K.G., ERRECART, P.M. 2016. Rev. Arg. Prod. Anim. 36:313.

PP 15 Distribución espacio-temporal y dieta de bovinos en un pastizal nativo usando GPS y n-alcanos.

Milano, G.*, Bakker, M., Nadin, L., Ferragine, M.D.C., Alvarado, P. y Prins, D.
Facultad de Ciencias Veterinarias, UNCPBA, Campus Universitario, Tandil, Argentina
*E-mail: gmilano@vet.unicen.edu.ar

Spatio-temporal distribution and diet of beef cattle in a native grassland using GPS and n-alkanes.

Introducción

Los pastizales de la pampa austral, fuentes de nutrientes para bovinos, ovinos y equinos, son también sumideros de carbono y hábitat para diversas especies de flora y fauna nativa. Un uso racional de estas comunidades vegetales con fines ganaderos, que asegure el equilibrio entre conservación y producción, debe basarse en el conocimiento de la distribución espacio temporal de los animales y de la composición botánica y calidad de la dieta. En este trabajo, combinamos el Sistema de Posicionamiento Global (GPS) y la técnica de *n*-alcanos, para describir la forma en que los bovinos usan un pastizal nativo de pequeña escala.

Materiales y métodos

El estudio se realizó entre el 24/11/16 y el 9/12/16, sobre un pastizal (3,5 ha) de la UNCPBA en Tandil (37°54'S - 57°49´O), constituido por 3 comunidades vegetales: **F**) un flechillar (2,71 ha), caracterizado por presencia de (v: estado vegetativo; r: estado reproductivo) *Pyptochaetium spp (r), Bromus spp (r), Nassella spp (r), Melica spp (r), Briza spp (r), Paspalum dilatatum (D; v), Cynodon dactylon (C; v), Lotus spp (v)*, *Lolium arundinaceum (L; v, r) y Dactylis glomerata (G; v, r)*; **T)** un flechillar (0,3 ha), caracterizado por presencia de D (v) y C (v); **P**) un pajonal (0,23 ha), con *Paspalum quadrifarium (Q; v)* como única especie forrajera (Figura 1). El pastizal estuvo cerrado al pastoreo por 4 meses antes del estudio. Seis novillos y 3 vaquillonas de razas británicas (230±20 kg PV) ingresaron al pastizal el 24/11 para un período de adaptación de 12 días. Diariamente, hasta el final del experimento, los animales accedieron al pastizal de 6:45 a 19:15. El 5/12 (5 animales) y 7/12 (4 animales) se colocaron collares con dispositivos GPS en los animales para registrar la posición de cada animal (un punto/min) durante 2 días. La supervisión visual de actividades se realizó un día por animal, durante el tiempo de acceso, para definir sitios de pastoreo (búsqueda, corte, masticación y deglución) y descanso (rumia y ocio). El 9/12/16 se obtuvieron muestras de materia fecal (MF; N=7) y de las especies pastoreadas, que fueron procesadas para determinar los *n*-alcanos impares (C_{23} a C_{35}) por cromatografía de gases. Los datos de GPS se superpusieron al mapa de comunidades con el programa QGIS (2.14.0) para contar los puntos en los sitios de pastoreo y estimar la proporción de tiempo de pastoreo en cada comunidad. La composición botánica de la dieta se estimó mediante la minimización de las diferencias entre patrones de *n*-alcanos observados y esperados en MF con la herramienta Solver (Excel®). Los datos, transformados por la función raíz cuadrada, se analizaron por ANVA y las diferencias entre medias se compararon por diferencias mínimas significativas (nivel de significación: p<0,05).

Resultados y Discusión

Con los *n*-alcanos, se estimaron dos dietas contrastantes, caracterizados por la inclusión, o no, de Q y C en un 48-58% de la dieta (Figura 2). El uso de P fue fácilmente reconocible porque Q posee un patrón de alcanos con una relación C_{29}/C_{31} que es 2,5 veces mayor al de las otras especies pastoreadas. La ausencia de forrajeras típicas de **T**, no permitió establecer su participación específica en la dieta; las forrajeras de **F** y **T** en conjunto, representaron el 0,89 de la dieta. La proporción de tiempo total diario de pastoreo, estimada mediante puntos GPS, fue diferente entre comunidades: **F** (0,54±0,01[a]); **T** (0,18±0,007[b]); **P** (0,28±0,009[c]) y no proporcional a las superficies de las mismas (Chi cuadrado, p<0,05).

Conclusiones

La aplicación simultánea de GPS y *n*-alcanos permitió una mejor apreciación del uso de este pastizal por los bovinos. Los *n*-alcanos permitieron observar que, aunque todos los animales pastaron todas las comunidades, algunos compusieron una dieta que excluyó a la única forrajera de P, y a C, una de las forrajeras de F y T. A su vez, el GPS permitió estimar la intensidad de uso de una comunidad (T) que, aunque tenía una composición florística diferente de F, no contaba con una forrajera que permitiese distinguirla con los *n*-alcanos.

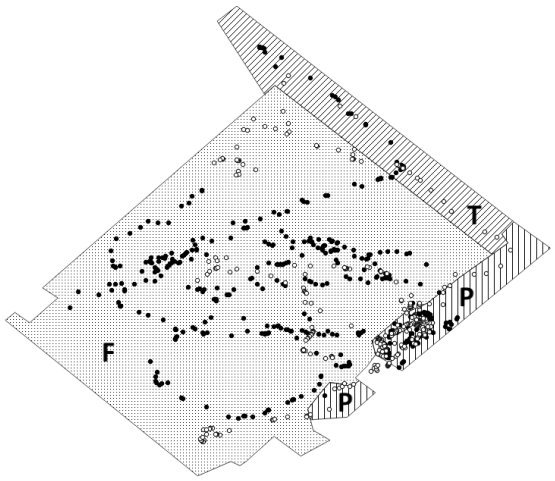


Figura 1. Mapa del sitio de estudio y trayectoria de 2 animales. (F: comunidad F; T: comunidad T, P: comunidad P; ••: trayectoria del animal 1; °°: trayectoria del animal 2)

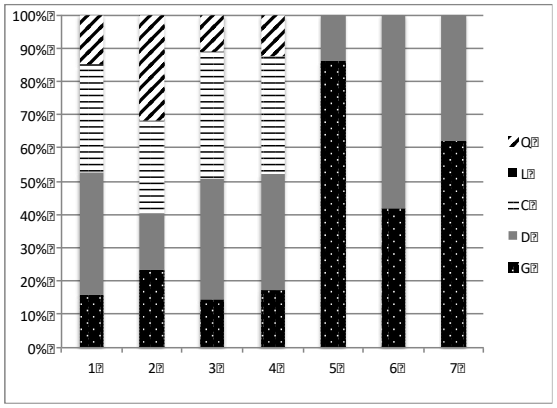


Figura 2. Composición botánica (%) de la dieta de bovinos estimada con n-alcanos en un pastizal nativo

PP 16 Composición botánica de dieta en bovinos en pastoreo de alfalfa y festuca alta estimada con técnica de alcanos.

Bakker, M.L.* y Ferragine, M.D.C.
UNCPBA. Facultad de Ciencias Veterinarias; Paraje Arroyo Seco S/N, (7000) Tandil-Argentina
*E-mail: bakker@vet.unicen.edu.ar

Botanical diet composition in cattle grazing alfalfa and tall fescue estimated with alkanes technique.

Introducción

La siembra consociada de alfalfa con un cultivar mediterráneo de festuca alta es recomendada debido a su excelente complementariedad de ciclos productivos. En un trabajo previo, donde caracterizamos el contenido y patrón de *n*-alcanos de un grupo de cultivares continentales y mediterráneos de festuca alta, observamos que el cultivar mediterráneo Flecha, del semillero GENTOS SA, tiene una relación entre los *n*-alcanos C_{29} y C_{31} muy elevada (C_{29}/C_{31}=1,03) en comparación con los cultivares continentales y también con la alfalfa, lo que permitiría diferenciar al cultivar Flecha de la alfalfa en la dieta de los animales con la técnica de los *n*-alcanos (Bakker y col., 2017). El objetivo de este trabajo fue, entonces, estimar la proporción de alfalfa y festuca alta cultivar Flecha en la dieta de bovinos en pastoreo de una pastura consociada, aplicando la técnica mencionada.

Materiales y métodos

En diciembre de 2016, en la Reserva 7 del INTA-EEA Balcarce (38°S, 58°O, altitud 130 m), se recolectaron al azar 3 muestras de forraje de una pastura consociada de alfalfa (*Medicago sativa L.*), grupo de latencia 6 (Nobel 620) y festuca alta [*Lolium arundinaceum* (*Schreb.*) *Darbysh.*] cv. Flecha, ambas forrajeras del semillero GENTOS SA. La pastura se sembró en marzo de 2014 y tuvo una producción total de 12-14 Tn MS/ha/año con 8-10 pastoreos. Conjuntamente con las muestras de forraje, se recolectaron del mismo predio 5 bostas frescas de novillos (300-350 kg PV) que estaban pastoreando la pastura anteriormente descripta. Las muestras de forraje se cortaron simulando la altura residual de pastoreo observada, y luego se separaron para estimar la proporción de cada especie (como % de la MS total) en el estrato pastoreado. Las muestras de forrajes y bostas se procesaron para determinar el contenido de *n*-alcanos impares (mg/kg MS), desde C_{23} hasta C_{33}, de acuerdo a un protocolo estandarizado (Bakker y Alvarado, 2006). Las diferencias en el patrón de *n*-alcanos (% de cada *n*-alcano en el total) entre los forrajes y las bostas (los valores de estas últimas corregidos previamente por la recuperación fecal de los *n*-alcanos) se visualizaron mediante un Análisis de Componentes Principales (ACP) sobre los datos porcentuales transformados (*centred log ratios*), usando *InfoStat* (versión 2013). La diferencia en la relación C_{29}/C_{31} entre las dos forrajeras se analizó con una prueba de t de *Student*. La proporción de alfalfa y festuca en la dieta de los bovinos (como % de la MS total ingerida) fue estimada a partir del patrón de *n*-alcanos de los forrajes y las bostas, aplicando un método matemático iterativo, cuyo objetivo es minimizar las diferencias entre el patrón de *n*-alcanos observado y esperado en las bostas mezclando diferentes proporciones de las dos forrajeras, usando la herramienta *Solver* de *Excel*.

Resultados y Discusión

El estrato pastoreado estuvo compuesto por 88±7% de alfalfa y 12±7% de festuca (prom.±d.e.). El patrón de *n*-alcanos y la relación C_{29}/C_{31} de los forrajes y las bostas se muestran en el Cuadro 1. La festuca cv. Flecha presentó un patrón de *n*-alcanos muy similar al observado en el trabajo previamente citado, con una relación C_{29}/C_{31} elevada (C_{29}/C_{31}=0,81±0,3) y significativamente mayor a la de la alfalfa (C_{29}/C_{31}=0,48±0,1) (prom.±d.e.) (p<0,04). El biplot del ACP muestra que la alfalfa y la festuca cv. Flecha tuvieron patrones de *n*-alcanos contrastantes, y que la mayoría de las bostas (excepto la bosta 3) tienen un patrón de *n*-alcanos más cercano al de la alfalfa (cuadrante negativo sobre el CP1) (Figura 1). Con la técnica de los *n*-alcanos se estimó que la dieta de los bovinos estuvo compuesta por 78±18% de alfalfa y 22±18% de festuca (prom.±d.e.), a partir de los siguientes valores de bostas individuales: 1: 82/18; 2: 92/8; 3: 50/50; 4: 70/30; 5: 94/6 (%alfalfa/%festuca).

Cuadro 1. Patrón de *n*-alcanos y relación C_{29}/C_{31} en forrajes y bostas de bovinos en pastoreo de una pastura consociada de alfalfa y festuca alta mediterránea cv. Flecha.

	patrón de *n*-alcanos (% del total)						relación
	C23	C25	C27	C29	C31	C33	C29/C31
forrajes							
alfalfa	<1	1±0,1	5±0,5	29±3,5	60±3,7	4±0,2	0,48±0,1a
festuca	<1	3±1,8	5±1,5	38±10	46±2,4	8±4,5	0,81±0,3b
bostas							
1	<1	2	6	27	57	7	0,48
2	<1	2	6	26	58	8	0,45
3	2	8	10	23	50	8	0,46
4	<1	2	7	31	56	5	0,55
5	<1	2	6	26	58	7	0,45

a y b son diferentes (p<0,04). Promedio±desvío estándar.

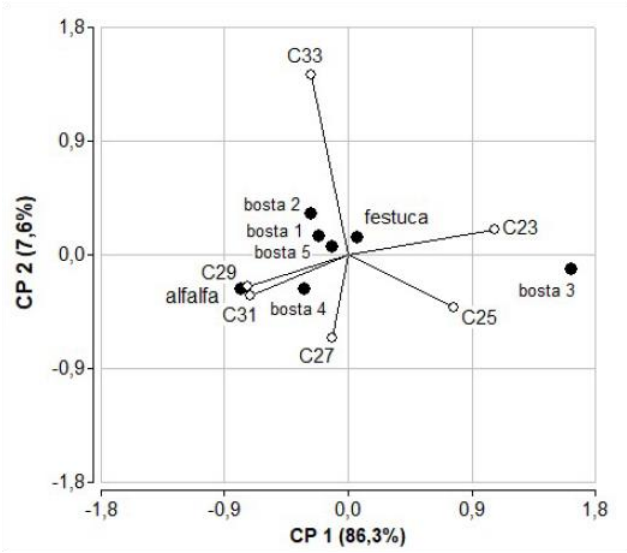


Figura 1. Biplot del ACP sobre el patrón de *n*-alcanos de forrajes y bostas de bovinos en pastoreo de una pastura consociada de alfalfa y festuca alta mediterránea cv. Flecha.

Agradecimientos

Agradecemos al Ing. Agr. Germán Berone por su colaboración para la obtención y envío de las muestras.

Bibliografía

BAKKER, M.L. y ALVARADO, P.I. 2006. Darwiniana. 44:58-63.
BAKKER, M.L., FERRAGINE, M.D.C. y BIGLIARDI, M. 2017. Revista de Investigaciones Agropecuarias. 43:123-127.

PP 17 Producción de ergoalcaloides en pasturas mezcla de festuca alta infectada con endófito y *Lotus tenuis*. Comunicación.

Petigrosso, L.R.[1]*, García, M.[1], Salvat, A.[2], Cristos, D.[2], Vignolio, O.R.[1], Castaño, J.[1] y Colabelli, M.N.[1]
Facultad de Ciencias Agrarias-UNMdP. Unidad Integrada Balcarce (FCA UNMNP - EEA-INTA). RN 226, Km 73,5. [2]Laboratorio de Toxicología del Instituto de Patobiología de INTA Castelar (Buenos Aires, Argentina).
*E-mail: petigrosso.lucas@inta.gob.ar

Production of ergoalkaloids in pastures mixed of tall fescue infected with endophyte and Lotus tenuis. Communication.

Introducción

La toxicidad (contenido de ergoalcaloides) de pasturas de festuca alta *(Schedonorus arundinaceus)* infectada con *Epichloë conoephiala* puede ser atenuada mediante la intersiembra con leguminosas y/o con gramíneas libres de endófitos. La ergovalina es el principal ergoalcaloide producido por *el E. coenophiala* tanto en términos de intensidad como de duración del efecto tóxico en animales. Según antecedentes, la concentración de ergoalcaloides en pasturas de festuca varía con la estación de crecimiento, siendo baja en la primavera y máxima en semillas durante los meses de verano (Evans *et al.,* 2012). La dosis tóxica de ergoalcaloide es de aproximadamente 0,3 a 0,5 mg/kgPV. Nuestro objetivo fue evaluar la toxicidad de pasturas mezcla de festuca alta infectada (E+) y *Lotus tenuis* en un experimento de sustitución y manejado con corte.

Materiales y métodos

Se realizó un experimento en la Unidad Integrada Balcarce variando las proporciones de cada especie (festuca alta E+ y *L. tenuis*) en la pastura pero manteniendo la densidad total constante. Las densidades de festuca alta (F) y lotus (L) fueron: F80-L0; F60-L20; F40-L40; F20-L60 y F0-L80 pl/m^2. Se utilizaron semillas de festuca 100% E+ provenientes de una pastura del Partido de Mar Chiquita (37º 32' S; 57º 55' O) y semillas de *L. tenuis* cultivar Chajá. El 24/03/2016 se sembraron las especies en 15 parcelas (3 repeticiones por 5 tratamientos) de 2 m de largo x 1,05 m de ancho. Cada parcela tenía 6 surcos (3 por especie de manera alternada en las mezclas y 6 por especie en los monocultivos) a una distancia de 17,5 cm. Se realizaron 6 cortes entre noviembre/2016 y julio/2017. Las muestras de biomasa cosechada de los cortes 3 (03/01/2017) y 5 (22/03/2017) se secaron hasta peso constante y se prepararon muestras de 20 g MS/parcela de cada tratamiento, respetando las proporciones de cada uno de los componentes de la mezcla en cada pastura para ambos cortes. Las muestras se enviaron al Laboratorio de Contaminantes Químicos del Instituto de Tecnología de Alimentos, CIA-INTA Castelar (Buenos Aires, Argentina) para analizar las variaciones en el contenido de ergoalcaloides en las pasturas. El diseño experimental fue completamente aleatorizado con tres repeticiones. Los factores experimentales fueron: proporción de cada componente en la pastura y fecha de corte. Los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianza fueron verificados. Se realizó un análisis de varianza y prueba de comparación de medias (LSD p<0,05) empleando el paquete estadístico R.

Resultados y Discusión

El contenido de ergoalcaloides fue afectado por la interacción entre la proporción de cada componente en la pastura y la fecha de corte (p=0,0469) por lo cual se analizó la variación en el contenido de ergoalcaloides en cada tratamiento para cada fecha de corte por separado. En el corte 3, el contenido de ergovalina no fue diferente significativamente en los distintos tratamientos (Figura 1a). Sin embargo, en el corte 5, la concentración tendió a ser menor con el incremento de la proporción de la leguminosa en la mezcla debido al mayor aporte de lotus en la biomasa cosechada (Figura 1b). Se observó que la concentración de ergoalcaloides fue mayor en el corte 5 respecto al 3 para el monocultivo de festuca (F80, Figura 1), lo cual estaría relacionado con la mayor producción de hifas del hongo con el avance del crecimiento de la planta, dado que se asume que el hongo se nutre de macro y micromoléculas que circulan en la matriz intercelular (Mack y Rudgers, 2008). En el caso de las pasturas mezclas más diluidas, la concentración de ergovalina disminuyó entre fechas debido al mayor aporte de biomasa de la leguminosa.

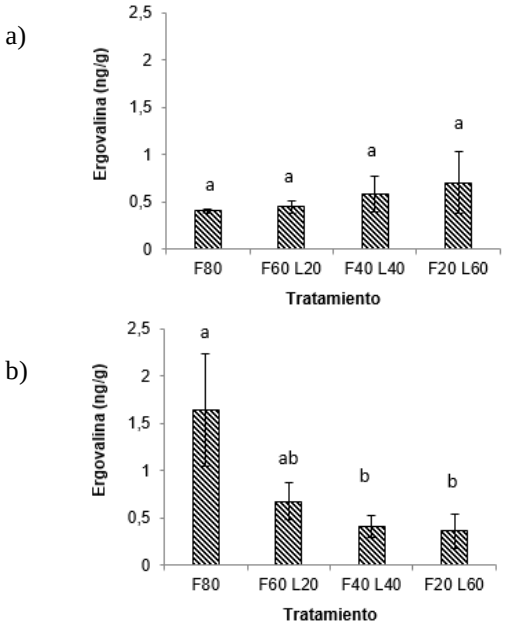


Figura 1. Concentración de ergovalina en muestras de biomasa aérea para las mezclas con distintas proporciones de festuca (F) y lotus (L) en los cortes (a) 3 del 03/01/2017 y (b) 5 del 22/03/2017. Letras iguales distintas indican diferencias significativas (ὰ=0,05). Referencias: F80, festuca pura 80 pl/m^2; F60 L20, 60 pl/m^2 de festuca y 20 pl/m^{2}de lotus; F40 L40, 60 pl/m^2 de festuca y 20 pl/m^{2}de lotus; F20 L60, 20 pl/m^2 de festuca y 60 pl/m^{2}de lotus; F0 L80, lotus puro 80 pl/m^2

Conclusiones

La concentración de ergoalcaloides de las pasturas de festuca E+ fue menor con el incremento de la proporción de lotus en la mezcla sólo en el corte 5 y estuvo por debajo de los valores tóxicos para los animales.

Bibliografía

MACK, K. M. L. y RUDGERS, J. A. 2008. Oikos. 117:310-320.

EVANS, T.J., BLODGETT, D.J. y ROTTINGHAUS, G.E. 2012. Vet Toxicol. 87: 1166-1177.

PP 18 Efecto de la frecuencia de defoliación sobre la transmisión del endófito asexual *Epichloë coenophiala* en festuca alta. Comunicación.

Petigrosso, L.R.[1]*, Navarro, D.[1], Vignolio, O.R.[1], Colabelli, M.N.[1] y Castaño, J.[1]
Facultad de Ciencias Agrarias-UNMdP. Unidad Integrada Balcarce (FCA UNMNP – EEA INTA). RN 226, Km 73,5.
*E-mail: petigrosso.lucas@inta.gob.ar

Effect of the frequency of defoliation in the transmission of the asexual endophyte Epichloë coenophiala in tall fescue. Communication.

Introducción

El hongo *Epichloë coenophiala* es específico de festuca alta, desarrolla su ciclo de vida dentro de la planta hospedante y su dispersión se limita a las semillas infectadas (transmisión vertical). Existen antecedentes que pueden ocurrir fallas en la transmisión del endófito que provocan que las plantas infectadas (E+) produzcan una proporción de descendencia no infectada (E-) (Ravel et al*.,* 1997). Nuestro objetivo fue evaluar en micro-pasturas puras de festuca alta E+ los efectos de la frecuencia de defoliación sobre el crecimiento de las plantas y la transmisión vertical del hongo endófito de macollos a semillas

Materiales y métodos

Se realizó un experimento al aire libre en contenedores (micro-pasturas) en la Unidad Integrada Balcarce. Se empleó un diseño experimental completamente aleatorizado con arreglo factorial y 5 repeticiones. Los factores experimentales fueron: nivel de infección endofítica (E+ y E-) y nivel de defoliación (frecuencia de corte alta y baja, cada 450 ± 100ºCd y 850 ± 100ºCd respectivamente). Se utilizaron semillas 100% E+ y libre (0% de infección) cultivar Continental TAITA. La siembra se realizó el 02/05/2016 y la densidad de plantas de para todos los tratamientos fue de 52 plantas/contenedor sembradas en cuatro surcos (*i.e.* 200 plantas/m^2). Se realizaron cortes con tijera de mano a 7 cm de altura desde el nivel del suelo. En total se realizaron 8 cortes para los tratamientos con alta frecuencia y 4 cortes para los de baja frecuencia (Cuadro 1). Se calculó el esfuerzo reproductivo (varas/ macollos totales), el número de semillas por planta y se realizó el diagnóstico de endófito en las semillas cosechadas para analizar la transmisión (Saha et al*.,* 1988). Se realizó un análisis de varianza y prueba de comparación de medias (LSD p<0,05) empleando el paquete estadístico R.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 2 se presentan los valores promedios (± EE) para las distintas variables reproductivas. Al analizar el número de varas/planta, no se observó interacción significativa el nivel de infección y la frecuencia de defoliación (p= 0,1090), pero sí, hubo efecto principal del nivel de infección (p=0,002). Así, las plantas E+ produjeron más varas que las E- (2,85 ± 0,20 y 1,55 ± 0,34, respectivamente). Con respecto al esfuerzo reproductivo, se observó interacción significativa entre el nivel de infección endofítica y la frecuencia de defoliación (p= 0,0278). Así, con baja frecuencia de defoliación, las plantas E+ presentaron mayor esfuerzo reproductivo que las E-, pero con alta frecuencia de defoliación, no hubo diferencias significativas entre plantas E+ y E-. Para el número de semillas por planta, solamente se halló efecto principal del nivel de infección (p=0,0033). Así, las plantas E+ produjeron más semillas que las E- (316,44 ± 35,03 y 183,53 ± 18,19 semillas/planta, respectivamente). Estos resultados coinciden con antecedentes que reportan un efecto positivo de la simbiosis sobre la producción de panojas y semillas de festuca E+ respecto de las plantas E- (Rice et al*.,* 1990). Al analizar las semillas cosechadas, se registró que, por un lado, las semillas cosechadas no se registraron fallas de trasmisión del endófito desde la planta madre.

Cuadro 1. Fechas de corte y grados días acumulados (GDA, °Cd, temperatura base 4°C) para ambas frecuencias de defoliación: alta (A, cada 450 ± 100ºCd) y baja (B, cada 850 ± 100ºCd).

Fecha	Frecuencia de defoliación	GDA (°Cd) A	GDA (°Cd) B
20/10/2016	Corte limpieza	0	0
23/11/2016	A	393	-
19/12/2016	A B	833	833
03/01/2017	A	1119	-
30/01/2017	A B	1645	1645
24/02/2017	A	2098	-
27/03/2017	A B	2561	2561
10/05/2017	A	3092	-
16/08/2017	A B	3701	3701

Cuadro 2. Valores medios (± EE) para el número de varas, esfuerzo reproductivo y semillas por planta registrados en plantas de festuca libres (E-) e infectadas con endófito (E+) para dos frecuencias de defoliación: alta (cada 450 ± 100ºCd) y baja (cada 850 ± 100ºCd).

Variable	Nivel de defoliación			
	Alta frecuencia		Baja frecuencia	
	E-	E+	E-	E+
Número de varas/planta	1,5 ± 0,330	2,2 ± 0,45	1,6 ± 0,26	3,5 ± 0,32
Esfuerzo reproductivo	0,09 ± 0,02	0,15 ± 0,03	0,12 ± 0,02	0,29 ± 0,01
Número de semillas/planta	184, 31 ± 26,90	270,43 ± 53,36	182,75 ± 27,42	362,44 ± 39,91

Conclusiones

No se hallaron diferencias significativas entre plantas E+ y E- para las variables reproductivas debido a la frecuencia de defoliación y no hubo fallas en la transmisión del endófito. Sin embargo, con alta frecuencia de defoliación las plantas E+ tendieron a producir menor número de varas y semillas/planta que con baja frecuencia. Por ello, se recomienda que pasturas de festuca E+ sean defoliadas con alta frecuencia, a fin de mantener la pastura en estado vegetativo y disminuir la producción de semillas que es la única fuente de dispersión.

Bibliografía

RAVEL, C., MICHALAKIS, Y. y CHERMET, G. 1997. Oikos 80:18–24.

SAHA, C.D., JACKSON, M.A. y JOHNSON-CICALESE, J.M. 1988. Phytopathol. 78: 237-239.

PP 19 Remoción del hongo endófito asintomático *Epichloë coenophiala* de semillas de festuca alta mediante tratamientos térmicos. Comunicación.

Petigrosso, L.R.[1]*, García, G.[1], Colabelli, M.N.[1], Echeverría, M.[1], Vignolio, O.R.[1], San Martino, S.[1] y Assuero, S.G.[1]
Facultad de Ciencias Agrarias-UNMdP. Unidad Integrada Balcarce. RN 226, Km 73,5 (Buenos Aires, Argentina).
*E-mail: petigrosso.lucas@inta.gob.ar

Asymptomatic endophytic fungus Epichloë coenophiala removal from tall fescue seeds using thermal treatments. Communication.

Introducción

Las medidas de control del endófito que infecta festuca alta, *Epichloë coenophiala*, están orientadas a eliminar el hongo presente en la semilla (Williams *et al.,* 1984) debido a que es la única vía efectiva de diseminación (transmisión vertical). Entre estas alternativas se encuentran: el almacenamiento de las semillas durante un período de 14-16 meses postcosecha; el empleo de fungicidas sistémicos del grupo de los triazoles, y la aplicación de tratamientos térmicos (*i.e.* exposición a temperaturas elevadas). Sin embargo, son escasos los estudios que comparan la efectividad de los métodos térmicos en semillas provenientes de distintas poblaciones de festuca infectada. Nuestro objetivo fue evaluar la efectividad de distintas combinaciones de tiempo de exposición y altas temperaturas en la remoción del hongo endófito asexual en semillas provenientes de distintas poblaciones de festuca alta infectada.

Materiales y métodos

El experimento se realizó en la Unidad Integrada Balcarce, se utilizaron semillas de festuca infectadas (E+) cosechadas de pasturas ubicadas en tres partidos de la provincia de Buenos Aires: Balcarce, Mar Chiquita y Las Armas (*i.e.* tres sitios de muestreo, P1: S 37° 39’ 01,95” O 57° 55’ 52,35”; P2: S 37° 32’ 03,03” O 58° 53’ 04,06”; y P3: S 36° 46’ 06,56” O 58° 53’ 40,79”). En cada sitio se colectaron semillas de al menos 20 plantas diferentes, distanciadas varios metros entre sí. Se corroboró la condición de infección de las semillas cosechadas mediante el análisis microscópico de las mismas (Saha et al*.,* 1988). Los factores experimentales fueron: temperatura (tres niveles: 37°C, 48°C y 57°C) y tiempo de exposición (cuatro niveles: 5 min, 15 min, 30 min y 1 h) y un testigo (mantenido en laboratorio a temperatura ambiente, aproximadamente 25°C). Para cada uno de los tratamientos, se utilizaron las 3 poblaciones de festuca E+ y se realizaron 3 repeticiones por tratamiento (100 semillas/repetición). Las semillas se colocaron en una caja de Petri sin tapa en una estufa de aire forzado cuya temperatura y tiempo de exposición varió según el tratamiento. La efectividad del tratamiento sobre la remoción del endófito se evaluó en las plántulas normales obtenidas de las semillas tratadas. Para ello, las semillas tratadas se pusieron a germinar sobre papel de filtro humedecido con agua en bandejas plásticas cubiertas con bolsas de polietileno transparente, para conservar la humedad y permitir el paso de la luz. Las bandejas se sometieron a un pretratamiento frío (en heladera a 5°C por 48 h) y posteriormente se ubicaron en una cámara de germinación a 25°C con un fotoperíodo de 8 h. Las semillas se consideraron germinadas cuando el coleoptilo presentó una longitud mayor a 2 mm. A los 14 días se efectuó la siguiente clasificación: plántulas normales, plántulas anormales, semillas frescas no germinadas y semillas muertas. Luego, 12 plántulas normales seleccionadas al azar por tratamiento se colocaron en bandejas plantineras. A los 30 días del trasplante, se realizó la observación microscópica de hifas presentes entre las células parenquimáticas en las vainas de las hojas mediante coloración directa (Belanger, 1996).

Resultados y Discusión

Luego de realizar el diagnóstico de infección endofítica en las plántulas obtenidas de las tres poblaciones, se constató la presencia de hifas del hongo en todas las plántulas (100% de infección). Por lo tanto, ninguna de las combinaciones de temperatura x tiempo de exposición fue efectiva en la remoción del endófito de las semillas. Sin embargo, dado que existen estudios que han demostrado la efectividad de tratamientos térmicos contra diversos microorganismos en semillas de otras especies (*e.g*. Fourest et al*.,* 1990), es posible que exista uno que resulte efectivo en la remoción del endófito *Epichloë coenophiala* en semillas de festuca alta. Futuros experimentos continuarán investigando este método de remoción del endófito con el fin de hallar una combinación adecuada, de alta temperatura y tiempo de exposición, que no comprometa el posterior crecimiento y desarrollo de las plántulas.

Conclusiones

Los tratamientos térmicos evaluados (combinación de temperatura y tiempo de exposición) en el presente experimento no fueron efectivos en la remoción del hongo endófito en ninguna de las poblaciones de semillas de festuca analizadas.

Bibliografía

BELANGER, F.C. 1996. Crop Sci. 36: 460-462.

FOUREST, E., REHMS, L.D., SANDS, D.C. and BJARKO, M. 1990. Plant Disease 74: 816-818.

SAHA, C.D., JACKSON, M.A. and JOHNSON-CICALESE, J.M. 1988. Phytopathology 78:237-239.

WILLIAMNS, M.J., BACKMAN, P.A., CLARCK, E.M. and WHITE, J.F. 1984. Plant Dis. 68:49-52.

PP 20 Producción de biomasa de pasturas mezclas de leguminosas y festuca alta con y sin endófito sometidas a dos frecuencias de corte.

Petigrosso, L.R.[1]*, Irastorza, M.[1], Vignolio, O.R.[1], Assuero, S.G.[1], San Martino, S.[1] y Colabelli, M.N.[1]
Facultad de Ciencias Agrarias-UNMdP. Unidad Integrada Balcarce (FCA UNMNP – EEA INTA). RN 226, km 73,5.
*E-mail: petigrosso.lucas@inta.gob.ar

Biomass production of pasture mixtures of legumes and tall fescue with and without endophyte under two defoliation frequencies.

Introducción

Festuca alta, *Schedonorus arundinaceus* (Schreb.) Dumort es una especie forrajera templada muy valorada por los productores ganaderos de la Pampa Deprimida. Puede establecer una relación simbiótica con un hongo endófito asexual *Epichloë coenophiala* que sintetiza alcaloides que determinan que el forraje de plantas infectadas sea extremadamente tóxico para los animales que lo consumen. La toxicidad de las pasturas de festuca puede ser atenuada si se la siembra en mezcla con leguminosas como *Lotus* spp. y *Trifolium* spp., y/o con gramíneas libres de endófito. El objetivo del trabajo fue comparar el efecto de dos frecuencias de corte sobre la biomasa acumulada (total o particionada en sus componentes) de dos tipos de pasturas de festuca alta (naturalizada e infectada con endófito silvestre y comercial libre de endófito) en mezcla con las leguminosas *Lotus tenuis* y *Trifolium repens.*

Materiales y métodos

El experimento se desarrolló en la Unidad Integrada Balcarce, en un suelo Argiudol típico. Las pasturas se sembraron el 27/04/15 y las especies utilizadas fueron festuca alta E+ proveniente de semilla de un pastizal naturalizado y E- cv. Taita, y las leguminosas (L) *Lotus tenuis* cv. Chajá y *Trifolium repens* proveniente del banco de semillas del suelo. Las parcelas experimentales fueron de 3 m de largo por 1,4 m de ancho, separadas entre sí con caminos de 0,5 m de ancho. Se utilizaron dos frecuencias de corte: baja (BFC) y alta (AFC), ambas a 70 mm del nivel del suelo. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado (r=3) con arreglo factorial de dos tratamientos: tipo de pastura (LE+ y LE-) x frecuencia de corte (BFC y AFC). La festuca se sembró a una densidad de 200 plantas/m² a mano y a chorrillo, en 4 surcos distanciados 0,35 m entre sí. En los entresurcos de la gramínea, se sembró a mano *Lotus tenuis* a una densidad de 20 plantas/m². La densidad media de las plantas de *T. repens* fue de 26±2 pl/m². El 24/08/16 se llevó a cabo un corte de limpieza y, a partir de esa fecha, se realizaron 5 cortes en el tratamiento de BFC y 9 en el de AFC. La frecuencia de corte se estableció considerando la acumulación de tiempo térmico con una temperatura base=4°C (BFC: 746±103°Cd y AFC: 414±43°Cd), y se ajustó en función de la precipitación y la altura de las plantas (que en promedio fue de 40,37 ± 1,09 cm y 32,82 ± 1,06 cm, en BFC y AFC respectivamente). En términos generales, durante el período experimental, el balance de agua fue negativo. La producción de la biomasa aérea se determinó cortando una superficie de 1 m² en el centro de cada parcela. En el laboratorio, las especies fueron separadas en festuca, leguminosas (lotus y trébol blanco) y malezas. Las fracciones se secaron en estufa de aire forzado a 60°C hasta peso constante. El 13/06/17, se determinó la biomasa de raíces de festuca sobre uno de los surcos centrales. Las muestras de suelo se tomaron enterrando a 0,15 m de profundidad un cilindro de PVC de 0,20 m de diámetro, luego las mismas fueron lavadas con agua corriente sobre un tamiz de 2 mm y las raíces recuperadas se secaron en estufa de aire forzado a 60°C hasta peso constante asumiendo que todas las raíces cosechadas eran de festuca. Los efectos de los factores experimentales y su posible interacción sobre las variables respuesta consideradas se analizaron mediante ANOVA o mínimos cuadrados generalizados (en caso de varianzas heterogéneas). Todos los análisis se realizaron empleando el software estadístico R.

Resultados y Discusión

Para la biomasa total acumulada de las pasturas (Figura 1) no se detectó interacción (p=0,6381) ni efecto de la frecuencia de corte (p=0,4611), ni del tipo de pastura (p=0,1804). La producción de biomasa de festuca alta presentó un comportamiento similar a la de la biomasa de la mezcla total. Para la producción de biomasa de las leguminosas no se detectó interacción (p=0,8758) ni efecto de la frecuencia de corte (p=0,4899) ni del tipo de pastura (p=0,9975). La biomasa de las malezas representó aproximadamente el 5% de la biomasa total. La biomasa de raíces no difirió significativamente (p≥0,05) entre mezclas y fue en promedio de 3,4±0,2 mg MS/cm^3. Si bien se observó que las pasturas con AFC produjeron en cada cosecha menos biomasa que con BFC, la biomasa total fue compensada por el mayor número de cosechas.

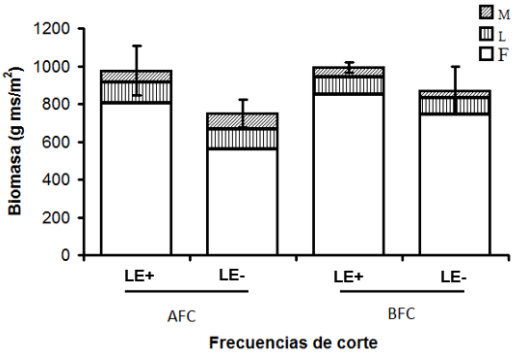


Figura 1. Biomasa total acumulada promedio (±1 EE) de las pasturas mezclas de festuca alta con y sin endófito y leguminosas sometidas a dos frecuencias de corte. Referencias: festuca naturalizada infectada con endófito silvestre, LE+; festuca comercial libre de endófito, LE-; alta y baja frecuencias de corte, AFC y BFC, respectivamente; F, festuca; L, leguminosas y M, malezas.

Conclusiones

Estos resultados, obtenidos en condiciones de déficit hídrico severo, ponen en evidencia la falta de efecto de las frecuencias de corte estudiadas sobre la producción de biomasa total de la pastura y de sus componentes.

PP 21 Firmas fenológicas de pasturas de festuca infectadas con endófitos en establecimientos de la Cuenca del Salado, Buenos Aires, Argentina.

Lacoste, L.[1]*, Petigrosso, L.[1,2], Jaimes, F.R.[1,2], Borrajo, C.[3], Castaño, J.[1,2] y Colabelli, M.N.[1,2]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias, UNMdP, Balcarce [2]INTA, Centro Regional Buenos Aires Sur, EEA Balcarce [3]INTA, Centro Regional Buenos Aires Sur, EEA Cuenca del Salado.
*E-mail: lm_lacoste@hotmail.com

Phenological signatures of endohyte-infected tall fescue pastures in livestock farms from the Salado Basin.

Introducción

Festuca alta, *Schedonorus arundinaceus* (Schreb.) Dumort, es una gramínea perenne de crecimiento otoño-invierno-primaveral sembrada en ambientes templados húmedos de todo el mundo. Establece una asociación simbiótica con el hongo endófito *Epichlöe coenophiala* que le otorga tolerancia a estreses bióticos y abióticos y mayor habilidad competitiva frente a otras especies tanto en pasturas como pastizales naturales. El consumo de festuca infectada con este endófito (E+), puede ocasionar trastornos metabólicos para el ganado en pastoreo (*festucosis*). No solo es importante la problemática de toxicidad, sino que también la alta dominancia de plantas de festuca (E+) genera la exclusión de otras especies disminuyendo la riqueza florística de dichos recursos forrajeros. Es fundamental contar con un seguimiento y monitoreo del avance de la población de festuca infectada no sólo a escala local (o predial) sino también a escala de paisaje. En este sentido, hasta el momento es escasa la información que permita identificar zonas de mayor o menor susceptibilidad de lotes en producción y bordes de camino a presentar plantas de festuca (E+).

Una firma fenológica podría definirse como la marcha anual de índices de vegetación provistos por sensores remotos en una estación de crecimiento. Los índices de vegetación más utilizados en la actualidad son el NDVI (Indice de Vegetacion Normalizado) y el EVI (Indice de Vegetacion Mejorado), los cuales permiten caracterizar la cobertura en estudio, su estadio fenológico o estado nutricional como también la marcha estacional de la misma.

El objetivo de este trabajo fue construir firmas fenológicas de pasturas de festuca con alto porcentaje de infección en los partidos de Balcarce, Mar Chiquita, Rauch, Maipú y Ayacucho a partir de imágenes satelitales de alta resolución temporal.

Materiales y métodos

Durante la primavera de 2016 y verano de 2017 se muestrearon lotes de pasturas de festuca infectadas en los partidos de Balcarce, Mar Chiquita, Rauch, Maipú y Ayacucho.

En laboratorio se determinó el porcentaje de infección en semillas y/o macollos (Lacoste et al., 2018). Luego se calculó el porcentaje de infección por lote y se sistematizaron el total de los lotes con el fin de caracterizar el nivel de infección por partido.

Los 18 lotes en los que se determinó el nivel de infección se digitalizaron utilizando Google Earth y QGIS. Por otro lado se recopiló para cada potrero en estudio la información multitemporal provista por el producto (NDVI) MOD13Q1 con una frecuencia de 15 días para la campaña 2016 (23 quincenas). A partir de dicha información se calculó para cada quincena y potrero los valores promedio, desvío estándar, error estándar, máximos y mínimos de NDVI utilizando algoritmos de procesamiento en el programa QGIS (versión 2.14). Luego con la utilización del programa InfoStat Profesional (versión 1.1), se calcularon los valores promedio y las estadísticas básicas a escala de partido. Las firmas fenológicas de lotes de festuca infectada se construyeron utilizando los valores promedio de NDVI por partido en función de cada quincena del año.

Resultados y Discusión

Del total de potreros analizados (18), se evidenció una característica curva bimodal que representa marcadamente los picos de producción de forraje tanto otoñal como primaveral y la disminución en la tasa de crecimiento invernal.

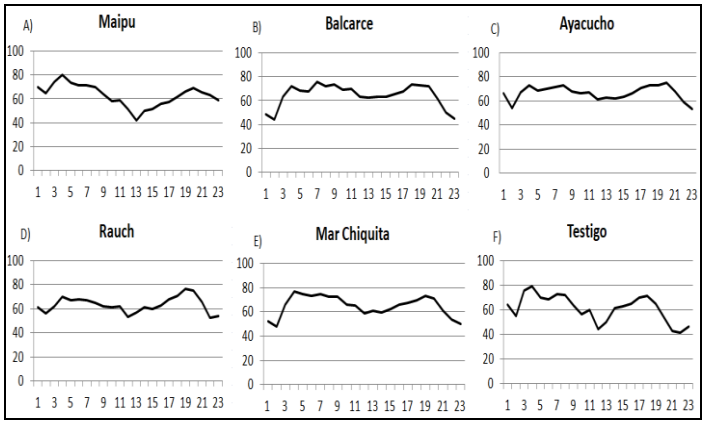


Figura 1. (a-e) Firmas fenológicas promedio (NDVI) de lotes de festuca infectadas en función de las quincenas 2016 para cada partido en estudio y (f) Firma fenológica para lotes de festuca libre de endófito en el partido de Balcarce. Los valores de NDVI se encuentran en base 100 (por ejemplo 20 equivale a 0,20)

Los partidos de Balcarce, Ayacucho y Mar Chiquita presentaron firmas fenológicas similares, y valores de NDVI entre 0,5 y 0,8, con una caída más suave durante los meses invierno (quincenas 13 a 16). Maipú y Rauch por su parte presentaron firmas fenológicas con valores extremos en invierno (0,4 en Maipú) y en la primavera los valores no fueron superiores al 0,8. Por su parte el lote testigo presentó una mayor variabilidad intraanual aunque el rango de valores fue similar a los lotes infestados (0,4 a 0,8).

Conclusión

Las firmas fenológicas de pasturas de festuca infectadas con endófitos foliares presentaron patrones diferentes para cada partido y también se diferenciaron de la firma fenológica de festuca libre de endófito. La información provista por este estudio será una herramienta útil para la identificación de zonas posiblemente susceptibles a la infección por endófitos.

Bibliografía

LACOSTE, L., PETIGROSSO, L., JAIMES, F.R., BORRAJO, C., CASTAÑO, J. y COLABELLI, M. 2018. VII Congreso Nacional sobre Manejo de Pastizales Naturales.

PP 22 Comparación de métodos no destructivos para estimar la productividad forrajera en pasturas de *Thinopyrum ponticum*.

Trevisi, D.E., Menchón, P.* y Fernandez Grecco, R.
INTA-EEA Balcarce, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata.
*E-mail: pmenchon@mdp.edu.ar

Comparison of non-destructive methods to estimate forage productivity in Thinopyrum ponticum pastures.

Introducción

La estimación de la disponibilidad forrajera a través de una evaluación cuantitativa de las características de la pastura resulta una herramienta de toma de decisiones y planificación. En este trabajo se plantea como objetivo, comparar dos metodologías de estimación indirecta de la producción de biomasa, pasturómetro (P) y regla (R) en una pastura de agropiro alargado.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en la Reserva 6 de la EEA INTA Balcarce, desde el 26/05 por un período de 282 días. Se utilizaron 6 módulos experimentales (ME), con pasturas dominadas por agropiro alargado. El experimento se realizó bajo un diseño completamente aleatorizado con dos tratamientos P y R, y seis repeticiones en las cuatro estaciones del año. Por estación, se tomaron datos individuales de altura con los dos métodos (P; n=66-76 y R; n=100). Para determinar la biomasa forrajera se utilizó el método de doble muestreo calibrado previamente. Para la calibración por corte directo, se tomaron seis muestras al azar de pasto por ME, en tres sectores bien diferenciados del lote (bajo, media loma y loma). Se arrojó un marco de muestreo metálico de 0,16 m^2, en donde se midió la altura, como promedio de 4 observaciones con la R y una central con el P, y se cortó el forraje. A cada muestra se le determinó el porcentaje de materia seca (MS). Con los datos de altura y el contenido de MS en kg $MS.ha^{-1}$, se realizaron los correspondientes análisis de regresión lineal simple. Las variables altura individual y biomasa aérea estimada (BAE) se evaluaron con un modelo que incluyó los efectos fijos de tratamiento mediante ANOVA con el paquete estadístico Rcmdr del software R 3.1.2.

Resultados y Discusión

La altura individual promedio obtenida con el método de R fue superior significativamente ($p<0,05$), con valores del 29, 21, 16 y 31 % por encima a las registradas con P en otoño, invierno, primavera y verano, respectivamente. Los mayores valores para el tratamiento R se generaron en verano (13 cm) época que superó en 4, 11 y 17% a otoño, primavera e invierno, respectivamente. En cambio para el tratamiento P, los mayores valores se registraron en primavera (10 cm) época que superó en 7, 8 y 12% a verano, otoño e invierno. Los análisis de regresión lineal simple realizados por tratamiento, en cada ME y para las cuatro estaciones fueron significativos ($p<0,05$) en todos los casos excepto en 5 de los ME, con coeficientes de determinación (R^2) que van de 0,73 a 0,99 para R y de 0,70 a 0,80 para P. Si bien las ecuaciones aportaron valores confiables tanto a nivel estacional como anual, se sugiere evaluar la relación altura-masa forrajera para cada estación del año, debido a que en zonas de condiciones climáticas variables, los resultados también varían entre las épocas del año. En el Cuadro 1 se presentan los resultados por tratamiento y época. No hubo diferencias significativas entre tratamientos ($p>0,05$) para la BAE medida como $kgMS.ha^{-1}$ por métodos indirectos en ninguna de las estaciones muestreadas (Figura 1).

Cuadro 1. Relación entre la altura de la pastura (x, cm) y la biomasa área ($y=kgMS.ha^{-1}$) para pasturómetro (P) y regla (R) por época del año.

Trat	Otoño	Invierno	Primavera	Verano
P	y=203x-356 R^2 = 0,86	y=260x-406 R^2= 0,73	y=281x-827 R^2= 0,6933	y=273x-171 R^2= 0,85
R	y=179x -376 R^2= 0,83	y=206x - 525 R^2= 0,74	y=219x - 361 R^2= 0,67	y=179x + 181 R^2= 0,77

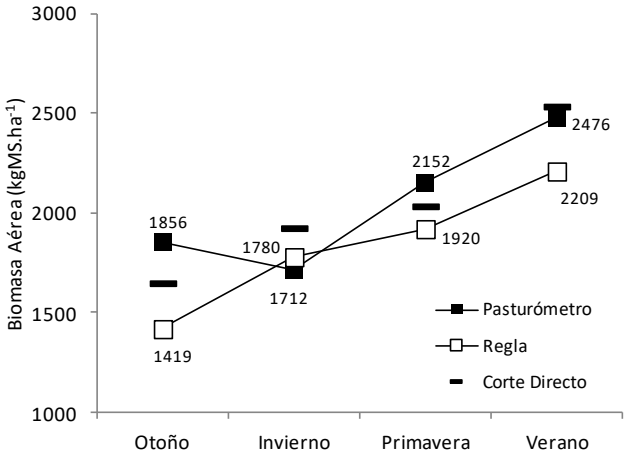


Figura 1. Disponibilidad forrajera medida como biomasa aérea estimada por los métodos indirectos, la regla y el pasturómetro, y por corte directo en las cuatro estaciones del año.

Al analizar la variación estacional de la BAE independientemente del método indirecto utilizado para su estimación, se encontraron diferencias significativas por estación ($p<0,05$), como era de esperarse debido a la dinámica de crecimiento y producción que caracteriza al agropiro alargado que concentra su producción en el período comprendido entre inicio de octubre hasta fines de enero, momento en el cual presenta las mayores tasas de crecimiento con importantes pérdidas de calidad. Los valores mayores se obtuvieron en verano (2342 ± 425), seguido por primavera (2036 ± 327), invierno (1746 ± 607) y otoño (1638 ± 449).

Conclusiones

Como resultado del trabajo se concluye que la estimación de biomasa forrajera en una pastura de agropiro alargado no difiere según los métodos de muestreo indirectos evaluados. Ambos métodos fueron rápidos, económicos y fáciles de usar, y demostraron que tienen potencial para estimar la biomasa forrajera. Por lo tanto, el uso de estos métodos permitiría realizar estimaciones de biomasa aérea en forma práctica y precisa, a través del desarrollo de ecuaciones predictivas generalizadas que podrían ser utilizados en toda la temporada de pastoreo.

PP 23 Modelo morfogenético para la simulación de la digestibilidad de pasturas (MDP).

Insua, J.R.[1,2]*, Agnusdei, M.G.[3] y Machado, C.F.[4-5]
[1]Universidad Nacional de Mar del Plata, [2]CONICET, [3]INTA, [4]Facultad Cs Veterinarias Tandil UNICEN. [5] Red interinstitucional de modelación agropecuaria (MODASUR)
*E-mail: insua.juan@inta.gob.ar

Morphogenetic pasture model for forage nutritive value estimations.

Introducción

La calidad nutritiva de las pasturas vegetativas varía en función de los cambios en la digestibilidad de la fibra detergente neutro (DFDN) de las hojas que se producen durante el rebrote (Insua et al., 2017). Los modelos que simulan la calidad de las pasturas no contemplan la DFDN o la considera como factor fijo. El objetivo del presente trabajo fue desarrollar y evaluar un modelo de Morfogénesis y Digestibilidad de Pasturas (MDP) para analizar el efecto de diferentes combinaciones de intensidad y frecuencia del pastoreo sobre la calidad nutritiva.

Materiales y métodos

El modelo MDP se construyó en base al conocimiento de la morfogénesis foliar (Lemaire y Chapman, 1996) y su relación con los efectos de la edad y largo de hojas sobre la FDN y la DFDN (Insua *et al.*, 2017). El modelo es de paso diario y los datos de entrada que necesita son temperatura, vida media foliar (VMF) de la especie y altura de remanente de defoliación. La Figura 1 muestra el algoritmo simplificado del modelo MDP en forma de esquema de flujos. Los parámetros de las funciones que representan los procesos (óvalos) que definen los estados variables (rectángulos) fueron calibrados en base a datos publicados. El modelo fue evaluado con un set independiente de datos reportados en un resumen paralelo (Insua et al, 2018) en el cuál se evaluó el efecto de tres alturas de remanente sobre la calidad nutritiva de rebrotes de festuca alta para dos estaciones. Para la evaluación del modelo MDP se comparó los valores (n=21) observados (y) y esperados por el modelo (ŷ) para el largo (cm) y el estado de hoja (hojas/macollo), la FDN (%), DFDN (%) y la digestibilidad de la materia seca (DMS, %). Se calculó la línea de ajuste y= ŷ, el R^2 y el cuadrado medio de error (CME). Posteriormente, el modelo MDP fue usado para investigar la interacción entre la intensidad y frecuencia de defoliación sobre la DMS para una amplia gama de alturas de remanente (2-15 cm) e intervalos de defoliación (1-5 hojas por macollo). Las simulaciones se realizaron para rebrotes de festuca alta (VMF=630ºCd, Insua *et al.*, 2017) en primavera temprana (21 de septiembre). Se utilizó la temperatura media diaria histórica registrada en EE INTA Balcarce.

Resultados y Discusión

El modelo MDP estimó adecuadamente la longitud (CME=7,6 cm; R^2=82%) y el estado de hoja (CME=0,5 hojas/macollo; R^2=60%), la FDN (CME=3,8%; R^2=66%), DFDN (CME=8,8%; R^2=77%) y DMS (CME=5,4%; R^2=82%) observados experimentalmente. Los ajustes mostraron mayor precisión predictiva para DFDN (ŷ=0,99y+7) y DMS (ŷ=1,11y+3) que para FDN (ŷ=1,9y+54) y valores más cercanos a los parámetros de intercepto 0 y pendiente 1 (todos p>0,05). Los experimentos simulados (Figura 2) indicaron que para las alturas de remanente de pasturas bien manejadas (4-9 cm), el máximo intervalo de defoliación para evitar el inicio de la senescencia (línea gris) osciló entre 2-3 hojas/macollo, permitiendo alcanzar valores nutritivos medios-altos.

Conclusiones

El modelo mostró una alta precisión para captar variaciones experimentales de la digestibilidad a partir de diferentes alturas de remanente y estaciones climáticas. . Esto sugiere que los factores y mecanismos que explican la mayoría de los cambios de calidad de pasturas vegetativas están considerados por el modelo MDP lo que alienta su uso para explorar otras condiciones de manejo.

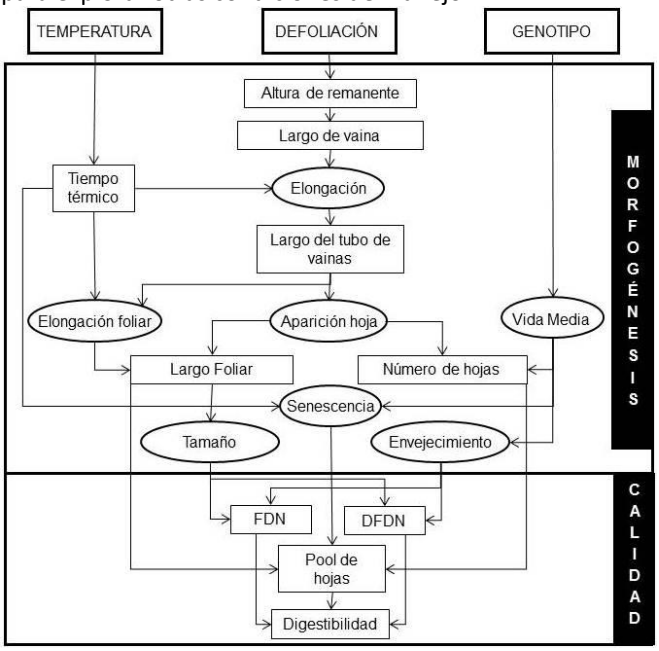


Figura 1. Algoritmo simplificado del modelo MDP.

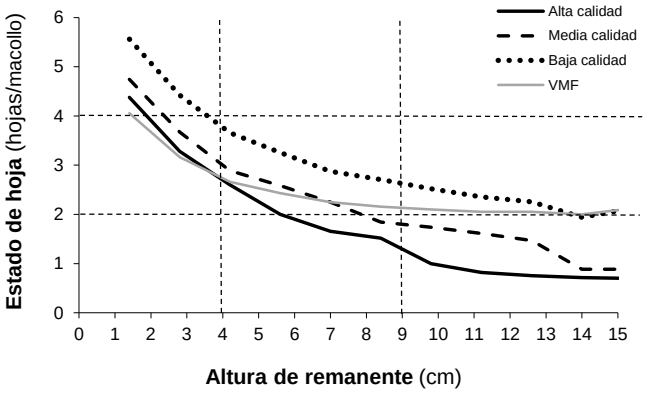


Figura 2. Combinaciones de alturas de remanente (cm) e intervalos de defoliación (hojas/macollo) para obtener alta (70%DMS, línea continua), media (60%DMS, línea punteada) y baja digestibilidad de pasturas (50%DMS, línea punteada). La línea gris indica el inicio de la senescencia.

Bibliografía

LEMAIRE, G. y CHAPMAN. 1996. Ecology and management of grazing system. pp. 3-36.
INSUA, J.R., AGNUSDEI, DI MARCO. 2017. Crop Sci. 68: 51-61.
INSUA, J.R., CAAMAÑO, UTSUMI. 2018. RAPA. (En prensa).

PP 24 Adaptación de un modelo de cultivos de grano de cosecha para simular rebrotes de pasturas bajo defoliación.

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

Adapting a crop model to represent pasture growth under different growing and management conditions.

Introducción

Disponer de modelos de simulación calibrados para cultivos de grano y pasturas resulta esencial para poder estudiar distintos escenarios de sistemas de producción mixtos. El modelo de cultivos para granos SALUS (Dzotsi et al., 2013) deriva de la familia de modelos CERES y ofrece la posibilidad de integrarse con el modelo DSSAT (*Decision Support System for Agrotechnology Transfer*) para el estudio a nivel de *whole-farm*. SALUS estima el crecimiento aéreo (kg MS/ha/d) como producto de la eficiencia de uso de la radiación (EUR) y la radiación fotosintéticamente activa (PAR) interceptada, que relaciona a su vez, con el índice de área foliar (IAF). Los factores de estrés hídrico y N se calculan diariamente para simular la tasa de crecimiento y la biomasa acumulada (Dzotsi et al., 2013). Las propiedades del suelo (densidad aparente y textura del suelo, contenido inicial de agua y nitrógeno), los datos climáticos diarios (radiación, temperatura y precipitación) y la biomasa viva remanente son entradas del modelo. El objetivo del presente trabajo fue calibrar el modelo SALUS para su uso en pasturas de festuca alta y raigrás perenne en condiciones de manejo, clima y suelo de Argentina y Estados Unidos.

Materiales y métodos

Para la adaptación del modelo se ajustaron para festuca alta y raigrás perenne los 15 parámetros de crecimiento y desarrollo listados en el archivo "especie" (.cdb) del modelo. Dichos parámetros (ej. IAF máximo, EUR, vida media, tasa de senescencia) fueron ajustados en base a datos reportados en la bibliografía (Errecart *et al.,* 2014; Belanger *et al.,* 1992). Los parámetros de germinación se redujeron al mínimo para representar adecuadamente el rebrote inicial de pasturas establecidas. Tal fue modelado mecanicistamente por Parson *et al.* (1988), el efecto de la biomasa remanente (post-pastoreo) sobre el rebrote de la pastura se incorporó al modelo a partir de cambios en la dinámica del IAF. Los 9 parámetros de suelo se ajustaron en base a datos medidos a diferentes profundidades del perfil en cada sitio experimental. El modelo se evaluó comparando datos simulados con datos observados de producción de biomasa neta (sin material muerto) acumulada (n=301) en diferentes momentos de rebrotes de ensayos de otoño, primavera y verano (2008-2010 y 2016) realizados en Balcarce (Argentina) y Michigan (USA) sobre pasturas establecidas de raigrás perenne y de festuca alta en condiciones de secano y riego, con diferentes niveles de fertilización (de 0 a 500 kg N) y manejo del remanente (de 600 a 1500 kg MS/ha). Para la evaluación del modelo se calculó el desvío, la regresión lineal entre observados (y) y simulados (x), el coeficiente de determinación (R^2), el cuadrado medio de error (CME), el coeficiente de concordancia (CCC) y la eficiencia de modelación.

Resultados y Discusión

El modelo predijo aceptablemente la producción de forraje de festuca alta y raigrás perenne para las diferentes condiciones edafo-climáticas y de manejo del remanente de Argentina y USA. En general, los valores estimados estuvieron dentro del error estándar de los observados, con diferencias menores a 250 kg/ha. El CME fue menor a 700 kg/ha. La relación entre valores observados y simulados para la acumulación de forraje neto (sin senescencia) (Figura 1) muestra un aceptable ajuste, hecho que se verifica por los estadísticos del Cuadro. El modelo fue capaz de predecir las mayores respuestas al N observadas en verano que en otoño, y altamente variables en primavera en función de las precipitaciones. El modelo predijo con mayor precisión raigrás (R^2=93%) que festuca alta (R-: R^2=74%). La menor precisión en festuca fue por una sobreestimación en otoños de Argentina, donde el modelo predijo respuestas al N mayores a las observadas a campo. Esto se puede explicar porque el modelo consideró una baja tasa de mineralización del N con la temperatura del suelo, parámetro que puede evaluarse y eventualmente corregirse en futuros trabajos.

Conclusiones

El modelo de producción de cultivos de grano de cosecha fue adaptado satisfactoriamente para simular la producción de biomasa aérea acumulada de pasturas de festuca alta y raigrás perenne bajo diferentes condiciones de agua, nitrógeno y manejo de la defoliación.

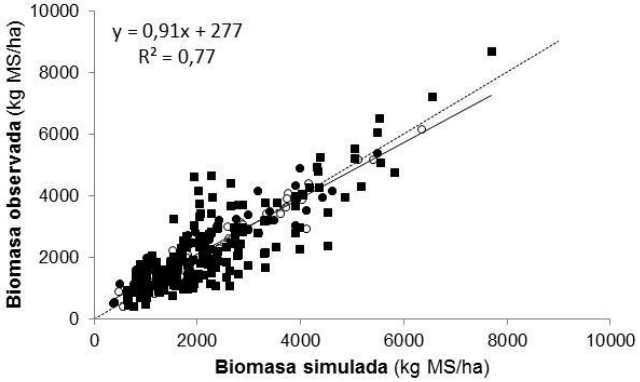


Figura. Producción de materia seca (kg/ha) simulada y observada de rebrotes de festuca alta (negro) y raigrás perenne (blanco) en Argentina (cuadrados) y Estados Unidos (círculos).

Cuadro. Resumen estadístico de la evaluación del modelo.

	Todo	Festuca	Raigrás	Argentina	USA
N	301	268	33	229	72
Observados	2236	2168	2785	2083	2722
Simulados	2158	2090	2709	2047	2511
Desvío	77	78	76	36	211
CME	638	662	383	674	506
CME (%E)	0,29	0,31	0,14	0,32	0,19
R^2	0,77	0,74	0,93	0,73	0,89
CCC	0,88	0,86	0,93	0,78	0,94
Eficiencia	0,76	0,73	0,91	0,72	0,83

Bibliografía

PARSON, JOHNSON y HARVEY. 1998. Grass Forage 43:49-59.
BELANGER, GASTAL y LEMAIRE. 1992 Crop Sci 32:1371-1376.
DZOTSI, BASSO y JONES. 2013. Ecol Modelling. 260:62-76.
ERRECART, AGNUSDEI, LATTANZI, MARINO y BERONE. 2014. Crop. Sci. 54: 318-330.

PP 25 En la mezcla Alfalfa-Festuca, la producción estival de Alfalfa depende de la producción primaveral de Festuca.

Berone, G.D.[12]*, Marino, M.A.[2], Jaimes, F.[2], Clausen, L.[3] y Favre, G.[2]
[1]INTA EEA Balcarce, [2] Facultad de Ciencias Agrarias UNMdP, [3]INTA EEA Quimilí
*E-mail: berone.german@inta.gob.ar

In Alfalfa-Tall Fescue mixture, the Alfalfa summer production depends of the Tall Fescue spring production.

Introducción

En una pastura compuesta por *Festuca arundinacea* (cultivar mediterráneo, Festuca$_{MED}$) y *Medicago sativa* (grupo 6, Alfalfa$_{GR6}$) el agregado de nitrógeno (N) en salida de invierno produjo una gran acumulación de forraje de Festuca$_{MED}$ a inicios de primavera y se afectó negativamente la productividad primavero-estival de Alfalfa$_{GR6}$ (Marino et al., 2016). El objetivo del presente trabajo fue analizar si el efecto negativo observado sobre la productividad primavero-estival de Alfalfa$_{GR6}$ se debió al agregado de N y/o a la excesiva productividad primaveral de Festuca$_{MED}$.

Materiales y métodos

En una pastura Alfalfa$_{GR6}$-Festuca$_{MED}$ de tres años de edad en la EEA INTA Balcarce (37°48'S 58°16'W) sobre un suelo Argiudol típico (5% M.O. y 30 ppm de fósforo) el 31/8/16 se emparejó (corte a 5 cm de altura) y se agregó el N (urea): 0, 75 y 150 kg/ha de N (N0, N75 y N150). Se aleatorizaron dos niveles de frecuencia de defoliación: Frecuente (FREC, defoliada el 26/9/15 y el 28/10/16) e Infrecuente (INF, defoliada el 28/10/16). El diseño fue strip-plot repetido en cuatro bloques y parcelas de 10m^2. Del 28/10/16 en adelante todos los tratamientos se cortaron cada ~30-40 días. Se tomó una sub-muestra para composición botánica y se estimó la materia seca cosechada. Se analizó el forraje total producido (del 31/8/16 al 21/2/17) y por períodos ('Setiembre-Octubre': 31/8/16 al 28/10/16 y 'Noviembre-Febrero': 28/10/16 al 21/2/17). Los resultados se analizaron mediante un Anova y test LSD.

Resultados y Discusión

No se detectó interacción frecuencia*agregado de N (p<0,05). La producción total no se afectó por los tratamientos (~15.000 kgMS/ha, datos no presentados). La producción de Festuca$_{MED}$ se incrementó por el agregado de N75 y N150 y por la defoliación INF, mientras que lo inverso ocurrió para Alfalfa$_{GR6}$ (Cuadro), aunque las diferencias entre dosis de N no fueron significativas (p=0,10). En 'Setiembre-Octubre' la mezcla reaccionó de manera positiva (p<0,05) al agregado de N y a la defoliación INF (datos no presentados) debido a que la especie más activa (Festuca$_{MED}$) reaccionó de manera positiva en este período a dichos factores (Cuadro). En dicho período, Alfalfa$_{GR6}$ se afectó negativamente por la defoliación INF pero no se afectó por el agregado de N (Cuadro). En el período 'Noviembre-Febrero' las mezclas que habían sido defoliadas de manera FREC (en inicios 'Setiembre-Octubre') mostraron mayor producción de forraje que las defoliadas INF (p=0,05) mientras que no hubo efecto del agregado de N (p>0,05) (datos no presentados). Esto se explicó por el similar comportamiento de Alfalfa$_{GR6}$, la especie más activa en dicho período (Cuadro). Así, La producción estival de Alfalfa$_{GR6}$ no dependió del agregado de N, pero sí de la frecuencia de defoliación. En este período Festuca$_{MED}$ no se afectó (p>0,05) por los tratamientos previos (Cuadro).

Cuadro. Producción de forraje (kgMS/ha) de los componentes de la mezcla.

Períodos	*'Set-Oct'*	*'Nov-Feb'*	*Total*
Tratamientos		***Festuca$_{MED}$***	
0N-FREC	1573 **bB**	621 **aA**	2194 **bB**
75N-FREC	2030 **bA**	1288 **aA**	3318 **bA**
150N-FREC	3266 **bA**	922 **aA**	4188 **bA**
0N-INF	2530 **aB**	979 **aA**	3509 **aB**
75N-INF	4269 **aA**	990 **aA**	5259 **aA**
150N-INF	4404 **aA**	1178 **aA**	5582 **aA**
Tratamientos		***Alfalfa$_{GR6}$***	
0N-FREC	891 **aA**	12080 **aA**	12971 **aA**
75N-FREC	945 **aA**	11737 **aA**	12682 **aA**
150N-FREC	841 **aA**	11306 **aA**	12147 **aA**
0N-INF	464 **bA**	11093 **bA**	11557 **bA**
75N-INF	364 **bA**	10590 **bA**	10954 **bA**
150N-INF	240 **bA**	8536 **bA**	8776 **bA**

Dentro de columna, mayúsculas denotan diferencias (p<0,05) entre dosis y minúsculas entre frecuencias. No se detectó interacción (p>0,05).

Con los datos de Marino et al. (2016) y los del presente trabajo se encontró una relación inversa entre producción de Festuca$_{MED}$ en 'Setiembre-Octubre' y de Alfalfa$_{GR6}$ en 'Noviembre-Febrero' (Figura 1). Esto indica que la producción primavero-estival de Alfalfa$_{GR6}$ se reduce en la medida que se incrementa, independientemente del agregado de N, la producción primaveral de Festuca$_{MED}$.

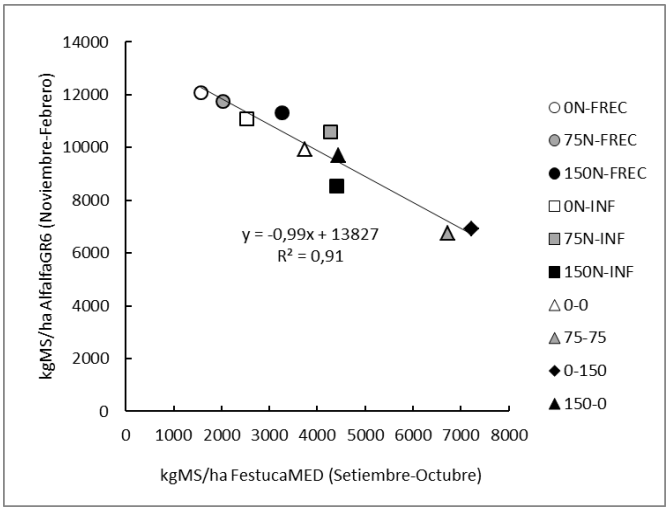


Figura. Relación entre la producción de forraje de Festuca$_{MED}$ ('Setiembre-Octubre') y de Alfalfa$_{GR6}$ ('Noviembre-Febrero'). Triángulo blanco (0N), gris (75N en abril y 75N en agosto); negro (150N en abril) y diamante negro (150N en julio) corresponden a dosis de N (kg/ha) de Marino et al. (2016).

Conclusiones

En el sudeste bonaerense y para mezclas compuestas por Festuca$_{MED}$-Alfalfa$_{GR6}$ situaciones que provoquen, independientemente del agregado de nitrógeno, incrementos de la producción primaveral de Festuca$_{MED}$ reducen la producción primavero-estival de Alfalfa$_{GR6}$.

Bibliografía

MARINO M.A., BERONE G.D., CLAUSEN L. y NUÑEZ LUCANERA M. 2016. Rev. Arg. Prod. Anim. 36: 311.

PP 26 Momento de fertilización nitrogenada y producción estacional de pasturas alfalfa-festuca mediterránea en el sudeste Bonaerense.

Marino, M.A.*[1], Berone, G.D.[2], Clausen, L.[3] y Giacchino, G.I.[1]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias - UNMdP. [2]INTA EEA Balcarce. [3]INTA Quimili.
*E-mail: marino.mariaa@inta.gob.ar

Moment of nitrogen fertilization and seasonal production of alfalfa - mediterranean tall fescue pastures in the Southeast of Buenos Aires province).

Introducción

En la región Pampeana Húmeda, las pasturas integradas por *Medicago sativa* - reposo invernal intermedio - (Alf_{GR6}) y *Festuca arundinacea* Schreb. - origen mediterráneo - (Fes_{MED}) presentan una producción primavero - estival de Alf_{GR6} y otoño - invernal de Fes_{MED}. Sin embargo, la disponibilidad de nitrógeno (N) durante la época fría suele ser insuficiente para cubrir el requerimiento de Fes_{MED}, y su deficiencia restringe la producción de forraje. La fertilización nitrogenada podría corregir esto, pero su aplicación inadecuada resulta ineficiente y perjudicial para el ambiente.

La información sobre el impacto de la fecha de fertilización nitrogenada en la producción estacional de pasturas Alf_{GR6} - Fes_{MED} es escasa. Se presentan dos años de evaluación de la acumulación de forraje otoño-invernal (OI) y primavero-estival (PE) según el momento de suministro de N.

Materiales y métodos

El ensayo se desarrolló en INTA EEA Balcarce (37º 45' S, 58º 18' O, 130 msnm) sobre un suelo Argiudol Típico, en una pastura de Alf_{GR6} y Fes_{MED} sembrada en abril 2014. El 12/04/2015 se realizó un corte de homogeneización y a partir de allí se evaluaron dos períodos experimentales: 2015-2016 (P1) y 2016-2017 (P2). En cada uno se distinguió la época fría (abril a agosto, OI) y la cálida (septiembre a marzo, PE). El diseño fue en bloques completos aleatorizados (unidad experimental = 5 m^2), con tres repeticiones.

En los períodos 1 y 2 se aplicaron 20 kg P ha^{-1} para evitar su deficiencia y dosis de N (aplicadas al voleo bajo la forma de urea, 46-0-0): sin N agregado (0N); 150 kg N ha^{-1} en abril (Nabril), 300 y 150 kg N ha^{-1} en mayo en P1 y P2, respectivamente (Nmayo); 150 kg N ha^{-1} en junio (Njunio) y dosis dividida 75 kg N ha^{-1} en abril + 75 kg N ha^{-1} en agosto (Nab+ag). Se efectuaron ocho (P1) o siete cosechas del forraje acumulado (P2), en promedio cada 560°Cd (temperatura base 4°C y 5°C en OI y PE, respectivamente). En cada parcela se cortó el material a nivel del suelo, se determinó la composición botánica (Alf_{GR6}, Fes_{MED} y material muerto), y los componentes se secaron y pesaron para calcular la acumulación de forraje de cada uno. Se estimó la eficiencia aparente de uso del N aplicado (EUNap, kg MS/kg N aplicado) como la acumulación de forraje Alf_{GR6}+Fes_{MED} anual del tratamiento fertilizado menos la del tratamiento sin N, dividido por la cantidad de N aplicado.

Se realizó análisis de la varianza y comparación de medias de los tratamientos a través de LSD ($P < 0,05$).

Resultados y Discusión

Las condiciones climáticas disimiles en P1 y P2 (Cuadro 1) podrían explicar las diferentes producciones de forraje. Para OI el clima fue más favorable y la acumulación de forraje de Fes_{MED} fue mayor en P1 que en P2. En ambos años la presencia de material muerto fue insignificante, y la aplicación de N afectó significativamente la acumulación de forraje OI de Fes_{MED}. En P1 esto se registró también en PE con Njunio. En Alf_{GR6} no se registraron diferencias significativas entre dosis N (Cuadro 2), sin embargo la acumulación de forraje de Alf_{GR6} correspondiente a Njunio fue 29% y 32% inferior a la de 0N en P1 y P2, respectivamente. Este efecto depresor sobre Alf_{GR6} fue mínimo con Nabril (4% y 5%, en P1 y P2, respectivamente).

Cuadro 1. Temperatura media diaria del aire, lluvia mensual (mm), balance hídrico (mm) y radiación incidente media diaria (RI, Mj m^2 $día^{-1}$) para los dos períodos experimentales. Agrometeorología INTA Balcarce.

	Temp. media (°C)		Lluvias (mm)		Bal. hídr. (mm)		RI (Mj m^2 $día^{-1}$)	
	OI	PE	OI	PE	OI	PE	OI	PE
A1	12,6	17,7	386	468	136	-382	8,1	17,9
A2	10,6	18,4	244	478	54,7	-409	7,4	18,2

Cuadro 2. Acumulación (kg MS ha^{-1}) otoño-invernal (OI) y primavero-estival (PE) de festuca (Fes_{MED}) y de alfalfa (Alf_{GR6}) y eficiencia de uso de N (EUNap) para cada tratamiento N.

	OI-Fes_{MED}	OI-Alf_{GR6}	PE-Fes_{MED}	PE-Alf_{GR6}	EUNap
2015-2016					
0N	3834a	523	5911a	12617	
Nabril	8071 c	328	7261abc	12314	34
Nmayo	6958 bc	381	6595ab	9734	2,6
NJunio	5848 b	546	9548 c	8840	13
Nab+ag	6562 bc	308	9121 bc	9256	16
P<0,05	0,011	0,21	0,043	0,31	
L.S.D.	1977	265	2553	4877	
2016-2017					
0N	3004a	607	3978	13198	
Nabril	4918 c	563	4921	12539	14
Nmayo	5038 c	340	4204	11304	0,7
NJunio	3540ab	504	5333	8909	-17
Nab+ag	4409 b	545	5125	11162	3
P<0,05	0,036	0,87	0,52	0,53	
L.S.D.	1373	609	2061	5805	

En cada columna valores seguidos con letras distintas difieren significativamente entre sí (p<0,05).

Considerando la producción anual de la pastura, las mayores EUNap se registraron en P1. Tanto en P1 como en P2 las EUNap fueron superiores para Nabril y mínimas (o negativas) para las aplicaciones de N en los meses más fríos.

Conclusiones

La fertilización N incrementó la producción de Fes_{MED}. La eficiencia de su uso y el impacto sobre la Alf_{GR6} varió con las condiciones ambientales de cada período y el momento de fertilización. En ambos años las ventajas del N agregado fueron mayores con aplicaciones en otoño temprano.

PP 27 Relación espacial entre la productividad potencial de pasturas cultivadas y propiedades edáficas.

Cicore, P.L.[1, 2]*, Larrea, G.[3], Castro Franco, M.[4], Peralta, N.[5], Marques da Silva, J.R. [6] y Costa, J.L.[2]
[1]EEA Balcarce (INTA). [2]FCA-UNMDP. [3]EEA Cuenca del Salado (INTA). [4]CONICET. [5]Monsanto Argentina. [6] Universidad de Évora.
*E-mail: cicore.pabloleandro@inta.gob.ar

Relation spatial between pasture productivity and edaphic properties.

Introducción

A nivel de lote, los suelos ganaderos presentan una elevada heterogeneidad edáfica que provoca variabilidad en la producción de forraje. Los objetivos de este trabajo fueron determinar si (I) zonas de diferente potencial productivo presentan diferencias en las propiedades de suelo y (II) establecer cuáles de estas propiedades definen la producción potencial de biomasa de una pastura de festuca alta.

Materiales y métodos

En un lote de 5,75 ha, ubicado en la Pampa Deprimida, (37° 5' 8''S y 57° 52' 58''O) y 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 (otoño 2016 y primaveras 2015 y 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. Las BAs fueron estandarizadas (Kitchen et al., 2005) y promediadas. En cada AM se tomaron muestras de suelo hasta los 30 cm de profundidad y en el laboratorio se determinó la salinidad, el pH, la textura (% de arena, limo y arcilla) y el contenido de materia orgánica. La identificación de las propiedades edáficas que más afectan la BA promedio se realizó mediante el procedimiento STEPWISE (SAS, SAS Institute Inc., 2007). Posteriormente, se delimitaron zonas productivas (ZP) usando la BA de los tres rebrotes en una clasificación clúster multivariada. Sobre las propiedades edáficas definidas como las más significativas para la productividad se efectuó el análisis de la varianza (ANVA) empleando un DCA con las ZP como tratamientos y las AM como repeticiones.

Resultados y Discusión

El análisis de regresión múltiple mostró que el pH y el % de arena fueron las variables que explicaron significativamente (p-valor=0,03 y 0,09 respectivamente) la producción de BA potencial. El modelo predictivo definitivo presentó un R^2 de 0,55 y los coeficientes de regresión fueron: intercepto: 1,42; pH:-0,21 y % de arena: 0,02.

En la bibliografía está documentado el efecto negativo del pH sobre la producción de forraje. Además, la inclusión del % de arena en el modelo predictivo de BA estaría relacionada con las propiedades físicas de esta fracción, las cuales tienen un efecto amortiguador en la dispersión de los agregados producida por el elevado contenido de sodio presente en estos suelos (Vázquez et al., 2001).

La variabilidad de la BA fue visualmente similar entre los tres rebrotes (datos no mostrados). La identificación de patrones espaciales consistentes entre rebrotes indicaría el efecto de factores temporalmente estables. En la Figura 1 se muestra el mapa con dos ZP (zona de producción alta (ZPA) y zona de producción baja (ZPB) definidas a partir del análisis cluster multivariado.

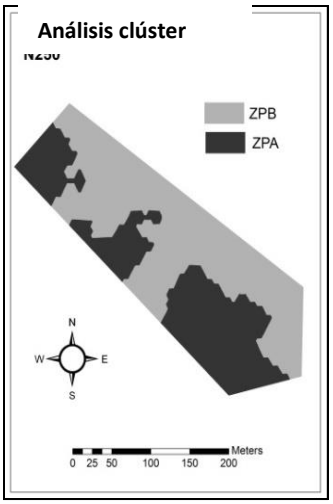


Figura 1. Patrón espacial de distribución de las zonas de productivas (ZP) delimitadas mediante clasificación clúster multivariada: zona de producción alta (ZPA) y zona de producción baja (ZPB).

Al realizar el ANVA de las propiedades de suelo más significativas para la variabilidad de la producción se detectó que pH y el % de arena presentaron diferencias significativas entre los ambientes delimitados mediante el análisis cluster (p-valor=0,02 y 0,01 respectivamente) (Figura 2).

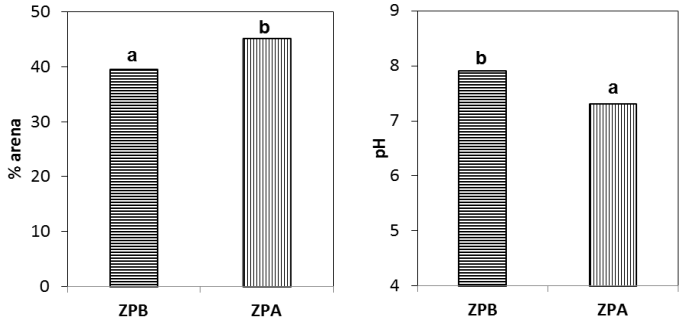


Figura 2. Acidez del suelo (pH) y % de arena promedio para la zona productiva alta (ZPA) y la zona productiva baja (ZPB). Letras minúsculas diferentes indican diferencias significativas entre zonas productivas (p-valor<0,05).

Conclusiones

Áreas dentro de un lote con diferente potencial de producción presentaron diferencias en las propiedades de suelo.

El pH y el % de arena podrían ser utilizados como estimadores de la variación espacial de la producción potencial de una pastura de festuca alta. Sin embargo, dada la complejidad de los suelos ganaderos de la Pampa Deprimida es necesario incorporar al análisis otras propiedades edáficas que podrían influir en la variabilidad de la productividad.

Bibliografía

KITCHEN, N.R., SUDDUTH, K.A., MYERS, D.B., DRUMMOND, S.T. y HONG, S. 2005. Comp. Electron. Agric. 46: 285-308.

SAS Institute INC. 2007. SAS/STAT-JMP Users Guide. Release 7. Cary, NC.USA. pp. 506.

VÁZQUEZ, P.M., COSTA, J.L., MONTERUBBIANESI, G. y GODZ, P. 2001. Ci suelo. 19: 136-143.

PP 28 Formación de aerénquima en raíces de plantas jóvenes de *Thinopyrum ponticum* sometidas a sumersión parcial y total.

Iturralde Elortegui, M.R.[1]*, Assuero, S.G.[2], Berone, G.D.[1,2], Martinefsky, M.J.[1], Monterubbianesi, G.[2] y Striker, G.G.[3]
[1] EEA Balcarce (INTA). [2] Facultad de Ciencias Agrarias - UNMdP. [3] IFEVA-CONICET, Facultad de Agronomía - UBA.
*E-mail: iturraldeelortegui.m@inta.gob.ar

Root aerenchyma development in young plants of Thinopyrum ponticum subjected to partial and complete submergence.

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. Esta condición puede impactar negativamente en el crecimiento de las plantas debido a la falta de oxígeno en los órganos sumergidos. A nivel anatómico, las plantas pueden incrementar la capacidad potencial de conducción de oxígeno a través de la generación de aerénquima en el córtex de la raíz, o incluso lograr un incremento si ya tenían aerénquima constitutivo. El objetivo del trabajo fue estimar el porcentaje de aerénquima de plantas de agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum* (Podp.) Barkw. & Dewey, cv Hulk) en etapas tempranas de desarrollo (3 y 5 hojas expandidas) sometidas a sumersión parcial y completa.

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 (SC, altura del agua de 1,5 veces la altura inicial) durante 14 días. Finalizado el período de inundación las raíces de las plantas de cada experimento se lavaron cuidadosamente con agua corriente empleando una malla de 1 mm. Se tomaron muestras de las mismas que se preservaron en FAA (10% de formol, 50% de alcohol etílico, 5% de ácido acético glacial y 35% de agua destilada). Para la cuantificación de aerénquima se seleccionaron aleatoriamente 3 raíces por planta. Los cortes transversales se realizaron a mano alzada en secciones ubicadas a 2 cm del ápice radical. Las mismas se deshidrataron con soluciones de creciente concentración de alcohol, se tiñeron con safranina y fast Green y se montaron con agua-glicerina (1:1). Se tomaron fotografías con una cámara montada a un microscopio óptico y se guardaron en formato TIFF para ser analizadas con Fiji-ImageJ. Se estimó el porcentaje de aerénquima en el total de la sección transversal. 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

En la Figura 1 se puede observar la presencia de lagunas aerenquimáticas lisígenas dispuestas en forma radial en la corteza de la raíz. El aerénquima constitutivo fue bajo en raíces de plantas de ambas edades (Exp.1 vs Exp.2). En el Exp. 1, el porcentaje de aerénquima aumentó 88% bajo SP con respecto a SC (Cuadro 1), mientras que en condiciones CC presentó un valor intermedio y no se diferenció de los otros. En el Exp. 2 las plantas de ambos tratamientos de sumersión aumentaron el porcentaje de aerénquima en las raíces en un 200% y 72% en SP y SC respectivamente, con respecto a CC (Cuadro 1).

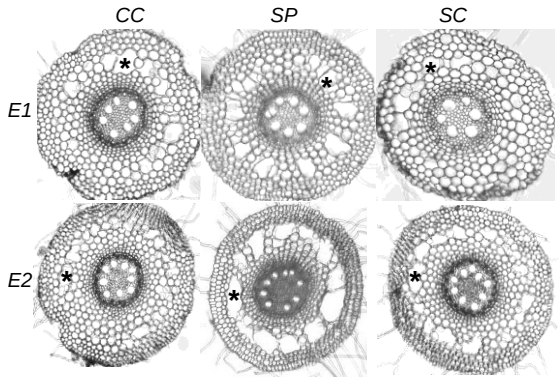


Figura 1. Cortes transversales de raíces de plantas de *Thinopyrum ponticum* mantenidas a capacidad de campo (CC) o sometidas a sumersión parcial (SP) o sumersión completa (SC) en el Exp. 1 (E1 = 3 hojas expandidas) y en el Exp. 2 (E2 = 5 hojas expandidas). * indican lagunas aerenquimáticas.

Cuadro 1. Porcentaje de aerénquima de raíces de plantas de *Thinopyrum ponticum* mantenidas a capacidad de campo (CC) o sometidas a sumersión parcial (SP) o sumersión completa (SC) en el Exp. 1 (3 hojas expandidas) y Exp. 2 (5 hojas expandidas). Los valores representan promedios ± error estándar de 10 réplicas. Letras distintas indican diferencias significativas entre tratamientos (p < 0,05).

	Porcentaje de aerénquima							
	Experimento 1				Experimento 2			
CC	6,61	±	1,00	ab	6,12	±	1,18	c
SP	10,29	±	1,67	a	17,89	±	1,45	a
SC	5,45	±	0,97	b	10,54	±	0,69	b

Conclusiones

En ambos estados de desarrollo las raíces presentaron similar porcentaje de aerénquima constitutivo y presencia de lagunas aerenquimáticas. Las plantas de tres hojas expandidas no lograron aumentar el porcentaje de dicho tejido con respecto a las plantas CC. Las plantas de cinco hojas expandidas fueron capaces de aumentar el porcentaje de tejido aerénquimatico en ambos tratamientos de sumersión, siendo esta respuesta de aclimatación mayor en las plantas bajo SP. En ambos casos, los valores alcanzados (10-17%) asegurarían – según lo reportado en la literatura – una importante capacidad de aireación de raíces en ambientes inundados.

PP 29 Tasa de crecimiento relativo de plantas jóvenes de *Thinopyrum ponticum* sometidas a sumersión parcial y total.

Iturralde Elortegui, M.R.[1]*, Assuero, S.G.[2], Berone, G.D.[1,2], Martinefsky, M.J.[1], Monterubbianesi, G.[2] y Striker G.G.[3]
[1] EEA Balcarce (INTA). [2] Facultad de Ciencias Agrarias - UNMdP. [3] IFEVA-CONICET, Facultad de Agronomía - UBA.
*E-mail: iturraldeelortegui.m@inta.gob.ar

Relative growth rate of young plants of Thinopyrum ponticum subjected to partial and complete submergence.

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. Esta condición puede impactar negativamente en el crecimiento de las plantas. El objetivo del trabajo fue evaluar comparativamente el efecto de la intensidad de sumersión (parcial y completa) sobre la tasa de crecimiento relativo (TCR) de plantas de agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum* (Podp.) Barkw. & Dewey, cv Hulk) en etapas tempranas de establecimiento (3 y 5 hojas expandidas).

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 (SC, altura del agua de 1,5 veces la altura inicial). La sumersión duró 14 días, seguida 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 plantas se separaron en raíz, pseudotallo y lámina. El peso seco de los compartimentos se determinó luego de secarlas en estufa a 60ºC hasta peso constante. Las TCR se calcularon como el promedio de todas las combinaciones posibles de valores de peso inicial y final de las plantas de cada tratamiento en cada bloque usando el enfoque clásico basado en el ecuación: $TCR = (ln(PSf) - ln(PSi))/(Tf - Ti)$, donde *PSf* y *PSi* son el peso seco final e inicial respectivamente, y *Tf - Ti* es el número de días entre cosechas. 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. Durante el período de inundación del Exp. 1, las TCR de planta entera, raíz, pseudotallo y lámina de SP fueron entre 38% y 44% inferiores a las de CC. A su vez, las TCR del tratamiento SC fueron negativas en todos los casos indicando estrés y muerte de tejidos, de hecho, sólo el 30% de las plantas de SC sobrevivieron el período experimental. Durante la recuperación la única TCR inferior a CC fue de la raíz de las plantas de SC sobrevivientes.

En el Exp. 2 la TCR de planta entera bajo SP fue 47% mayor a la de CC, lo cual se debió a la mayor TCR del pseudotallo, ya que no se encontraron diferencias en las TCR de raíz ni de lámina entre ambos tratamientos. La TCR bajo SC fue negativa en todos los casos. Durante el período de recuperación las TCR fueron significativamente inferiores a la de CC en todos los casos, salvo en la planta entera y lámina del tratamiento SC.

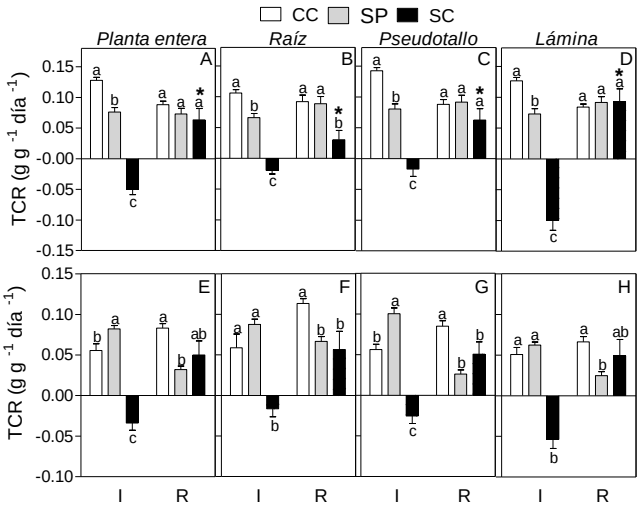


Figura 1. Tasa de crecimiento relativo (TCR) de plantas enteras de *Thinopyrum ponticum* y sus componentes (raíz, pseudotallo y lámina) mantenidas a capacidad de campo (CC) o sometidas a sumersión parcial (SP) o sumersión completa (SC) por 14 días (I) y un posterior período de recuperación de 14 días a CC (R). A–D: Experimento 1 (3 hojas expandidas); E–H: Experimento 2 (5 hojas expandidas). Los valores representan promedios ± error estándar (n=10). * indica promedio de 30% de plantas sobrevivientes. Letras distintas en una misma cosecha indican diferencias significativas entre tratamientos ($p<0,05$).

Conclusiones

La SC afectó negativamente la supervivencia y el crecimiento de las plantas dependiendo de su estado de desarrollo. Todas las plantas de 5 hojas expandidas sobrevivieron a la SC y retomaron el crecimiento durante el período de recuperación. La mayoría de las de 3 hojas expandidas murió, y las sobrevivientes lograron crecer a TCR similares a las de CC. Esto indicaría que existe variabilidad genética y posibilidades de selección de genotipos más adaptados a este estrés. Por otro lado, las plantas en SP continuaron creciendo durante el período de inundación. Las de cinco hojas expandidas mantuvieron TCR similares o mayores a CC, siendo el pseudotallo el destino preferencial. Si bien esta respuesta contribuye a exponer mayor cantidad de láminas por encima del nivel del agua, resultó perjudicial en su posterior recuperación, probablemente por ser un destino de menor eficiencia fotosintética que la lámina.

PP 30 Pastoreo de centeno y triticale hacia el final del ciclo productivo. Producción acumulada y calidad nutricional obtenida. Comunicación.

Mayo, A.[1]*, Gallítrico, M.[1], López. J.R.[1] y Moreyra, F.[1]
[1]INTA. Centro Regional Buenos Aires Sur. Estación Experimental Agropecuaria Bordenave. Argentina.
*E-mail: mayo.ayelen@inta.gob.ar

Rye and triticale grazing towards the end of their productive cycle. Accumulated yield and nutritional quality. Communication.

Introducción

En el Sudoeste bonaerense, durante los meses de invierno, el principal recurso forrajero para animales en etapa de recría y terminación son los verdeos de invierno. Los cultivos de triticale y el centeno son alternativas válidas en años donde las precipitaciones son escasas y las bajas temperaturas detendrían el crecimiento de los verdeos de invierno con mayores requerimientos como la avena. La calidad nutricional de todos los verdeos de invierno es similar cuando los pastoreos se realizan en el momento oportuno (estado vegetativo), sin embargo, un primer pastoreo de forma tardía (salida del invierno) hace suponer que el centeno y los triticales disminuyen mucho su calidad nutricional (transición de estado vegetativo a reproductivo), no siendo aptos para planteos con altos requerimientos. El objetivo de este trabajo fue evaluar el comportamiento productivo y la calidad nutricional de estas especies cuando son utilizados hacia fin de invierno-principio de primavera.

Materiales y métodos

La experiencia se llevó a cabo durante el año 2015 en INTA, Estación Experimental Agropecuaria Bordenave. Para ello se utilizaron los siguientes genotipos: Centeno Fausto INTA (A), la línea de triticale LaBv.T 72 (B), Triticale Ona INTA (C) y Triticale Yagán INTA (D). La siembra se realizó el 22 de abril, con una densidad de 250 plantas/m^2 determinada en función del poder germinativo de cada genotipo y el peso de mil semillas. Los genotipos se sembraron en franjas en un lote de producción de dos hectáreas. El momento de pastoreo se determinó en función del ciclo del material, iniciándose por el material más precoz y dejando para el final el genotipo más tardío. En cada momento de pastoreo se determinó la disponibilidad forrajera (kg MS/ha), el porcentaje de materia seca (% MS) y se tomó una muestra representativa para determinar la calidad nutricional en el Laboratorio de Evaluación de Forrajes de la EEA Bordenave. El pastoreo fue realizado con novillos y vaquillonas de aproximadamente 300 kg de peso vivo y de forma rotativa con cambios diarios, dejando un remanente de 10 cm para asegurar el posterior rebrote.

Resultados y Discusión

El primer genotipo en ser pastoreado fue el centeno Fausto INTA, comenzándose a pastorear el día 20 de agosto. Al momento de pastoreo, el cultivar presentó una disponibilidad de 2384 kg MS/ha y un %MS de 18,1%, indicando un cultivo ya sazonado. A continuación, se pastoreó la línea experimental LaBv T72. Esta presentó una disponibilidad de 3705 kg MS/ha y un %MS 18,3%. Posiblemente, este material hubiera podido ser pastoreado al mismo momento que el centeno de disponer de dos lotes con animales. Este hecho es relevante ya que la calidad nutricional del triticale tiende a ser más estable que la del centeno. El tercer genotipo que se encontraba en condiciones de ser pastoreado fue el triticale Ona INTA, el cual presentaba una disponibilidad de 4138 kg MS/ha. Por último, fue pastoreado el triticale Yagan INTA cuya disponibilidad inicial fue de 5193 kg MS/ha, siendo el cultivar más sazonado al momento de pastoreo (21% MS). En el cuadro 1 se muestran los valores de calidad nutricional de cada uno de los materiales al momento del pastoreo. Los valores de %PB fueron superiores a lo esperado para la fecha de pastoreo en A y en B, mientras que C y D presentaron valores de acordes al momento de pastoreo, indicando una necesidad de suplementación proteica si se los quisiera destinar a animales con altos requerimientos. Asimismo, estos dos últimos materiales presentaron valores de %DIVMS superior a lo esperable en función de la fecha de pastoreo, indicando que puede ser una alternativa muy interesante para planteos ganaderos demandantes en calidad nutricional hacia fines del invierno y principio de primavera. El contenido de pared celular en todos los materiales estaría indicando una posible limitación del consumo de materia seca, situación que podría subsanarse con el uso de suplementos al momento del pastoreo.

Cuadro 1. Parámetros de calidad nutricional del cultivar Fausto INTA (A), línea LaBV.T72 (B), triticale Ona INTA (C), triticale Yagan INTA (D) al momento de pastoreo

	Tratamientos			
Ítem	A	B	C	D
Materia seca (%)	18,1	18,3	17,6	21
DIVMS (%)	65,7	65,8	79,8	79,8
PB (%)	24,0	19,5	13,3	14,3
FDN (%)	45	48	45	46
FDA (%)	19	20,8	20,1	20,2
LDA (%)	1,5	2,2	1,6	1,8

DIVMS: digestibilidad in vitro de la materia seca; PB: proteína bruta; FDN: fibra detergente neutro; FDA: fibra detergente ácido; LDA: lignina detergente ácido

Conclusiones

Esta experiencia permitió conocer el comportamiento de estos genotipos cuando son sembrados en fecha tardía y el primer pastoreo se realiza a fines de invierno. Si bien los datos obtenidos no tienen rigor científico, permiten comprender el comportamiento de cada genotipo y contemplar la posibilidad de diseñar una cadena forrajera con distintas especies y cultivares en sistemas de altos requerimientos.

Agradecimientos

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

PP 31 Evaluación de diferentes tipos de sorgos forrajeros bajo pastoreo: efecto sobre la performance animal.

Coria, M., Fernández, P. y Arroquy, J.
INTA EEA Cesáreo Naredo.
*E-mail: coria.maria@inta.gob.ar

Evaluation of different types of forage sorghums under grazing: effect on animal performance.

Introducción

La utilización del sorgo forrajero como verdeo de verano es una práctica bastante común. Dada la gran variedad de tipos de híbridos forrajeros que se comercializan, se plantea la duda si la respuesta animal difiere bajo pastoreo directo.

Objetivo

Medir la ganancia de peso de novillitos en pastoreo sobre diferentes tipos de sorgo forrajero con baja suplementación energética.

Materiales y métodos

El 9/12/2015 se sembraron cuatro híbridos de sorgo en la EEA Cesáreo Naredo (Buenos Aires; S36°30' O62°12'). Los sorgos evaluados fueron: un fotosensitivo, un tipo sudan, un BMR (nervadura marrón) y un azucarado. Se utilizaron 40 novillos Aberdeen Angus colorados cuyo peso inicial fue 302±24,8 kg, distribuidos en forma aleatoria en 4 lotes de 10 animales cada uno. Los animales se pesaron al inicio del ensayo y cada 21 días para analizar la ganancia de peso diaria (GDP) y producción de carne (PC). El ensayo comenzó cuando el cultivo tuvo una altura promedio de 60 centímetros y finalizó cuando la altura del rebrote limitó el consumo. 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, para lo cual se midió previo al ingreso de los animales la disponibilidad del sorgo mediante corte por metro lineal (4 muestreos de 1m^2 cada uno). Se hicieron determinaciones del contenido de proteína bruta (PB) y digestibilidad (DMS) de las muestras. El diseño del ensayo fue un DCA con 4 tratamientos (sorgos) y 2 repeticiones. Los resultados se analizaron por ANOVA y test de Tukey utilizando el programa Infostat.

Resultados y Discusión

Hubo diferencias significativas (p<0,05) para el parámetro de disponibilidad en la segunda fecha de corte (Cuadro 1). Para los parámetros de PB y DMS no hubo diferencias significativas. En la tercer fecha la disponibilidad promedio fue de 7920 kg MS/ha, seguramente como consecuencia de los 170 mm de lluvias registrados durante los primeros días de febrero. A partir del mes de marzo se comenzó a comer el rebrote en todos los materiales evaluados, observándose una tendencia a una mayor disponibilidad en el BMR y tipo sudan respecto a los otros dos híbridos. La GDP y la PC no presentaron diferencias significativas entre los híbridos evaluados (Cuadro 2), siendo la PC promedio de 55,7 kg/animal. Si se observa una tendencia a una menor GDP y PC en el sorgo azucarado Estos resultados concuerdan con lo observado en la EEA Cesáreo Naredo durante el verano 2015 (Coria et al., 2016) y en la EEA Bordenave durante 2015 y 2016 (Mayo et al., 2017).

Conclusiones

Los resultados obtenidos en este trabajo son coincidentes con los dos ya mencionados, nos permitirían sugerir que a la hora de seleccionar un hibrido forrajero para pastoreo de verano no habría diferencias entre tipos en cuanto a la PC. Esta información es relevante ya que el costo de los diferentes materiales varia bastante (hasta un 50%) entre un tipo sudan, BMR, fotosensitivo o azucarado.

Bibliografía

CORIA, M., GINART, L. y TORRES, R. 2016. Rev. Arg. de Prod. Anim. Vol. 36. Supl. 1: 295-411.

MAYO, A., TRANIER, E. y GALLITRICO, M. 2017. Rev. Arg. de Prod. Anim. Vol. 37. Supl. 1: 295-368.

Cuadro 1. Disponibilidad (kg MS/ha), proteína bruta (PB, %) y digestibilidad (DMS, %) de los híbridos de sorgo evaluados.

Híbrido	20-ene			04-feb			26-feb			08-mar		
	Disp.	PB	DMS	Disp.	PB	DMS	Disp.	PB	DMS	Disp.	PB	DMS
Fotosensitivo	2416	13	56	3232a	12	54	7181	14	64	850	7	63
BMR	1075	13	65	1707b	12	55	8572	5	55	1511	6	61
Azucarado	2456	13	66	1457b	12	55	9442	5	51	752	8	52
Sudan	2208	12	66	1906ab	10	55	6613	5	57	1541	11	73
P valor	0,16			0,02			0,07			0,071		
CV %	44,12			34,55			18,43			41,62		

Letras distintas en una misma columna indican diferencias significativas (p<0,05). CV: coeficiente de variación.

Cuadro 2. Pesos vivos (PV) inicial y final, ganancia de peso (GDP) y producción de carne (PC).

Híbrido	PV inicial (kg)	PV final (kg)	GDP (kg/día)	PC (kg/animal)
Fotosensitivo	301,5	359,6	0,88	62,7
BMR	302,5	358,5	0,85	56,0
Azucarado	301	356,6	0,71	47,0
Sudan	303	365,6	0,86	57,0
P valor	0,99	0,99	0,08	0,08
CV%	8,19	7,99	22,4	22,3

PP 32 Limitantes a la producción forrajera de Agropiro alargado en el sudeste de la provincia de Buenos Aires.

Caldentey, F.J.[1], Andrioli, R.[2] y Berone, G.D.[3,4]
[1]EEA Cuenca del Salado (INTA), [2]Universidad Nacional del Sur, [3]EEA Balcarce (INTA), [4]FCA-UNMdP
*E-mail: caldentey.francisco@inta.gob.ar

Constraints to tall wheatgrass (Thinopyrum ponticum) forage production in the southeast of Buenos Aires.

Introducción

La región Pampeana Húmeda posee una importante superficie de suelos de baja aptitud productiva destinados básicamente a la ganadería. Agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum*) es una especie adaptada a estos suelos aunque se desconoce el techo productivo alcanzable y los recursos que limitan el crecimiento. El objetivo fue determinar el grado de limitación en la producción de forraje de Agropiro alargado que produce la disponibilidad de agua y nitrógeno (N) en un ambiente ganadero del sudeste bonaerense.

Materiales y métodos

Se trabajó en la EEA Balcarce desde el 25/3/15 al 18/2/16 en una pastura de Agropiro alargado de más de 3 años de edad implantada sobre un suelo Natracuol típico. En cada rebrote se agregaron 20 kg/ha de fósforo para evitar limitantes en este nutriente. Se aplicaron dos niveles de disponibilidad de agua (secano: R-; sin limitantes: R+) y dos niveles de disponibilidad de N (nitrógeno nativo: N-; sin limitantes: N+) quedando definido cuatro tratamientos (N+R+; N-R+; N+R-; N-R-) en arreglo factorial con diseño en parcelas divididas donde el agua se aplicó (riego por goteo) a la parcela principal y el N (urea al voleo) a la parcela secundaria. Cada combinación (unidad experimental: 10 m^2) se replicó tres veces. En N+ la dosis de N fue de 150 kg/ha en cada rebrote. A partir del 25/3/15 hasta el 18/2/2016 (corte de emparejamiento) se realizaron cortes cada vez que se alcanzaba el estado de 2,5 hojas. Entre 19/11/15 (último corte de 2015) y el 8/1/16 (primer corte de 2016) no se realizaron evaluaciones. La biomasa cosechada en cada corte se secó en estufa hasta peso constante para estimar el forraje acumulado en materia seca. Se realizó ANOVA y comparación de medias utilizando el paquete estadístico R3.5.0.

Resultados y Discusión

No se detectó interacción agua*N (p = 0,10) y se observó un incremento en el forraje acumulado total por el agregado de N mientras que el agregado de agua produjo un incremento en la producción de forraje, pero fue de menor magnitud (Cuadro 1).

La pastura que creció bajo disponibilidad natural de agua y N (N-R-) produjo en total un 73% menos de forraje respecto de la pastura no limitada (N+R+). Esta brecha entre los extremos (N+R+ vs. N+R-) es similar a la reportada para *Festuca arudinacea* (Insúa y Berone, 2017). La brecha se redujo a un 34% al estar limitada por agua (N+R-) y a un 53% al estar limitada por N (N-R+). Si bien, para la producción acumulada de forraje la interacción agua*N no fue significativa, la diferencia entre las pasturas con agregado de N y sin agregado de N fue de mayor magnitud absoluta en las parcelas regadas que en las no regadas, siendo este efecto muy marcado (interacción agua*N, p<0,05) en los rebrotes de otoño tardío-invierno (del 4/5 al 11/7, Cuadro 1) y de primavera (5/10 al 19/11, Cuadro 1). En el rebrote de invierno-inicio de primavera (11/7 al 5/10, Cuadro 1) sólo se observó respuesta al N en las parcelas sin riego. Si bien, la falta de mediciones durante una porción del período estival (*i.e.* 19/11/15 al 8/1/16) no permiten ser concluyentes, estos resultados y los obtenidos en *F. arundinacea* (Insúa y Berone, 2017) sugieren que la disponibilidad de N es más limitante que el agua para la producción forrajera de gramíneas templadas perennes en ambientes ganaderos del sudeste bonaerense. Combinar experimentos de campo y experimentos virtuales (*i.e.* modelación) sería una vía que permitirá ser más concluyentes al respecto.

Conclusiones

En un ambiente ganadero del sudeste bonaerense la producción de forraje de Agropiro alargado estaría más limitada por la disponibilidad de nitrógeno que por la disponibilidad de agua.

Bibliografía

INSUA, J. y BERONE, G. 2017. Rev. Arg. Prod. Anim. 37: 103.

Agradecimientos

Financió el PE Pasturas Ecoeficientes (PE-1126073, INTA).

Cuadro 1. Forraje acumulado (kgMS/ha; media±EEM) según tratamientos por fecha y media anual

	25/3 al 4/5/15	4/5 al 11/7/15	11/7 al 5/10/15	5/10 al 19/11/15	8/1 al 18/2/16	Acumulado
N+R+	1750 ±273	1990 ±273 a	910 ±273 a	7198 ±273 a	2057 ±273	13907
N+R-	978 ±195	1281 ±195 A	1346 ±195 A	4112 ±195 A	1393 ±195	9113
N-R+	978 ±169	433 ±169 b	743 ±169 a	2686 ±169 b	1640 ±169	6483
N-R-	574 ±83	578 ±83 B	211 ±83 B	1405 ±83 B	918 ±83	3698
Valor p N	0,02	<0,001	<0,001	<0,001	0,05	<0,001
Valor p R	0,02	0,21	0,67	0,001	0,01	0,001
Valor p N*R	0,31	0,001	0,002	0,02	0,86	0,10

Letras diferentes indican diferencias significativas (Tukey, 0,05). Letras mayúsculas y minúsculas en sentido vertical corresponden a comparación entre niveles de nitrógeno dentro de R- y R+, respectivamente

PP 33 Efectos de la defoliación en la concentración de ergoalcaloides de festuca infectada con el hongo causante de festucosis.

Borrajo, C.I.[1]*, Larrea, G.[1], Cristos, D. [2] y Salvat, A. [3]
[1]EEA Cuenca del Salado, CERBAS. [2]Lab. Contaminantes Qcos, ITA, CIA. [3]Lab. Toxicología, Inst. Patobiología, CICVyA. INTA.
*E-mail: borrajo.celina@inta.gob.ar

Defoliation effects on the ergoalkaloids concentration of fescue infected with the fungus causing festucosis.

Introducción

Festuca alta [*Schedonorus arundinaceus* (Schreb.) Dumont] es una gramínea de gran valor forrajero, naturalizada y muy extendida en los pastizales de la Cuenca del Salado. Un gran porcentaje de esas festucas están infectadas con el hongo endófito *Epichlöe coenophiala* productor de ergoalcaloides tóxicos para el ganado (Colabelli, et al., 2006; Salvat y Godoy, 2001). La ergovalina, principal ergoalcaloide que produce el hongo, varía la concentración según la estación del año y las partes de la planta, hallando en inflorescencias hasta 10 veces más ergovalina que en hojas (Rottinghaus, et al 1991). Por ello, se considera que aplicando defoliaciones según las buenas prácticas de manejo de pasturas (BPMP, Agnusdei, et al., 2014), se minimizaría la floración y se reduciría la concentración de ergoalcaloides del forraje producido. El objetivo del trabajo fue comparar la concentración de ergovalina en festucas infectadas con *Epichloë coenophyalum,* sometidas a dos frecuencias de defoliación, estacional y cada 3 hojas (BPMP).

Materiales y métodos

Se coleccionaron 6 plantas de festuca infectada con el hongo *Epichlöe coenophiala,* en un festucal de la Colonia Ortiz Basualdo, EEA Cuenca del Salado. Cada planta se dividió en 2 para obtener 2 clones por material genético, se trasplantaron en macetas (10 L) con suelo del lote (abril), y se mantuvieron a la intemperie, regando semanalmente sólo si no llovía. En mayo, se realizó un corte de limpieza, y se inició el ensayo cosechando la biomasa producida con frecuencias de cortes diferentes para cada clon (FCorte), un corte cada 3 hojas siguiendo las BPMP (3H), y otro estacional (Est). Sobre la biomasa cosechada se registró: %floración (%Flor), materia seca (MS, secando en estufa a 30°C hasta peso constante), y concentración de ergovalina en el Lab. de Contam. Qcos. del ITA, CIA, INTA. Los datos se agruparon por estación y se analizaron con un DCA con 2 factores, Estación (Oto-Inv-Pri) y FCorte (3H vs Est), en MS y [ergovalina], y sólo con FCorte en %Flor. Las medias se compararon con DMS, se consideró un p<0,05 (proc GLM, lsmeans, SAS).

Resultados y Discusión

Los registros medios de cada corte se muestran en la Figura 1. Los registros de verano quedaron pendientes, excepto en enero con 3H, que no se incluyó en el análisis. Durante primavera el %Flor varió significativamente entre FCorte, siendo mayor en Est vs 3H (75,0%A vs 21,8%B, respectivamente). La MS presentó sólo efecto de la Estación, y la [ergovalina] interacción significativa Estación*FCorte (Cuadro 1). La MS producida varió entre estaciones del año, siendo mayor en Pri y menor en Oto, Oto no difirió de Inv por haber iniciado en mayo el ensayo. La [ergovalina] fue similar entre corte de 3H y Est en Oto e Inv, pero incrementó en Pri en ambos FCorte, aunque más notablemente en cortes Est, duplicando la concentración del corte 3H. La MS fue similar en Pri entre Fcortes, pero mostro el triple de macollos florecidos en cortes Est vs 3H, lo que podría explicar la mayor [ergovalina] en los tratamientos Est. Estos resultados deberán ser validados a campo, pero son alentadores pensando plantear un manejo de convivencia con los festucales infectados con *Epichloë coenophyalum* que ocupan gran parte de la Cuenca del Salado.

Conclusiones

En las condiciones en que se desarrolló el ensayo, la concentración de ergovalina en festuca con *Epichlöe coenophiala* fue similar entre mediados de otoño e invierno en la biomasa cosechada con cortes estacionales y cada 3 hojas. Mientras que en primavera la concentración de ergovalina se duplicó en cortes estacionales comparado con 3 hojas. Esto podría explicarse en parte por la mayor floración de las plantas en cortes estacionales.

Bibliografía

AGNUSDEI, et al., 2014. Ed. Colombo y Magliano. 54pag.
COLABELLI M.N., SALOMONE L.A., FERNANDEZ O.N. y SAN MARTINO, S. 2006. RAPA., 26(1): 239-240.
ROTTINGHAUS G.E., GARNER, G.B., CORNELL C.N., ELLIS J.L. 1991. J. Agric Food Chem. 39: 112-115.
SALVAT AE, GODOY HM. 2001. J.Vet Diagn Invest 13:446-449

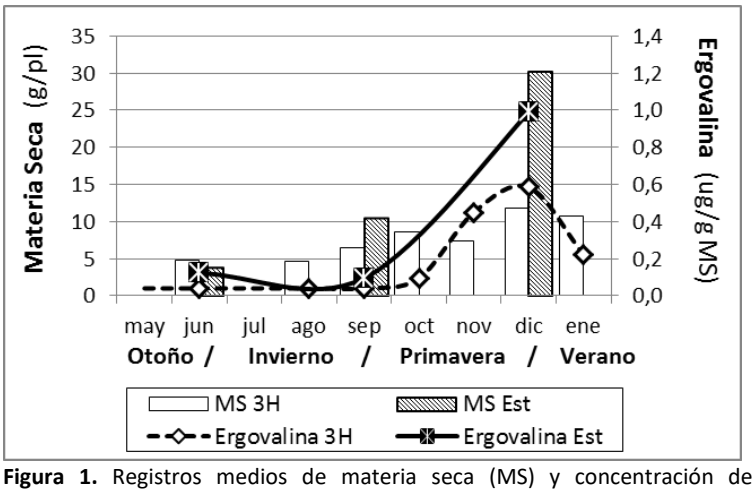


Figura 1. Registros medios de materia seca (MS) y concentración de ergovalina en cada frecuencia de corte: estacional y cada 3 hojas (Est vs 3H).

Cuadro 1. ANOVA y comparación de medias con DMS en materia seca (MS) y [ergovalina]. Estación: otoño, invierno y primavera (Oto, Inv, Pri). Frecuencia de corte, FCorte, 3 hojas y estacional (3H y Est).

Modelo	MS g.pl^{-1}	[ergovalina] µg. gMS^{-1}
Estación	**	***
FCorte	ns	*
Interacción	ns	*
DMS		Oto-3H 0,04c
	Oto 4,2b	Oto-Est 0,12c
	Inv 8,0b	Inv-3H 0,04c
	Pri 30,0a	Inv-Est 0,10c
		Pri-3H 0,40b
		Pri-Est 0,99a

ns: no significativo p>0,05, significativo al *p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001. Por columna, letras distintas indican diferencias significativas (p<0,05).

PP 34 Efecto del estrés hídrico en la estructura del canopeo de poblaciones de agropiro.

Borrajo, C.I.[1]*, Reigosa Roger, M.J. [2] y Sánchez-Moreiras, A.M. [2]
[1]EEA Cuenca del Salado-CERBAS/INTA. [2]Lab. Ecofisiología Vegetal, Dpto. Biología Veg. y Cs. Suelo. Univ. de Vigo, España.
*E-mail: borrajo.celina@inta.gob.ar

Water stress effects on the canopy structure of tall wheatgrass populations.

Introducción

La frecuencia e intensidad de las sequías se ha potenciado con el cambio climático. Situación notoria en los bajos hidro-halomórficos de la Cuenca del Salado, donde se siembra agropiro como principal especie. La evaluación de poblaciones de agropiro naturalizado en condiciones hídricas contrastantes, podría mostrar variabilidad en caracteres estructurales del canopeo, que determinan la captación lumínica y el crecimiento del forraje. Por ello, el objetivo del trabajo fue comparar las variables estructurales de poblaciones de agropiro alargado de orígenes diferentes, ante distintos niveles de estrés hídricos.

Materiales y métodos

Se realizó un ensayo en invernáculo, con diseño factorial 4x3, con 4 poblaciones naturalizadas de *Thinopyrum ponticum* (Pobla.: P3, P4, P5, P9), 3 condiciones hídricas (CH) y 3 repeticiones. Las CH se calcularon con el 100%-50%-30% de la capacidad de campo (CH: 100cc, 50cc, 30cc, respectivamente) y se mantuvieron regando 3 veces por semana. La unidad experimental fue la maceta (1 L) con 3 plántulas y turba como sustrato. A los 35 días se cosechó la biomasa aérea y se determinó: materia seca (MS g.maceta^{-1}, secado en estufa a 50ºC), número de macollos (Nmac= nºmac/planta) y peso del macollo (Pmac= PS/Nmac). Se midió longitud (cm), ancho (cm) y área foliar (cm^2) de la última hoja desarrollada de 3 macollos por maceta con el programa ImageJ (Rasband, 2016). En el análisis de varianza y la comparación de medias (DMS) se consideró un p<0,05 (SAS, Proc Mixed/lsmeans).

Resultados y Discusión

Los análisis mostraron interacción Pobla*CH en MS y Nmac, y efectos puros de CH y Pobla en Pmac, ancho y área foliar, y sólo efecto de CH en la longitud foliar. La interacción se comparó entre Pobla para cada CH (Cuadro 1). La P3 mostró la más alta DM en 100cc y 50cc, y los menores valores en 30cc; mientras que P5 resultó alta en todas las CH. La Nmac fue superior en P5 en todos las CH, seguida de P9, y en general P3 y P4 fueron menores (excepto P3 en 50cc). El Pmac es producto de las variables foliares que determinaron un macollo de mayor tamaño en P3. En estas variables, se observa una reducción en los registros al restringir la CH, sin embargo difieren significativamente recién al 30cc. La P3 y P5 alcanzan similares DM en 100cc y 50cc a través de la compensación entre tamaño y densidad de macollos. Las Pobla muestran diferentes patrones estructurales del canopeo, pudiendo agruparse P3 y P4, con mayor peso y menor densidad, y P5 y P9, con mayor densidad y menor peso (Figura 1). Esto implicaría diferente finalidad en su potencial uso, las primeras como forrajeras para henificar y las segundas como forrajeras para pastoreo.

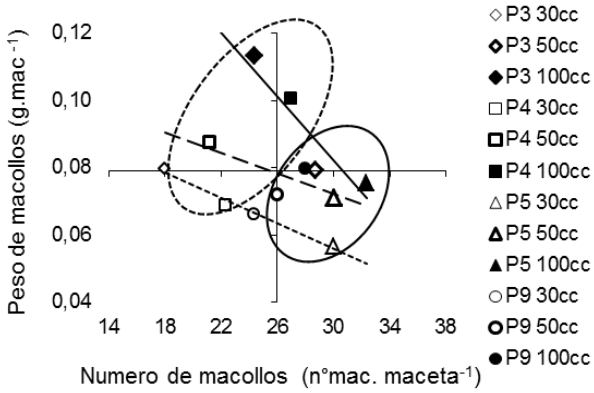


Figura 1. Relación entre peso y número de macollos (ejes en valores medios) para las poblaciones (P3, P4, P5, P9) bajo diferentes condiciones hídricas (100cc, 50cc, 30cc). Los círculos encierran poblaciones con similar patrón estructural del canopeo (línea cortada P3 y P4, y línea continua P5 y P9). Las líneas rectas unen poblaciones creciendo bajo la misma condición hídrica (100cc línea continua, 50cc línea cortada y 30cc línea punteada).

Conclusiones

Las variables estructurales y la materia seca producida se redujeron al aumentar el estrés hídrico. Las poblaciones muestran diferentes patrones estructurales del canopeo que se mantienen con el estrés. Se destaca P5 como el material que produjo alta materia seca en todos los niveles hídricos, producto de una alta densidad de macollos pequeños.

Bibliografía

RASBAND, WS. 2016. ImageJ 1.50i. National Institutes of health, Bethesda, Maryland, USA, 1997-2016. Disponible en: http://imagej.nih.gov/ij/

Cuadro 1. Comparación de medias de las variables analizadas (CH: condición hídrica, Pobla: población, CH*Pobla: interacción).

Variables	Materia seca g. maceta^{-1}			Número de macollos mac.maceta^{-1}			Peso de macollo g. mac^{-1}	Longitud cm	Ancho cm	Área cm^2
Pobla*CH	30cc	50cc	100cc	30cc	50cc	100cc	**Pobla**			
P3	1,4b	2,3a	2,8a	18c	29a	24b	P3	0,091a	28a	0,44a	10,7a
P4	1,5ab	1,8b	2,7a	22bc	21b	27b	P4	0,086a	24a	0,34b	7,2b
P5	1,7a	2,1a	2,5ab	30a	30a	32a	P5	0,067b	24a	0,36ab	7,7b
P9	1,7ab	1,9b	2,3b	24b	26ab	28ab	P9	0,073b	23a	0,34b	6,7b
Pobla	**Ambiente de colección: clima-suelo**						**CH**				
P3	Templado oceánico – Argiudol PH: 7,0						30cc	0,068c	18b	0,32b	4,5b
P4	Semiárido – Torrifluvente PH: 9,0						50cc	0,078b	27a	0,38ab	9,5a
P5	Semiárido – Torrifluvente PH: 7,5						100c	0,094a	29a	0,42a	10,2a
P9	Templado de transición – Haplustol PH: 9,5										

Por columnas, letras distintas indican diferencias significativas (p<0,05) en la interacción entre Pobla para cada CH; en efectos puros entre CH o entre Pobla.

PP 35 Promoción tardía de especies invernales anuales: Impacto sobre la disponibilidad de biomasa y composición florística.

Otondo, J. [1], Blanchet, M.[2] y Bailleres, M. [1]
[1] EEA Cuenca del Salado-CERBAS/INTA-CEI Chascomús. [2] Agrocampus Ouest –Francia.
*E-mail: otondo.jose@inta.gob.ar

Late winter annual grasses promotion: Impact on forage yield and botanic composition.

Introducción

La promoción de especies invernales, principalmente *Lolium multiflorum*, se ha difundido ampliamente en la Cuenca del Salado por ser una alternativa sencilla y económica para reducir el déficit de forraje invernal de esta región. Esta técnica consiste en disminuir o eliminar la competencia de especies estivales, sobre las plántulas de raigrás anual durante su establecimiento a través de la aplicación de herbicidas de amplio espectro (PH), o mediante un pastoreo intenso con altas cargas (PPI), antes del nacimiento del raigrás que se da a fines de verano-comienzos de otoño (febrero-marzo). Diversos factores pueden retrasar ambas formas de promocionar el raigrás, e iniciarse la germinación antes de haber disminuido o eliminado la competencia con la consecuente implantación en condiciones desfavorables y desuniformidad del recurso. En estas situaciones se plantea la disyuntiva a nivel productivo de aplicar un herbicida total (PH) aunque sea tarde y eliminar la competencia matando también las plántulas nacidas esperando nuevas oleadas de nacimientos, o sólo pastorear el lote intensamente (PPI) conviviendo con la última parte del crecimiento de especies estivales. El objetivo de este trabajo fue evaluar la acumulación de biomasa de especies invernales luego de remover la competencia en forma tardía (fines de abril) con un herbicida total (PH) y mediante el pastoreo intenso (PPI), habiendo nacido parte de la semilla del banco de semillas del suelo.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en la Chacra Experimental Integrada Chascomus, 35º 44´25´´S., 58º 03´04´´O sobre un potrero de 6 ha perteneciente al módulo de invernada pastoril, en el cual se realiza PH en forma ininterrumpida desde el año 2004. El potrero se dividió en 6 franjas de 1 ha cada una, las cuales fueron asignadas a los tratamientos con un diseño completamente aleatorizado, con 3 repeticiones. Los tratamientos fueron: a) Glifosato (3 lt/ha – CE 48%) (PH) y b) pastoreo en forma intensa con una carga instantánea de 60 EV/ha hasta dejar un remanente de forraje a 200 kgMS/ha (22 % de cobertura) (PPI). Ambos tratamientos se realizaron durante la misma semana, entre el 24 y 31/4/17). La cobertura vegetal del potrero era de: 50% *Digitaria sanguinalis*, 20% *Setaria geniculata*, 10% *L. multiflorum*, 5% *Echinochloa colonum* 5 % *Cynodon dactilon* y 10 % de otras especies. Se aplicó 0,8 lt/ha de 2,4 D (CS 44,7%) para control de malezas de hoja ancha y 60 kg/ha de Urea (46 %N) el 27/7/17, en ambos tratamientos.

Se realizaron 3 pastoreos del potrero completo (20/7, 20/9 y 29/11). Antes de ingresar los animales se realizaron 4 cortes al azar de 0.25 mt^2 en cada parcela de cada tratamiento para evaluar la acumulación de biomasa. La altura de corte fue similar a la altura de remanente de cada pastoreo. Se pesó en verde y se tomó una alícuota para determinar materia seca (kg/ha) en estufa con circulación de aire hasta peso constante. Se evaluó la cobertura vegetal (Daubenmire, 1959) en dos fechas (20/7 y 29/11). Los datos se analizaron mediante ANVA con fechas como medidas repetidas y la comparación de medias (DMS) se consideró un $p<0,05$ (SAS, Proc Mixed/lsmeans).

Resultados y Discusión

La biomasa acumulada sólo registró diferencias estadísticamente significativas entre fechas de corte (Cuadro 1). En el primer corte realizado (20/7/17) se observaron diferencias en el porcentaje de materia seca (23% en PPI y 43% en PH, datos no presentados). Esto pudo deberse a la mayor presencia de material muerto remanente, que a diferencia de PPI no fue removido por el pastoreo intenso y explicaría la tendencia observada de una mayor acumulación de biomasa en PH. En el segundo corte y tercer corte el porcentaje de materia seca fue similar entre tratamientos y se observó una tendencia a una mayor acumulación de biomasa en PPI.

Cuadro 1. Biomasa acumulada (kg MS/ha) para Promoción con Herbicidas (PH) y Promoción con Pastoreo Intenso (PPI), en tres fechas de corte.

		20/7/17	20/9/17	29/11/17
Biomasa (kgMS/ha)	PH	5215 ±443	1274 ± 116	3451± 90
	PPI	4582 ±512	1711 ±197	3940±157
	Promedio	4561±445 **A**	1586±561 **B**	3885±517 **A**

Letras distintas indican diferencias significativas entre fechas de corte. Valores expresados en medias ± error estándar.

La cobertura vegetal estuvo dominada por gramíneas invernales anuales (Cuadro 2), en proporciones similares en ambos tratamientos (*L. multiflorum* 45%, *Gaudinia fragilis* 44% y *Bromus unioloides* 11%) y la cobertura de malezas (*Cardus acanthoides*) fue superior en PPI en la primera evaluación y similar al final del período debido a la aplicación de 2,4 D que efectuó un control importante. El porcentaje de suelo desnudo fue superior en PH. No se registró presencia de leguminosas en ninguno de los tratamientos.

Cuadro 2. Porcentaje de cobertura vegetal de gramíneas, malezas y suelo desnudo para Promoción con herbicidas (PH) y Promoción con Pastoreo intenso (PPI) y dos fechas de evaluación.

Fecha	Tratamiento	Gramíneas	Malezas	S. desnudo
20/7/17	PH	82	1,7 **b**	16 **b**
	PPI	72	24 **a**	3,5 **a**
29/11/17	PH	93	0	7 **b**
	PPI	93	2,8	4,2 **a**

Letras minúsculas distintas indican diferencias significativas entre tratamientos para cada fecha y variable.

Conclusiones

Aun con una aplicación tardía, ambas metodologías lograron una adecuada cobertura y biomasa de especies invernales. En las condiciones estudiadas, sobre potreros con larga historia de PH y baja carga de gramíneas estivales perennes como *Cynodon dactilon*, la aplicación de herbicidas puede reemplazarse por una alta carga instantánea al menos durante un ciclo productivo, sin afectar la acumulación de biomasa.

PP 36 Uso consuntivo del agua en dos morfotipos de festuca alta.

Pacente, E.M.[1]*, Rastelli, B.S.[2] y Scheneiter, J.O.[1,2]
[1] INTA EEA Pergamino. [2] Escuela de Ciencias Agrarias, Naturales y Ambientales (ECANA), UNNOBA
*E-mail: pacente.ezequiel@inta.gob.ar

Consumptive use of water in two morphotypes of tall fescue.

Introducción

La festuca alta (*Schedonorus arundinaceus* (Schreb.) Dumort.) posee tres morfotipos definidos, de los cuales dos son los difundidos en la Argentina. El primero, de mayor importancia en cuanto a la superficie sembrada y distribución, es el denominado "norte de Europa" (también llamado continental) que es más resistente al frío, posee hojas más anchas y tiene un activo crecimiento en verano. El segundo morfotipo llamado "mediterráneo" se caracteriza por tener hojas más finas y menor tolerancia a las bajas temperaturas. Sin embargo, en regiones templadas los mediterráneos crecen activamente en invierno y manifiestan altos niveles de dormancia estival. Actualmente existe muy escasa información sobre el uso consuntivo de agua (UC) y sobre la eficiencia en el uso del agua (EUA). Por lo tanto, el objetivo del trabajo fue evaluar el UC y la EUA de un morfotipo continental y otro mediterráneo, bajo dos condiciones hídricas edáficas, en la primermitad de la primavera en el norte de la provincia de Buenos Aires.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en la Estación Experimental Agropecuaria Pergamino del INTA (33º 57' S, 60º 33' O y 68m snm), sobre un suelo Argiudol típico, (pH= 6,3; N= 1,22 $g.kg^{-1}$ y P = 12,1 $mg.kg^{-1}$). El periodo experimental fue del 29 de septiembre del 2015, con un corte de emparejamiento, hasta el 23 de noviembre del 2015, momento en el que la festuca acumuló 690°C-días y se evaluó la producción de forraje (PF) en 2 m^2 de cada sub-parcela, mediante corte mecánico a 0,05 m de altura. Dos meses antes de iniciar el ensayo se fertilizó con 100 kg de Nitrógeno.ha^{-1}. Se empleó un diseño completo en bloques al azar con arreglo en parcelas divididas (n = 3). La parcela mayor fue la condición hídrica con dos niveles: sin agua de precipitaciones (pp) ni riego -sequía- y con agua de pp + riego para mantener la humedad edáfica por arriba del 50% de la capacidad de campo del perfil -CR-. La sub-parcela fue el morfotipo con dos niveles: continental y mediterráneo. El tamaño de las mismas fue de 1 x 2 m. Para lograr el tratamiento de sequía, se previno el ingreso de agua de lluvia a las parcelas mediante el uso de invernáculos móviles. Las parcelas se cubrieron cuando había pronóstico de lluvias. Para el tratamiento CR, se regaron las parcelas con 25 mm, aplicados en tres veces. Las precipitaciones acumuladas en el período experimental fueron de 240 mm. La humedad edáfica se determinó mediante el método gravimétrico y cada 15 días se muestreó 4 horizontes del suelo, representando un perfil de 0,80 m, para determinar el UC de cada ecotipo mediante la fórmula descripta por López y Arrúe (1997). La EUA se calculó mediante el cociente entre la PF y el UC. Los resultados se analizaron mediante ANVA con el programa estadístico InfoStat y la comparación de medias con la prueba de Tukey ($p \geq 0,05$).

Resultados y Discusión

El UC no fue afectado por la interacción entre la condición hídrica y el ecotipo (p-valor: 0,55), al igual que el ecotipo (p-valor: 0,45). Sin embargo, el consumo fue diferente entre las condiciones hídricas: CR y sequía (p-valor: 0,005). El consumo en CR fue de 260 mm, un 143% superior al de sequía, que fue de 107 mm (Fig. 1a). Estos valores significan que la festuca, en promedio entre los morfotipos, consumió 4,3 mm/día en CR y 1,8 mm/día en sequía. La EUA no fue afectada por la interacción entre la condición hídrica y el ecotipo (p-valor: 0,16), al igual que no hubo efecto del ecotipo (p-valor: 0,53). La condición hídrica afectó significativamente a la EUA (p-valor: 0,02) en donde bajo sequía, fue de 14,4 kg $MS.mm^{-1}$, un 61% superior al valor EUA en la condición hídrica CR, que tuvo un valor de 8,9 kg $MS.mm^{-1}$ (Fig. 1a). Bajo sequía las pasturas presentaron un menor consumo de agua y menor PF (1.527 vs 2.313 kg $MS.ha^{-1}$) pero fijaron más carbono por mm de agua consumida. El estrés producto de la sequía fue incrementando con el transcurso del ensayo, ya que se partió de un contenido de humedad edáfica similar (Fig. 1b). Lo que le permitió bajo esta condición acumular biomasa hasta que el perfil del suelo se fue secando, momento en el cuál las plantas podrían disminuir las pérdidas de agua, por transpiración, a través del cierre parcial o total de los estomas. Proceso en el cuál en plantas C3 se ve afectada la fotosíntesis. En cambio, con buena disponibilidad de agua la festuca transpiró más milímetros por CO_2 fijado.

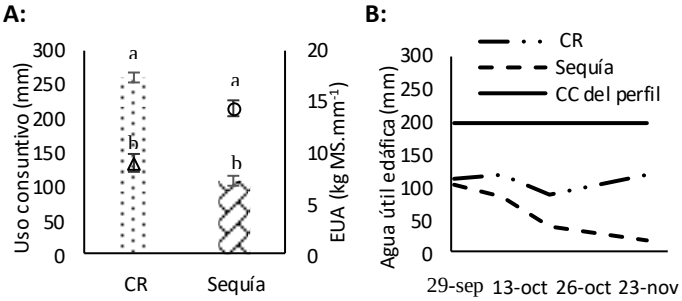


Figura 1: A. Uso consuntivo y eficiencia en el uso del agua (EUA) de festuca alta bajo condiciones de pp + riego (CR) y sequía. Círculo y triángulo corresponde a EUA. Medias de cada variable con letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$). Barras verticales indican el error estándar de la media. **B**. Evolución del agua útil en el período experimental en los primeros 0,80 m del perfil del suelo. La línea llena muestra el agua útil teórica a capacidad de campo (CC).

Conclusiones

En festuca alta el UC y la EUA sólo fueron afectados por la condición hídrica. Bajo la condición de sequía, los dos morfotipos evaluados fueron más eficientes en el uso del agua.

Bibliografía

LÓPEZ, M.V. y ARRÚE, J.L. 1997. Soil & Til. Research. 44:35-54.

PP 37 Distintos criterios para definir el momento del corte de forraje en *Raphanus* sp. y *Brassica* sp.

Camarasa, J.N.[1,2], Bertín, O.D.[1], Pacente, E.M.[1]*, Barletta, F.P.[1] y Beribe, M.J.[1]
[1]INTA EEA Pergamino. [2]Escuela de Ciencias Agrarias, Naturales y Ambientales (ECANA), UNNOBA
*E-mail: pacente.ezequiel@inta.gob.ar

Different criteria to define the moment of cutting in forage of Raphanus sp. *and Brassica* sp.

Introducción

La falta de forraje del periodo invernal, en la región templada húmeda de la Argentina, puede ser cubierta con reservas forrajeras y/o con cultivos invernales anuales, donde se destacan avena y raigrás anual. Las crucíferas pueden ser una alternativa que complementen a las especies anteriores y la incorporación de ellas en los sistemas ganaderos, no sólo serían importante por el aporte de forraje, sino también desde el punto de vista edáfico. Debido a que el tubérculo y sus raíces permiten mejorar las propiedades físicas de los suelos. Los géneros de crucíferas más importantes son: *Raphanus* sp. y *Brassica* sp., comúnmente denominados nabos forrajeros. El primero posee un sistema radicular más fibroso y ambos aportan un forraje de alta digestibilidad y proteína, pero bajos en fibra y en el contenido de materia seca. Es escasa la información disponible en cuanto a la respuesta forrajera de estas especies bajo diferentes estrategias de aprovechamiento. El objetivo del ensayo fue evaluar la producción de forraje invernal de dos nabos forrajeros de la familia Brasicaceas: *Raphanus* sp. y *Brassica* sp. bajo diferentes alternativas de manejo de la defoliación.

Materiales y métodos

El ensayo se llevó a cabo en la Estación Experimental Agropecuaria INTA Pergamino (33º 57' S, 60º 33' O y 68 m snm), sobre un suelo Argiudol típico serie Pergamino, (capacidad de uso IIe; pH= 5,6; C= 17,1 mg.g^{-1}; N= 1,5 g.kg^{-1} y P= 15,9 mg.kg^{-1}) con un clima templado húmedo, una temperatura media histórica de 16,5°C y una precipitación acumulada anual histórica de 986 mm. Se sembró en directa, con antecesor soja de 1° para grano, el 10/05/2013 a 0,20 m entre surcos a una densidad de 300 semillas viables.m^2 (*Raphanus sativus* L. PG: 76%, Pureza: 99% y $P_{1000\ semillas}$: 14,7 g; *Brassica rapa* L. cv. Appin PG: 87%, Pureza: 98% y $P_{1000\ semillas}$: 4,2 g). Se fertilizó en la línea de siembra con 120 kg.ha^{-1} de arrancador (7N-40P-0K-5S). Se empleó un diseño en bloques completo (n= 4) con dos factores: el tipo de crucífera -*Brassica* sp. y *Raphanus* sp.- y el criterio de la defoliación - en estado vegetativo: a 0,20 y 0,30 m de altura del canopeo y en estado reproductivo: principios de floración-. El tamaño de las parcelas fue de 2 x 5 m. En el Cuadro 1 se presenta el número de cortes en función del tipo de crucífera y de la estrategia de manejo de la defoliación. El último corte en todos los tratamientos se realizó el 07/10. El ensayo se sembró con adecuada disponibilidad hídrica, pero en junio, julio, agosto y septiembre fueron secos, sólo llovió 70 mm.

Cuadro 1. Número de cortes en *Raphanus* sp. y *Brassica* sp. realizados durante el periodo experimental bajo tres criterios de defoliación.

	Brassica sp.	*Raphanus* sp
Vegetativo -0,20 m-	3	3
Vegetativo -0,30 m-	2	3
Reproductivo	1	2

Resultados y Discusión

El tipo de crucífera interactuó con el momento de la defoliación (p-valor= 0,01). No se encontraron diferencias en la producción de forraje de *Raphanus* sp. cuando se realizaron los tres criterios de defoliación, y en promedio fue de 2.357 kg MS.ha^{-1}. En cambio, la producción de *Brassica* sp. fue diferente entre los momentos. La menor producción de forraje, de esta especie (1.048 kg MS.ha^{-1}), se obtuvo cuando se cortó con una altura de 0,20 m. Sin embargo entre la defoliación a 0,30 m y a principios de floración no se diferenciaron, siendo en estos dos tratamientos de 1.836 kg MS.ha^{-1} (Figura 1). La *Brassica* sp. fue de crecimiento más lento y de floración más tardía en comparación con el *Raphanus* sp., el cual tuvo un buen rebrote bajo las tres defoliaciones y fue de floración precoz. La mayor producción, independientemente del criterio, excepto en principios de floración, fue para *Raphanus* sp.

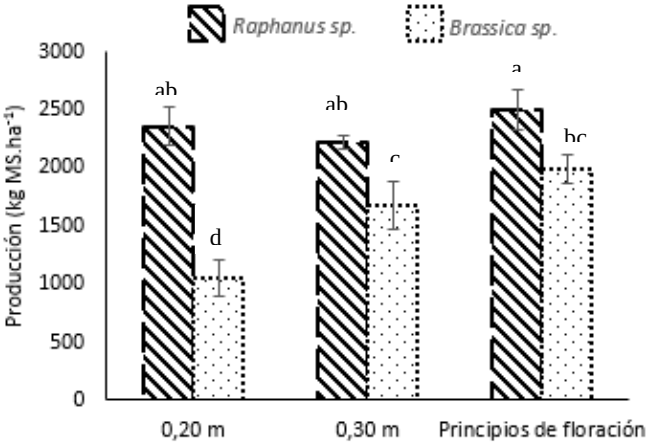


Figura 1. Producción de forraje de *Raphanus* sp. y *Brassica* sp. bajo tres criterios de defoliación (vegetativo -0,20 m; 0,30 m de altura del canopeo y reproductivo -principios de floración-). Medias de cada variable con letras distintas indican diferencias significativas (p≤ 0,05). Barras verticales indican el error estándar de la media.

Conclusiones

Desde el punto de vista de la producción de forraje, bajo estas condiciones experimentales, el *Raphanus* sp. puede ser manejado bajo cualquiera de los tres criterios de defoliación propuestos, en cambio para maximizar la producción de forraje de *Brassica* sp. se la debe cortar o pastorear cuando el canopeo, en estado vegetativo, alcanza una altura de 0,30 m o cuando se encuentre en inicio de floración. La incorporación de nabos forrajeros, principalmente en años secos, se debería considerar en el marco del servicio ecosistémico que ofrece y no por su producción de forraje.

Agradecimientos

A la empresa Gentos S.A. por la provisión de las semillas de las dos especies.

PP 38 Relación entre el modelo radiativo con índices espectrales y fluorescencia en canopeos forrajeros contrastantes.

Mattera, J.[1]*, Cordon, G.[2,3], Frateschi, J.[2], Bertín, O.[1], Barletta, P.[1], Pacente, E.[1], Irisarri, G., [2,3] y Grimoldi, A.A.[2,3]
[1] INTA EEA Pergamino [2] FAUBA [3] IFEVA CONICET
*E-mail: mattera.juan@inta.gob.ar

Relationship between radiation model components, spectral indices and fluorescence in contrasting forage canopies.

Introducción

El modelo radiativo considera el triple producto entre la radiación fotosintéticamente activa incidente (RFA), la proporción que es absorbida (*f*RFA) y la eficiencia con que esa radiación se transforma en biomasa (EUR). Los índices provistos por sensores permiten estimar con muy buen ajuste algunos de estos componentes. Por ejemplo, el índice de vegetación normalizado (IVN) se relaciona con la *f*RFA en pasturas (Grigera *et al*, 2007). Sin embargo, mucho más dificultoso resulta la estimación de la EUR. En este sentido, el índice de reflectancia fotoquímica (IRF) considera cambios en la reflectancia a 531 nm, relacionados con el ciclo de las xantofilas y la disipación térmica del exceso de energía que las plantas no pueden utilizar en la fotosíntesis. IRF resultó ser buen estimador de la EUR en pastizales (Vassallo *et al*, 2016). A su vez, la emisión de fluorescencia es otra forma de disipación de energía, por lo tanto está correlacionada con el IRF y la fotosíntesis (Cordon et al., 2016). El objetivo del trabajo fue analizar la relación entre los componentes del modelo radiativo (*f*RFA y EUR), los índices espectrales (IVN e IRF) y la fluorescencia (SIF_{760}/a) ante cambios de estructura en canopeos forrajeros.

Materiales y métodos

En la EEA Pergamino se generaron cambios en la estructura del canopeo mediante especies forrajeras puras y asociadas en parcelas (7,5 m^2) siguiendo un diseño en bloques completos al azar (n=5) con: i) alfalfa, ii) festuca alta continental, iii) festuca alta mediterránea, iv) alfalfa y festuca continental, v) alfalfa y festuca mediterránea, vi) festuca continental y festuca mediterránea, vii) alfalfa, festuca continental y festuca mediterránea. Se utilizó un cultivar de alfalfa sin reposo invernal. Los cultivares de festuca difieren en su fenología, más concentrada en el otoño-invierno-primavera en los de origen mediterráneo. Se evitaron condiciones de sequía mediante riego. En tres períodos de crecimiento (noviembre, diciembre y febrero-marzo) se cuantificó con un ceptómetro la *f*RFA como el cociente entre la RFA interceptada e incidente (estación meteorológica). Por su parte, se estimó la EUR para cada parcela y período como el cociente entre la biomasa acumulada y RFA acumulada.

La producción de biomasa se midió cortando el material verde en $1m^2$ por encima de 5 cm a los 500 ± 50° C día en cada período. Previamente se tomaron mediciones de IVN, IRF y fluorescencia con un espectrorradiómetro portátil. Se realizaron análisis de correlación entre *f*RFA e IVN por un lado y entre EUR e IRF/fluorescencia por otro.

Resultados y Discusión

La relación *f*RFA-IVN se ubicó cercana a la curva de referencia (Grigera et al., 2007) como se esperaba (Figura 1.a). En cuanto a la EUR se observaron correlaciones significativas tanto para el IRF (Figura 1.b) como para el rendimiento de la fluorescencia aparente (SIF_{760}/a, fluorescencia inducida por el sol a 760 nm normalizada por la irradiancia que llegaba al canopeo en el momento de la medición) (Figura 1.c), pero el grado de asociación fue mayor para esta última. El coeficiente de correlación entre el IRF y el SIF_{760}/a fue alto (0,76). Por último, tanto para la *f*RFA como para la EUR las gramíneas se hallaron en el rango menor, las mezclas en el intermedio y la alfalfa en el superior, e independientemente de la estructura del canopeo las relaciones entre los componentes del modelo radiativo y la reflectancia/fluorescencia mantuvieron una relación altamente significativa (p<0,001).

Conclusiones

Los tratamientos planteados permitieron explorar una amplia variedad de estructuras de canopeos forrajeros y por ende de *f*RFA y EUR. El IVN se relacionó con la *f*RFA, y tanto la fluorescencia como el IRF evidenciaron correlaciones positivas para estimar la EUR, señalando su potencialidad en la estimación de la producción forrajera.

Agradecimientos

Proyectos ANPCyT-FONCyT PICT 2013-1785, PICT 2015-0396 y CONICET PIP 0417/14.

Bibliografía

CORDON, G., LAGORIO, M.G. y PARUELO, J.M. 2016. J. Plant. Phys. 199:100-110.

GRIGERA, G., OESTERHELD, M. y PACÍN, F. 2007. Agr. Syst. 94:637-648.

VASSALLO, M.M., DURANTE, M., OESTERHELD, M. y GRIMOLDI, A.A. 2016. Rev. Arg. Prod. Anim. 36:295.

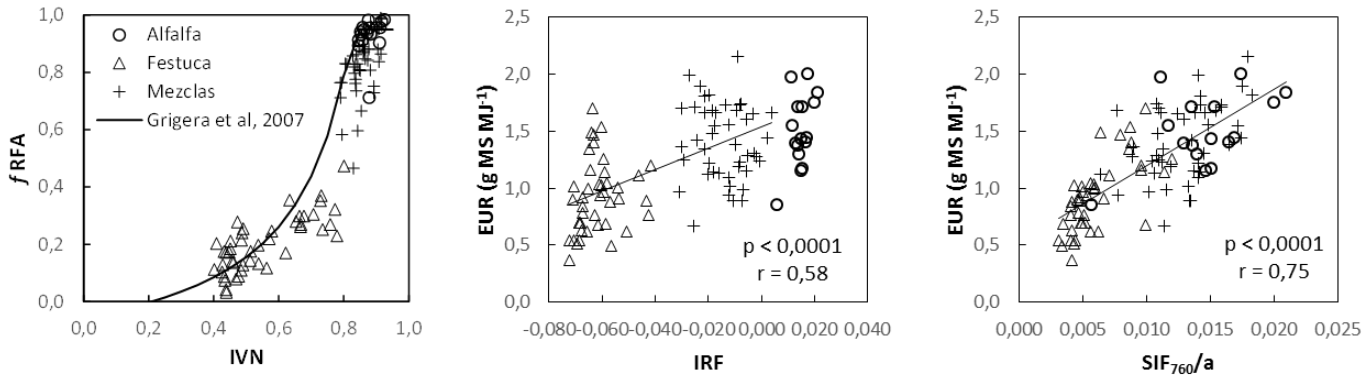


Figura 1.a)- Relaciones entre la fracción de radiación interceptada (*f*RFA) y el índice de vegetación normalizado (IVN), y b)- la eficiencia de uso de la radiación (EUR) con el índice de reflectancia fotoquímica (IRF), y c)- el rendimiento de la fluorescencia aparente (SIF_{760}/a) para distintos canopeos en pasturas de alfalfa, festuca y sus mezclas.

PP 39 Modelo McCall para estimar el crecimiento de la gramínea megatérmica *Panicum coloratum*. Comunicación.

Mattera, J.[1], Tomás, M.A.[2], Giordano, M.[2,3] y Pisani, J.M.[2]
[1] INTA EEA Pergamino [2] INTA EEA Rafaela [3] CONICET
*E-mail: mattera.juan@inta.gob.ar

Tropical grass Panicum coloratum var. Makarikariensis modeling with McCall model. Communication.

Introducción

El modelo de crecimiento de pasturas desarrollado por McCall y Bishop-Hurley (2003), en adelante modelo McCall, 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 y fertilidad del suelo, estado fenológico, entre otros), y ha sido adaptado para su uso en diversas gramíneas en Argentina, tanto en templadas como raigrás anual (Mattera et al., 2017) y en megatérmicas como grama rhodes (Nasca et al., 2017). El objetivo del presente trabajo fue calibrar el modelo McCall para *Panicum coloratum* var. Makarikariense creciendo sin restricciones en la región central de Santa Fe.

Materiales y métodos

Se utilizaron datos productivos de un experimento realizado en el INTA Rafaela (Giordano et al., 2012). El mismo fue sembrado en 2010 en un suelo sin limitaciones (Argiudol típico Serie Rafaela) y con buena disponibilidad hídrica (riego por aspersión) y de nutrientes (P disponible: 56,3 ppm y fertilización nitrogenada de 600 kg N ha^{-1} al inicio de cada período de crecimiento). Se evaluaron cinco períodos de crecimiento, realizando cosechas sucesivas de biomasa (por encima de los 10 cm de altura) dentro de cada uno de ellos hasta los 460 ± 46°C día de crecimiento. Debido a las condiciones experimentales y al metabolismo C4 de esta especie, se recalibró el modelo McCall para una eficiencia de uso de la radiación (EUR) mayor que para raigrás perenne (0,89 vs. 1,5 gMS MJ^{-1}). Asimismo, se aumentaron las temperaturas base y óptima para el crecimiento (12 y 30°C), y se mantuvo la temperatura máxima en 40°C. Se adecuó la relación vegetativo/reproductivo a 0,55, considerando el crecimiento mayor de la especie en estado reproductivo. Se fijó un remanente inicial de 500 kg MS ha^{-1} para el inicio de las simulaciones y no se consideró la senescencia debido a que las cosechas se realizaron cercanas mayormente dentro de la vida media foliar de la especie. 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 los datos observados y modelados.

Resultados y Discusión

El modelo McCall permitió simular la evolución de la producción de biomasa de *Panicum coloratum* (Figuras 1 y 2) con un coeficiente de concordancia alto (0,66), el valor observado no fue significativamente diferente del modelado (p=0,70). Si bien se aumentó la EUR, acorde para especies megatérmicas creciendo en condiciones potenciales, el modelo subestimó los valores elevados en aquellos períodos de altas tasas de crecimiento, lo que sugiere que la calibración requerirá además una revisión de las ecuaciones que son inherentes al proceso de crecimiento que considera el modelo.

Conclusiones

El modelo presentó un comportamiento relativamente bueno para condiciones potenciales en la región central de la provincia de Santa Fe. Los resultados son preliminares y se requiere ampliar la base de datos considerando más ambientes y años, así como su comportamiento en condiciones hídricas y/o edáficas limitantes.

Agradecimientos

Se agradece el financiamiento por parte del proyecto INTA PNAGUA 1133032

Bibliografía

GIORDANO, M., TOMAS, M.A. BERONE, G.D. y MATTERA, J. 2012. Rev Arg. Prod. Anim. 31 (1): 100.

MATTERA, J., BERONE, G.D., IACOPINI, L., MENDEZ, D., RÉ, A., BARBERA, P. y ROMERO, L. 2017. Rev. Arg. Prod. Anim. 37 (1):74.

McCALL y BISHOP-HUERLY. 2003. Agric. Syst. 76: 1183-1205.

NASCA, J.A., VIALE, V., MOLINA, A., FELDKAMP, C.R., ARROQUY, J. y COLOMBATTO, D. 2017. Rev. Arg. Prod. Anim. 37 (1):118.

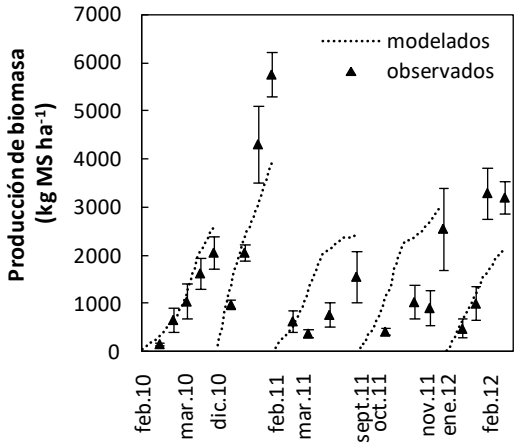


Figura 1. Valores de producción de biomasa simulados con el modelo McCall y observados para *Panicum coloratum* en Rafaela, Santa Fe

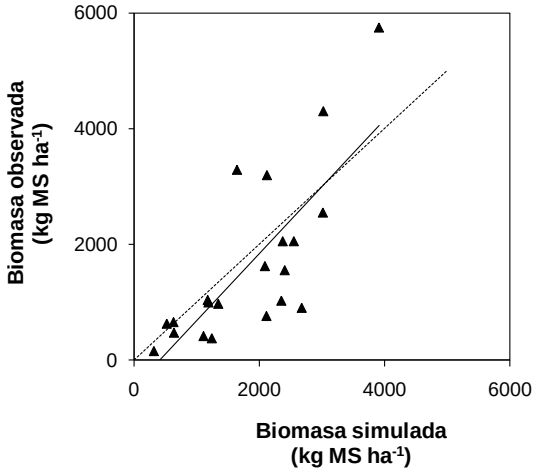


Figura 2. Relación entre los valores simulados y observados para la producción de biomasa de Panicum coloratum en Rafaela, Santa Fe.

PP 40 Heredabilidad de la producción de forraje en poblaciones de festuca alta.

Palacios, N.S.[1]*, Lavandera, J.[2], Fioravantti, N.[2] y Andrés, A.N.[3]
[1] CIC-UNNOBA, [2] INTA, [3] UNNOBA-INTA
*E-mail: natalia_spalacios@hotmail.com

Heritability of forage production in tall fescue populations.

Introducción

Festuca alta es una de las forrajeras más importantes para la alimentación del ganado vacuno en Argentina. A partir de la delimitación del nicho ecológico de la especie y las variables bioclimáticas que condicionan su distribución en la región pampeana se realizó la colecta de nueve poblaciones naturalizadas en el noroeste de la provincia de Buenos Aires. El estudio morfológico y genético de las poblaciones resulta importante para detectar la heredabilidad en sentido amplio de caracteres que aportan a la productividad de forraje y aplicar selección.

Materiales y métodos

A partir de la colecta de nueve poblaciones de festuca alta en el margen del nicho ecológico de la especie, se evaluó la heredabilidad en sentido amplio de los caracteres de producción de forraje de segundo año. El estudio se realizó en campo de la EEA Pergamino, en condiciones de planta espaciada y bajo un DBCA con 3 repeticiones. Del total de plantas (30 genotipos/población; 3 clones/genotipo; 810 plantas) la mitad fue evaluada en caracteres vegetativos (vegetativos) de producción de forraje y la otra mitad en caracteres reproductivos de producción de semillas. En otoño-invierno 2017 se registró en todos los genotipos: diámetro, altura, número de macollos por planta (NMac), peso fresco (PFresco) y peso seco (Pseco). En primavera se realizó un corte de forraje en los genotipos vegetativos y se midió: altura vegetativa (AltV), diámetro vegetativo (DiametroV), peso fresco vegetativo (PFrescoV) y peso seco vegetativo (PSecoV). Se aplicó ANOVA y diferencias de medias (DGC). Sobre la base de las esperanzas de los cuadrados medios se estimaron: varianza genética (σ^2g); varianza ambiental (σ^2e); varianza fenotípica (σ^2f) y la heredabilidad en sentido amplio o grado de determinación genética (GDG). Se realizaron análisis multivariados de componentes principales (ACP) y Conglomerados.

Resultados y Discusión

El ANOVA demostró diferencias significativas ($p<0,05$) entre las poblaciones para todos los caracteres. La comparación de medias (DGC) indicó que las poblaciones 6, 8 y 9 son las de mayor producción de forraje.

Las dos primeras componentes del ACP resumieron el 94% de la variabilidad total. La primer componente expresó el 68% y la segunda el 26% (Figura 1). El análisis de Conglomerados formó 3 grupos de poblaciones. El primero formado por las poblaciones de mayor producción de forraje (9-8-6-2), el segundo con las poblaciones de producción intermedia (7-4-1) y el tercero con las poblaciones de menor producción (5-3). Las heredabilidades fueron elevadas para las variables Diámetro, Altura, NMac, Pseco, PFresco, AltV, PSecoV, PFrescoV e intermedia para la variable DiametroV (Cuadro 1).

Cuadro 1. Varianza genética (σ^2g); varianza ambiental (σ^2e); varianza fenotípica (σ^2f) y grado de determinación genética (GDG) estimados a partir de la esperanza de los cuadrados medios para cada variable estudiada.

	Variable	σ^2_e	σ^2_g	σ^2_f	GDG
Total de genotipos	Diámetro	135,59	455,96	591,55	0,91
	Altura	64,43	204,10	268,53	0,90
	PFresco	1661,32	3206,26	4867,58	0,85
	PSeco	90,14	190,27	280,41	0,86
	NMac	5191,04	12660,41	17851,45	0,88
Vegetativos	AltV	35,11	54,09	89,2	0,82
	DiámetroV	15,54	8,21	23,75	0,61
	PFrescoV	26969,78	23758,40	50728,18	0,72
	PSecoV	1312,10	1528,75	2840,85	0,77

Conclusiones

Los elevados valores de GDG en los caracteres asociados a la producción de forraje de las poblaciones estudiadas, demuestran la posibilidad de realizar selección efectiva. Las poblaciones 9, 8, 6 y 2 se destacaron por su elevada productividad y serán incorporados al programa de mejoramiento genético de la especie.

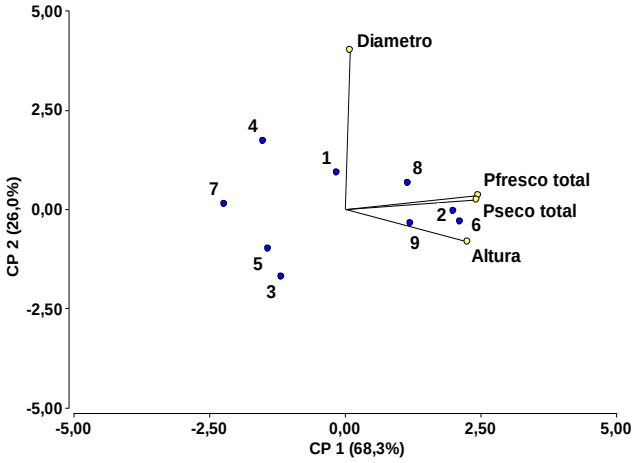


Figura 1. Análisis de componentes principales para nueve poblaciones y cuatro caracteres vegetativos

PP 41 Producción de forraje y semillas en sintéticas experimentales de *Lotus tenuis*.

Lavandera, J.[1], Cuda, M.[2], Fioravantti, N. [1] y Andrés, A.[1]
[1] EEA INTA Pergamino. [2] UNNOBA
*E-mail: Lavandera.Javier@inta.gob.ar

Forage and seed production in experimental synthetics of lotus tenuis.

Introducción

En la región pampeana húmeda de Argentina existe una separación territorial entre la ganadería y la agricultura. La primera suele ocupar suelos bajos no agrícolas con restricciones de baja fertilidad, alcalinidad, encharcamientos e inundaciones periódicas. En esos ambientes, el *Lotus tenuis* es una leguminosa forrajera exótica cuyo aporte en las pasturas produce una mejora en la fertilidad y la cobertura del suelo e incrementa la calidad del forraje (Miñon y Colabelli, 1993). En la Unidad Integrada EEA INTA Pergamino-UNNOBA, el programa de mejoramiento genético de la especie, persigue la generación de nuevos cultivares adaptados a suelos ganaderos. Numerosas investigaciones desarrolladas en poblaciones naturalizadas (Franco, 2014; Affinito et al., 2014; Andrés y Rosso, 2007) han permitido seleccionar cinco sintéticas experimentales, con características de elevada tolerancia a la salinidad, elevada productividad de forraje y de semilla. En el presente trabajo se presentan los resultados de la evaluación de forraje y de semilla de las sintéticas comparativamente con dos cultivares comerciales.

Materiales y métodos

Los ensayos se realizaron en EEA INTA Pergamino en 2017. El diseño utilizado fue en Bloques Completos al Azar con tres repeticiones en parcelas de 4m^2 (1m de líneas x 4m de profundidad y 0,2m de separación entre surcos). Se evaluaron siete materiales: cinco sintéticas experimentales (syn0447, syn0490, syn0685, syn0691 y syn1193) y dos cultivares comerciales (Test1 y test2). La siembra se realizó en forma manual, a razón de 1g.m^{-2}. Se fertilizó a la siembra a razón de 100 kg.ha^{-1} de fosfato diamónico. El ensayo de forraje (EF) se sembró el 28 de abril en un suelo argiudol típico, serie Pergamino fase erosionada. El ensayo de semilla (ES) se sembró el 17 de abril en un suelo argiudol típico, serie Pergamino fase parcialmente erosionada. Las variables medidas en EF fueron biomasa por corte (BC1, BC2 y BC3) y biomasa neta acumulada (BNA). En ES se evaluaron el rendimiento de semilla (RSem) y el peso de mil semillas (P1000). Se realizó un ANVA y test de LSD Fisher (α= 0,05) para todas las variables medidas.

Resultados y Discusión

Coincidiendo con experiencias anteriores, realizadas por nuestro grupo de trabajo en los mismos materiales (datos inéditos), se detectaron diferencias significativas entre las sintéticas experimentales en Rsem y BNA.

En el ensayo de semilla, las syn 0447, syn 1193, test1 y test2 se diferenciaron estadísticamente de las syn0685 y syn0691 en Rsem. En Pmil no hubo diferencias entre los materiales ensayados.

En el ensayo de forraje se detectaron diferencias significativas en los tres cortes. En BNA se destacaron por mayor producción de forraje los mismos materiales (syn 0447, syn 1193, test1 y test2) de mayor producción de semilla (Cuadro 1).

Conclusiones

Los resultados evidenciaron que las Syn 1193 y Syn 0447 de elevada tolerancia a la salinidad (datos no presentados) alcanzaron niveles de productividad elevados en forraje y semillas. Estos resultados permitieron la inscripción en el RNPC del INASE de un nuevo cultivar de *Lotus tenuis* "Guerrero INTA". La incorporación de nuevos cultivares a la oferta resulta una herramienta valiosa en la toma de decisiones de los productores ganaderos de la región pampeana.

Bibliografía

AFFINITO M.A.; Díaz Paleo, A. Y Andrés, A. R.A.P.A 34:465-510. 466.
ANDRÉS, A. y ROSSO, B. 2007. Lotus Newsletter, 37 (1): 24.
FRANCO, M. 2014. Tesis Maestría en Genética Vegetal. UNR.
MIÑON D. Y COLABELLI, M. 1993. R. A. P. A. 13: 133-140. 59.

Cuadro 1. Ensayo de producción de forraje (kg.ha^{-1}): biomasa por corte (BC1, BC2 y BC3) y biomasa neta acumulada (BNA). Ensayo de producción de semilla: Rendimiento (kg.ha^{-1}) de semilla (RSem) y el peso (g) de mil semillas (P1000). En Pergamino, 2017.

FORRAJE					SEMILLA		
Material	**BC1**	**BC2**	**BC3**	**BNA**	**Material**	**Rsem**	**P1000**
Syn 1193	893 ab	4419 a	714 a	**6027 a**	**Test 2**	**778 a**	0,93 a
Test 1	1027 a	3856 ab	650 ab	**5532 a**	**Syn 1193**	**766 a**	0,92 a
Syn 0447	887 ab	3868 ab	673 ab	**5428 a**	**Test 1**	**749 a**	0,93 a
Test 2	913 ab	3792 ab	696 a	**5401 a**	**Syn 0447**	**735 a**	0,84 a
Syn 0691	947 ab	2356 b	445 b	**3748 b**	**Syn 0490**	**692 ab**	0,88 a
Syn 0685	800 b	2312 b	549 ab	**3661 b**	**Syn 0691**	**501 bc**	0,86 a
Syn 0490	873 ab	2235 b	472 ab	**3581 b**	**Syn 0685**	**444 c**	0,85 a

Letras distintas dentro de columna, para cada cultivo, indican diferencias significativas al 5% de probabilidad (test de LSD Fisher)

PP 42 Producción de forraje y aptitud forrajera de sintéticas experimentales de *Melilotus albus* evaluadas en distintos ambientes.

Lavandera, J.[1], Arolfo, V.[2], Tomás, A. [3], Odorizzi, A. [2], Acuña, M. [1], Lifschitz, M. [3], Guerrero, G.[3] y Ré, A.[4]
INTA EEAs [1] Pergamino, [2]Manfredi, [3]Rafaela, Pergamino. [4] C.del Uruguay
*E-mail: re.alejo@inta.gob.ar

Forage production and forage aptitude of experimental synthetics of M. albus evaluated in different environments.

Introducción

El objetivo de este trabajo fue evaluar la producción de forraje y la proporción de hoja, como estimador de la aptitud forrajera, de sintéticas experimentales del programa de mejoramiento de INTA de *Melilotus albus* en distintos ambientes de crecimiento.

Materiales y métodos

La experiencia se llevó a cabo durante 2017 en 4 ambientes: Manfredi (Cba), Santa Rosa de Río Primero (s_ROSA, Cba), Rafaela (Sta Fé) y Pergamino (BsAs). En cada ambiente el diseño fue en BCA (r=3) y la unidad experimental (u.e.) de 2 m^2. El germoplasma evaluado fue de 3 sintéticas mejoradas: MAN, CDU y PERG; una población de base amplia: BULK; y 3 testigos: BARALBO (BAR), LA SARITA (SAR) y SW. Durante el transcurso de la experiencia (abril-diciembre) se realizaron entre 2-3 cortes de evaluación según el ambiente. El material de cada u.e. fue pesado en verde y una fracción (200g) fue llevada a estufa (60°C) hasta peso constante para ajustar los valores a materia seca (MS). Sobre esta fracción seca se separó y pesó la fracción hoja. A partir de esta información se generaron las variables biomasa neta acumulada total (BNA) y porcentaje de hoja (%H). Para el estudio de la interacción GxE se realizó un ANOVA considerando el germoplasma y ambiente como de efectos fijos (McINTOSH, 1983) y, en caso de ser significativa la interacción GxE, se realizó el ANOVA por ambiente. Las medias de las variables se compararon por la prueba de Duncan (p<0,05). Adicionalmente se generó un GGE Biplot utilizando el modelo de regresión por ambiente SREG.

Resultados y Discusión

El ANOVA mostró interacción GxE significativa (p<0,05) para BNA y %H, por lo que se realizó el análisis para cada ambiente particular (Cuadro 1). Los ambientes Santa Rosa, Manfredi y Pergamino mostraron diferencias (p<0,05) en el germoplasma para BNA, donde en Pergamino y Santa Rosa se destacaron PER, BULK y CDU; mientras que en Manfredi los destacados fueron SAR y BAR. Si observamos el GGE Biplot para BNA (Figura 1), se observa que estos 3 ambientes son los que más aportan a la interacción GxE (coordenadas elevadas sobre la CP1) y son donde hay mayor discriminación del germoplasma (longitud vector ambiente), agrupándose Pergamino y Santa Rosa en un mega-ambiente y Manfredi en otro, mientras que Rafaela casi no aporta a la interacción. En cuanto al %H (Cuadro 1) solo se detectaron diferencias significativas en Rafaela y Manfredi, destacándose solo CDU y BULK de BAR en Rafaela; mientras que Manfredi fue el ambiente de mejor discriminación de esta variable, destacándose todas las sintéticas y el BULK, lo que generó la interacción, a lo que también contribuyó el bajo %H de MAN en el resto de los ambientes.

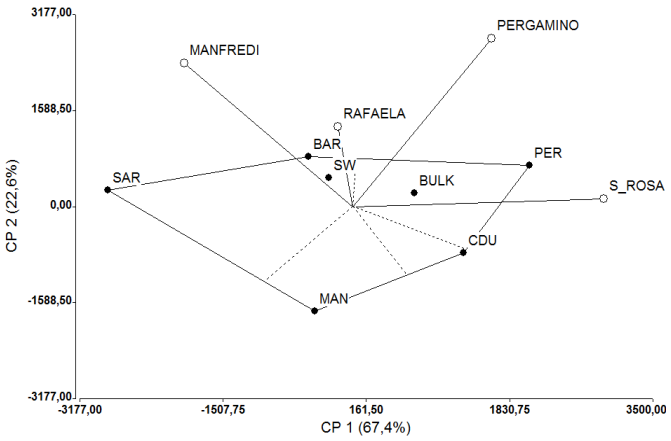


Figura 1. GGE Biplot para biomasa neta acumulada de germoplasma de *M. albus* evaluado en 4 ambientes.

Conclusiones

Existen materiales mejorados de *M. albus* de buen comportamiento productivo y buena aptitud forrajera. La interacción GxE observada indicaría la posibilidad de inscribir materiales para cada ambiente en particular.

Bibliografía

McINTOSH, M.S. 1983. Agronomy Journal, Vol. 75:153-155.

Cuadro 1. Biomasa neta acumulada y porcentaje de hoja de germoplasma de *M. albus* evaluado en 4 ambientes.

	RAFAELA		S_ROSA		MANFREDI		PERGAMINO	
	BNA	%Hoja	kgMS/ha	%Hoja	kgMS/ha	%Hoja	kgMS/ha	%Hoja
PER	3115 ns	56,8 ab	6711 a	43,0 ns	4808 b	59,1 b	7979 A	60,8 ns
CDU	3000 ns	57,4 a	6435 a	38,3 ns	4517 b	61,2 a	6278 abc	60,9 ns
MAN	2208 ns	55,5 ab	4689 ab	41,8 ns	4599 b	57,0 c	5314 C	54,4 ns
BULK	2821 ns	57,2 a	5976 ab	40,5 ns	5501 ab	56,4 cd	6922 abc	57,8 ns
BAR	3160 ns	51,5 b	5201 ab	32,2 ns	6590 ab	54,3 e	6707 abc	63,2 ns
SW	3175 ns	55,8 ab	4265 ab	48,3 ns	5276 ab	55,1 de	7374 Ab	61,0 ns
SAR	3342 ns	53,9 ab	3226 b	39,9 ns	7187 a	52,3 f	5428 Bc	60,6 ns
Media	2974	55,4	5215	40,6	5497	56,5	6572	59,8

PP 43 Análisis de la variabilidad fenotípica frente al anegamiento temporario en familias de medios hermanos de *Melilotus albus.*

Varea I.[1]*, Andrés A.N.[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

Analysis of casual flooding response in families of Melilotus albus half sibs.

Introducción

El trébol de olor blanco (*Melilotus albus* Medik) es una leguminosa forrajera alógama que podría ser cultivada en suelos bajos con períodos de anegamiento. Considerando que en éstos suelos afloran las sales en superficie se pretende evaluar el germoplasma de trébol de olor blanco previamente caracterizado por su tolerancia a la salinidad. Ambos estreses abióticos afectan la implantación y productividad de la especie. El objetivo del presente trabajo es determinar si existe variabilidad en el comportamiento frente al anegamiento temporario entre las familias de medios hermanos (FMH) de trébol de olor blanco de una colección del INTA EEA Pergamino previamente seleccionada por su tolerancia a la salinidad. Dado que la colección fue previamente sometida a selección, su variabilidad genética podría haber disminuido, por lo que se hace necesario conocer si existe variabilidad como para continuar con el programa de mejora en otros aspectos como la tolerancia al anegamiento temporario.

Materiales y métodos

Se evaluaron 18 familias de medios hermanos (FMH) en un ensayo en invernáculo con un diseño factorial con 3 repeticiones (3 plantas por FMH). Los tratamientos que se aplicaron fueron: 1) Control (0 días inundado); 2) Inundado (10 días); 3) Control + 10días recuperación; 4) Inundado (10 días+ 10 días recuperación). Cuando las plántulas lograron 3 folíolos, fueron trasplantadas a macetas individuales de 500 cc (1 planta/maceta) con tierra y arena (3:1), y éstas dispuestas en contenedores plásticos transparentes (60cm largox43cm anchox30cm alto) rellenos con agua para posibilitar la situación de anegamiento (3cm sobre la superficie del suelo de la maceta). En los tratamientos 1 y 2, se cosecharon a los 10 días de iniciado el tratamiento de manera individual separando hoja de tallo y lavando las raíces. Se secaron y pesaron todas las fracciones y se determinó la biomasa total por planta. En el tratamiento 4 se retiró el agua de los contenedores y ambos tratamientos (3 y 4) se evaluaron luego de transcurridos 10 días de la misma manera. Para el análisis de los datos se consideraron como ensayos separados: sólo inundación (tratamientos 1 y 2) e inundación seguida de recuperación (3 y 4). En cada ensayo se realizaron ANOVA con tratamiento y FMH como factores, previa comprobación de los supuestos del modelo. Los valores medios se compararon con Tukey.

Resultados y Discusión

En el ensayo 1 (tratamientos 1 y 2) la interacción resultó significativa ($p<0,001$) en todas las variables analizadas lo que demuestra que la respuesta a los tratamientos fue diferente entre las FMH. Las FMH con mejor comportamiento bajo anegamiento fueron la 15, 3, 4 y 7 mientras que las FMH seleccionadas previamente por su tolerancia a la salinidad fueron las FMH 2, 5, 6, 14 y 18.

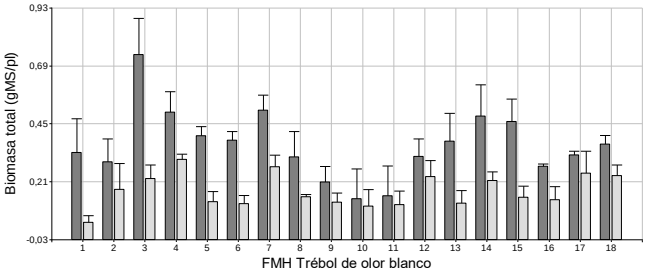


Figura 1. Variabilidad fenotípica observada en las 18 FMH de trébol de olor blanco en los tratamientos Control (barra gris oscuro) e Inundado (10 días) (barra gris claro).

En el ensayo 2 (tratamientos 3 y 4) la interacción resultó significativa ($p<0,01$). Durante el tiempo de recuperación se incrementó notablemente la biomasa de las plantas control que siguió disminuida en las que pasaron por la inundación previa. Notablemente las FMH con mayor producción no fueron las mismas que en el ensayo 1.

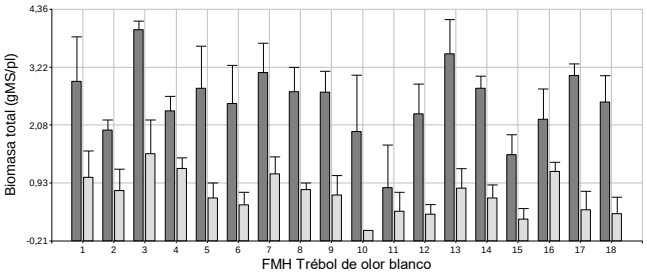


Figura 2. Variabilidad fenotípica observada en las 18 FMH de trébol de olor blanco en los tratamientos Control (barra gris oscuro) + recuperación (10 días) e Inundado + recuperación (barra gris claro).

Conclusión

Se registró variabilidad fenotípica entre las FMH en respuesta al anegamiento temporal y su posterior recuperación, pero es necesario definir claramente los objetivos del programa de mejoramiento antes de iniciarlo dado que los efectos parecen no estar ligados.

Agradecimientos

Financiamiento Proyecto Doctorar Agronomía – SPU – UNNOBA y PNPA 1126072 – INTA.

PP 44 Selección de genotipos de *Thinopyrum ponticum* por tolerancia y productividad en ambientes halomórficos.

Acuña, M.L.[1,2], Grunberg, K.[3] y Andrés, A.N. [1,2]
[1]INTA Av. Frondizi km 4,5 (2700) Pergamino, Buenos Aires-Argentina. [2]UNNOBA. [3]CIAP-INTA
*E-mail: acuna.mariela@inta.gob.ar

Selection of genotypes of Thinopyrum ponticum through tolerance index and productivity in halomorphic environments.

Introducción

Thinopyrum ponticum (agropiro alargado) es una gramínea forrajera muy utilizada en suelos con exceso de sales debido a que es una especie tolerante a salinidad. Conocer su comportamiento asociado a la tolerancia, es de importancia no solo para la especie sino también para los programas de mejoramiento. Por lo tanto, resulta importante evaluar genotipos de agropiro alargado sometidos a diferentes relaciones de alcalinidad y salinidad (*i.e.* halomorfismo). El objetivo del presente trabajo fue seleccionar genotipos aplicando el índice de tolerancia (Munns y James, 2003) y la producción de materia seca en ambientes con exceso de sales.

Materiales y métodos

El experimento se realizó en la EEA INTA Pergamino con una población recolectada en la Depresión del Salado, representada por 35 genotipos tomados al azar, que fueron clonados y evaluados en estado de planta adulta. El diseño estadístico fue en parcelas divididas con tres repeticiones. La parcela mayor fue el tratamiento (sustrato) y la subparcela el genotipo. Los tratamientos aplicados fueron 4 sustratos: Control (pH=6,5-7,5; CE<4dS/m); Sódico (pH>8,5;CE<4dS/m), Salino(pH<8,5;CE>4dS/m);Salino-Sódico (pH>8,5;CE>4dS/m). Cada sustrato se logró mediante la combinación de sales de ClNa, Na_2CO_3, $NaHCO_3$, en hidroponia con solución Hoagland 2,5X en sustrato inerte perlita:arena. Se evaluó: (i) el peso seco acumulado de tres cortes (PMSA: 30, 60, 90 días desde iniciados los tratamientos); (ii) el Índice de Tolerancia (IT)= (PMSA en sales/PMSA en control), el PMSA promedio control=17,98g; y (iii) la correlación entre ambas variables. Los datos fueron analizados aplicando modelos mixtos para ANOVA, comparación de medias (LSD) y correlación de Pearson a través de Infostat® en interfaz con R. Los efectos fijos del modelo fueron tratamiento y genotipo, mientras que los efectos aleatorios fueron bloque y tratamiento dentro de bloque.

Resultados y Discusión

Para ambas variables se observaron diferencias significativas (p<0,001) entre los tratamientos y entre los genotipos, mientras que no se detectó interacción tratamiento*genotipo (p>0,05). Los genotipos presentaron mayor IT y PMS en los sustratos salino y sódico, que en el sustrato salino-sódico (Cuadro 1), asimismo la correlación entre ambas variables fue elevada y significativa (r=0,90; p<0,0001). En la Figura 1, se observa el IT en función del PMSA. Para ambas variables se graficaron los promedios por genotipos para los tres tratamientos con sales. Los genotipos que superaron los valores medios de IT y PMSA (líneas punteadas), se ubicaron en el cuadrante superior derecho, y los que presentaron valores inferiores a las medias se ubicaron en el cuadrante inferior izquierdo.

Conclusiones

La población de agropiro alargado representada por 35 genotipos demostró un comportamiento diferencial para el IT y el PMSA. Existieron genotipos promisorios, con alto IT y PMSA, de ser incorporados a futuros programas de mejoramiento de la especie.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento del proyecto INTA 1126072.

Bibliografía

MUNSS and JAMES, 2003. Screening methods for salinity tolerance: a case study with tetraploid wheat. Plant and Soil 253: 201–218, 2003.

Cuadro 1. Comparación de medias (LSD) para los tres tratamientos (α=0,05). IT: índice de tolerancia (EE=0,01); PMSA: producción de materia seca acumulada (g, EE=0,47).

Tratamiento	IT	PMSA
Sódico	0,39	7,22
Salino	0,39	7,05
Salino-Sódico	0,24	4,48
Media	0,343	6,251
LSD	0,033	0,584

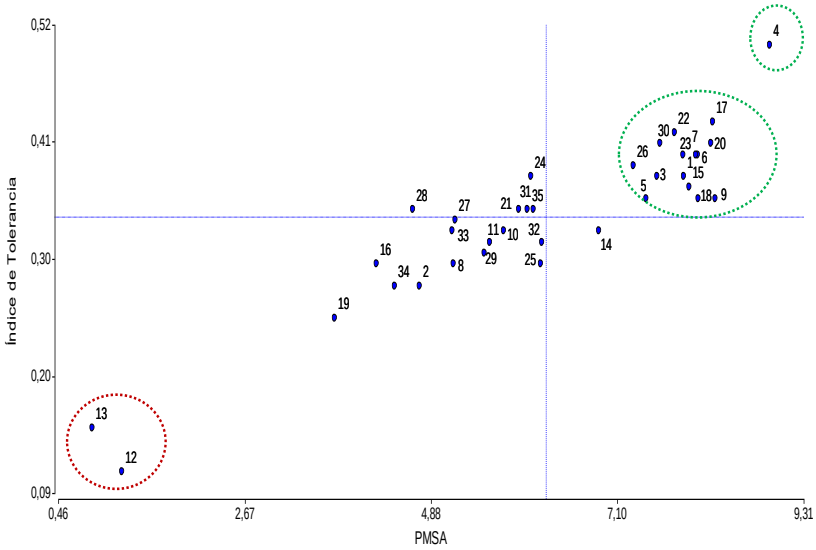


Figura 1. Índice de tolerancia (IT) en función de la Producción de Materia Seca Acumulada de tres cortes, en gramos (PMSA). Las líneas perpendiculares a los ejes, corresponden a las medias de cada variable. En el cuadrante derecho superior se destacan los mejores genoti_ pos y en el cuadrante izquierdo inferior, los peores genotipos.

PP 45 Estabilidad productiva de variedades de raigrás anual.

Méndez, D.G. [1]*, Frigerio, K. [2], Ruiz, M. [5], Fontana, L. [5], Romero, L.M.C.[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], Otondo, J.[12], Cicchino, M.[12], Bailleres, M.[12], Melani, E.[12] y Lavandera, J.[13]

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, [11]Paraná y Pergamino[13] 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 2017 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**), Mercedes (Corrientes; **MER**) y Pergamino (**PER**) 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 otoño los tetraploides se destacan por su producción en tres localidades (CON, VIL y BOL), y las diferencias significativas entre ploidías se presentan en CON y VIL. En invierno, BOL fue la localidad con la producción más alta, al igual que en PAR, VDM, BOR. En primavera, CHA fue la única localidad con diferencias entre materiales tetraploides y diploides. Para Total las localidades con diferencias significativas entre las ploidías fueron PER, BOL, VDM, CHA, BOR, CON. Los cultivares con mayor producción, TAL, TIB y JUM mostraron mayor aporte a la interacción, resultando con menor estabilidad productiva, mayor aporte a la interacción. CAT con menor producción media, se ubicó en el punto de corte de determinación de menor o mayor aporte a la interacción. Los cultivares más estables, ubicados a la izquierda del punto de corte, son PAM, BIL, BEF, MAX, con mayor producción que la media general, y BAQ, DUR y MOR con menores producciones que la media general.

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 los materiales así como también para la realización de los ensayos.

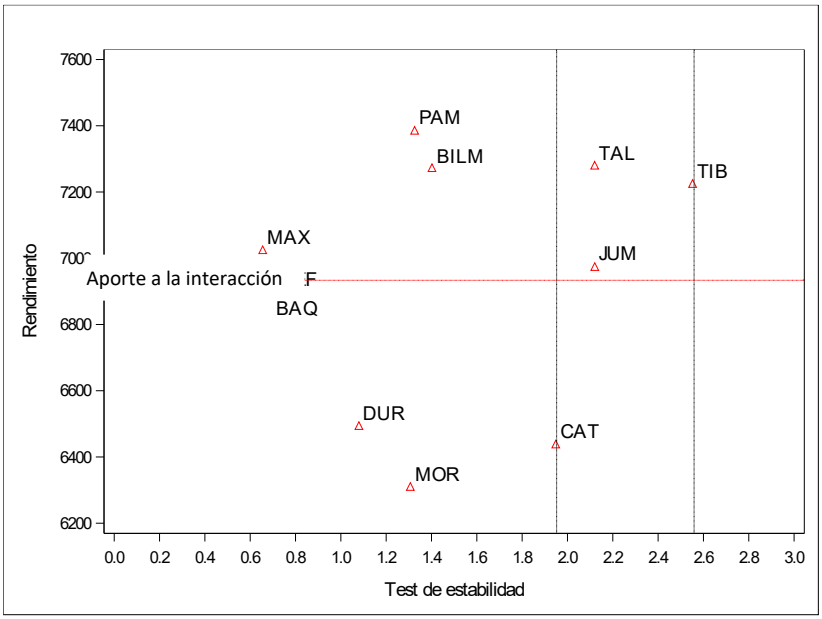


Figura 1. Aporte a la interacción de materiales diploides (d) y tetraploides (t) en el ciclo 2017 de la RED de raigrás. Los participantes fueron Jumbo (JUM), Maximus (MAX), Beef builder (BEF), Baqueano (BAQ), Bill Max (BILM), Pampa INTA (PAM), Tibet (TIB), Durango (DUR), Catus (CAT), Talero (TAL) y Moro (MOR).

PP 46 Interacción genotipo x ambiente y su asociación con variables climáticas en raigrás anual.

Méndez, D.G.[1]*, Frigerio, K.[2], Ruiz, M.[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], Otondo, J.[12], Cicchino, M.[12], Bailleres, M.[12], Melani, E.[12] y Lavandera, J.[13]

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, [11]Paraná y Pergamino[13] y AER´s [9]Bolívar y [12]Chascomús

*E-mail: mendez.daniel@inta.gob.ar

Genotype-environment interaction and its association with climatic variables of the Lolium multiflorum Lam.

Introducción

El objetivo fue evaluar la relación entre temperatura media, agua recibida y número de días de heladas, registradas durante el ciclo de evaluación, 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 12 localidades de Argentina.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en el 2017 en secano en Anguil (**ANG**), Rafaela (**RAF**), Bordenave (**BOR**), Concepción del Uruguay (**CON**), General Villegas (**VIL**), Bolívar (**BOL**), Paraná (**PAR**), Balcarce (**BAL**), Chascomús (**CHA**), Pergamino (**PER**) y Mercedes (**MER**; Corrientes) y con riego en Viedma (**VDM**). Se registró la temperatura media del aire (**Tmedia**), 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 20 cm en el 50% de las parcelas. El diseño fue 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). Este análisis genera un conjunto de scores (puntuaciones) para la interacción genotipo x ambiente (Y) y para la variables climáticas (X). Su posición relativa se utiliza para concluir acerca del grado de asociación entre variables climáticas y comportamiento de materiales según localidad.

Resultados y discusión

Los dos primeros factores (Figura 1) representaron 74,9% de variabilidad aportada por la interacción genotipo ambiente relacionada con AR, Tmedia y HE. El factor 1 diferencia AR y Tmedia de HE, ubicándolas en lados opuestos del gráfico. Las localidades asociadades a mayor AR y Tmedia fueron MER, VIL, CHA, CON y PAR (sitios con los valores más altos para estas dos variables). Las localidades con mayor asociación a HE fueron BOR y PER. En cuanto a los materiales, los ubicados a la izquierda del gráfico, y por lo tanto más asociados a temperaturas más frías, fueron BAQ, BILM, MAX y MOR. Los materiales BEF, TIB y DUR se ubicaron cercanos al factor 2, interpretándose como una baja asociación a estas tres variables ambientales. Del lado derecho, el material CAT tuvo un mayor aporte a la interacción, apareciendo con una mayor asociación a AR, al igual que PAM.

Conclusiones

Hubo asociación ente cultivares y localidades con mayores días de helada y menores temperaturas medias.

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.

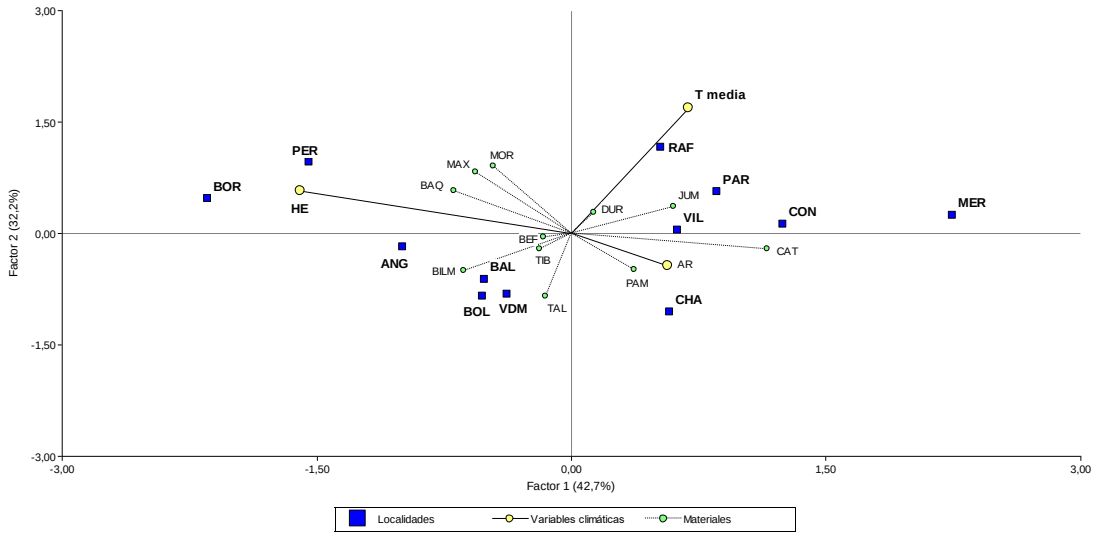


Figura 1. Triplot basado en el análisis PLS para la producción total de forraje de raigrás anual durante el ciclo 2016 en 12 localidades (Mercedes [MER], Bolívar [BOL], Paraná [PAR], Balcarce [BAL], Concepción del Uruguay [CON], General Villegas [VIL], Anguil [ANG], Rafaela [RAF], Bordenave [BOR] Chascomús [CHA], Pergamino [PER] 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 47 Interacción genotipo*localidad de tres ciclos de producción de la red de raigrás anual en Argentina.

Méndez, D.G.[1]*, Frigerio, K.[2], Ruiz, M.[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], Otondo, J.[12], Cicchino, M.[12], Bailleres, M.[12], Melani, E.[12] y Lavandera, J.[13]

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, [11]Paraná y Pergamino[13] Y AER´S [9]Bolívar Y [12]Chascomús**.**

*E-mail: mendez.daniel@inta.gob.ar

*Genotype * location interaction of four cycles of annual ryegrass production evaluation in Argentina.*

Introducción

Se utilizó la información de biomasa total acumulada anual (kg MS/ha/año) para conocer la distribución de 11 variedades de raigrás anual participantes de la Red INTA en el período 2015 - 2017 en 10 localidades de Argentina.

Materiales y métodos

Los datos utilizados para este análisis fueron los obtenidos en tres ciclos de evaluación pertenecientes a la Red de Evaluación de materiales de Raigrás Anual (Convenio INTA-Cámara de Semilleristas). 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 (MOR, DUR y CAT) y 8 tetraploides (JUM, MAX, TAL, BEF, BILM, TIB, PAM y BAQ) participantes de la Red INTA en el período 2015 - 2017 en las localidades de Anguil (**ANG**), Concepción del Uruguay (**CON**), Balcarce (**BAL**), Bolívar (**BOL**), Bordenave (**BOR**), General Villegas (**VIL**), Paraná (**PAR**), Rafaela (**RAF**), Mercedes (**MER**; Corrientes) en secano, y Viedma (**VDM**) con riego. 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.

Resultados y Discusión

Los dos primeros componentes principales (CP1 y CP2) resumen el 72,9% de la variabilidad total debida al efecto de interacción (Figura 1). BOR es la localidad que presenta mayor peso de efecto interacción genotipo ambiente, ubicándose del lado derecho. Por otro lado, MER, VIL, BOL, RAF y CON, en menor medida BAL, relacionándose con producciones de los materiales con menor variabilidad dentro de las mismas. Del lado izquierdo y relacionándose con bajas producciones, se encuentran VDM, ANG y PAR.

Con respecto a los materiales y del lado izquierdo, DUR es el que presenta mayor aporte a la interacción, representando una mayor variabilidad a través de las localidades. Luego le siguen CAT y PAM. MAX y TAL, al igual que MOR se ubican cercanos al origen del biplot, indicando estabilidad productiva. El resto de los materiales son tetraploides, y se ubican del lado derecho indicando mayor producción pero también un mayor aporte a la interacción genotipo ambiente. En el Cuadro 1 se presenta la variabilidad de materiales y localidades.

Cuadro 1. Producción de MS promedio (kg de MS por ha) por localidad y material de tres ciclos (2015-2017) de producción de raigrás anual.

LOCALIDAD	Media	DE	Material	Media	DE
ANG	6515	363	BAQ	7014	2087
BAL	9051	423	BEF	7135	1931
BOL	8733	709	BILM	7349	1934
BOR	9695	1140	CAT	6729	1591
CHA	6918	855	DUR	6293	1681
CON	6057	304	JUM	7311	1828
MER	3681	399	MAX	7189	1842
PAR	5614	495	MOR	6298	1635
RAF	5525	380	PAM	7441	1837
VDM	8388	764	TAL	7466	2061
VIL	7220	335	TIB	7174	1994

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 ensayos.

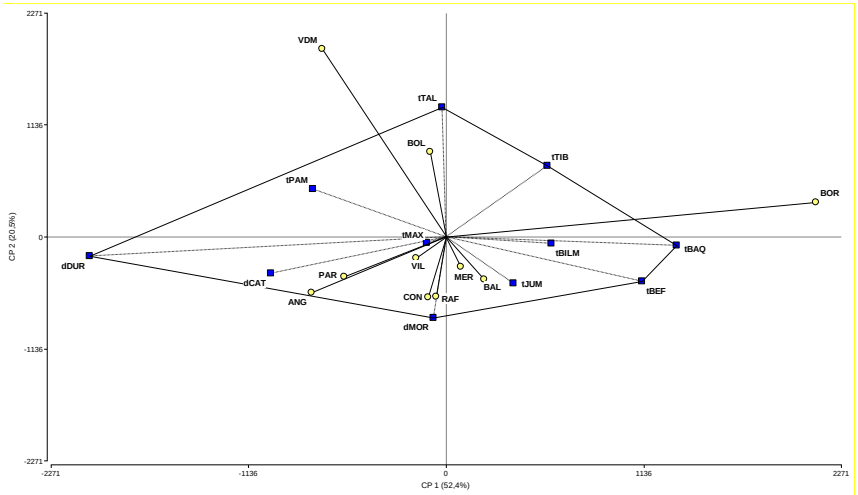


Figura 1. Análisis de componentes principales para la producción anual acumulada de raigrás anual en las campañas 2015, 2016 y 2017 (modelo GGE).

PP 48 Producción forrajera estacional de cultivares de *Lolium multiflorum* Lam. en diferentes localidades.

Méndez, D.G.[1]*, Frigerio, K.[2], Ruiz, M.[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], Otondo, J.[12], Cicchino, M.[12], Bailleres, M.[12], Melani, E.[12] y Lavandera, J.[13]

INTA EEA´s [1]Gral. Villegas, [2]San Luis, [3]Concepción del Uruguay, [4]Rafaela, [5]Anguil, [6]Mercedes (Corrientes.), [7]Viedma, [8]Bordenave, [10]Balcarce, [11]Paraná y Pergamino[13] 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 estacional 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 2017 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**), Pergamino (**PER**) y Mercedes (Corrientes; **MER**) en secano y Viedma (**VDM**) con riego. Se analizaron valores de acumulación de forraje hasta el 21/06 (**OTO**), 21/09 (**INV**) y hasta 30/10 (**PRIM**) y acumulado anual (**TOTAL**). 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.

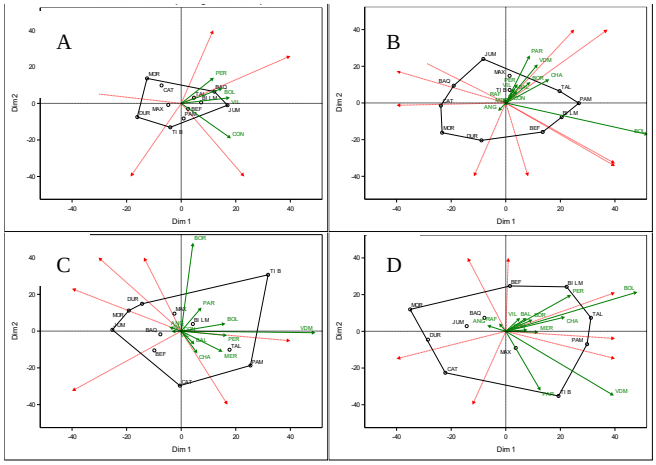


Figura 1. Interacción genotipo x localidad para la producción de forraje de raigrás anual, evaluada mediante el análisis de componentes principales para otoño (A), invierno (B), primavera (C) y total (D).
Referencias: Anguil (ANG), Balcarce (BAL), Paraná (PAR), Concepción del Uruguay (CON), Mercedes (Corrientes; MER), Rafaela (RAF), Bordenave (BOR), Gral. Villegas (VIL), Bolívar (BOL), Chascomús (CHA), Pergamino (PER) y Viedma (VDM), Catus (CAT), Jumbo (JUM), Maximus (MAX), Beef builder (BEF), Baqueano (BAQ), Bill Max (BILM), Pampa INTA (PAM), Moro (MOR), Talero (TAL), Durango (DUR) y Tiento (TIE).

Resultados y Discusión

En OTOño la variabilidad captada por ambos componentes principales fue de 82,1% (Figura 1A). Fueron cuatro las localidades con producción otoñal (PER, BOL, VIL y CON). JUM (1337 kg.MS.ha^{-1}) resultó con mayor producción media y DUR (799 kgMS.ha^{-1}) con la menor. Las localidades, ubicadas en el cuadrante derecho y con posiciones similares con respecto a la Dim1, indican producciones similares y asociadas a los materiales más productivos. En INVierno (Figura 1B) la suma de la variabilidad entre los dos ejes es de 75,9%. El material con mayor producción resultó PAM (2918 kg.MS.ha^{-1}), y con menor rendimiento, MOR (2335 kg.MS.ha^{-1}). La localidad con la producción media más alta fue BOL (6651 kg.MS.ha^{-1}). El resto de las localidades se ubican más cercanas a Dim2, significando menor variabilidad entre materiales dentro de cada una de ellas. En PRIMavera la suma de variabilidad captada por ambas dimensiones fue de 63,7% (Figura 1C). El cultivar con mayor producción media fue TIB (4237 kgMS.ha^{-1}) y el de menor producción fue CAT (3672 kgMS.ha^{-1}). En cuanto a las localidades, BAL (6515 kgMS.HA^{-1}) resultó con la producción media más alta para esta estación. CON (1026 kgMS.ha^{-1}) resultó la localidad con menor rendimiento medio y con menor variabilidad entre materiales. La variabilidad en TOTAL es de 62,9%. Los resultados del TOTAL están definidos por las producciones de primavera (Figura 1D). PER (10804 kgMS.ha^{-1}) fue la localidad con mayor producción. BOL y VDM resultaron ser las localidades con alta variabilidad entre materiales. MER (3569 kgMS.ha^{-1}) resultó en ser el sitio menos productivo PAM (7392 kgMS.ha^{-1}) y MOR (6330 kgMS.ha^{-1}) fueron respectivamente, los de mayor y menor producción total media.

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 49 Evaluación de híbridos y densidad de siembra de maíz con destino a silaje.

Diez, M.[1]*, Sardiña, M.C.[1] y Berone, G.D.[2]
[1]EEA INTA Gral Villegas, CC 153, 6230. Drabble, Pcia de BS As. [2]EEA INTA Balcarce
*E-mail: diez.marianela@inta.gob.ar

Evaluation of hybrids and sowing density of corn destined for silage.

Introducción

Cuando se decide ensilar un cultivo de maíz, la densidad de siembra, entre otros factores, son tenidos en cuenta. La densidad de plantas puede variar según sea el destino grano o forraje, y puede afectar la calidad de la planta a altas densidades por un incremento en los contenidos de fibra detergente neutra. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de híbridos y un rango de densidades de plantas de maíz sobre la acumulación, composición y calidad del forraje.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en la EEA General Villegas sobre un suelo hapludol típico. Se evaluaron tres híbridos de maíz (KM 3800 GLStack, KM 4360 GLStack y KM 4020) y tres densidades de plantas: 3 pl/m (30 mil plantas/ hectárea), 5 pl/m (50 mil plantas/ hectárea) y 7 pl/m (70 mil plantas/ hectárea). La siembra se realizó el 6/12/2016 en parcelas de 14,5 m^2. Se agregaron 250 kg ha^{-1} de N al voleo en V4 hojas. En estado vegetativo se determinó el stand de plantas. La cosecha se realizó cuando el grano alcanzó ½ de línea de leche a 15 cm de altura de planta. En suelo se evaluó humedad edáfica en siembra y cosecha hasta los 100 cm, en capas de 20 cm. Las variables productivas evaluadas fueron: producción de materia verde y producción de materia seca (PMS), fraccionamiento de componentes tallo, hoja y espiga. Se chipearon en verde dos plantas por parcela, se secó en estufa a 60°C durante 72 hs para determinar fibra detergente neutro en base seca (%, FDN), digestibilidad de la fibra detergente neutro (%, DFDN) y digestibilidad verdadera aparente de la materia seca (%, DIVMS). El diseño estadístico fue en parcelas divididas en bloques completos aleatorizados con 3 repeticiones, siendo la parcela principal el híbrido de maíz y la sub-parcela la densidad. Los resultados fueron analizados con el programa Infostat mediante ANOVA y prueba de diferencias de medias con LSD Fisher (α=0,05%).

Resultados y Discusión

Desde la siembra hasta la cosecha se registraron 465 mm de lluvia, con registros históricos menores. Las densidades logradas en promedio fueron 36858, 58137 y 77368 pl /ha (p<0,0001). El % de MS promedio al momento de la cosecha fue de 28,4% sin diferenciarse estadísticamente según el híbrido, la densidad y su interacción (p>0,05). No se observó interacción entre híbrido y densidad (p>0,31), ni efecto híbrido (p>0,15) pero sí hubo un efecto de la densidad (p<0,05) sobre la PMV y PMS. La PMS se incrementó en 3517±1432 y 5330±1432 kg MS ha^{-1}, cuando se comparó la densidad de 3,7 pl/m con la de 5,8 pl/m y 7,8 pl/m, respectivamente, y se diferenció estadísticamente 3,7 pl m de 7,8 pl m (Cuadro 1). Tanto la densidad como el híbrido y su interacción no tuvieron efecto sobre los componentes de la planta de maíz (p>0,05). En promedio se produjo 13,9% hoja, 25,6% tallo y 60,9% de espiga. El híbrido no tuvo efecto (p>0,05) sobre la calidad de las plantas de maíz pero sí la densidad (p<0,05). La DVIMS disminuyó a medida que se incrementó la densidad y resultó estadísticamente significativa entre tratamientos, diferenciándose la densidad de 3,7 pl/m de 5,8 pl/ m y 7,8 pl/ m. El % FDN tuvo un comportamiento inverso, incrementó el valor con aumentos en la densidad diferenciándose estadísticamente la densidad de 7,8 pl/ m de 3,7 y 5,8 pl/ m. En cambio el %DFDN (calidad de la fibra) resultó mayor en la densidad de 3 pl m^{-2} diferenciándose del resto. Esto concuerda con lo reportado por Machinandiarena et al. (2013) donde estudiando un amplio rango de densidades de plantas de maíz desde 2,8 hasta 21 pl/ m encontraron que los valores de FDN se incrementaron con la densidad, la DIVMS fue mayor en la densidad más baja (69%) y luego disminuyo a valores de 65% para la densidades más altas, y la calidad de la fibra medida en términos de DFDN resultó similar entre densidades

Conclusiones

Se concluye que aumentos de densidad entre 3,7 y 7,8 pl/ m produjeron incrementos en la PMS del cultivo de maíz sin observarse un "plateau" (o techo de rendimiento) en el rango de densidades estudiadas. Si bien no se comprobaron cambios en la proporción de hoja, tallo y espiga se observó una mayor calidad en la densidad de siembra más baja (3,7 pl /m).

Bibliografía

MACHINANDIARENA, L., CAMARASA, J., BARLETTA, P. y SCHENEITER, J. 2013. Effect of plant density on yield and forage quality of corn for silage. *In*: Proccedings of the 22nd International Grasslands Congress 2013.

Cuadro 1. Producción de materia seca (PMS), porcentaje de fibra detergente neutro (FDN), digestibilidad verdadera aparente de la materia seca (DIVMS), digestibilidad in vitro de la fibra detergente neutro (DFDN) en maíz con tres densidades de plantas: 3,7 pl/m, 5,8 pl/m, 7,8 pl/m.

Ítems	3,7 pl/m	5,8 pl/m	7,8 pl/m	EEM	Significancia
PMS (kg ha^{-1})	17059 b	20576 ab	22389 a	1432	*
FDN (%)	43,25 b	43,89 b	47,51 a	0,94	**
DIVMS (%)	67,54 a	64,99 b	63,23 b	0,71	**
DFDN (%)	52,41 a	47,14 b	47,69 b	1,24	*

*, p<0,05 **,p< 0,01 EEM= error estándar de la media

PP 50 Evaluación productiva de verdeos puros y consociados con *Vicia villosa* destinados a silaje.

Diez, M.[1]* y Sardiña, M.C.[1]
[1] EEA INTA Gral Villegas.
*E-mail: diez.marianela@inta.gob.ar

Productive evaluation of pure and consociated greens with Vicia villosa destined for silage.

Introducción

Los ensilajes representan una fuente importante de alimento en los sistemas productivos de leche y carne. Si bien lo clásico es utilizar para este fin, cultivos de verano como maíz y sorgo, los cereales de invierno pueden constituir una alternativa interesante para la conservación de forraje. Uno de los aspectos a tener en cuenta en el ensilaje de gramíneas es su bajo contenido de proteína al momento del corte, por lo que el uso de suplementación es necesario para equilibrar la demanda de nitrógeno a nivel de flora ruminal. Una opción para elevar el bajo aporte proteico sería ensilar una mezcla de un cereal de invierno con una leguminosa. El objetivo fue evaluar el efecto de siembra pura de cultivos de invierno para silaje y la consociación con *Vicia villosa* sobre la producción y contenido proteico del forraje.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en la EEA Gral Villegas sobre un suelo hapludol típico (15 ppm de P; 1,83 % materia orgánica, 6,5 pH, y 0,5 de conductividad eléctrica). Los tratamientos consistieron en la siembra (19/07/2017) de verdeos puros: cebada cervecera pura (CCp) cv silera INTA y avena pura (AVp) cv Juana y los mismos cultivares consociados con distintos porcentajes de *Vicia villosa* (VV): 35%, 50% y 75% [CCp; AVp; AV+$VV_{65:35}$; CC+$VV_{65:35}$; AV+$VV_{50:50}$; CC+$VV_{50:50}$; AV+$VV_{35:65}$; CC+$VV_{35:65}$] con tres repeticiones y la unidad experimental de 10m^2. Se utilizó una densidad objetivo de 250 semillas viables m^2 para avena y cebada y 100 semillas viables para *Vicia villosa*. En macollaje se agregó 150 kg de N al voleo (urea). La cosecha se realizó el 22/11/2017, se determinó producción de materia verde (PMV) y materia seca (PMS) en estado grano lechoso/pastoso para silaje, porcentaje de MS al corte (% MS) y contenido proteína bruta en planta entera. En suelo se midió la humedad en capas de 20 cm hasta los 100 cm a la siembra y cosecha del forraje. El diseño estadístico fue completamente aleatorizado, comparando las medias mediante el test LSD Fisher (α= 0.05) utilizando el software Infostat.

Resultados y Discusión

Las precipitaciones durante el ciclo del cultivo fueron de 171 mm y la humedad a la siembra de 186 mm en los primeros 100 cm. Los tratamientos que incluyeron *Vicia villosa* en la mezcla tuvieron menor % de MS a la cosecha respecto de CCp y AVp, probablemente por el mayor contenido de agua de la VV. El % de MS de los tratamientos consociados fue de 20,8% diferenciándose de los tratamientos de verdeo puro (30,3). La consociación de AV o CC con VV tuvo efecto sobre la PMV y PMS (Cuadro 1) y la respuesta fue estadísticamente significativa (p<0,01). La AVp produjo +5286 kg ha MS respecto a CCp. La consociación más productiva en CC y AV fue cuando se combinó un 50% de cada especie (CC+$VV_{50:50}$; AV+$VV_{50:50}$), sin diferenciarse estadísticamente. Trabajos similares de Aguilar et al (2013) comprobaron una mayor producción en la consociación de cebada y *Vicia dasicarpa* respecto de cebada pura. En los verdeos puros se registró 7,05 % de PB promedio, mientras que en los distintos porcentajes de consociación, en promedio, 13,77%. Los tratamientos de AV+VV no se diferenciaron entre sí, produciendo 12,67% de PB, mientras que CC+$VV_{50:50}$ alcanzó el máximo contenido de PB (16,69%) diferenciándose estadísticamente del resto.

Conclusiones

Se concluye que en las condiciones del ensayo la consociación de cebada o avena con *Vicia villosa* incrementó el rendimiento y el nivel de proteína bruta, permitiendo una mejora en la calidad del forraje destinado a silaje. Es necesario este tipo de evaluaciones bajo otras condiciones climáticas.

Bibliografía

AGUILAR-LÓPEZ, E.Y., BÓRQUEZ, J.L., DOMINGUEZ, I.A., MORALES-OSORIO, A., GUTIÉRREZ-MARTÍNEZ, M. y GONZÁLEZ RONQUILLO, M. 2013. Forage Yield, Chemical Composition and In Vitro Gas Production of Triticale and Barley asociated with Common Vetch Preserved as Hay or Silage. Journal of Agricultural Science. Vol. 5, N° 2.

Cuadro 1. Producción de materia verde (PMV), producción de materia seca (PMS) y porcentaje de proteína bruta al corte para los verdeos puros y sus distintas proporciones de verdeo+ *Vicia villosa*.

Tratamiento	PMV	PMS	PB
	kg ha^{-1}		%
CCp	28200 C	9802 D	7,24 C
CC+VV35:65	70633 A	13550 CB	12,07 B
CC+VV50:50	75250 A	14667 CBA	16,69 A
CC+VV65:35	65517 AB	12914 DC	15,88 AB
AVp	58683 B	15088 CBA	6,86 C
AV+VV35:65	75017 A	15627 CBA	14,14 AB
AV+VV50:50	73900 A	17058 A	11,69 B
AV+VV65:35	74267 A	17013 BA	12,19 B
P	<0,0001	0,009	0,0013
EE	3703	1145	1,39

PP 51 Efecto del corte de agropiro alargado en distintos estados fenológicos sobre productividad y valor nutricional del rebrote.

Menghini, M.[1,2]*, Arelovich, M.H.[1,2,3], Martínez, M.F.[2], Chamadoira, M.D.[2] y Bravo, R.D.[2]
[1]Dpto. Agronomía, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca. [2]CERZOS-CONICET, Bahía Blanca. [3]Comisión de Investigaciones Científicas, Buenos Aires.
*E-mail: mariano.menghini@uns.edu.ar

Effect of harvest date of tall wheatgrass in spring on productivity and nutritional value of regrowth.

Introducción

La aparición de los tallos reproductivos en agropiro alargado *Thinopyrum ponticum* (Pdop.) disminuyen el valor nutricional del forraje hacia fines de primavera, aunque permite acumular biomasa para la confección de reservas, tipo heno o ensilaje. El estado fenológico al momento de corte determina la eliminación total o parcial de dichos tallos. Por lo tanto, el objetivo del trabajo fue determinar en una pastura pura de agropiro el efecto del estado fenológico al momento del corte en primavera sobre la productividad y valor nutricional del rebrote.

Materiales y métodos

Sobre una pastura pura de agropiro se ubicaron al azar 15 parcelas de 5 m^2, las cuales se utilizaron como unidades experimentales (UE) dispuestas en un diseño completamente aleatorizado (n=3). Al inicio del ensayo, las parcelas se cortaron y clausuraron el día 18/7/2012. Los tratamientos fueron cinco momentos de corte en distintos estados fenológicos: Vegetativo (Veg, 1393 kg MS/ha), espiga embuchada (Eem, 2047 kg MS/ha), Antesis (Ant, 3215 kg MS/ha), Grano Lechoso (Gle, 3338 kg MS/ha) y Grano Pastoso (Gpa, 3812 kg MS/ha) a los 113, 142, 163, 190 y 211 días, respectivamente de iniciado el ensayo. El día 24/5/2013 se realizó la cosecha del rebrote a 8 cm de altura sobre en un área de 0,4 m^2 en cada UE. Sobre el forraje cortado, en laboratorio se separó láminas de tallos (considerando las vainas de las hojas como ¨tallos¨). Con esta información se calculó la relación lámina/tallo. Luego, el material se secó a 60ºC hasta peso constante. Se determinó el rendimiento de biomasa forrajera total (kg MS/ha), por sumatoria de láminas y tallos. Se molió a 2 mm la muestra para determinar la concentración de: Proteína Bruta (PB), Fibra Detergente Neutro (FDN) y Ácido (FDA), Lignina (LDA) y por cálculo la Digestibilidad de la Materia Seca (DMS), utilizando la fórmula propuesta por Rohweder *et al*. (1978): DMS, (%) = 88.9 - (%FDA x 0.779). Los datos se analizaron mediante ANOVA y las medias se compararon con test de Tukey (α=0,05).

Resultados y Discusión

Todas las variables estudiadas mostraron diferencias entre tratamientos. El corte en Veg, presentó el rebrote con mayor biomasa (2097 kg MS/ha), respecto al resto de los tratamientos que no se diferenciaron entre sí (promedio de 503 kg MS/ha). La mayor biomasa en cortes en Veg estuvo compuesta principalmente por tallos reproductivos del crecimiento anterior, porque en este estado no se suprime la dominancia de los ápices. En cambio, cortes a partir de espiga embuchada elimina los ápices de los macollos reproductivos principales, generando un rebrote libre de tallos. Antesis, presentó la mayor relación lámina/tallo, sin embargo, el contenido de PB, FDN, FDA, MS y la DMS tampoco fue diferente entre tratamientos a partir de espiga embuchada (Cuadro 1).

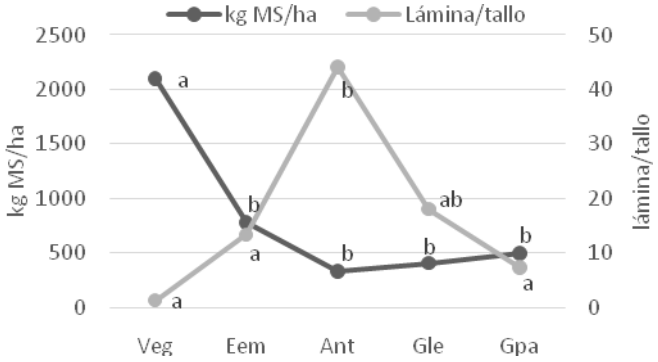


Figura 1. Biomasa forrajera (kg MS/ha) y relación lámina/tallo del rebrote de agropiro a partir de cortes en diferente estado fenológico. [a,b] Letras diferentes en la misma variable indican diferencias estadísticamente significativas (p<0,05). Veg: corte en estado vegetativo; Eem: Espiga embuchada; Ant: Antesis; Gle: grano lechoso; Gpa: Grano Pastoso.

Conclusión

La eliminación de la dominancia de los macollos reproductivos determina la biomasa y valor nutricional del rebrote. Cortes de agropiro a partir de espiga embuchada, favorecen un rebrote compuesto principalmente por hojas (láminas), maximizando la calidad del forraje, aunque sin modificar la biomasa.

Bibliografía

ROHWEDER, D.A., BARNES, R.F. y JORGENSEN, N. 1978. Journal of animal science, 47(3):747-759.

Cuadro 1. Valor nutricional del rebrote de agropiro en otoño (24/05) a partir de cortes en diferentes estados fenológicos.

Tratamiento	MS, %	PB, %	FDN, %	FDA, %	LDA, %	DMS, %
Vegetativo	57,8 a	8,45 a	69,9 a	37,0 a	4,54 a	60,1 a
Espiga embuchada	41,7 b	13,5 b	62,3 b	30,1 b	3,46 bc	65,5 b
Antesis	39,6 b	13,6 b	62,4 b	28,9 b	3,29 bc	66,4 b
Grano lechoso	42,1 b	12,8 b	62,2 b	29,5 b	2,83 c	65,9 b
Grano pastoso	44,7 b	11,2 b	64,5 ab	32,7 ab	4,16 ab	63,4 ab
EEM	2,26 b	0,94	1,29	0,99	0,20	0,77
valor p	<0,01	0,014	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

PP 52 Efecto de un fuego accidental sobre la calidad forrajera de *Piptochaetium napostaense* (Speg.) Hack. en el sur del Caldenal.

Villaverde, M.S.[1,2]*, Blázquez, F.R.[1], Andrioli, R.J.[1], Peláez, D.V.[1,2,3], Martinez, M.F.[1] y Menghini, M.[1,3]
[1]Universidad Nacional del Sur (Dpto. de Agronomía), Bahía Blanca. [2]CIC, Provincia de Bs. As. [3]CERZOS-CONICET, Bahía Blanca
*E-mail: mariasol.villaverde@uns.edu.ar

Effect of an accidental fire on the forage quality of Piptochaetium napostaense (Speg.) Hack. in the south of the Caldenal.

Introducción

El fuego es considerado como un disturbio natural que contribuye al mantenimiento de la estabilidad de muchos ecosistemas, es esencial para el ciclado de nutrientes y la renovación de ambientes con excesiva acumulación de material senescente. La realización de quemas controladas permite mejorar la calidad y cantidad de forraje ofrecido a los animales en los pastizales naturales debido en parte a un incremento en la disponibilidad de nutrientes en el suelo (Massa et al*.,* 2017). No obstante, en nuestra región no se ha cuantificado el efecto de un fuego accidental sobre estos parámetros.

El objetivo de este trabajo fue comparar diferentes parámetros de calidad de plantas de *Piptochaetium napostaense* en sitios no quemados y quemados accidentalmente.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en un sitio representativo del sur del Caldenal localizado en el sudeste de La Pampa (38º 45´S; 63º 45´O), clausurado al pastoreo de animales domésticos desde hace 30 años. Allí se produjo un fuego accidental a principios de noviembre de 2015 y un mes después, al comienzo del otoño, al comienzo de la primavera y al año de producido el incendio, en el sitio quemado (Q) y en uno adyacente sin quemar (NQ) se cortaron al azar plantas de *P. napostaense* (n=6) a 2 cm de altura.

El material vegetal cosechado fue secado en estufa (60°C) y separado en fracciones verde y senescente. El material verde fue molido (2 mm) y se determinó: fibra en detergente neutro (FDN), fibra en detergente ácido (FDA), lignina en detergente ácido (LDA) y proteína bruta (PB). Con los datos de FDA se calculó la digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DIVMS) a partir de la fórmula: %DIVMS = 88,9 – (%FDA x 0,779). Los datos obtenidos se analizaron mediante ANVA simple para cada fecha de muestreo separadamente, siguiendo un diseño completamente al azar. Las comparaciones entre medias se realizaron mediante el test de LSD Fisher.

Resultados y Discusión

La calidad de la fracción verde de las plantas de *P. napostaense* mostraron diferencias significativas (p<0,05) entre los tratamientos Q y NQ desde el inicio de los muestreos hasta el rebrote primaveral. Estas diferencias siempre fueron a favor del tratamiento Q, presentando menores valores de FDN, FDA y LDA y mayores valores de PB y DIVMS (Cuadro 1). En los muestreos primaverales dejaron de observarse diferencias (p>0,05) entre los tratamientos.

Luego de la remoción de los tejidos ocasionada por el fuego, el rebrote de las gramíneas perennes proviene de la producción de nuevos macollos a partir de la activación de las yemas axilares. La combustión del material vegetal produce un incremento de la disponibilidad de nutrientes en el suelo, principalmente de nitrógeno (González et al., 2004). Esto, sumado a una mayor proporción de tejidos jóvenes en las plantas cosechadas en el sitio Q, que en aquellas cosechadas en el sitio NQ, explicaría las diferencias encontradas en los parámetros de calidad evaluados.

En un principio los rebrotes poseen alta calidad debido a que están conformados principalmente por hojas, pero a medida que avanza el estado fenológico la relación hoja:tallo disminuye y se produce una disminución en la calidad del forraje (Fahey, 1994). De esta forma el efecto positivo del fuego sobre la calidad del forraje de *P. napostaense* en los pastizales naturales del sur del Caldenal se manifiesta únicamente durante los primeros meses posteriores a la ocurrencia del mismo, período que coincide con el crecimiento vegetativo de esta gramínea.

Conclusiones

La calidad forrajera de *P. napostaense* aumenta luego del fuego. Sin embargo, este efecto es temporal ya que el mismo desaparece hacia el final del primer ciclo anual de crecimiento post-fuego. Esto ocurriría solo en condiciones de clausura.

Bibliografía

FAHEY, G.C. 1994. American Society of Agronomy. Crop Science Society of America. Soil Science Society of America.

GONZÁLEZ, C., ABRIL, A. y VOLLENWEIDER, J.J. 2004. Revista Argentina de Producción Animal, 24, 207-215.

MASSA, E., PRADO, D.E. y FELDMAN, S.R. 2017.Revista Argentina de Producción Animal, 37(1), 9-20.

Cuadro 1. Contenido de FDN, FDA, LDA, PB y DIVMS en *P. napostaense* para los tratamientos Q y NQ durante el período de muestreo.

Variable	% FDN		% FDA		% LDA		% DIVMS		% PB	
Tratamiento	Q	NQ	Q	NQ	Q	NQ	Q	NQ	Q	NQ
11/12/2015	55,5 a	66,5 b	31,5 a	35,0 b	1,99 a	3,49 b	64,4 b	61,6 a	14,5 b	5,0 a
18/3/2016	55,6 a	59,5 b	30,8	32,5	1,95 a	3,48 b	64,9	63,6	15,2 b	10,7 a
27/9/2016	55,9 a	59,1 b	27,7	28,3	2,05	2,15	67,3	66,8	10,8	8,7
30/11/2016	66,4	67,0	44,7	44,3	15,24	16,63	53,9	54,4	3,3	3,0

Letras distintas indican diferencias significativas (p<0,05) entre tratamientos.

PP 53 Producción y calidad de pasturas perennes en el sudoeste bonaerense.

Goñi, M.[1], Baioni, S.S.[1]*, De Leo, G.[2], Lauric, A.[2], Fioretti, M.N.[1], Fernández Moroni, I.[1], Braun, F.[1] y Brevedan, R.E.[1]
[1]Depto. Agronomía, Universidad Nacional del Sur (UNS), Bahía Blanca, Argentina y [2] AE INTA Bahía Blanca (EEA Bordenave).
*E-mail: sbaioni@uns.edu.ar

Grass production and quality of perennial species in southwest Buenos Aires.

Introducción

La producción ganadera es la principal actividad agropecuaria en el sudoeste bonaerense. Esta región impone restricciones climáticas y edáficas para el crecimiento de los recursos forrajeros, por lo cual es difícil disponer de una oferta adecuada de alimento a lo largo de todo el año. Las pasturas perennes tienen gran importancia en regiones semiáridas dada su elevada tolerancia a dichas limitaciones. La implantación de pasturas perennes reduce la erosión de los suelos siendo una práctica conservacionista muy utilizada en los sistemas ganaderos de la región y permite aumentar la oferta de pasto. Sin embargo, luego de varios años de implantadas reducen su calidad y productividad, por lo cual algunos autores recomiendan su fertilización nitrogenada antes del rebrote. En este trabajo, se compararon tres especies de importante difusión regional: agropiro (*Thynophirum ponticum*), pastura templada C3, de crecimiento otoño-inverno-primaveral y dos C4 primavero-estivales, el mijo perenne (*Panicum coloratum, cv. Klein verde)* y el pasto llorón (*Eragrostis curvula cv. tanganika*). El objetivo fue evaluar la producción y calidad de las especies mencionadas durante distintos años y su respuesta a la fertilización nitrogenada.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en un establecimiento ubicado en Bajo Hondo, partido de Coronel Rosales, provincia de Buenos Aires. Las pasturas se encontraban implantadas desde 2013, con un distanciamiento de 25 cm entre hileras. El diseño experimental fue de bloques (especies) divididos con 3 repeticiones. En diciembre, se cortó el rebrote primaveral a 10 cm de altura, sobre 6 m lineales. El forraje cortado se secó en estufa a 60°C hasta peso constante para determinar producción materia seca, proteína bruta (semimicro Kjeldhal) y fibra detergente ácida (DIVFDA). Los lotes no fueron fertilizados en 2015 y 2016, y en 2017 se realizó una fertilización nitrogenada con 60 kg ha^{-1} de urea, que se incorporó al voleo en el mes de agosto. La eficiencia a la fertilización se calculó como el cociente entre el incremento en la producción de biomasa aérea de cada año, dividido el contenido de nitrógeno del fertilizante aplicado. El análisis estadístico se realizó mediante el programa InfoStat.

Resultados y Discusión

En los tres años muestreados las pasturas sin fertilizar tuvieron comportamientos diferentes en la producción de biomasa aérea, debido a que difieren en su ciclo de crecimiento y ruta fotosintética, por lo cual al momento del muestreo tenían distinto estado de desarrollo. En 2017 el lote con mijo perenne mostró un descenso respecto de los años anteriores. Se observó que la fertilización nitrogenada produjo un incremento en la producción de las pasturas, ya que en 2017 se compararon lotes fertilizados y sin fertilizar, y estos últimos respecto de años anteriores. Para el último año evaluado la fertilización causó un aumento en la producción de materia seca del 93% en el pasto llorón, lo que resultó altamente significativo. Además, se observó un menor incremento en el mijo perenne, del 49%, y en el agropiro del 39%. Por otro lado, el contenido de proteína también se incrementó en 6%, 7% y 44%, respectivamente. El menor porcentaje registrado para el pasto llorón puede estar relacionado con un efecto de dilución causado por el gran aumento de biomasa, respecto de las otras dos especies. El porcentaje de fibra detergente ácida (DIVFDA) no tuvo diferencias significativas entre los años analizados (datos no presentados). La eficiencia de la fertilización fue más marcada para el pasto llorón, que tuvo un incremento de 36 kg de materia seca por kilogramo nitrógeno aplicado, mientras que dicha respuesta incremental fue de 9,7 kg en el mijo perenne y en agropiro de 17,7 kg.

Conclusiones

Se puede observar un aumento significativo en la producción de biomasa aérea como respuesta a la fertilización en los cultivos de pasto llorón y mijo perenne implantados a campo. En lo que respecta al contenido proteico, en todos los casos la fertilización produjo aumentos en las tres especies. En mijo perenne y en agropiro el incremento en el porcentaje de proteína fue superior al registrado en el pasto llorón.

Cuadro 1. Producción de materia seca (MS), contenido de proteína para las tres pasturas en los tres años analizados.

	Pasto Llorón		Mijo Perenne		Agropiro	
Año	Producción (kg MS ha^{-1})	Proteína (%)	Producción (kg MS ha^{-1})	Proteína (%)	Producción (kg MS ha^{-1})	Proteína (%)
2015	950 a*	4,42 b	730 a	5,77 b	650 b	5,91 ab
2016	1225 a	5,14 ab	1200 b	4,66 b	720 b	5,07 b
2017 Sin Fert.	1053 a A	5,20 ab A	547 a A	7,39 a	1250 a A	4,68 b
2017 Fertiliz.	2033 bB	5,52 a A	815 a B	7,94 a	1740 a B	6,74 a

* Medias seguidas con la misma letra minúscula o seguidas por letras mayúsculas iguales dentro de una columna (para datos de 2017) no difieren significativamente con la prueba de LSD al 1%.

PP 54 Evaluación de la producción de cultivares de alfalfa (*Medicago sativa L.*) de diferentes grados de reposo bajo pastoreo.

Fontana, L.M.C.[1,2], Ruiz, M.A.[1,3] y Babinec, F.J.[1,2]

[1] EEA Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas", INTA. [2] Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de La Pampa. [3] Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de La Pampa.

*E-mail: fontana.laura@inta.gob.ar

Alfalfa (Medicago sativa L.) production under grazing.

Introducción

La alfalfa (*Medicago sativa* L.) se utiliza como recurso principal en las pasturas de la Región Pampeana. La superficie sembrada ha sufrido variaciones a través de los años, alcanzando en la actualidad 3.700.000 ha, de las cuales el 60% son de alfalfa pura y el 40% consociada (Basigalup com. pers., 2015). En esta especie, los cultivares se clasifican en grupos del 1 al 11, en función de su grado de latencia o reposo invernal (GRI; 1= mayor latencia invernal, 11= menor latencia invernal). Las variedades Sin Reposo Invernal (SRI) producen forraje por un período más prolongado que las Con Reposo Invernal (CRI), y los cultivares se comportan de manera diferente según la utilización sea bajo pastoreo o bajo corte.

El objetivo de este trabajo fue evaluar en la Región Semiárida Pampeana la producción de forraje en cultivares de alfalfa con diferente GRI bajo pastoreo con animales en un período de cuatro años.

Materiales y métodos

Se comparó la producción de forraje de 18 cultivares con diferente GRI bajo pastoreo con bovinos en la EEA Anguil del INTA. Los cultivares evaluados fueron Taba, Hibriforce 2600, CW 660, Pulmarí, Produsem Lujan, Brandemann Plus y WL 611 para el grupo CRI (grupos 6 y 7), y Tigresa, Salina PV, WL 919, WL 1058, Traful, CW 809, WL 818, CW 194 Premiun, LPS 8500, WL 903 y Magna 4N900 para el grupo SRI (grupos 8, 9 y 10).

Se utilizó un diseño en bloques aleatorizados completos con 3 repeticiones con el grupo de reposo como parcela principal y los cultivares como subparcela (van Leeuw en et al., 2013, Fontana et al., 2016). Cada suparcela de 0,5 ha fue sembrada a una densidad de 10 kg/ha el día 13 de mayo de 2014. Se evaluó la producción de forraje mediante cortes, realizados previamente a la entrada de los animales para pastoreo directo con novillos de aproximadamente 400 kg. Durante los cuatro años que duró el ensayo, se realizaron 13 cortes en los días 01/11/14, 14/01/15, 19/03/15, 26/05/15, 3/11/15, 06/01/16, 01/03/16, 09/05/16, 27/10/16, 10/03/17, 05/06/17, 21/07/17 y 22/11/17. Primer corte se descartó del análisis por razones operativas, y la producción de forraje del resto de los cortes se analizó mediante un modelo mixto con heterogeneidad de varianzas y ajustando los grados de libertad según Kenward-Roger empleando PROC MIXED, con la opción SLICE para las comparaciones (SAS Inst., Cary, NC, USA). Al final del ensayo se determinó la cobertura, que se analizó con el mismo modelo.

Resultados y Discusión

No se observaron diferencias entre grados de reposo (p=0,06), pero la interacción con corte fue significativa, superando las alfalfas CRI a las SRI en los cortes del 19/03/15 (1,78 vs. 1,48 Tm/ha) y 06/01/16 (2,15 vs. 1,90 Tm/ha), mientras que las SRI fueron superiores el 09/05/16 (0,90 vs. 1,30 Tm/ha) y el 22/11/17 (2,35 vs. 3,31 Tm/ha, p<0,01 en todas las comparaciones). Las diferencias entre cultivares fueron significativas en los cortes del 06/01/16, 09/05/16 y del 22/11/17.

No hubo diferencias significativas en la cobertura, que en promedio para ambos grupos fue 22%, oscilando entre 14% y 33% en las variedades CRI y entre 15% y 26% para las SRI.

Conclusiones

Bajo condiciones de pastoreo, no se observaron diferencias en producción total de biomasa entre los grupos con y sin reposo invernal en los cuatro años de utilización de la pastura.

Agradecimientos

Se agradece la colaboración de las empresas que aportaron la semilla utilizada, y a INTeA por el apoyo en los trabajos de campo.

Bibliografía

Van LEEUWEN, D., YOU, Z. y LEINAUER, B. 2013. Agronomy Journal, 105(5), 1298-1306.

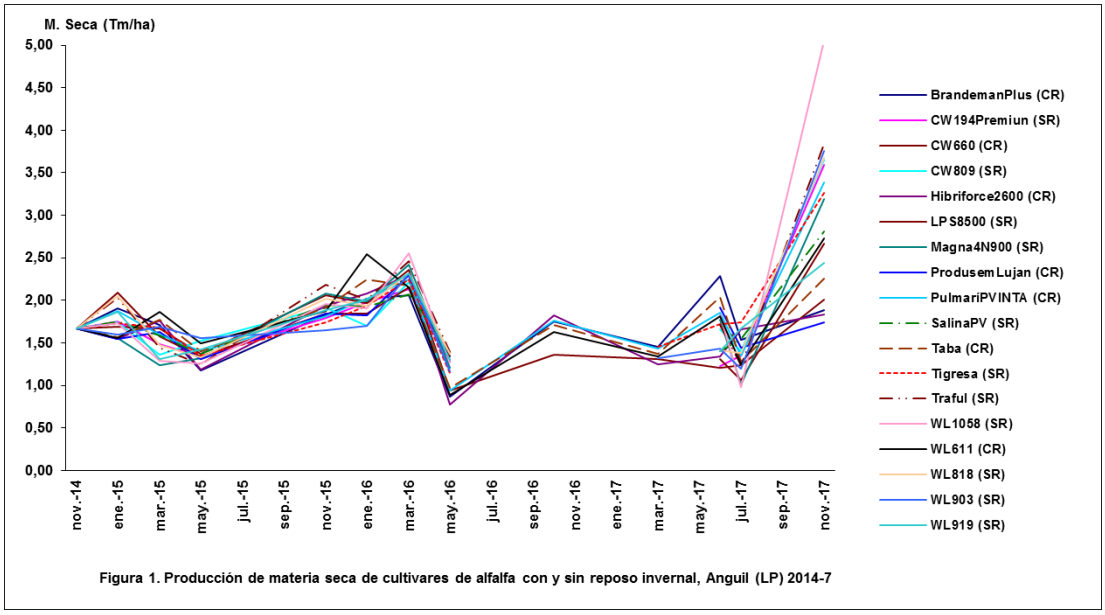


Figura 1. Producción de materia seca de cultivares de alfalfa con y sin reposo invernal, Anguil (LP) 2014-7

PP 55 Efecto de la densidad de siembra sobre el forraje acumulado en tres materiales de agropiro.

Ruiz, M.A.[1.2], Blain, G., Ernst, R.D.[2], Stemphelet, J.L. [2] y Fontana, L.M.C. [1.2]
INTA EEA Anguil "Ing. Agr. G. Covas", [2]Universidad Nacional de la Pampa
*E-mail: ruiz.maria@inta.gob.ar

Effect of planting density on the accumulated forage in three species of wheatgrass in the Pampean semiarid region.

Introducción

El agropiro es una especie que ocupa un lugar creciente en las pasturas perennes de la región semiárida pampeana como pastura pura o asociada y en suelos arenosos o francos, como así también en bajos salinos. Sin embargo, existe gran variabilidad en las densidades de siembra empleadas al implantar las pasturas de esta gramínea. La especie más difundida es el agropiro alargado, pero se encuentran en experimentación agropiro criollo y crestado. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de diferentes densidades de siembra en tres especies de agropiro, en la región semiárida pampeana sobre la producción acumulada de forraje.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en INTA EEA Anguil, en un suelo franco arenoso con niveles adecuados de nitrógeno y de fósforo, las precipitaciones durante 2015 y 2016 fueron de 860 y 1027 mm (precipitación media histórica de 759,5 mm). La siembra se efectuó el 4 de abril de 2015, de acuerdo a un diseño en bloques completos al azar, con cuatro repeticiones. Las parcelas eran de 1,2 x 5 m= 6 m^2, de los cuales se cortaron 5 m^2 dejando una bordura de cada lado y 5 cm de remanente. Las especies participantes fueron agropiro alargado cv. Hércules, agropiro criollo selección de INTA Anguil y agropiro crestado variedad experimental. Las densidades de siembra empleadas fueron de 120, 250 y 400 semillas viables/m^2, las cuales fueron corregidas por valor cultural y peso de mil semillas. Se realizaron cuatro cortes (03/11/2015, 07/01/2016, 06/06/2016 y 05/11/2016) a partir de los cuales se determinó el forraje (expresado como materia seca) acumulado por año (2015: 04/04/2015-03/11/2015, 2016: 07/01/2016-05/11/2016) y el acumulado total del período de evaluación. Se realizó un análisis de la varianza de acuerdo a un factorial especie x densidad, y separación de medias por DMS (p<0,05).

Resultados y Discusión

En el primer año de evaluación (04/04/2015-03/11/2015) se encontró interacción significativa entre ambos factores para el acumulado de forraje (p<0,05), y efecto significativo de especie y densidad (p<0,01). En dicho año, tanto en el agropiro alargado como en el crestado la densidad media resultó suficiente, no registrándose incrementos significativos al aumentar la densidad; no ocurrió lo mismo con el agropiro criollo, donde resultó superior la densidad alta (Cuadro 1). En el segundo año de evaluación sólo se observaron diferencias significativas (p<0,05) en producción de forraje entre especies, siendo el orden alargado>criollo>crestado. En el caso del forraje acumulado total, el efecto especie mostró el mismo comportamiento que en 2016. El efecto de densidad de siembra también fue significativo (p < 0,05) para el forraje acumulado total, siendo mayor con la densidad más alta, la cual no se diferenció de la intermedia, pero sí de la baja.

Conclusiones

Se puede concluir que para las condiciones de la región semiárida pampeana, las especies de agropiro presentan diferentes potenciales de acumulación de forraje por año y en el acumulado total del período evaluado (alargado>criollo>crestado). A su vez, densidades intermedias (250 semillas viables/ m^2) resultan adecuadas para lograr un mayor forraje acumulado total independientemente de la especie utilizada.

Cuadro 1. Producción de forraje (kg MS/ha) de tres especies de agropiro con tres densidades de siembra.

	Forraje acumulado en el año de implantación (04/04/2015 - 03/11/2015)				Forraje acumulado al segundo año (07/01/2016 - 05/11/2016)				Forraje acumulado total			
Densidad / Especie	Baja	Media	Alta	$\bar{x}_{especie}$	Baja	Media	Alta	$\bar{x}_{especie}$	Baja	Media	Alta	$\bar{x}_{especie}$
Crestado	576a	1068b	1289b	977	4291	4041	3922	4084A	4866	5108	5210	5026A
Criollo	909a	1618a	2964b	1830	6926	7794	8146	7622B	7835	9412	11110	9453B
Alargado	3670a	5451b	5136b	4812	9608	9825	9239	9557C	13278	15275	14555	14369C
$\bar{x}_{densidad}$	1718	2710	3190	2520	6942	7220	7102	7088	8660A	9932AB	10292B	9628

En una misma especie, letras en minúscula iguales indican que no hay diferencias significativas (DMS, p < 0,05)

Letras mayúsculas iguales indican que no hay diferencias significativas (DMS, p < 0,05) entre densidades promedios de todas las especies ($\bar{x}_{densidad}$) y/o especies promedios de todas las densidades ($\bar{x}_{especie}$).

PP 56 Relación entre biomasa radical y densidad de longitud radical en plantas defoliadas de *Panicum coloratum L.*

Scherger, E.D.[1]*, Frasier, I.[1], Ferri, C.M.[2] y Quiroga, A.[1]
[1]EEA INTA Anguil [2]Facultad de Agronomía, UNLPam.
*E-mail: Scherger.eric@inta.gob.ar

Relationship between root biomass and root length density in Panicum coloratum defoliated plants.

Introducción

El conocimiento de los efectos de la defoliación, sobre el sistema radical, resulta esencial para efectuar un manejo que garantice la persistencia y producción de una pastura, en un ambiente donde la disponibilidad hídrica y de nutrientes es limitante. El objetivo del presente trabajo, fue evaluar el efecto de diferentes frecuencias e intensidades de defoliación sobre la abundancia de raíces de plantas de *Panicum coloratum* L.

Materiales y métodos

Se realizó un ensayo en macetas (11 cm de diámetro y 50 cm de profundidad) bajo condiciones controladas en invernáculo durante el período comprendido entre octubre 2016 y febrero 2017. Los tratamientos consistieron en 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 con un período de dos defoliaciones severas (FSIL) y laxas (FLIL) seguido por otro período con defoliación laxa y dos tratamientos que consistieron de una defoliación infrecuente (ISFS) y laxa (ILFS) seguidos por un período con dos defoliaciones frecuentes. La densidad fue de 25 plantas m^{-2} dispuestas al azar. La biomasa de raíces (BR, mg/cm^3) se determinó para las profundidades: 0-10 y 10-20 cm por lavado, utilizando un tamiz de 500 µm, y se registró su peso seco en estufa a 60°C a las 48 hs. Además, se determinó la densidad de longitud de raíces (DLR, cm/cm^3) empleando el software Winrhizo Pro 2007ª (Regent Instruments, Quebec, Canadá) y se clasificaron las raíces según las siguientes clases diamétricas: <0,6; 0,6-1,2; 1,2-1,8; 1,8-3,0 y > 3,0 mm. Los resultados se analizaron mediante un análisis de componentes principales (ACP). Las variables de BR y DLR se analizaron transformadas mediante Ln (y)

Resultados y Discusión

El análisis de componentes principales mostró que el sistema radical estuvo condicionado por el tratamiento de defoliación en las profundidades 0-10 y 10-20 cm (Figura 1a y b). En la profundidad 0-10 cm, las componentes explicaron el 87,9%, donde la CP1 explicó el 64,7% y la CP2 23,2% (Figura 1a). El tratamiento FS presentó la menor BR, aunque su sistema radical presentó mayor DLR de diámetro 0,6-1,2 mm. Por el contrario, IL con mayor BR presentó mayor longitud de raíces menores a 0,6 mm de diámetro (alcanzando un 62% más de raíces de este diámetro, frente a los restantes tratamientos), pero también raíces de diferentes diámetros radicales (alcanzando 73, 173 y 100% de incremento en longitud de raíces de los diámetros 1,2-1,8, 1,8-3,0 y >3,0 frente a los restantes tratamientos). Por otra parte, dentro de los tratamientos combinados, ISFS presentó la menor BR y LDR, pero no se encontraron diferencias con FLIL en los diámetros <0,6, 0,6-1,2 y 1,2-1,8.

En la profundidad 10–20 cm, las componentes explicaron el 87,1% de la variabilidad de los datos. La CP1 explicó el 49,8% y la CP2 37,3% de los datos. En ésta profundidad BR y DLR se correlacionaron negativamente, caso contrario al estrato superior, lo cual es explicado por un mayor porcentaje de las clases diamétricas con un menor peso por longitud de raíz con respecto al total de raíces (clases diametrales <0,6 y 0,6-1,2). En ésta profundidad no se encontraron diferencias estadísticas en BR, pero sí en LDR. Al respecto, IL fue el tratamiento con mayor longitud de raíces <0,6 y 0,6-1,2 mm, mientras que FS obtuvo los menores valores en éstos diámetros y los mayores en 1,8-3 y >3 mm. Los tratamientos combinados no presentaron diferencias estadísticas en éste estrato.

Conclusión

Defoliaciones frecuentes e intensas reducen la acumulación total de raíces, y principalmente de aquellas más finas. La relación entre BR y DLR depende del estrato radical analizado. En el estrato superior (0-10 cm), un aumento de BR se puede asociar a un aumento de DLR; sin embargo, en el estrato inferior (10-20cm) dicha asociación es negativa como resultado del aumento de proporción de raíces de menores diámetros.

Agradecimientos

Se agradece al Grupo de Producción y Utilización de Pasturas de la Unidad Integrada Balcarce (FCA, UNMDP – INTA EEA Balcarce) por el equipo y apoyo brindado para realizar parte de ésta experiencia.

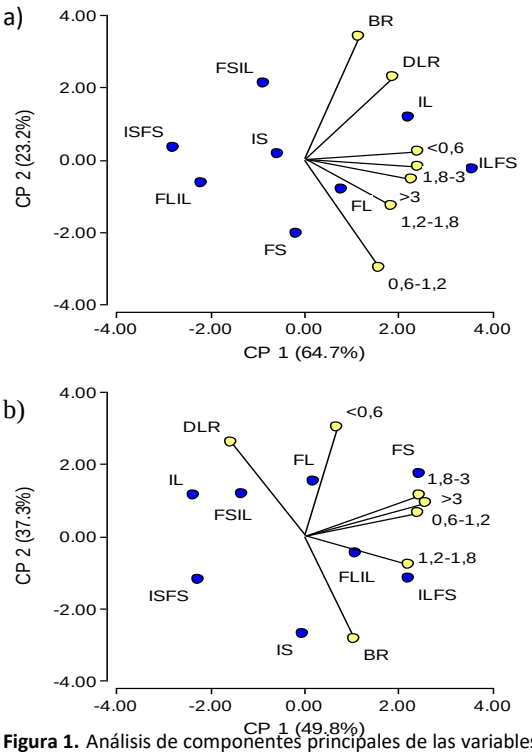


Figura 1. Análisis de componentes principales de las variables radicales para las profundidades a) 0 – 10 cm y b) 10 – 20 cm.

PP 57 Digestibilidad de la biomasa aérea de cultivares de alfalfa ante distintas alturas de corte.

Blain, G.[1]*y Berone, G.D.[2,3]
[1]INTA EEA Anguil, [2]INTA EEA Balcarce; [3] Facultad de Ciencias Agrarias, UNMdP
*E-mail: blain.gabriel@inta.gob.ar

Digestibility of the aerial biomass in cultivars of alfalfa subjected to different cutting heights.

Introducción

El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de dos severidades de corte sobre la digestibilidad de hoja, tallo y biomasa aérea total cosechada en dos cultivares de alfalfa (*Medicago sativa* L.) que difieren en su grado de reposo invernal (GRI) bajo una alta frecuencia de defoliación.

Materiales y métodos

En la EEA INTA Balcarce (37°45' S, 58°18' O) el 24/07/2014 se sembraron, en 276 tubos de PVC de 16 L rellenos con suelo Argiudol típico y arena de río (50 : 50), un cultivar (WL611) de alfalfa con reposo invernal intermedio (GRI6) y un cultivar (WL1058) con escaso reposo invernal (GRI10). La densidad final fue de dos plantas de un mismo cultivar por tubo y los tubos se acomodaron al aire libre, simulando pasturas con una densidad de 50-70 plantas/m^2. Durante todo el experimento las plantas fueron provistas de suficiente cantidad de agua y nutrientes (P y N) y mantenidas libres de plagas (condiciones no limitantes). Ambos cultivares fueron sometidos a dos severidades de corte respecto del suelo (10 y 4 cm), estableciéndose los siguientes tratamientos: G6-4cm, G6-10cm, G10-4cm, y G10-10cm. Entre el 3/12/2014 y el 18/3/2015 (primavera-verano) se realizaron 6 cortes cada 366 grados día acumulados (GDA; temperatura base=5°C). El siguiente corte se realizó a los 415 GDA (20/5/2015) pero no se utilizó para determinar DMS. Luego las plantas crecieron durante 840 GDA hasta el 2/9/2015. En cada cosecha las muestras se secaron hasta peso constante y se separaron hojas (incluyendo el pecíolo como parte de la hoja) de tallos para estimar proporción de hoja y de tallo en biomasa cosechada. Se determinó digestibilidad de materia seca de hojas y tallos cosechados por incubación in vitro de 250 mg de muestra durante 48 horas de incubación en el equipo Daisy. Con la proporción de hoja y de tallo se determinó la DMS de biomasa aérea cosechada. El diseño fue completamente aleatorizado con arreglo factorial, con tres replicas por tratamiento. Se realizó ANOVA y prueba de LSD ($p<0,05$).

Resultados y Discusión

Se observaron diferencias significativas entre fechas de corte en la DMS de la biomasa aérea cosechada registrándose los menores valores en el verano (Figura 1a). La DMS de la hoja con cortes a 10 cm fue superior ($p < 0,05$) respecto a cortes a 4 cm en la segunda fecha de corte de primavera (22/12/2014) y en la segunda fecha de corte de verano (4/2/2015) (Figura 1b). Sólo en la primer fecha de corte de primavera (3/12/2014) se observó mayor DMS de tallos cuando se cortó a 10 cm (Figura 1c). En biomasa aérea cosechada sólo se detectaron diferencias entre alturas de corte el 4/2/2015 cuando, en ambos cultivares, las plantas cortadas a 4 cm mostraron menor DMS (Figura 1a).

Entre cultivares no existieron diferencias en DMS de hoja. La DMS de tallo cosechado del cultivar G6 fue superior ($p<0,05$) a la del cultivar G10, excepto para la segunda fecha de corte de primavera (22/12/2014) y la tercera fecha de corte de verano (25/2/2015). La DMS del forraje cosechado del cultivar G10 fue menor a la del cultivar G6 en la primer fecha de corte de primavera (03/12/2014), en la segunda fecha de corte de verano (04/02/2015) y en el último corte de verano (18/03/2015) (Figura 1a). La menor DMS de tallo del cultivar G10 respecto del G6, en general no se trasladó a fuertes diferencias entre cultivares en DMS de forraje total cosechado (promedios generales: G6=71,6%; G10=68,6%). Esto se debería a que la elevada frecuencia de corte determinó, independientemente de la altura de corte y del cultivar, un bajo porcentaje de tallo en el forraje cosechado (~43%, datos no presentados).

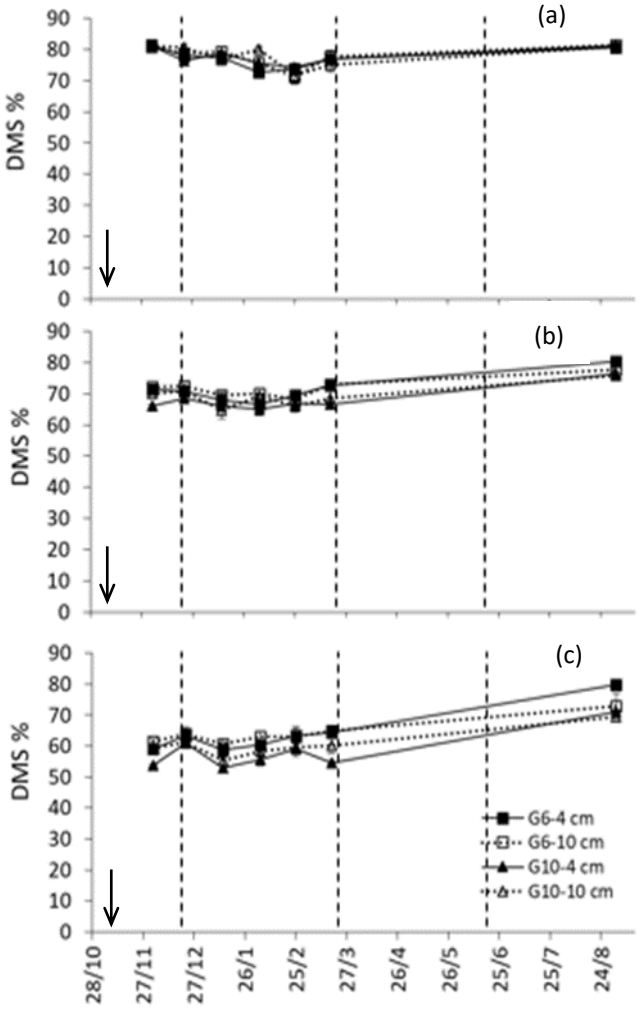


Figura 1. Digestibilidad de materia seca de la biomasa aérea cosechada (a) y sus componentes hoja cosechada (b) y tallo cosechado (c). Las barras verticales indican ± 1 error estándar de la media de tratamiento. La flecha indica el inicio de aplicación de los tratamientos (5/11/14).

Conclusiones

La elevada frecuencia de corte determinó escasas diferencias en DMS de forraje cosechado tanto entre alturas de corte como entre cultivares, lo que podría estar explicado por una baja proporción de tallos.

PP 58 Relación entre área foliar y número de macollos por planta de *Panicum coloratum* L var *coloratum*.

Jouve, V.V.[1]*, Perez Habiaga, G.[1] y Ferri, C.M.[1]
[1]Universidad Nacional de La Pampa (Facultad de Agronomía) Ruta Nacional Nº 35, km 334 (6300) Santa Rosa.
*E-mail: varijouve@agro.unlpam.edu.ar

Relationship between foliar area and plant tillers number of Panicum coloratum L. var. coloratum.

Introducción

A través de las fluctuaciones en la densidad de macollos y el área foliar, las plantas optimizan la intercepción de la luz ante la aplicación de un régimen de defoliación. El objetivo fue evaluar el efecto de la aplicación de intervalos (IC) y alturas (AC) de corte sobre la evolución del área foliar (AF) por macollo y el número de macollos por planta (NMP), en *Panicum coloratum* L.

Materiales y métodos

En otoño se trasplantaron 54 plantas a tubos de PVC (110×500 mm) rellenos con suelo Haplustol éntico (MO=3,2%; N=0,21%; P=54,4 ppm; pH=6,5) y se regaron cada tres días a saturación, en invernáculo. Los tubos se distribuyeron en un DCA con arreglo factorial de los tratamientos [(combinaciones entre IC (2, 4 y 6 hojas expandidas macollo^{-1})] y AC (40 y 80 mm) y nueve repeticiones. El periodo de evaluación (PE) se extendió entre setiembre y febrero, que se correspondió con una acumulación de 12 hojas macollo^{-1}. Al inicio de PE, se cortaron las plantas a la altura de tratamiento, se contaron y marcaron con anillos los macollos vivos. Dicho recuento se repitió cada 2 hojas acumuladas por macollo extrayendo, además, los anillos de los muertos. Previo a cada corte, se determinó AF de la penúltima hoja expandida de tres macollos tomados al azar por tubo. Estas láminas se secaron, pesaron y se estimó el AF específica (AFE). Luego, se cosechó y la biomasa se separó en lámina, tallo y muerto, se secaron, pesaron y se estimó el AF por planta (AFP): [AFE (cm^2 g^{-1}) × biomasa de lámina] y se graficó la relación entre AF y NMP.

Resultados y Discusión

La relación entre AF y NMP para los distintos IC dentro de cada AC se muestran en la Figura 1a y b. Para IC2, en ambas AC, al inicio se observó que incrementos en AC se correspondieron con incrementos en AF (20 y 187% para AC40 y AC80), que luego disminuyeron a los niveles iniciales, donde NMP se mantuvo casi sin cambios. A partir del tercer corte, en AC40, AF presentó aumentos y disminuciones sucesivos hasta un valor mínimo de 3± cm^2 mac.$^{-1}$, siempre con un comportamiento inverso de NMP, alcanzando los 72± macollos. A su vez, en AC80, disminuyó AF por macollo a un valor mínimo de 5± cm^2 mac.$^{-1}$, luego NMP aumentó hasta 113± con una AFP similar. En IC4, las relaciones entre AF y NMP, para ambas AC, presentaron un comportamiento bifásico. A partir del primer corte, AF disminuyó hasta alcanzar valores de 20± y 15± cm^2 mac.$^{-1}$ e incrementó NMP hasta 67± y 89± para AC40 y AC80, con un AFP casi constante. Desde el segundo corte, AF incrementó levemente alcanzando 22± y 18± cm^2 y disminuyó NMP hasta 40± y 56±, para AC40 y AC80, respectivamente. En IC6 se presentaron los valores máximos de AF y, en general, el menor NMP inicial. Luego del corte, en AC40, se observó un descenso abrupto de AF (35± a 28± cm^2) sin modificar NMP (48±). En tanto que, en AC80, AF descendió de 32± a 18± cm^2 mac.$^{-1}$ y NMP incrementó de 51± a 74±, con similar AFP. El mayor NMP con cortes frecuentes (IC2) y laxos (AC80) en relación con intensos (AC40), se debería a una menor tasa de mortalidad de macollos (TMM) tanto de jóvenes como viejos. La menor TMM de jóvenes se explicaría, por la exportación de C desde los macollos reproductivos decapitados hacia aquellos, lo cual mantendría una población estable con un elevado NMP y un AF por macollo reducida. En tanto que, en AC40 la restricción en la translocación de asimilados desde los macollos padres a hijos, ante un AF insuficiente para mantener un balance positivo de C, elevaría TMM. Además, TMM aumentaría ante la mayor cantidad de macollos viejos decapitados. Mientras que, el menor NMP que, en general, se obtuvo bajo IC4 e IC6 vs IC2, se relacionaría con una menor tasa de aparición de macollos (TAM), al generarse condiciones de sombreado entre cortes. Además, en macollos en estado de desarrollo avanzado, se inhibirían las yemas axilares (*i.e.*, < TAM). A su vez, luego de los cortes, habría decapitación de estos macollos (*i.e*, > TMM), en particular bajo cortes intensos (AC40).

Conclusiones

Las defoliaciones frecuentes (2 hojas macollo^{-1}) y ligeras (80 mm) permitirían que las variaciones en NMP actúen como mecanismo de ajuste del área foliar por planta.

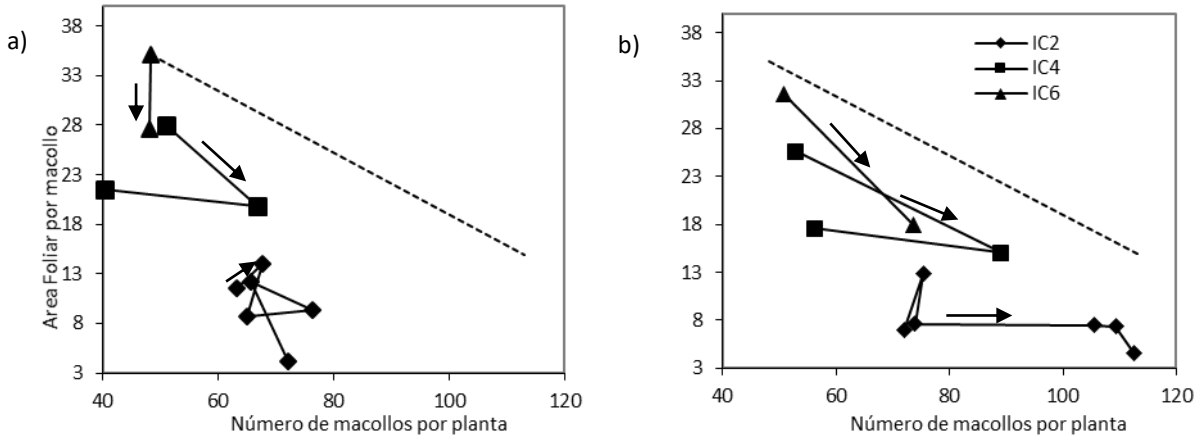


Figura 1. Relación entre área foliar por macollo y número de macollos por planta, para diferentes intervalos de corte (IC, 2, 4 y 6 hojas macollo^{-1}), bajo diferentes alturas de corte, a) 40 mm y b) 80 mm. La línea ( ) une puntos con igual área foliar planta^{-1}. Las flechas indican la dirección en la que progresó la estación de crecimiento.

PP 59 Patrones de defoliación y respuesta en la concentración de carbohidratos no estructurales, biomasa y área foliar específica de *Panicum coloratum* L.

Jouve, V.V.[1]*, Castaño, M.[1], Ferri, C.M.[1] y Distel, R.[2]
[1]Universidad 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 pattern and response in non-structural carbohydrates concentration, biomass and specific leaf area of Panicum coloratum L.

Introducción

La aplicación de diferentes combinaciones de intervalos (IC) y alturas de corte (AC), así como la variación en la combinación de IC y AC, durante la estación de crecimiento, pueden determinar cambios en atributos de la planta que afectarían la magnitud del rebrote y la persistencia. El objetivo fue determinar, en condiciones de invernáculo, el efecto combinado del IC con AC sobre la concentración de carbohidratos no estructurales en la base de los macollos y raíces, la acumulación de materia seca y el área foliar específica en plantas de *Panicum coloratum* L.

Materiales y métodos

El trabajo se efectuó durante la estación de crecimiento 2014-2015, en invernáculo, sobre 144 plantas cultivadas en tubos de PVC (0,11×0,50 m; 25 plantas m^{-2}), rellenos con mezcla de suelo (Haplustol éntico) extraído de la capa arable y arena (50:50 p/p; MO=1,1%; P=26,5 ppm; pH=6,7). Las plantas fueron regadas cada tres días a saturación. Se conformaron los grupos G1 y G2, de 72 tubos cada uno, a fin de efectuar los muestreos destructivos en los cortes t1 y t2, respectivamente. Ambos grupos se distribuyeron en un DCA con arreglo factorial 3×3, con ocho repeticiones, y fueron sometidos a iguales procedimientos. Al inicio de octubre todas las plantas fueron cortadas (t0) a 80 mm. A partir de t0, se aplicaron los tratamientos de IC (1, 2 y 4 hojas expandidas macollo^{-1}) en 24 plantas por IC, e igual AC. Al acumular 4 hojas macollo^{-1} se efectuó el corte (t1) a todas las plantas (cuarto, segundo y primer corte, según IC), aplicando los tratamientos de AC (40, 80 y 120 mm). Luego, al alcanzar, nuevamente, el estado de 4 hojas se efectuó la cosecha final (t2) sobre todas las plantas de G2. Durante los cortes t1 y t2 se separó la base de los macollos y raíz de las plantas pertenecientes a los G1 y G2, respectivamente. En éstas fracciones se determinó la concentración de cenizas y carbohidratos no estructurales (CNE; Silva y Queiroz 2002), luego de su secado en estufa (55 °C; 72 h), pesado y molido (malla de un 1 mm). En t2, la fracción aérea restante también se secó y peso para obtener la acumulación de materia seca total. Previo al último corte (t2), se determinó el área foliar (AF) de la penúltima hoja expandida; en cinco macollos por planta, luego las láminas se secaron y pesaron para calcular el AF específica (AFE; cm^2 g^{-1}). Los resultados fueron analizados mediante ANVA, prueba LSD (α=0,05) y correlación de Pearson.

Resultados y Discusión

El efecto del IC sobre el porcentaje de CNE, en la base de los macollos y raíz, fue independiente de la AC (Interacción IC × AC; p>0,10). Además, el IC interactuó con el momento de la cosecha (IC × t; p<0,01; Cuadro 1), pero no así la AC (p>0,10). En el corte t2, con relación a t1, en IC1 e IC2 los CNE aumentaron (p<0,05) en la base de los macollos 3,1 y 1,3 veces y en raíz 2,7 y 2,2 veces; mientras que, en IC4 dicho aumento no fue significativo. En IC1, la recuperación importante de CNE, desde t1 a t2, determinó que su concentración en la base de los macollos superara (p<0,05) en 5,8 y 3,5 unidades porcentuales a la alcanzada en IC2 e IC4, respectivamente. Mientras que, en raíz aún cuando la recuperación fue importante esta no alcanzó los valores registrados en IC2 e IC4. Los cortes frecuentes (39,4b; 41,2b y 49,0a g planta^{-1} para 1, 2 y 4 hojas macollo^{-1}) e intensos (40,0b; 43,8a y 45,8a g planta^{-1} para 40, 80 y 120 mm) deprimieron (p<0,05) la acumulación de MS por planta. Los CNE de la base de los macollos, cuantificados en t2, se correlacionaron (*r* = -0,64; p<0,004; n=18) con el AFE de los tratamientos IC1 e IC2, pero no así con IC4 (*r* = -0,07; p=0,867; n=9). Esto sugiere que las reservas de C en la planta podrían controlar las modificaciones del AFE, tal como lo proponen Johnson y Thorley (1983). El incremento en la frecuencia de la defoliación disminuiría las reservas de C y el consecuente flujo de asimilados hacia las hojas en expansión, propiciando el aumento del AFE.

Conclusiones

El uso de defoliaciones frecuentes (1 hoja macollo^{-1}) restringiría la recuperación de los carbohidratos no estructurales en raíz e incrementaría el área foliar específica, aun cuando sean seguidas por una defoliación infrecuente independientemente de la intensidad (*i.e.*, altura de corte). Además, intervalos de corte igual o menores a dos hojas expandidas por planta así como defoliaciones intensas (40 mm) deprimieron la acumulación de materia seca por planta.

Bibliografía

SILVA D.J. y QUEIROZ A.C. 2002. Análise de Alimentos: métodos químicos e biológicos. 3. ed. 235 p.

JOHNSON I.R. y THORNLEY J.H.M 1983. Plant, Cell and Environment 6:721-729.

Cuadro 1. Efecto de diferentes intervalos de corte sobre el porcentaje de carbohidratos no estructurales en la base de los macollos y raíz de *Panicum coloratum* L.

Corte	Base de los macollos			Raíz		
	Intervalo de corte (hojas expandidas macollo^{-1})					
	1	2	4	1	2	4
		--- (%) ---			--- (%) ---	
t1	5,6bC	9,0bB	12,7aA	3,6bC	7,3bB	12,3aA
t2	17,3aA	11,5aC	13,8aB	9,8aB	15,8aA	14,0aA
CV:		6,9			13,3	

Letras minúsculas y mayúsculas indican diferencias (p>0,05) en sentido vertical y horizontal, respectivamente. CV: coeficiente de variación (%).

PP 60 Crecimiento inicial y componentes del rendimiento de semillas en gramíneas forrajeras nativas e introducidas de importancia para el Caldenal y Monte pampeanos.

Gonzalez, M.E.[2]*, Ruiz, M.A.[1,2] y Ernst, R.D.[2]
[1] INTA EEA Anguil "Ing. Agr. Guilllermo Covas", [2]Universidad Nacional de La Pampa.
*E-mail: martingeniero92@gmail.com

Initial growth and seed yield components of natives and introduced forage grasses of importance for pampean Caldenal and Montel.

Introducción

En la Argentina casi el 70 % de la superficie está cubierta por distintos tipos de pastizales. En la provincia de La Pampa gran parte de su superficie está ocupada por vegetación natural dentro de los ecosistemas denominados Caldenal y Monte Occidental. Las principales especies forrajeras de estos pastizales fueron reduciéndose dejando espacios que fueron ocupados por especies graminosas-herbáceas de menor calidad forrajera o arbustos. Una opción factible y eficiente para recuperar estos ambientes para uso ganadero es sembrar gramíneas forrajeras nativas y exóticas, enriqueciendo el banco de semillas. El objetivo del trabajo fue evaluar el crecimiento inicial y componentes del rendimiento de especies nativas y exóticas forrajeras utilizadas en la región semiárida pampeana. Las especies evaluadas fueron dos estivales nativas, *Trichloris crinita (TC)* y *Pappophorum caespitosum (PP*) y cinco estivales exóticas, *Eragrostis curvula (EC)*, *Eragrostis superba (ES)*, *Tetrachne degrei (TD)*, *Digitaria eriantha (DE)* y *Panicum coloratum (PC)*.

Materiales y métodos

El estudio se llevó a cabo en INTA EEA Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas", en un suelo de tipo haplustol éntico con niveles normales de nitrógeno y fósforo, y pH ligeramente ácido. Las precipitaciones en el transcurso del ensayo fueron de 221 mm. El día 24/11/17 se implantaron gramíneas nativas estivales (una población de *TC* y *PP,* ambas del departamento de General Alvear [*GA*], Mendoza y una población de *TC* del departamento de Puelén [*P*], La Pampa) y gramíneas exóticas estivales (*EC* cv. Don Walter, *ES* cv. Palar, *TD* población de La Pampa, *DE* cv. Irene y *PC* cv. Verde). Las plantas (obtenidas de semilla y que al momento del trasplante tenían 45 días) fueron ubicadas en un diseño experimental en bloques completo al azar con tres repeticiones, cuyas unidades experimentales estuvieron dispuestas en parcelas de 1 x 1,5 m = 1,5 m^2; las plantas (12 por parcela) estaban distanciadas 50 cm entre sí. El día 07/03/18 sobre las dos plantas centrales de cada parcela se determinó el vigor en la etapa de crecimiento inicial, mediante altura promedio del dosel, longitud promedio de varas florales y número de varas florales. El 16/04/18 se determinó la producción de semillas y componentes del rendimiento (número de semillas/vara floral, peso de mil semillas [PMS] y peso de semillas/planta). Las variables se analizaron mediante ANOVA, con separación de medias por la prueba de Tukey ($p<0,05$).

Resultados y Discusión

Para las variables evaluadas se encontraron diferencias significativas entre especies (Cuadro 1). Todas desarrollaron inflorescencias en el año de implantación. La que más panojas produjo fue *PC* diferenciándose del resto, *TC-GA* fue la de menor cantidad. La especie de mayor altura de dosel y altura de varas florales fue *DE*, y las especies nativas fueron las más bajas en ambas alturas. En número de semillas por panoja, *EC* superó significativamente a todas las demás. En peso de semillas por panoja y peso de semillas por planta, *ES* y *EC* superaron a las demás especies, en tanto que las nativas y *TD* fueron las de menor peso. Ambas poblaciones de *TC* y *TD* presentaron el menor peso de semilla por planta. El mayor número de semillas por planta correspondió a *EC* en tanto que las nativas fueron las de menor cantidad. *TC* junto a *EC* fueron las de semilla más liviana y también las de menor PMS, mientras que las de mayor PMS fueron *ES* y *PC*.

Conclusiones

Como resultado preliminar, se observa un menor crecimiento inicial y capacidad reproductiva en el primer año de implantación en las especies nativas respecto de la mayoría de las introducidas.

Cuadro 1. Crecimiento inicial y componentes del rendimiento de semillas de forrajeras nativas e introducidas en La Pampa.

Especies	Varas Florales	Altura Varas Florales (cm)	Altura Dosel (cm)	Nº Sem / Vara Floral	Peso Sem / Vara Floral (g)	Peso Sem / Planta (g)	Nº Sem / Planta	PMS(g)
PP	35 ab	71,5 a	38,83 ab	628 a	0,33 a	7,48 ab	14098 a	0,566 de
TC-P	34 ab	80,5 ab	29,17 a	556 a	0,23 a	2,78 a	7228 a	0,219 bc
TC-GA	22 a	86,5 bc	28,67 a	656 a	0,3 a	2,32 a	5198 a	0,363 b
EC	24 ab	108,5 d	46,17 bc	8395 b	0,52b	5,38 ab	86990 d	0,213 a
DE	47 ab	122,33 e	54,50 c	1015 a	0,23 a	12,17 b	53104 c	0,495 cd
ES	54 b	93,5 c	45,67 bc	1708 a	1,26 c	33,12 c	45613 bc	1,065 f
PC	86 c	88,17 bc	46,50 bc	580 a	0,27 a	7,92 ab	16321 a	1,004 f
TD	31 ab	90,5 bc	34,17 ab	899 a	0,19 a	4,70 a	22199 ab	0,627 e

En una misma columna, letras iguales indican que no hay diferencias significativas, Tukey ($p<0,05$).

PP 61 Producción de pasturas perennes en ambientes espacio-temporales diferentes.

Sevilla, G.
INTA EEA Concepción del Uruguay.
*E-mail: sevilla.gabriel@inta.gob.ar

Production of perennial pastures in different space-time environments.

Introducción

La intensificación ganadera de carne y leche enfrenta escenarios de progresiva escasez de recursos y condiciones edafo climáticas de mayor variabilidad para sustentar la producción. La estimación del forraje producido-FP en relación con la variabilidad espacio temporal de los principales factores del suelo, permitiría el manejo por ambientes o sitio específico para ajustar la aplicación de agro insumos según el potencial productivo de cada ambiente, reduciendo a la vez los riesgos de impacto ambiental. El objetivo fue evaluar el crecimiento de pasturas base alfalfa en un lote con pendiente, característico del paisaje entrerriano.

Materiales y métodos

Se trabajó sobre un suelo Vertisol típico (32º 29´S 58º 20´ W y 25 m.s.n.m.) en un lote con pH superficial de 6,43 y una pendiente de 1,5%. El 07-06-13 se sembró una pastura con 6 kg de alfalfa Grupo de Reposo 7+2 kg de trébol rojo+6 kg de cebadilla criolla+9 kg de festuca alta+3 kg de lotus corniculatus, con aplicación simultánea de 80 kg ha^{-1} de 18-46-0. El 09-10-13 se fertilizó con 80 kg ha^{-1} de 46-0-0 y el 07-05-14 se administraron en el área experimental 330 kg ha^{-1} de 0-46-0. El 20-08-14 se muestreó el suelo con barreno hidráulico en profundidades de 0-10, 10-20, 20-40 y 40-60 cm (n=2) en 5 sitios distanciados cada uno 10 m en sentido de la pendiente. En los 4 estratos de profundidad se determinó pH, conductividad eléctrica y contenido de agua útil, agregándose en los 2 más superficiales MO, CO, N total y C:N. El sitio más alto (A) y el tercero (B) en la pendiente fueron seleccionados para la experiencia por mostrar diferencias en MO-% (5,69±0,180b vs 6,43±0,020a) y agua útil-mm (64±2,5b vs 83±1,5a). No se detectaron diferencias entre las otras variables ni entre los otros sitios.

En un diseño BCA (n= 2), se realizaron mediciones detalladas entre el 15-10/26-11-14, 03-11/28-12-15 y 20-09/24-11-16 previo corte de homogeneización a 5 cm de altura. Se determinaron el FP (gMS m^{-2}) por cortes secuenciales a 5 cm del suelo sobre 4 parcelas independientes de 5,6 m^2, coincidiendo la cuarta cosecha con el estado de la alfalfa en pre botón floral (~500 ºC d). Previo a cada corte se estimó la radiación fotosintéticamente interceptada por el canopeo (RFAi, Mj) con ceptómetro. Mediante separación y secado a peso constante de 2 muestras por corte, se estimó la proporción de especies sembradas (%) y el índice de área foliar (IAF, cm^2 hoja cm^{-2} suelo). Se calculó la eficiencia de uso de la RFAi (EUR, gMS Mj^{-1}) a través del ajuste de regresiones lineales RFAi acumulada-FP y el %RFAi máxima (%RFAi M) a partir de regresiones cuadráticas suma térmica (ºCd base 5ºC)-%RFAi. El período (primavera 2014-15-16) y el sitio (A-B) se procesaron por ANOVA y test de medias DGC (α= 0,05) para FP, IAF total y de alfalfa, %alfalfa en el corte final, EUR y RFAi M. Los efectos principales se presentan en el Cuadro 1.

Resultados y Discusión

El FP fue ~10% mayor en el sitio B respecto al A, en coincidencia con los niveles edáficos superiores de MO y acumulación de agua observados en B. Por su parte entre períodos, el FP fue ~140% superior en 2016 y ~40% en 2014 respecto a 2015. La explicación, al menos en parte, se relacionaría a precipitaciones adecuadas y bien distribuidas en 2016 (132 mm) con relación al exceso registrado en 2014 (209 mm) y 2015 (271 mm). El fenómeno fue particularmente severo en 2015, donde 208 mm ocurrieron los últimos 18 días del período, y 105 mm en solo 2 días. Debe agregarse la menor demanda atmosférica en 2016, por un inició más temprano del crecimiento en la estación (20-09) con relación a 2014 (15-10) y 2015 (03-11). Los niveles de FP fueron apoyados por los valores de IAF, EUR y %RFAiM registrados (Cuadro 1). La alfalfa fue la especie dominante, y aunque se verificó interacción sitio x período, el % e IAF tuvieron una tendencia similar a las otras variables analizadas.

Conclusiones

El potencial de acumulación de biomasa mostró relación favorable con la calidad edafo climática de los sitios. Si bien, la estacionalidad es difícil de modificar en condiciones extensivas, existen ventanas donde las variables climáticas se combinarán más favorablemente. Los resultados encontrados son alentadores en la profundización de este tipo de estudios con la finalidad de hacer más eficiente el uso de los recursos.

Cuadro 1. Forraje producido final (FP, gMS m^{-2}), Eficiencia de uso de la radiación (EUR, gMS Mj^{-1}), Radiación fotosintéticamente activa interceptada máxima (RFAi M, %), Índice de Área Foliar (IAF) total y de alfalfa (cm^2 hoja cm^{-2} suelo) y proporción de alfalfa entre las especies sembradas (%) en los períodos evaluados (promedio ± ee). [1] Interacción período (primavera 2014-15-16) x sitio (A-B) significativa (α= 0,05).

	Pri14 (15-10 al 26-11)		Pri15 (03-11 al 28-12)		Pri16 (20-09 al 24-11)		A	B
FP	138±6,3b		97±5,6c		231±5,7ª		147±25,6b	163±24,6a
EUR	0,92±0,060b		0,63±0,29c		1,14±0,024ª		0,84±0,093b	0,96±0,096a
RFAi M	81±2,9b		72±2,7c		89±2,8a		77±3,4b	84±3,3a
IAF total	3,2±0,44b		2,6±0,47c		4,6±0,43a		2,7±0,38b	4,2±0,35a
IAF alfalfa[1]	A 0,8±0,09b*b*	B 2,7±0,08a*b*	A 0,3±0,02b*c*	B 0,6±0,05a*c*	A 3,0±0,08b*a*	B 4,0±0,02a*a*	Distinta letra normal indica diferencia entre sitios dentro de período.	
% alfalfa[1]	A 26±16,5b*b*	B 75±3,0a*a*	A 18±1,0a*b*	B 24±1,0a*b*	A 72±1,0a*a*	B 80±2,0a*a*	Distinta letra *cursiva* indica diferencia entre períodos dentro de sitio.	

PP 62 Caracterización nutritiva de una comunidad de pastizal en el Delta del Paraná: Proteína Bruta. Comunicación.

Massa, E.[1]*, González, G.L.[2], De Magistris, A.[2], Rovegno, S.[2], De Loof, E.[2] y Rossi, C.A.[2]
[1]INTA; [2]FCA UNLZ, IIPAAS – CIC.
*E-mail: ernestosegundo@hotmail.com

Nutritive characterization of grassland community in the Paraná Delta: Crude Protein.

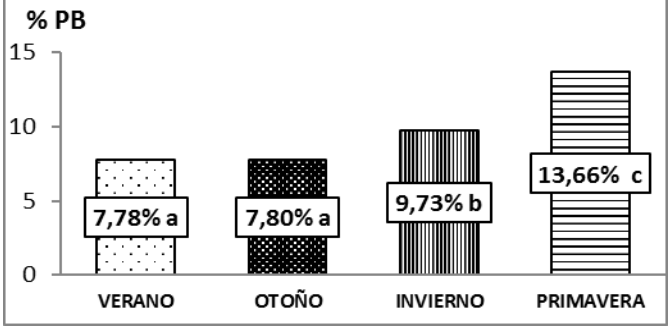
Introducción

La producción ganadera isleña en el Delta Superior del Paraná, se sustenta en el pastoreo de diferentes comunidades de pastizal durante el año. (Rossi et al., 2015). Algunas comunidades, son praderas de un Sistema Silvopastoril (SSP) de Sauce Criollo (*Salix humboldtiana*) que naturalmente se desarrolla en las islas. Otras comunidades son pastizales hidrófilos a cielo abierto, denominados localmente como juncal, pajonal y catayzal-verdolagal. Esta última comunidad se compone principalmente de plantas palustres poáceas y latifoliadas, que pueden permanecer hasta 6 meses encharcadas. (Massa et al., 2016). El ciclo productivo forrajero de esta comunidad se inicia a fines del invierno, alcanzando la máxima producción durante el verano y finalizando totalmente con las primeras heladas del otoño. Si bien se reconoce que es una comunidad muy productiva en cuanto a forrajimasa y con buena preferencia animal, no se dispone de información sobre la calidad proteica a lo largo del año. El objetivo del trabajo se centró en evaluar el contenido proteico del pastizal en cada estación del año.

Materiales y métodos

El estudio se desarrolló en un campo ganadero de gestión familiar representativo de la región. El establecimiento ocupa la totalidad de una isla del Delta del Paraná de 278 ha de superficie y ubicada en el Dpto. Diamante, Pcia. de Entre Ríos, Argentina. La vegetación de la isla se compone por diferentes comunidades de pastizal que van desde praderas en bosquecillos de sauce criollo en las zonas más altas de albardón hasta pastizales palustres de las diferentes áreas más bajas como juncales, pajonales y catayzales-verdolagales. Las principales especies de la comunidad catayzal-verdolagal son *Ludwigia peploides* (Verdolaga) *Alternanthera philoxeroides* (Lagunilla) *Poligonum* spp. (Catay) *Setaria geminata* y *Oplismenopsis najada*. El sistema ganadero se compone de un rodeo de cría de 90 vacas, 5 toros y 50 novillitos de recría, totalizando una carga aproximada de 0,35 EV*ha^{-1}. El modelo pastoril es pastoreo continuo en las diferentes comunidades durante todo el año, ya que se carece de apotreramiento. Para la toma de muestras de forrajimasa del presente trabajo, se colocaron seis jaulas metálicas de 0,5 x 0,5 m^2 (0,25 m^2) distribuidas completamente aleatorizada y con ubicación fija en un área de catayzal-verdolagal. En el momento de colocar cada jaula se realizó, a fines de invierno, un corte inicial de limpieza al ras sin recolección del forraje y antes del inicio del ciclo productivo (Tiempo 0). El muestreo se inició a partir de la primavera y se hicieron cuatro cortes al ras de la biomasa forrajera correspondientes a cada una de las estaciones del año (primavera, verano, otoño e invierno). Cada una de las 24 muestras de forrajimasa a lo largo del año, fue acondicionada, pesada y separada al azar en dos submuestras. Las 48 submuestras fueron luego secadas en estufa de aire forzado a 60 °C durante 96 h, hasta obtener materia seca (MS) a peso constante. La MS de cada submuestra fue molida y tamizada con malla de 1mm. Para determinar el porcentual de Proteína Bruta (PB) de la MS, se aplicó la metodología de Kjeldahl. Los resultados obtenidos fueron sometidos al test de Tukey utilizando el programa estadístico InfoStat.

Figura 1
Porcentaje de PB estacional en una comunidad de Pastizal tipo catayzal-verdolagal en islas del Delta del Paraná



Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos se muestran en la figura 1. Como se puede observar, la primavera resultó ser la estación del año donde la forrajimasa presentó el mayor nivel promedio de PB con 13,66% y diferencias significativas con el resto. Este alto valor de PB podría explicarse por ser en esa época el inicio del ciclo de crecimiento de la mayoría de las especies. El segundo porcentaje le correspondió a la estación invierno con un 9,73%. Los niveles de PB en estas dos estaciones para la comunidad catayzal-verdolagal son comparables a los porcentajes que se pueden lograr en el forraje de pasturas implantadas en campos ganaderos de la región pampeana. Por su parte los valores obtenidos en las restantes dos estaciones del año, Verano y Otoño, mostraron porcentajes menores sin diferencias significativas entre ellos (7,78% y 7,80%) pero con diferencias estadísticamente significativas con respecto a Primavera e Invierno. Sin embargo, ambos valores están por arriba del 7% de PB y deben considerarse buenos para la forrajimasa de esas estaciones del año. Un porcentaje menor a 7% hace que el N sea limitante para la degradación bacteriana en rumen (Leng, 1990).

Conclusiones

La forrajimasa de la comunidad de pastizal de catayzal-verdolgal posee niveles proteicos adecuados, superiores al 7% de PB durante todo el año. Esos niveles son máximos durante la primavera llegando a porcentajes comparables con pasturas de alta calidad de la región pampeana.

Bibliografía

LENG, R.A. 1990. Nutr. Res. Rev. 3:277-303.

MASSA, E., GONZÁLEZ, G.L. y ROSSI, C.A. 2016. Rev. Pastos y Forrajes. Vol. 39, N°3: 100-105.

ROSSI, C.A., DE MAGISTRIS, A., GONZÁLEZ, G.L., CAROU, N. y DE LOOF, P. 2015. Ed. UNLZ, 206 pg.

PP 63 Aprovechamiento forrajero de cultivos de servicio: efecto en la formación de carbono y la producción de raíces.

Eclesia, R.P.[1]*, Girard, R.A.[2], Ojeda, J.J.[2], Caviglia, O.P.[1,2,3] y Piñeiro, G.[4]
[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, EEA Paraná. Oro Verde. Entre Ríos; [2] Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Entre Ríos; [3]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas; [4]IFEVA-Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires.
*E-mail: eclesia.roxana@inta.gob.ar.

Forage exploitation of service crops: effect on carbon formation and root production.

Introducción

Los cultivos invernales utilizados como cultivos de cobertura o de servicio (CS) han sido promovidos como una herramienta de manejo sostenible, principalmente en esquemas bajo agricultura continua. Sin embargo, se ha pensado en su aprovechamiento forrajero, como alternativa para fomentar su adopción. En éste sentido, nos preguntamos si la exportación de biomasa aérea de los CS podría afectar la incorporación de carbono orgánico de suelo (COS), considerando que la permanencia de raíces podría mantener las entradas de carbono al suelo. Los objetivos fueron: a) Evaluar el carbono nuevo formado en la fracción de la materia orgánica particulada (Cn-MOP) y la producción de raíces, a partir de tratamientos con y sin el aporte aéreo de CS y b) Evaluar la asociación del aporte de biomasa aérea (BA) y radical (BR) con el Cn-MOP.

Materiales y métodos

El experimento se instaló en abril de 2013 sobre un suelo Vertisol y fue conducido hasta abril de 2016 en la Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Paraná del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA, 31°49'S; 60°32'O), provincia de Entre Ríos. Se evaluaron las secuencias melilotus/soja (Mel/Sj), raigrás anual/soja (Rg/Sj) y barbecho/soja (Bcho/Sj). Mientras que los tratamientos de corte en los CS fueron: alta intensidad con corte a 6 cm (AI), baja intensidad con corte a 12 cm (BI) y sin corte (SC). El material cortado fue exportado de la parcela y los cultivos fueron fertilizados anualmente con P (≈40 kg P_2O_5 ha^{-1}) y N (100 Kg N ha^{-1}, en el caso de las gramíneas). El diseño experimental consistió en parcelas divididas con estructura de parcelas en bloques completamente aleatorizado con tres repeticiones. Se tomaron muestras de suelo al inicio del experimento (abril de 2013) y luego de tres años (abril 2016) hasta los 30 cm de profundidad. Las muestras de suelo se fraccionaron según Cambardella y Elliott (1992) donde se obtuvo la fracción de la materia orgánica particulada (MOP). Se tomaron muestras de biomasa aérea y radical hasta los 30 cm de profundidad en todos los tratamientos y cultivos. Se analizó la concentración de C y abundancia natural de isótopos estables de C en la fracción de la MOP y en las muestras de biomasa. Se utilizaron ecuaciones de mezclado para la estimación del carbono nuevo en la MOP (Cn-MOP) (Balesdent y Mariotti, 1996).

Resultados y Discusión

Se observó una mayor biomasa radical en los tratamientos sin corte de los CS, y que se iba reduciendo a mayor intensidad de corte (un 25% y un 35% menor en BI y AI, respectivamente, Figura 1 a), sin embargo no hubo diferencias ($p<0,05$) en el stock de raíces hasta los 30 cm, entre los diferentes CS. En el Cn-MOP se observaron diferencias ($p<0,05$) a nivel de secuencia (en Rg/Sj, fue 30% superior a Meli/Sj y 60% superior a Bcho/Sj), pero no hubo efecto del corte. Asimismo, se observó una fuerte asociación entre la biomasa radical de la secuencia y el Cn-POM (R^2=0,67, Figura 1, b) pero no con la biomasa aérea.

Conclusiones

La inclusión de CS favoreció la formación de Cn-MOP. A pesar de la remoción de la biomasa aérea para uso forrajero, al término de tres años no se observó efecto en el Cn-MOP, sin embargo, el corte disminuyó la producción de raíces. La asociación entre las raíces y el Cn estaría indicando su importancia, más que la parte aérea, en la formación del C de suelo.

Agradecimientos

A los proyectos: PNPA 1126073; PNSUELO 1134042; Convenio IPCVA-INTA N° 27788; ERIOS 1263101 ERIOS 1263102.

Bibliografía

BALESDENT, J. y MARIOTTI, A. 1996. *In*: Boutton TW, Yamasaki SI (Eds.), Mass Spectrometry of soils Marcel Dekker, New York, USA. 83-111 pp.

CAMBARDELLA, C.A. y ELLIOTT, E.T. 1992. SSSAJ. 56:777-783.

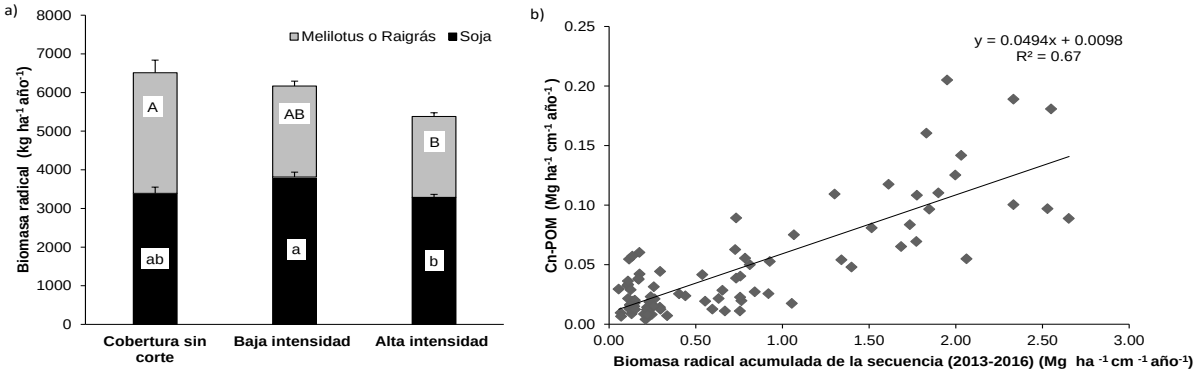


Figura 1. a) Biomasa radical de los CS y soja según tratamientos sin corte, de alta y baja intensidad, b) Relación entre la biomasa radical de la secuencia y el Cn-MOP.

PP 64 Evaluación de raigrás anual tetraploide infectado (E+) y libre (E-) de endofito con distintas dosis de nitrógeno en dos ciclos de crecimiento: 1. Producción de Forraje.

Ré, A.E.[1], Pinget, A.D. [2], Rampoldi, A.[1] y Lifschitz, M.[3]
[1] EEA C. del Uruguay (INTA). [2]Fac. Cs Agr. (UCU). [3]EEA Rafaela (INTA).
*E-mail: re.alejo@inta.gob.ar

Evaluation of tetraploide L. multiflorum infected (E+) and free (E-) of endophyte with different doses of nitrogen in two growth cycles: 1. Forage production.

Introducción

Los efectos benéficos de la asociación entre raigrás anual (*Lolium multiflorum* Lam.) y hongos endófitos del género *Epichloë* han sido ampliamente estudiados en poblaciones diploides (2x) del vegetal, sin embargo, no hay reportes de poblaciones tetraploides (4x) de raigrás anual con presencia de endofitos. En la EEA C. del Uruguay (INTA) se ha trabajado desde 2009 en la generación de una población 4x con igual base genética del vegetal en sus versiones E+ y E-, la cual fue lograda en 2015.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la producción de forraje de una población mejorada de raigrás anual 4x en su versión infectada (E+) y libre (E-) bajo distintas condiciones ambientales (años x fertilidad).

Materiales y métodos

Las experiencias se llevaron a cabo en la EEA C. del Uruguay (INTA) en los años 2016 y 2017. En 2016 la siembra se realizó el 19 de mayo (tardía por elevadas precipitaciones otoñales), mientras que en 2017 la misma fue el 28 de marzo. El diseño en cada año fue en bloques completos aleatorizados (r=3) con arreglo factorial de los tratamientos (Germoplasma x Dosis de Nitrógeno). El germoplasma consistió en 2 líneas experimentales 4x (LEs): P10_E+ (>95% de infección) y P10_E- (0% de infección) y 2 cultivares 4x de buena adaptación libres de endófito: Jumbo y Bill Max; mientras que las dosis de nitrógeno fueron 0, 50 y 150 kgN/ha aplicados al macollaje. Cada unidad experimental (u.e., 5m^2) se cortó cuando el cultivo acumuló 550°C.día (Tb=0), realizándose 2 cortes en 2016 (22/8-20/09) y 3 cortes (15/06-07/08-18/09) en 2017. Con esta información se generaron las variables Tasa de crecimiento inicial (TC_i), y Biomasa neta acumulada por estación de crecimiento (BNA_O=otoño; BNA_i=invierno) y total (BNA_t). La información fue analizada mediante ANOVA de experimentos combinados (McIntosh, 1983) usando el año como factor de combinación del factorial germoplasma*nitrógeno.

Resultados y Discusión

La TC_i solo fue afectada por el germoplasma y por la dosis de N (P<0,05, interacciones n.s). Se destacaron ambos años P10_E+ y Jumbo (media=11,5) de P10_E- y Bill Max (Media=9,1), mientras ambas dosis 50 y 100 kg N no se diferenciaron (Media=11,1) pero sí del testigo (8,6).

Todas las BNA presentaron interacción significativa (p<0,05) año*germoplasma y año*nitrógeno, por lo que se muestran para germoplasma y nitrógeno los resultados para cada año (Figura 1 y Figura 2). En la BNA_o se destacaron P10_E+ y Jumbo en 2017, no habiendo diferencias en 2016. En la BNA_i los mismos materiales (P10_E+ y Jumbo) se destacaron en 2016, lo que hizo que sean los de mayor BNA_t en ese año (p<0,05), mientras que no hubo diferencias en la BNA_i y BNA_t en 2017. En cuanto a las dosis de N, se encontró una diferente magnitud de respuesta en ambos años, siendo 2016 (siembra tardía) un año de menor respuesta (6,6 kgMS/kgN) que 2017 (11,7kgMS/kgN). Ambos años la mayor respuesta fue en invierno, mientras que en otoño 50kgN y 150kgN no se diferenciaron entre sí pero sí del testigo.

Al considerar el efecto de la infección (P10_E+ vs P10_E-) no se detectó interacción con el nitrógeno, destacándose la variante infectada de P10 ambos años en la TCi y solo en 2016 en la BNAt.

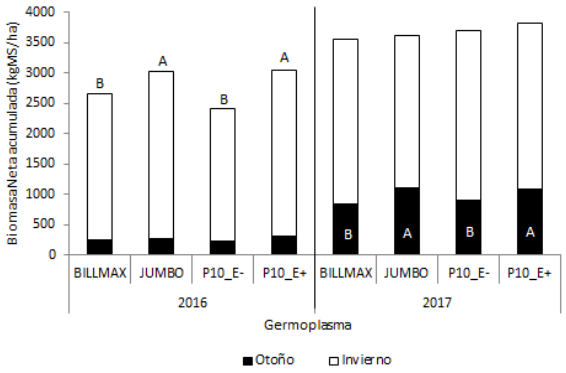


Figura 1. Biomasa neta acumulada para germoplasma de *L. multiflorum* 4x.

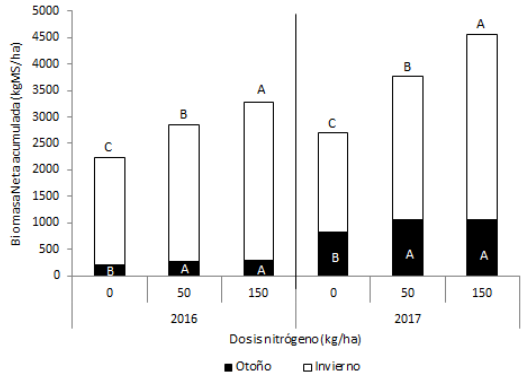


Figura 2. Biomasa neta acumulada para dosis de nitrógeno en *L. multiflorum* 4x.

Conclusiones

La infección en la LE P10 mejoró su crecimiento inicial bajo distintas condiciones ambientales, equiparándola al mejor de los testigos, mientras que solo mejoró su producción de forraje en la condición limitante (2016) lo que mostraría algún nivel mayor de plasticidad de la variante infectada para crecer en un ambiente más desfavorable como lo fue en 2016 (fecha tardía, menores temperaturas).

Agradecimientos

Al PNPA1126072 de INTA por la financiación de la actividad.

Bibliografía

McINTOSH, M.S. 1983. Agronomy Journal, Vol. 75:153-155.

PP 65 Evaluación de raigrás anual tetraploide infectado (E+) y libre (E-) de endofito con distintas dosis de nitrógeno en dos ciclos de crecimiento: 2. Producción de Semilla.

Ré, A.E.[1], Pinget, A.D. [2], Rampoldi, A.[1] y Lifschitz, M.[3]
[1] EEA C. del Uruguay (INTA). [2]Fac. Cs Agr. (UCU). [3]EEA Rafaela (INTA).
*E-mail: re.alejo@inta.gob.ar

Evaluation of tetraploide L. multiflorum infected (E+) and frees (E-) of endophyte with different doses of nitrogen in two growth cycles: 2. Seed production.

Introducción

La asociación raigrás anual (*Lolium multiflorum*) y hongos endófitos (*Epichlöe* sp) no ha sido estudiada en materiales tetraploides del vegetal, debido a que no existen reportes de presencia de endófito a ese nivel de ploidía. En la EEA C. del Uruguay (INTA) se ha trabajado desde 2009 en la generación de una población 4x con igual base genética del vegetal en sus versiones E+ y E-, la cual fue lograda en 2015.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la producción de semilla de una población mejorada de raigrás anual 4x en su versión infectada (E+) y libre (E-) bajo distintas condiciones ambientales (años x fertilidad).

Materiales y métodos

En 2016 (siembra 19/05) y 2017 (siembra 28/03) en la EEA C. del U (INTA) se evaluaron 4 materiales tetraploides, 2 líneas experimentales (LEs): P10_E+ (>95% de infección) y P10_E- (0% de infección) y 2 cultivares libres de endófito (Jumbo y Bill Max) con 3 dosis de nitrógeno (0, 50 y 150 kgN/ha aplicados al macollaje). El diseño en cada año fue en BCA (r=3) con arreglo factorial de los tratamientos. En cada parcela se muestrearon 1,8m^2 en madurez fisiológica, determinándose en laboratorio: Producción de semilla (PSEM), espigas por m2 (NESP) largo de espiga (LESP), espiguillas/espiga (ESPIGU/ESP), peso de mil semillas (P1000), semillas por m2 (NSEM), semillas por espiga (SEM/ESP) y semillas por espiguilla (SEM/ESPIGU). La información fue analizada mediante ANOVA de experimentos combinados (McIntosh, 1983) usando el año como factor de combinación del factorial germoplasma*nitrógeno. Se realizó un ACP (biplot) para interpretar como los distintos componentes afectaron al rendimiento.

Resultados y Discusión

La producción de semilla y sus variables asociadas no presentaron interacciones dobles ni triples significativas (p<0,05), con la excepción de P1000 (año*germoplama, p<0,01). Tampoco se detectó efecto de nitrógeno, lo que pudo haberse dado por el momento temprano de aplicación. Por este motivo se muestran solo los efectos de año y germoplasma para todas las variables (Cuadro 1).

El año afectó a todas las variables (p<0,05), destacándose 2016 en PSEM y la mayoría de los componentes del rendimiento. En cuanto al germoplasma, la LE P10 fue la de mejor producción de semilla, independientemente de si llevaba o no el endófito. El componente NSEM, asociado con mayor SEM/ESP y SEM/ESPIGUI, fue el de mayor asociación con el rendimiento de semilla (PSEM, Figura 1), mientras que el P1000 no afectó al rendimiento.

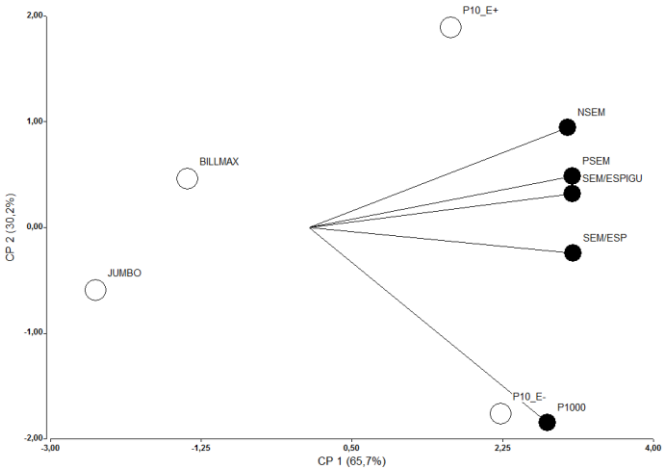


Figura 1. ACP para producción de semilla y componentes de rendimiento en germoplasma de *L. multiflorum* 4x.

Conclusiones

En el germoplasma evaluado (LE P10), la infección endofítica no afectó ni la producción de semilla ni los componentes que conforman el rendimiento. La LE P10, ya caracterizada como de buena producción de forraje, presenta una muy buena producción de semilla lo que la hace prometedora para su inscripción.

Agradecimientos

Al PNPA1126072 de INTA por la financiación de la actividad.

Bibliografía

McINTOSH, M.S. 1983. Agronomy Journal, Vol. 75:153-155.

PP 66 Evaluación multiambiental de líneas experimentales de raigrás anual diploide (*Lolium multiflorum* Lam.) divergentes en fecha de floración.

Ré, A.E.[1], Lavandera, J.[2], Mignaco, A.[3], Rampoldi, A.[1] y Acuña, M.[2,3]
[1] EEA C. del Uruguay (INTA). [2]EEA Pergamino (INTA).[3]UNNOBA
*E-mail: re.alejo@inta.gob.ar

Multi environmental evaluation of experimental lines of annual diploid ryegrass (Lolium multiflorum Lam.) divergent in flowering time.

Introducción

El programa de mejoramiento genético de raigrás anual diploide de INTA ha generado, tras varios ciclos de selección recurrente, líneas experimentales divergentes en fecha de floración. El propósito de contar con materiales mejorados de floración precoz/tardía es brindar opciones varietales que se adapten de una manera más ajustada a las distintas rotaciones ganaderas o agrícola/ganaderas en las regiones donde se utiliza la especie.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la producción de forraje de sintéticas promisorias de raigrás anual diploide en distintas condiciones ambientales.

Materiales y métodos

Durante 2016 y 2017 en las EEAs Pergamino y Concepción del Uruguay (INTA) se llevaron adelante 4 experimentos similares. El diseño fue BCA (r=4) evaluándose 3 sintéticas experimentales: L=tardía, E=temprana y SE=muy temprana; y 3 testigos comerciales: Ribeye (RIB), Yapa (YAP) y Florida98 (FLO). La siembra en 2016 (por elevadas precipitaciones otoñales) se realizó en mayo, mientras que en 2017 fue en marzo (fecha óptima). La unidad experimental (u.e.) fue de 5 m^2, las que fueron cortadas cuando el cultivo alcanzó los 550°C.día. Se pesó la totalidad del material húmedo de cada u.e., ajustando los valores a MS mediante la toma de muestras y su posterior secado y pesado. Las variables evaluadas fueron biomasa neta acumulada por estación de crecimiento (BNA_O=otoño; BNA_i=invierno) y total (BNA_t). Para el análisis de la información se generaron 4 ambientes combinando localidad y año (PER2016, PER2017, CDU2016 y CDU2017). Se realizó el ANOVA considerando los efectos de ambiente y cultivar como efectos fijos (Annicchiarico, 2002) y se realizó la prueba de Duncan para comparar medias cuando algún factor fue significativo. A su vez, mediante el modelo SREG, se realizó un biplot GGE para estudiar la interacción GxE.

Resultados y Discusión

El ANOVA mostró efecto ($p<0,05$) de cultivar y ambiente para BNA_O, BNA_i y BNA_t, siendo en todos los casos la interacción no significativa. La Figura 1 muestra la biomasa acumulada de los cultivares por estación de crecimiento y la acumulación total. El material SE se destacó en su BNA_t, seguido de E, FLO y RIB, aunque solo SE se diferenció estadísticamente de YAP y E que fueron los de menor producción. El patrón de producción estacional (BNA_O, BNA_i) fue similar al de biomasa total (BNA_t), destacándose SE en ambas estaciones. Solo el cultivar FLO mostró un comportamiento diferencial, siendo lenta su instalación (BNA_O) pero compensando en invierno (BNA_i) lo que lo igualó a los mejores cultivares en la BNA_t. El GGE biplot (Figura 2) agrupó a los ambientes PER2016, CDU2016 y CDU2017 en un solo mega-ambiente, donde el material SE fue es destacado seguido por E, FLO y RIB, tal como se había observado en el ANOVA. El ambiente PER2017 se diferenció del resto, siendo RIB el de mejor comportamiento en este caso seguido de YAP y SE, lo que indicaría algún nivel de interacción G×E no detectada a partir del modelo de ANOVA.

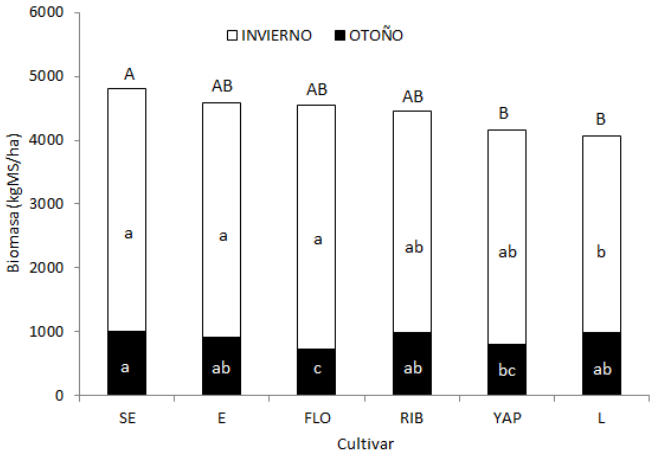


Figura 1. Biomasa neta acumulada para líneas experimentales (L, tardía; E, temprana; SE, muy temprana) y cultivares (RIB, Ribeye; YAP, Yapa; FLO, Florida) de *L. multiflorum* 2x.

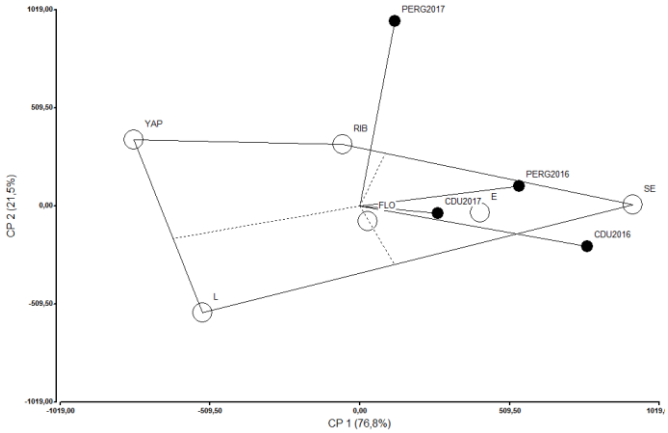


Figura 2. GGE Biplot para líneas experimentales (L, tardía; E, temprana; SE, muy temprana) y cultivares (RIB, Ribeye; YAP, Yapa; FLO, Florida) de *L. multiflorum* 2x evaluados en cuatro ambientes.

Conclusiones

El programa de mejoramiento de INTA cuenta con sintéticas promisorias de raigrás anual diploide para su próxima inscripción. Las líneas SE y E se destacan en producción otoño-invernal y en su estabilidad productiva en los ambientes evaluados.

Agradecimientos

Al PNPA1126072 de INTA por la financiación de la actividad.

Bibliografía

ANNICCHIARICO, P. 2002. FAO Plant Prod. and Prot. Paper 174.

PP 67 Efecto del sistema y de la carga animal sobre la estructura de la pastura *Chloris gayana*.

Torres, J.C.[1]*, Pérez, P.G.[1], Dos Santos, D.[2], Lara, J.E.[3], Viana, H.J.A.[3], Mijoevich, M.L.[4], Auat, M.E.[5], Rodriguez, J.S.[5], Roncedo, C.S.[1] y Martínez Calsina, L.[6]

[1]Cát de Zoot Esp I, FAZ-UNT; [2]CONICET; [3]IIACS-CIAP-INTA; [4]EEA Santiago del Estero, INTA; [5]Cát de Anat y Fis., FAZ-UNT; [6]EEA Famailla, INTA

* E-mail: jctorres84@hotmail.com

Effect of system and stocking level over pasture structure

Introducción

La estructura de la pastura puede modificarse mediante un criterio de manejo de la frecuencia de pastoreo. Altos niveles de carga animal se asocian a pasturas foliosas y densas. A su vez, los ambientes de sistemas silvopastoriles suelen tener mayor disponibilidad de nutrientes, lo cual permite estructuras de pasturas más densas comparadas con las de sistemas pastoriles. El objetivo del presente trabajo fue evaluar cambios en los componentes de rendimiento y densidad poblacional de macollos de la pastura en dos sistemas de producción: silvopastoril (S) y pastoril (P) bajo dos niveles de carga animal: alta (A) y baja (B).

Materiales y métodos

El experimento se llevó a cabo en el IIACS, INTA, Leales, Tucumán, Argentina (27°11´ S y 65°17 O). El clima es de tipo subtropical subhúmedo con estación seca. La precipitación y evapotranspiración media anual es de 880 y 1200 mm respectivamente. El área experimental cuenta 5,4 ha de S y 5,4 ha de P. En S el componente arbóreo es *Prosopis alba* Griseb (Algarrobo Blanco) en un marco de plantación de 10 m x 10 m lograda en 1998. La pastura es *Chloris gayana* cv Epica implantada en Enero 2010. El pastoreo fue continuo con vaquillonas Braford (163±17 kg PV inicial). Las cargas animales utilizadas fueron: Alta (A): 5,5 vq.ha^{-1} y Baja (B): 3,3 vq.ha^{-1}. El pastoreo se extendió de Junio a Marzo, en dos ciclos: 1) 2010/2011 (266 d) y 2) 2011/2012 (254 d). Se utilizó un diseño de parcelas divididas con medidas repetidas en el tiempo, donde las parcelas principales correspondieron a S y P y las subparcelas a A y B, con tres réplicas. La unidad observacional fue el potrero (50 m x 180 m). Los tratamientos resultaron de la combinación de dos sistemas y dos cargas. Los componentes del rendimiento (lamina verde, LV; lamina seca, LS; tallos + vainas, T+V e inflorescencia, I) se determinaron a partir de las muestras de biomasa de forraje tomadas cada 28 días con el método de doble muestreo. La densidad poblacional de macollos (DMP) se determinó al inicio y final de cada ciclo en 20 muestras por unidad observacional. Los resultados se analizaron mediante ANOVA, utilizando el paquete estadístico Infostat ($p<0,05$).

Resultados y Discusión

Los componentes de rendimiento mostraron diferencias entre ciclos y entre niveles de carga animal (Figura 1). Al inicio del experimento (Junio del ciclo 1) el % de láminas verdes (% LV) fue de 31% para todos los tratamientos. Mientras que en el segundo ciclo los tratamientos A tuvieron 44% LV y B 34% LV. En Julio del ciclo 1 el % promedio de láminas secas (% LS) fue de 38% y en el ciclo 2 41 y 28% para A y B respectivamente. En Agosto del ciclo 1 el % LS fue de 34% promedio y en el ciclo 2 de 38 y 18% LS para A y B respectivamente. En Septiembre del ciclo 1 hubo 8% LV promedio y en ciclo 2 hubieron 14 y 8% LV para A y B respectivamente. El % LS fue de 18 y 20 en ciclo 1 y de 33 y 19 para A y B respectivamente. En Octubre del ciclo 1 el % LV fue de 26% promedio mientras que en el ciclo 2 hubo un 14% LV más en A que en B y un 7% LS menos en A que en B. En Noviembre los componentes de rendimiento no mostraron diferencias entre tratamientos. En Diciembre, Febrero y Marzo del ciclo 1 los tratamientos A tuvieron 7, 11 y 15% LV más que B respectivamente y de 16, 16 y 18% LV en ciclo 2. Estos resultados coinciden con la información bibliografía revisada que indica que pasturas sometidas a mayores niveles de carga animal logran estructuras más foliosas.

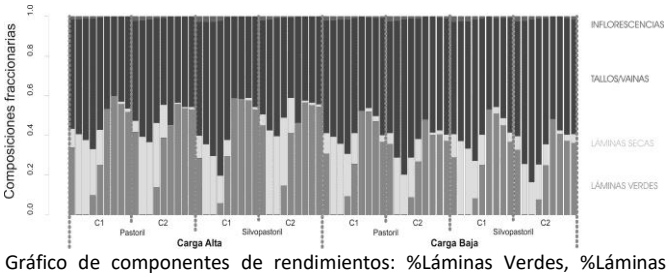


Gráfico de componentes de rendimientos: %Láminas Verdes, %Láminas Secas, %Tallos/Vainas e %Inflorescencias.

Cuadro 1. Densidad poblacional de macollos inicial y final de cada ciclo evaluado (1 y 2) para cada tratamiento (P: pastoril; S: silvopastoril; A: carga animal alta y B: carga animal baja).

	Densidad poblacional de macollos (macollos.m^{-2})							
	Ciclo 1				Ciclo 2			
Tratamiento	Inicial		Final		Inicial		Final	
S A	1597	C	2929	A	1537	D	5195	A
P A	1536	C	2375	B	1248	D	4096	B
S B	1555	C	2483	B	1303	D	3055	C
P B	1460	C	2255	B	1183	D	2656	C

La DPM inicial fue similar entre tratamientos (Cuadro 1) para los dos ciclos evaluados. La DPM al final del ciclo 1 fue significativamente mayor para SA comparada con los demás tratamientos. Al final del ciclo 2, SA alcanzó la mayor DPM seguida de PA, sin diferencias entre SB y PB quienes tuvieron la menor DPM. Estos resultados complementan los obtenidos con relación a componentes del rendimiento y explican los cambios estructurales de las pasturas en función al manejo. A su vez, los resultados de una mayor DPM en SA coinciden con lo informado por diversos autores en relación con la mayor capacidad de sostener mayor número de individuos en sistemas de mayor disponibilidad de nutrientes.

Conclusiones

El manejo aplicado en las condiciones de este experimento, permitió, en el tiempo evaluado, lograr diferentes estructuras de pasturas. Los tratamientos de A lograron pasturas más foliosas y densas. Las pasturas sometidas a altas cargas lograron mayores valores de DPM aunque con una diferencia a favor de S que fue el tratamiento de mayor valor de DPM al final tanto del ciclo 1 como del 2.

PP 68 Evaluación de materiales experimentales de *Chloris gayana* en la Llanura Deprimida Salina, Tucumán, Argentina.

Viana, H.J.A.[1]*, Lara, J.E.[1], Ribotta, A.N.[2], Bollati, G.P.[3], Torres, J.C.[4], Suarez, F.A.[1], Ballón, M.E.[1] y Grunberg, K.A.[2]
[1]IIACS-CIAP (INTA), [2]IFRGV-CIAP (INTA), [3]Facultad de Ciencias Agropecuarias de la UCC, [4]Facultad de Agronomía y Zootecnia de la UNT.
*E-mail: viana.horacio@inta.gob.ar

Chloris gayana experimental materials evaluation in the saline depressed plain, Tucumán, Argentina.

Introducción

Los sistemas de producción de carne requieren pasturas de alta adaptación a ambientes con restricciones edafoclimáticas (suelos salinos/sódicos y variabilidad en disponibilidad de humedad edáfica). En este contexto, el INTA (IFRGV-CIAP) está desarrollando materiales de *Chloris gayana* y se encuentra en una etapa avanzada del mejoramiento. El objetivo de este trabajo fue evaluar los materiales experimentales diploides (ME) de *Chloris gayana* en comparación con los cultivares comerciales bajo un sistema de manejo que propenda a una alta productividad y persistencia. Los nuevos criterios de base ecofisiológica de manejo recomiendan pastoreos de alta frecuencia y baja intensidad para asegurar alta productividad y persistencia de las pasturas.

Materiales y métodos

El experimento se llevó a cabo en el IIACS Leales (27°11´ S y 65°17 O). El clima es de tipo subtropical subhúmedo con estación seca. La precipitación y evapotranspiración media anual es de 880 y 1200 mm respectivamente. El suelo es franco arenoso en los primeros 20 cm y franco arcilloso hasta los 100 cm, con 2,4% de materia orgánica, 0,124% de Nitrógeno y 17,6 ppm de Fósforo. La conductividad eléctrica y el pH aumentaron con la profundidad y fueron de 1,4 dS/m y 8,8 hasta 20 cm, 2,3 y 9,7 hasta 50 cm y 3,0 y 10 hasta los 100 cm. El 04/03/2016 se sembraron dos materiales experimentales (ME-1, ME-2) y tres cultivares comerciales: Santana, Reclaimer y Finecut. Las unidades experimentales (2m x 3m) se ubicaron en un díseño en bloques al azar con tres repeticiones. El corte de homogeneidad fue el 01/12/2016 y a partir de allí se realizaron tres cortes sucesivos cada 400° Cd (T° base 12° C). En cada evaluación se cortó un cuadro de ¼ m^2 por unidad experimental. Cada muestra se pesó en balanza analítica, se registró el peso fresco y se separó una submuestra de 50 g para la determinación de porcentaje de materia seca (% MS) y separación en componentes del rendimiento (láminas verdes, láminas senescentes, tallos+vainas e inflorescencias). Las muestras se llevaron a estufa de circulación forzada de aire a 50° C hasta peso constante. Se determinó: FDN (Fibra detergente neutro) y FDA (Fibra detergente ácido) secuencial, la digestibilidad se estimó en base a la fórmula: 88,9 - (0,779 x % FDA). Se realizó ANOVA y test LSD Fisher utilizando el paquete estadístico Infostat (p<0,05).

Resultados y Discusión

El corte de homogeneidad se realizó una vez que la diferencia entre precipitación y evapotranspiración (PP-ETP) superó el 70% de capacidad de campo (CC), es decir que al inicio del experimento no existían limitantes hídricas. Hubo estrés hídrico moderado (<70% CC) un 30%, un 18% y un 35% del tiempo en el 1°, 2°y 3° rebrote respectivamente.

En el Cuadro 1 se presentan los resultados de biomasa aérea por corte y el acumulado, y las variables que mostraron diferencia entre los materiales evaluados. Según los resultados obtenidos, en el 1°corte se observó que ME-2 presentó la mayor biomasa y producción de láminas acompañado por un alto % DMS. En el 2° corte, el ME-2 se vuelve a destacar con mayor biomasa respecto el resto de los materiales. En el 3° muestreo, si bien no se evidenciaron diferencias significativas en biomasa, para % DMS y FDA el ME-2 y el cv Santana fueron los de mejor calidad.

La biomasa de láminas en los dos últimos cortes no mostró diferencia siendo los valores promedios de 1365 y 1434 Kg/ha respectivamente. El % DMS en el segundo corte no mostró diferencia siendo del 58% en promedio. En cuanto a FDN no hubo diferencias entre materiales, pero sí entre cortes. Los mayores valores de FDN se obtuvieron en el tercer corte (75,9%), mientras que no hubo diferencias entre el primer y segundo corte (74,6 y 75,1%). Para FDA en los dos primeros cortes no hubo diferencia y los valores promedios fueron 38,4% y 39,1%, respectivamente.

En biomasa acumulada, aunque no hubo diferencias, cabe destacar al ME-2 y al cv Santana con buena producción para este primer año de evaluación.

Conclusión

Se obtuvo información relevante de los materiales experimentales de *Chloris gayana,* siendo el ME-2 el más promisorio bajo condiciones de estrés. Esto sugiere que será el material con el que se continuará el trabajo de mejoramiento tendiente a la obtención de un nuevo cultivar.

Cuadro 1. Biomasa área (kg/ha) para cada material de *Chloris gayana* evaluado para cada corte y acumulado. Biomasa laminas (kg/ha) para primer corte y fibra detergente acida (FDA) para tercer corte evaluado en cada material. Letras diferentes en cada columna indican diferencias entre materiales (p<0,05)

Materiales/ Cultivares	1er corte			2do Corte	3er Corte			Biomasa acumulada (Kg/ha)
	Biomasa (kg/ha)	Biomasa laminas (kg/ha)	%DMS	Biomasa (Kg/ha)	Biomasa (Kg/ha)	%DMS	FDA	
ME-1	1794,9 ab	1283 d	59,9 a	2486,5 b	2146,5 a	58,4 b	39,2 a	6427,9 a
ME-2	2597,5 a	1617 a	59,0 b	3785,4 a	2170,1 a	59,2 a	38,1 b	8553,0 a
Santana	1639,2 a	1088 e	59,1 b	2600,3 b	2342,9 a	59,1 a	38,3 b	7537,7 a
Finecut	2052,2 ab	1365 c	58,8 c	2610,5 b	1988,8 a	58,1 b	39,5 a	6651,6 a
Reclaimer	1977,6 ab	1464 b	58,2 c	2777,9 b	2151,0 a	58,1 b	39,5 a	6906,4 a

PP 69 Renovación de pasturas de alfalfa con subsolado y aplicación de yeso en el Valle de Lerma.

Caruso, H.[1]*, Gieco, J.[2], Martinez, M.[3], Cuellar, E.[1] y Aranda, F.[1]

[1]Universidad Nacional de Salta, Av. Bolívia 5150 (4400) Salta. [2]Universidad Nacional del Litoral, Av. Kreder 2805 (3080) Esperanza, Santa Fe. [3]INTA, EEA Salta, (4403) Cerrillos, Salta, Argentina.

*E-mail: vhcaruso@natura.unsa.edu.ar

Deep tillage and liming in the Valle de Lerma alfalfa.

Introducción

En el Valle de Lerma los suelos con pasturas de alfalfa presentan capas superficiales compactadas con baja estabilidad de agregados. El laboreo profundo elimina limitaciones de suelo sin modificar la superficie, mientras que la adición de calcio mejoraría su estado de agregación.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el impacto del laboreo profundo y el efecto del agregado de yeso sobre el stand de plantas y la producción de forraje de una pastura de alfalfa.

Materiales y métodos

El ensayo se llevó a cabo sobre una pastura de alfalfa de tres años en el Valle de Lerma (24°53´39´´S, 65°28´14´´O), variedad Armona, con suelo franco, de la asociación Cerrillos, masivos y sin estructura que presentó las siguientes características: arena+limo=60%; MO=2,1%; P=5ppm; pH=7,1; CE=0,15mmhos/cm. Las precipitaciones se concentran en el verano (700 mm) por lo que recibió riego suplementario (500 mm) para cubrir la demanda del cultivo. Se pastoreó al inicio de floración o con 5 cm de rebrote basal, con alambrado eléctrico y 100 cabras adultas ha^{-1}.

Se evaluó el efecto de dos factores (laboreo profundo y yeso) organizados en un diseño de parcelas divididas con medidas repetidas en el tiempo. El factor laboreo se asignó a parcelas principales en un diseño de BCA (n=5). Los niveles de yeso se asignaron a las subunidades. El laboreo se evaluó en dos niveles (Sin paratill (SP), Con paratill (CP) y el yeso en tres niveles (0 kg ha^{-1}, 100 kg ha^{-1}, 200 kg ha^{-1}). El laboreo profundo se realizó con un subsolador tipo Paratill de dos brazos, distanciados a 90 cm y a 30 cm de profundidad el 9/5/2017. El encalado se realizó el 22/6/2016 con yeso agrícola peleteado aplicado al voleo.

Las variables respuesta analizadas fueron: rendimiento (kg MS ha^{-1}) y número de plantas m^{-2}. En cada unidad experimental se determinó rendimiento antes de nueve aprovechamientos: (25/7/16, 12/9/16, 24/10/2016, 14/12/16, 14/2/17, 2/3/17, 9/5/17, 2/10/17, 17/11/17), mientras que n° plantas m^2, el 25/7/16 y 9/5/17. Se utilizó marco de 0,25 m^{-2} para las determinaciones de las variables.

Se propusieron modelos lineales generales y mixtos con distintas estructuras de covarianza, correlación residual, heteroscedasticidad y efectos aleatorios. Se consideró como efectos fijos laboreo, dosis, tiempo y sus interacciones. Mediante criterios de verosimilitud (AIC y BIC) se eligió un modelo de covarianzas sin estructura de correlación residual y varianzas residuales heterogéneas en el tiempo. Posteriormente se realizó la comparación de medias para los efectos fijos usando la DGC. Se utilizó Infostat.

Resultados y Discusión

El ANOVA de rendimiento indicó solo diferencias significativas en laboreo*tiempo ($p<0,0001$) y laboreo*dosis*tiempo ($p<0,0001$). Se observaron diferencias significativas el 25/7/16 luego de asignar los tratamientos. En cortes posteriormente la pastura presentó crecimiento estacional, sin diferencias entre tratamientos (Cuadro 1).

En el número de plantas se observó diferencias significativas en tiempo ($p<0,0001$) y en la interacción laboreo*dosis*tiempo ($p=0,0130$). La población disminuyó 15% a excepción del laboreo con paratill mas el agregado de 200 kg ha^{-1} y del testigo (Cuadro 2).

Cuadro 2. Stand alfalfa (n° de plantas m^{-2})

	Dosis	25/7/16	9/5/17
Sp	0	20,0±2,7 Aa	20,0±2,5 Ab
	100	16,0±2,7 Aa	12,8±2,6 Bb
	200	16,8±2,7 Aa	11,2±2,5 Bb
CP	0	15,2±2,7 Aa	12,8±2,5 Bb
	100	12,8±2,7 Ba	9,2±2,6 Bb
	200	16,8±2,7 Aa	16,8±2,5 Ab

Letras mayúsculas distintas en el sentido del tiempo y minúsculas distintas en el sentido de los tratamientos, indican diferencias significativas ($p\leq0,05$). Valores promedios ± error estándar.

Conclusiones

Las practicas propuestas no fueron efectivas para incrementar la producción de la pastura, pero bajo las condiciones evaluadas, el laboreo profundo con brazos angulados más el agregado de 200 kg ha^{-1} de yeso no afecto el stand de plantas de alfalfa.

Agradecimientos

A la EEA INTA Cerrillos por facilitar los medios necesarios para desarrollar este trabajo.

Cuadro 1. Rendimiento de alfalfa (kg MS ha^{-1}) en las fechas evaluadas.

Laboreo	Dosis	25/7/16	12/9/16	24/10/16	14/12/16	14/2/17	2/3/17	9/5/17	2/10/17	17/11/17
SP	0	132±14 Ac	118±25 Ab	141±18 Ab	259±21 Aa	60±17Ac	82±9 Ac	29±4 Ad	117±20 Ab	85±27 Bb
	100	66±14 Bc	164±25 Ab	112±18 Ab	247±21 Aa	72±17 Ac	70±9 Ac	20±4 Ad	119±20 Ab	95±27 Ab
	200	34±14 Bc	135±25 Ab	122+18 Ab	197±21 Aa	78±17 Ac	48±9 Ac	19±4 Ad	129±20 Ab	102±27 Ab
CP	0	34±14 Cd	113±25 Ab	119±18 Ab	251±21 Aa	82±17 Ac	54±9 Ac	18±4 Ae	138±20 Ab	47±27 Bc
	100	27±14 Cd	156±25 Ab	78±18 Bb	210±21 Aa	76±17 Ac	43±9 Ac	14±4 Ae	103±20 Ab	74±27 Bc
	200	44±14 Bd	141±25 Ab	105±18 Ab	230±21 Aa	64±17 Ac	57±9 Ac	21±4 Ae	128±20 Ab	98±27 Ac

Letras mayúsculas distintas en el sentido de las fechas y minúsculas distintas en el sentido de los tratamientos indican diferencias significativas ($p\leq0,05$). Valores promedios ± error estándar.

PP 70 Población de alfalfa en suelo franco arenoso.

Caruso, H.[1]*, Gieco, J.[2], Huidobro, J. [3], Perez, C. [3], Moneta, D.[3], Alonso, N.[1], Beltran, M.[1], Escudero, J.[1] y Lopez, E.[1]
[1]Universidad Nacional de Salta, Av. Bolívia 5150 (4400) Salta. [2]Universidad Nacional del Litoral, Av. Kreder 2805 (3080) Esperanza, Santa Fe. [3]INTA, EEA Salta, (4403) Cerrillos, Salta, Argentina.
*E-mail: vhcaruso@natura.unsa.edu.ar

Alfalfa stand in sandy loam soil.

Introducción

Los tambos en el Valle de Lerma pueden ser caracterizados como pastoriles con suplementación. La alfalfa es el recurso forrajero más importante en estos sistemas y presenta baja cantidad de plantas al final del primer año de uso.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el impacto de la densidad de siembra sobre el stand de plantas de alfalfa en un suelo susceptible de perder estructura física, en el Valle de Lerma.

Materiales y métodos

El ensayo se llevó a cabo en un tambo del Valle de Lerma (24°55´19´´S, 63°35´53´´O) sobre suelo franco arenoso de la asociación La Silleta, masivo y sin estructura, que presentó: arena+limo=64%; MO=2,2%; pH=6,2; CE=0,15 mmhos/cm. El cultivo antecesor fue tabaco, el suelo se preparó con cincel + rastra de discos y se sembró en mayo de 2017 con semilla peleteada con 35% de material inerte (grupo de latencia 9), poder germinativo 93%, con sembradora en líneas a 17,5 cm con doble disco abresurco.

Inmediatamente a la siembra recibió riego de asiento (100 mm) para lograr la germinación de las semillas y se continuó regando hasta diciembre para cubrir la demanda del cultivo (500 mm). Se pastorearon al inicio de floración o con 5 cm de rebrote basal, usando alambrado eléctrico, con carga instantánea alta (210 vacas en ordeño por ha) y humedad gravimétrica del suelo cercana a la humedad máxima de compactación (14%).

Se utilizó un diseño bloques completamentamente aleatorizado (n=4) con medidas repetidas en el tiempo. Los tratamientos fueron tres densidades de siembra D6, D12 y D18 (6, 12, 18 kg ha^{-1} sin peleteado). La unidad experimental fue de 10 m de largo por 3 m de ancho.

Las variables repuesta analizadas fueron: número de plantas m^{-2} (n° plantas), estabilidad de los agregados del suelo 0-20 cm (EAS), densidad aparente del suelo de 0 a 5 (dap 0-5) y 5-10 cm de profundidad (dap 5-10). En cada unidad experimental se determinó, n° plantas, EAS, dap 0-5 y dap 5-10, en tres tiempos (T): antes del primer pastoreo (T1, 7/8/17), antes del verano (T2, 6/11/17) y al final del verano del primer año (T3, 9/3/17).

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) y EAS por el método de los microtamices.

Para evaluar los cambios en n° plantas m^{-2}, EAS, 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).

La población de alfalfa no presentó diferencias significativas en T1 en las tres densidades de siembra (p=0,7274), disminuyendo en forma significativa más de 63% hasta T3 (p>0,001).

Cuadro 1. Cambios en las variables analizadas

	T	D6	D12	D18
n° plantas	T1	185±40 Aa	165±6 Aa	172±73 Aa
	T2	100±11 Ba	118±41 Ba	129±27 Ba
	T3	66±31 Ca	64±5 Ca	61+23 Ca
EAS	T1	7±2 Ba	8±2 Ba	8±1 Ba
	T2	14±1 Aa	13±13 Aa	14±1 Aa
	T3	4±1 Ca	5±2 Ca	5±1 Ca
dap 0-5	T1	1,6±0,06 Aa	1,7±0,13 Aa	1,6±0,17 Aa
	T2	1,7±0,14 Ba	1,8±0,05 Ba	1,8±0,08 Ba
	T3	1,8±0,10 Ba	1,8±0,01 Ba	1,8±0,05 Ba
dap 5-10	T1	1,6±0,17 Aa	1,6±0,13 Aa	1,7±0,10 Aa
	T2	1,7±0,10 Aa	1,7±0,01 Aa	1,6±0,05 Aa
	T3	1,8±0,08 Ba	1,7±0,05 Ba	1,8±0,05 Ba

Para cada variable, letras mayúsculas distintas en el sentido de tiempo y minúsculas distintas en el sentido de la densidad indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$), Valores promedios ± error estándar,

Antes del primer pastoreo la estabilidad de los agregados fue mala, mejorando a regular en T2, posiblemente debido a ciclos de secado-humedecimiento y finalmente cayendo a valores menores a los iniciales al final del verano. Se observó degradación física del suelo desde el inicio de la evaluación que estaría relacionado con disminución de la porosidad total.

La dap 0-5 al inicio de la evaluación presento valores críticos que podrían afectar el crecimiento de raíces, los que se incrementaron en T2 y T3 en forma significativa (p=0,013), de igual forma en las tres densidades (p=0,4219). La dap 5-10 presentó valores críticos en T1 y T2 aumentando en forma significativa al final de la evaluación (p=0,0439). Durante el periodo analizado, se observó un adensamiento del suelo desde el primer pastoreo que podría haber acentuado la perdida de plantas independientemente de la densidad de semillas sembradas

Conclusiones

En el Valle de Lerma no se encontró efecto de la densidad de siembra sobre el stand de alfalfa en suelo franco arenoso con baja estabilidad de agregados y compactación hasta 10 cm de profundidad.

Agradecimientos

Al propietario y personal de Finca Quijano por la colaboración brindada para la realización de este trabajo.

PP 71 Fertilización en caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) en dos tipos de suelos de la provincia de Corrientes.

Gándara, L., Pereira, M.M., Almirón, M., Pletch, R. y Casco, J.F.
EEA INTA Corrientes.
*E-mail: gandara.luis@inta.gob.ar

Fertilization in sugarcane (Saccharum officinarum L.) in two soil types in the province of Corrientes.

Introducción

El cultivo de la caña de azúcar es apto para una gran parte de la región noroeste de la provincia de Corrientes. Un estudio realizado en esta región por el grupo de Recursos Naturales de la EEA INTA Corrientes revela que, tanto la aptitud biofísica del suelo como las condiciones climáticas son adecuadas para el cultivo de caña de azúcar. En esa oportunidad se consideraron distintos niveles de tecnología para el cultivo, encontrándose que existen 300.000 has potencialmente adecuadas para el cultivo de esta especie.

El objetivo del ensayo fue evaluar la respuesta de la fertilización sobre la producción de biomasa aérea (Tn MS/ha) del clon Tucumana 77-42 (cultivar de caña de azúcar) en dos tipos de suelos de aptitud agrícola contrastantes.

Materiales y métodos

Se instalaron dos ensayos, uno en un suelo arcilloso, serie Parada Coco (Paleudoles típico) ubicado en las terrazas del Paraná, y otro en suelo arenoso, serie Lomas de Empedrado (Paludalfes ródicos), ambos en el departamento de Empedrado, Corrientes (27 56´36.83´´S-58 48´18.08´´O y 27 54´25.97´´S-58 44´41.48´´O). Previo a la plantación se preparo el suelo y se eliminaron las malezas. En la 1ra quincena de agosto de 2013 se plantaron 3 líneos dobles (apareados) por tratamiento, la separación fue a 0,4 m los apareados y 1,6 m entre líneos dobles x 10 m de largo. La densidad de 20 a 25 yemas por metro líneal. Los tratamientos de fertilización se establecieron según los requerimientos del cultivo para un rendimiento de 70 tn/ha, T0: 0%, T1: 50% y T2: 100% de la demanda de los nutrientes N-P-K-Ca y Mg (105-56-280-63 y 28 kg/ha). Post plantación se aplicó herbicidas (atrazina + metalaclor) para el control de malezas.

Las evaluaciones se realizaron durante dos periodos 2013-14 (1) y 2014-2015 (2) en ambos sitios. En el mes de mayo de cada año, cuando el cultivo finaliza su ciclo y antes de la fecha probable de primera helada, para esto se cosecharon 5 metros del doble lineo central de cada tratamiento, también se contó el número de cañas por metro y en gabinete se procedió a la separación y pesaje de hojas y tallos (peso fresco). El material se secó en estufa hasta peso constante, y se calculó la producción de ambos componentes en Tn MS/ha.

El diseño fue en bloques completos aleatorizados con 3 repeticiones, con arreglo factorial de dos factores (dosis de fertilizante y período). Los resultados fueron analizados con el paquete estadístico Infostat y las medias se compararon con el test de Tukey (p<0,05).

Resultados y Discusión

En ambos sitios (suelos) las precipitaciones acumuladas fueron de 1320 y 1220 mm para el periodo 1 y 2 respectivamente.

No se encontraron efectos significativos de interacción entre fertilización y periodo (p>0,05). En ambos tipos de suelo hubo diferencias significativas (p<0,05) entre los tratamientos de fertilización y periodo para todas las variables en estudio (Cuadros 1 y 2). El valor máximo de biomasa en ambos suelos y periodo correspondió a T2 y el mínimo a T0.

Al observar las diferencias de rendimiento en todos los tratamientos de fertilización entre ambos suelos (arcilloso >arenoso), esto tal vez sea debido a la mayor cantidad de cañas por metro, o también diferencias de retención de humedad de ambos suelos generando así, mejores rendimientos en el suelo arcilloso.

En esta especie, en la que todo el material aéreo producido en un año es cosechado al ras del suelo y extraído. La producción de forraje decae a medida que pasan los años, especialmente cuando no se reponen los nutrientes extraídos como se vio entre el año 1 y 2.

Conclusiones

Para lograr una alta producción de biomasa en caña de azúcar es necesario el uso de fertilizantes debido a que el suelo no proporciona los nutrientes de la manera y en las cantidades que el cultivo los requiere. La producción, a su vez, dependerá: del tipo de suelo, de la edad del cañaveral y de la dosis y época de fertilización.

Cuadro 1. Producción (media±EE) de biomasa aérea (Tn de MS/ha), número de cañas por metro, y partición de la materia seca de caña de azúcar durante los periodos 2013-14 (1) y 2014-2015 (2) en el Norte de la provincia de Corrientes. Suelo arcilloso.

Periodo	1				2			
Variable	Biomasa aérea (Tn MS/ha)	Cañas/m	Tallo (Tn MS /ha)	Hoja (Tn MS/ha)	Biomasa aérea (Tn MS/ha)	cañas/m	Tallo (MS/ha)	Hoja (Tn MS/ha)
T0	50,9 (3,7) a A	36,3 (3,2)	32 (2,3) a A	18,3 (1,3) a A	23 (0,4) a B	18,6 (1,2) a B	14,5 (0,2) a B	8,5 (0,1) a B
T1	54,7 (6) b A	41,6 (2,4) b A	35 (4,4) b A	20,6 (2,5) b A	39,5 (0,6) b B	26,6 (0,8) b B	24,9 (0,3) b B	14,6 (0,2) b B
T2	70,8 (9,9) c A	46,3 (2,6) c A	44,5 (6,2) c A	26,2 (3,6) c A	47,6 (3,3) c B	27,6 (2,9) c B	30 (2,2) c B	17,6 (1,2) c B

Cuadro 2. Producción (media±EE) de biomasa aérea (Tn de MS/ha), número de cañas por metro, y partición de la materia seca de caña de azúcar durante los periodos 2013-14 (1) y 2014-2015 (2) en el Norte de la provincia de Corrientes. Suelo arenoso.

Periodo	1				2			
Variable	Biomasa aérea (Tn MS/ha)	Cañas/m	Tallo (Tn MS /ha)	Hoja (Tn MS/ha)	Biomasa aérea (Tn MS/ha)	cañas/m	Tallo (MS/ha)	Hoja (Tn MS/ha)
T0	47,2 (3,7) a A	27 (1,1) a A	30 (2,3) a A	17,7 (1,4) a A	27,3 (1,5) a B	28,6 (2,7) a B	17,2 (0,9) a B	10,1 (0,5) a B
T1	50,2 (4,4) b A	37 (1,1) b A	31,6 (2,7) b A	18,6 (1,6) b A	36,7 (1,1) b B	33,6 (0,8) b B	23,1 (0,7) b B	13,6 (0,4) b B
T2	62,1 (6) c A	31 (2,3) c A	39,1 (3,8) c A	23 (2,2) c A	41,1 (2,7) c B	34,6 (0,3) c B	25,7 (1,7) c B	15,2 (1) c B

Letras minúsculas indican diferencias significativas entre tratamientos de fertilización (p<0,05).
Letras mayúsculas diferentes indican diferencias significativas entre periodos (p<0,05).

PP 72 Efecto de la fertilización sobre la acumulación de biomasa aérea de pasto nilo (*Acroceras macrum* Stapf).

Gándara, L.[1], Ferrari, S.[1], Pereira, M.M.[1], Fernández, J.A.[2] y Verdoljak, J.J.[1]
[1]EEA INTA Corrientes. [2]Laboratorio de Físico-Química-FCA-UNNE.
*E-mail: gandara.luis@inta.gob.ar

Effects of fertilization on the accumulation of aerial biomass of nile grass (*Acroceras macrum Stapf*).

Introducción

La ganadería de la región Noroeste argentino (NEA) tiene como principal fuente de alimentación a los pastizales y, en menor proporción, pasturas megatérmicas que permiten mejorar la oferta y calidad de los recursos forrajeros. Una característica de estas pasturas es que su valor nutritivo disminuye rápidamente a medida que aumenta la edad de rebrote y esto genera dificultades en su utilización por parte de los animales.

El pasto nilo es una especie C3, de ciclo primavera-estivo-otoñal, similar a las especies megatérmicas (C4). Su importancia radica en que posee buen valor nutritivo y es apta para ambientes anegables e inundables, que ocupan aproximadamente un 50% del NEA.

El objetivo del ensayo fue evaluar el efecto de la fertilización con N y P en la acumulación de biomasa aérea de pasto nilo.

Materiales y métodos

El experimento se estableció en la EEA INTA Corrientes (27 40´ 25.84´´ S - 58 45´13.59´´ O) sobre un suelo Argiudol ácuico, en octubre del 2016, en una pastura de nilo implantada en setiembre del 2015. Las características químicas del suelo (de 0 a 20 cm de prof.) donde se realizó la experiencia (pH: 5,9; MO: 1,93% P: 2 ppm y CE 0,04 mmhos/cm) son similares a la mayoría de los suelos de la provincia de Corrientes.

Se delimitaron las parcelas de 4 m^2 (2 x 2 m). Los tratamientos aplicados fueron los siguientes: F1: Testigo, Sin fertilización; F2: N:21,6 kg/ha-P:55,2 kg/ha; en forma de 120 kg/ha de fosfato diamónico, F3: N:67,6 kg/ha-P:55,2 kg/ha; en forma de 120 kg/ha de fosfato diámonico y 100 kg/ha de urea (14 días post emparejamiento). Los niveles de fertilización se fijaron en función de las dosis que podrían ser aplicadas por los productores a nivel predial todos los años a las pasturas.

Para evaluar la acumulación biomasa aérea (ABA) se efectuaron cortes con tijera a 5 cm del nivel del suelo cuando el canopeo alcanzaba una altura de 35 a 40 cm. El trabajo se inició septiembre de 2016 con un corte de emparejamiento, posteriormente al cual se aplicaron los tratamientos de fertilización. La duración del ensayo fue de 348 días para los tres tratamientos y en este periodo se realizaron 3 cortes en cada tratamiento. Con carácter descriptivo, para informar el valor nutritivo, se tomó una muestra compuesta de la biomasa aérea del primer corte y se analizó en el laboratorio de Físico-Química de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNNE.

El diseño experimental fue en bloques completos al azar con tres tratamientos de fertilización y 9 repeticiones. Los datos se analizaron con el análisis de la varianza del programa InfoStat® y las medias se compararon con el test de Tukey ($p<0,05$).

Resultados y Discusión

Las condiciones del tiempo durante el periodo experimental fueron: temperatura media de 25°C y una precipitación acumulada de 1223 mm.

El efecto de la fertilización fue significativo para la ABA ($p<0,05$). El tratamiento F3 produjo un 87% más que F1 y un 38 % más que F2 (Figura 1).

El uso del P como fertilización de base Bordoli, (1998) y fertilización con N es esencial para lograr una buena cobertura. Esto es en parte debido a que el N genera mayor cantidad y peso de macollos (Whitehead, 1995).

Se obtuvieron valores promedio de PB: 12,4%; FDA 32,12%; FDN: 63,41%; Digestibilidad: 66,9% y EM: 2,38 Mcal/kg MS.

Conclusiones

Los resultados obtenidos confirman la posibilidad de aumentar acumulación de biomasa de pasto nilo con la aplicación de fertilizantes (fósforo y nitrógeno). Como investigaciones futuras deberían considerar el efecto de la altura de defoliación, manejo post corte de la fertilización en función de los nutrientes extraídos (fósforo y nitrógeno) y la producción secundaria de la especie.

Bibliografía

BORDOLI, J.M. 1998. Fertilización de pasturas de leguminosas y mezclas de gramíneas y leguminosas.

WHITEHEAD, D.C. 1995. Grassland nitrogen. p. 397. CAB International, Wallingford, UK

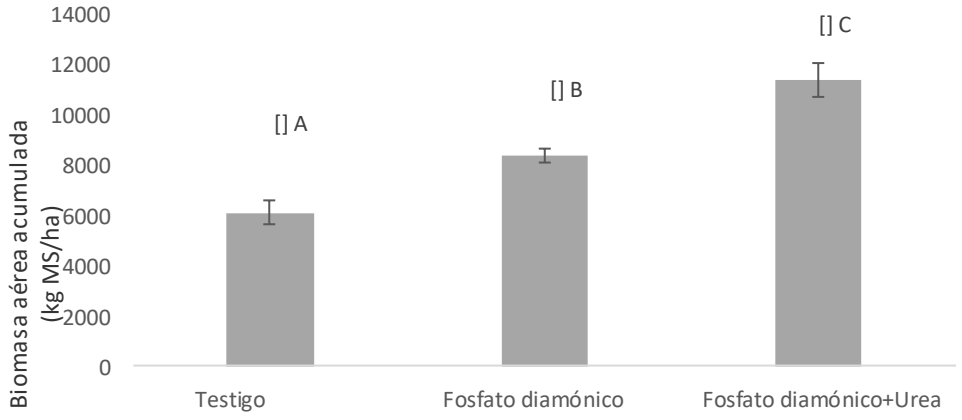


Figura 1. Efecto de la fertilización sobre la acumulación de biomasa aérea (kg MS/ha) en pasto nilo.
Letras diferentes indican diferencias significativas ($p<0,05$). Las barras indican el error estándar.

PP 73 Efecto de la densidad de plantación y la fertilización sobre la implantación de pasto Tangola (*Brachiaria arrecta x Brachiaria mutica*).

Gándara, L.[1], Pereira, M.M.[1] y Micelli, M.[2]
[1]EEA INTA Corrientes. [2]Estudiante FCA-UNNE.
*E-mail: gandara.luis@inta.gob.ar

Effect of plantation density and fertilization on the implantation of Tangola grass (Brachiaria arrecta x Brachiaria mutica).

Introducción

Pasto Tangola (*Brachiaria arrecta x Brachiaria mutica*) es una gramínea perenne, de crecimiento estival, de estructura postrada y estolonífera. Es una forrajera, muy agresiva, adaptada a suelos poco fértiles y crece bien tanto en ambientes secos como en lugares húmedos o inundados parte del año (Cerdas y Vallejos, 2013). La implantación es en primavera-verano por medio de guías o tallos.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la densidad de plantación y fertilización sobre la implantación de pasto tangola.

Materiales y métodos

El experimento se estableció en la EEA INTA Corrientes (27 40´ 25.84´´ S - 58 45´13.59´´ O) sobre un suelo Argiudol ácuico, en octubre del 2017. Las características químicas del suelo (de 0 a 20 cm de prof.) donde se realizó la experiencia (pH: 5,9; MO: 1,93% P: 2 ppm y CE 0,04 Mmos/cm) son similares a la mayoría de los suelos de la provincia de Corrientes.

La preparación del suelo se realizó con rastra de disco (noviembre). La plantación fue manual. Se delimitaron las parcelas de 2 x 2 m y el 11 de diciembre se dispusieron las guías de pasto de manera equidistante, según su tratamiento de densidad: D2, D4, D8 y D12 (2, 4, 8 y 12 pl/m^{2}respectivamente). Los tratamientos de fertilización aplicados fueron los siguientes: F1: N0P0; F2: N22P55; en forma de fosfato diamónico (120 Kg/ha), F3: N68P55; en forma de forma de fosfato 120 kg/ha y de urea 100 kg/ha (21 días post plantación). Los niveles de fertilización fueron seleccionados como cantidad que podría ser llevada adelante por productores a nivel predial todos los años como re-fertilización de pasturas.

Para evaluar la acumulación de biomasa aérea (ABA) se cortaron 2 cuadros de 0,25 m^2 por parcela el 08/03/18. La altura de corte fue de 8 cm. En laboratorio se pesó el material verde (peso fresco) y se tomó una muestra para llevar a estufa por 72 horas para calcular el peso seco.

El diseño experimental fue en bloques completos al azar, con un arreglo factorial con dos factores (densidad y fertilización) y 3 repeticiones. Los datos se analizaron con el análisis de la varianza y las medias se compararon con el test de Tukey (p<0,05). Se utilizó el programa InfoStat®

Resultados y Discusión

El corte para evaluación de la ABA se realizó el 9 de marzo (88 días de acumulación). Para la ABA se detectó efecto significativo (p<0,05) de fertilización y densidad pero no se detectó efecto para la interacción fertilización*densidad (p<0,05)

El agregado de mayor cantidad de P y N (F3) permitió mayor ABA (Figura 1). Con respecto a la densidad, la D12 logró la mayor ABA diferenciándose del resto de los tratamientos (Figura 2). El uso de la fertilización con fósforo y nitrógeno parece ser clave, junto a la utilización de una alta densidad de guías de pasto (D12) en la implantación de pasto tangola.

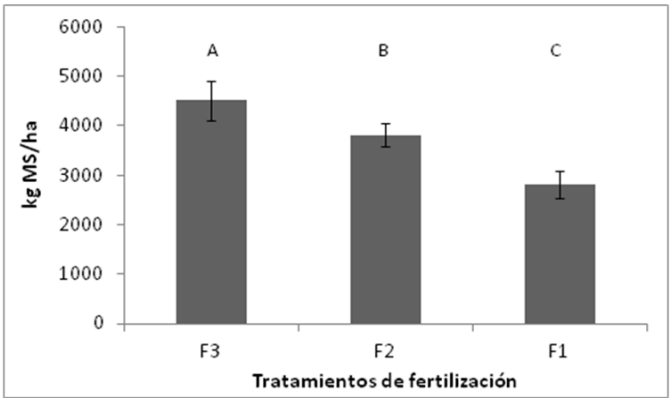


Figura 1. Efecto de la fertilización sobre la acumulación de biomasa aérea (kg MS/ha) en pasto tangola. Letras diferentes indican diferencias significativas (p<0,05). Las barras indican el error estándar.

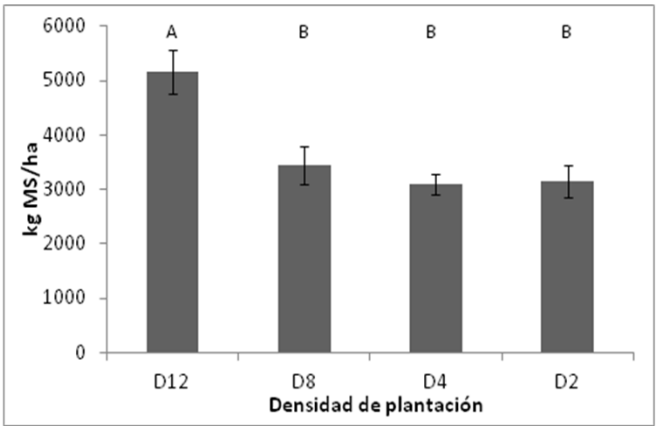


Figura 2. Efecto de la densidad de plantación (pl/m^2) sobre la acumulación de biomasa aérea (kg MS/ha) en pasto tangola. Letras diferentes indican diferencias significativas (p<0,05). Las barras indican el error estándar.

Conclusiones

Para una rápida implantación de pasto tangola con niveles de biomasa que permitan una rápida recuperación del capital invertido se debe utilizar una densidad 12pl/m^2 y una fertilización completa (P+N).

Bibliografía

CERDAS, R. y VALLEJOS, E. 2013. InterSedes: Revista de las Sedes Regionales, XIV (27), 28-50.

PP 74 Acumulación de biomasa aérea y valor nutritivo de *Tithonia diversifolia*: efectos de la densidad de plantación y la frecuencia de corte.

Pereira, M.M.[1], Gándara, L.[1], De San, J.[2] y Fernandez, J.A.[3]
[1]EEA INTA Corrientes. [2]Estudiante FCA-UNNE. [3]Laboratorio de Físico-Química-FCA-UNNE.
*E-mail: pereira.maria@inta.gob.ar

Accumulation of aerial biomass and nutritive value of Tithonia diversifolia (Hemsl.) A. Gray: effects of planting density and cutting frequency.

Introducción

Existen pocas especies con alto contenido de proteína adaptadas a los sistemas ganaderos de NEA. *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray (*Asteraceae*) es una especie recientemente introducida y experimentaciones adaptativas indican gran plasticidad ecológica y posibilidad de ser una alternativa para los sistemas ganaderos de la provincia de Corrientes. Otra información reportada sobre *T. diversifolia* es su aceptación por parte del ganado bovino y ovino, es así que en otros países es empleada como fuente proteica en pastoreo o corte y acarreo, como forraje para los rumiantes.

Su rusticidad, valor nutricional, producción de biomasa y rápida recuperación después del corte (según la densidad de siembra, suelos y estado vegetativo) reportados en otros países la convierten en una nueva línea de investigación de la región.

El objeto de este estudio es evaluar la acumulación de biomasa aérea y valor nutritivo de *T. diversifolia* en respuesta a la densidad de plantación y la frecuencia de corte.

Materiales y métodos

El ensayo se llevó a cabo en la EEA INTA Corrientes, en un suelo Argiudol ácuico. Se plantó el 2 de septiembre de 2016, utilizando como material de multiplicación la porción leñosa y semi-leñosa del tallo (estacas) de *T. diversifolia*. Estas estacas de 1 cm de diámetro aproximadamente con 4 a 5 nudos fueron plantadas enterrando el 50% de su longitud. Se delimitaron parcelas con líneos dobles de 15 metros de largo, separados a 1m entre hileras en el lineo doble y a 2m entre los lineos dobles. Los tratamientos de densidad fueron D1: 0,66 y D2: 1,3 pl/m^2, los cuales se lograron con una distancia entre plantas de 1m (D1) y de 0,5m para D2. Se fertilizó en la plantación con superfosfato triple de calcio (69 kg/ha de P_2O_5) y 60 días post plantación con urea (46 kg/ha de N).

A los 60 días post-plantación se realizó un corte de emparejamiento para luego iniciar con las frecuencias de corte: 28 y 56 días de rebrote (6 cortes para 28 días y 3 cortes para 56 días) en 228 días de evaluación. La altura de corte fue a 50 cm. El diseño experimental fue en bloques completo al azar con tres repeticiones. Para el valor nutritivo se tomó una muestra compuesta de las densidades (D1 y D2) y por separado 28 y 56 días. Estas muestras se tomaron al final del ensayo, las plantas se encontraban en estado vegetativo. Los análisis se realizaron en el laboratorio de Físico-Química de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNNE.

Los datos se analizaron con el análisis de la varianza del programa InfoStat® y las medias se compararon con el test de Tukey (p<0,05).

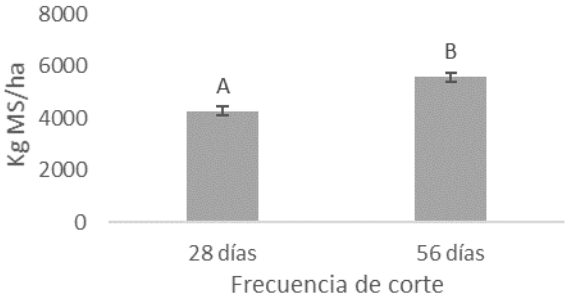


Figura 1. Acumulación de biomasa aérea (kg MS/ha) de *Titonia diversifolia* bajo dos frecuencias de corte. Letras distintas indican diferencias significativas (p≤0,05). Las barras indican el error estándar.

Resultados y Discusión

La temperatura media durante el ensayo fue de 23°C y la lluvia acumulada fue de 1230 mm.

La acumulación de biomasa aérea (ABA), no presentó interacción significativa entre la densidad de plantación y frecuencia de corte (p>0,05). Tampoco hubo efecto de la densidad, pero sí se obtuvo un aumento significativo con la frecuencia de corte. Por los resultados obtenidos *T. diversifolia* tiene la capacidad de compensar la menor cantidad de plantas (D1 vs D2) con mayor producción de hojas y ramas. Respecto a la frecuencia de corte es algo importante a tener en cuenta al momento de su utilización, ya que con cortes frecuentes (cada 28 días) la ABA disminuyó un 23% (Figura 1). Esta frecuencia podría haber limitado el crecimiento de las plantas y su capacidad de absorber recursos del suelo y luz.

Respecto al valor nutritivo, se encontró diferencias significativas con las frecuencias de corte (p<0,05) en PB y FDA (Cuadro 1).

Cuadro 1. Componentes del valor nutritivo de *T. diversifolia*.

Componentes	Planta entera 28 días	Planta entera 56 días
Ceniza (%)	15,25 (±0,62) a	9,67 (±0,06) a
Proteína Bruta (%)	13,34 (±0,19) a	8,91 (±0,16) b
FDN (%)	38,16 (±0,16) a	40,45 (±0,59) a
FDA (%)	27,41 (±0,56) a	32,99 (±0,57) b
EM, Mcal/kg	2,55 (±0,08) a	2,39 (±0,03) a

Letras distintas indican diferencias significativas (p≤0,05). (± error estándar).

Conclusiones

Para obtener la mayor ABA es necesario cortes menos frecuentes (56 días), sin embargo, esta frecuencia perjudicaría la calidad del forraje en términos de PB y FDA.

En sistemas de pastoreo, gracias a la selectividad de los rumiantes, es posible que la cosecha de este tipo de forrajes sea principalmente de hojas y poco tallo. Esto generaría una dieta de mejor calidad a los valores informados y seguramente mayor cantidad de material remanente para el próximo rebrote. Por esto lo datos presentados son sólo orientativos. Los resultados obtenidos destacan la aptitud de adaptación de *T. diversifolia* al ambiente donde se realizó el ensayo. Trabajos futuros deberían incluir la evaluación con animales.

PP 75 Acumulación de biomasa aérea de *Tithonia diversifolia:* efectos de la frecuencia de corte y la fertilización.

Pereira, M.M., Gándara, L. y Gándara, F.
EEA INTA Corrientes.
*E-mail: pereira.maria@inta.gob.ar

Accumulation of aerial biomass and nutritive value of Titonia diversifolia: effect of cutting frecuency and fertilization.

Introducción

Tithonia diversifolia (Hemsl.) A. Gray (*Asteraceae*), conocida como botón de oro, es una especie no leguminosa considerada promisoria para la utilización en la alimentación de diferentes especies animales, en especial en rumiantes. Presenta valores nutricionales superiores a los de los pastos. Aun en condiciones naturales, sin agregado de fertilizantes, acumula tanto nitrógeno en sus hojas como las leguminosas, tiene altos niveles de fósforo, un gran volumen radical, una habilidad especial para recuperar los escasos nutrientes del suelo, un amplio rango de adaptación climático y, además, tolera condiciones de acidez y baja fertilidad del suelo. Sin embargo, se recomienda restituir los nutrientes que extrae del suelo.

El objeto de este estudio fue evaluar producción de biomasa aérea de *T. diversifolia* en respuesta a la frecuencia de corte y la fertilización.

Materiales y métodos

El ensayo se llevó a cabo en la EEA INTA Corrientes, en un suelo Argiudol ácuico. Las características del suelo (de 0 a 20 cm) donde se realizó la experiencia (pH: 5,9; MO: 1,93% P: 2 ppm y CE 0,04 mmhos/cm) son similares a la mayoría de los suelos de la provincia de Corrientes. Se plantó el 2 de septiembre de 2016. Para esto se tomaron estacas (tallos) de la porción leñosa y semi-leñosa de plantas de *Tithonia diversifolia*. Estas varas de 1 cm de diámetro aproximadamente (lignificadas) con 4 a 5 nudos fueron plantadas enterrando el 50% de su longitud. Se delimitaron las parcelas con líneas dobles separadas a 1 m entre hileras y a 2 m entre hileras dobles, la distancia entre plantas fue de 0,5 m, la densidad resultante fue 1,3 pl/m^2. Los tratamientos 3de fertilización fueron: T1: Sin fertilización; T2: 69 kg/ha de P, 46 kg/ha de N, en la plantación como fuente de P se aplicó superfosfato triple de calcio y 75 días después post plantación el N en forma de urea.

Los cortes para la determinación de acumulación de biomasa aérea se realizaron bajo dos frecuencias 28 y 56 días de rebrote (6 cortes para 28 días y 3 cortes para 56 días).

El diseño experimental fue en bloques completos al azar con arreglo factorial de dos factores (frecuencia de corte y nivel de fertilización) con tres repeticiones.

Los datos se analizaron con el análisis de la varianza del programa InfoStat® y las medias se compararon con el test de Tukey (p<0,05).

Resultados y Discusión

Durante el periodo experimental (fecha de inicio y fin) se registró una temperatura media de 23°C y la lluvia acumulada fue de 1230 mm.

La interacción entre fertilización y frecuencia de corte no fue significativa (p>0,05). Sin embargo, si se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos de fertilización y frecuencia de corte. Con la aplicación de fertilizante (T2) y cortando cada 56 días se obtuvieron las mayores producciones de biomasa aérea.

La frecuencia de corte y la fertilización tienen un rol fundamental en el crecimiento de las plantas, en la medida que se cuente con un período de rebrote suficiente para evitar que la planta se vea afectada por no acumular suficientes reservas.

Conclusiones

La fertilización permite un rápido establecimiento del cultivo durante su implantación y posterior crecimiento. A su vez para determinar la frecuencia de corte, se debe considerar el desarrollo de la planta previo a su utilización.

Los resultados obtenidos en *T. diversifolia* generan altas expectativas de disponer de una especie forrajera que cubra las necesidades de proteína de la dieta del ganado bovino y ovino en suelos marginales en la provincia de Corrientes.

Es necesario generar más información sobre el comportamiento del cultivo en mayor diversidad de ambientes y condiciones climáticas, como así también sobre la consociación con pastos acompañantes y en condiciones de pastoreo.

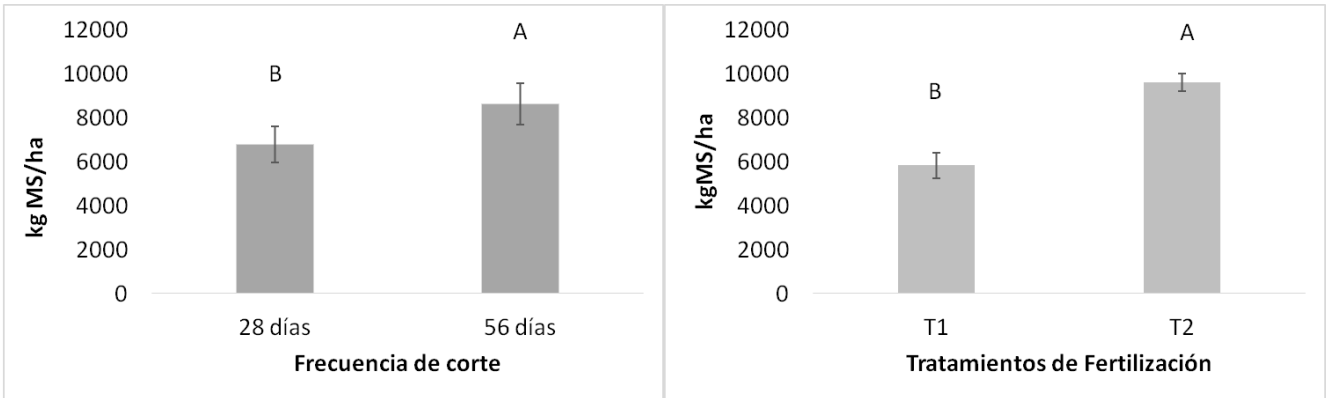


Figura 1. Producción de biomasa (kg MS/ha) de *Tithonia diversifolia* bajo dos frecuencias de corte y dos niveles de fertilización (T1: sin agregado de fertilizante, y T2: con agregado de fósforo y nitrógeno).
Letras distintas indican diferencias significativas (p≤0,05). Las barras indican el error estándar.

PP 76 Variabilidad en híbridos de pasto nilo (*Acroceras macrum*) de interés para el mejoramiento.

Ferrari Usandizaga, S.C.[1]*, Basualdo, J.P.[2], Maidana, C.E.[1], Gándara, L.[1,2], Royo, O.M.[1], Pereira, M.M.[1,2], Fernandez, J.A.[2] y Acuña, C.A.[1]

[1]EEA Corrientes (INTA)· Ruta Nacional Nº12 Km 1008 (W3416XAU). Facultad de Cs. Agrarias, Universidad Nac. Del Nordeste

*E-mail: ferrariusandizaga.s@inta.gob.ar

Variability in nile grass hybrids (Acroceras macrum) for breeding.

Introducción

Acroceras macrum es una especie forrajera de alta calidad especialmente recomendada para ambientes subtropicales húmedos o anegados. Una de las principales limitantes del uso de la especie es la dificultad en obtener semilla fértil pero otros aspectos también son de interés para el mejoramiento. El objetivo de este trabajo fue estudiar la variabilidad en caracteres de interés para el mejoramiento relacionados con la calidad y producción sobre la colección base de híbridos de un programa de mejoramiento de *A. macrum.*

Materiales y métodos

El origen de la colección estudiada fueron 22 híbridos tetraploides (2n=4*x*=36). Se diseñaron cruzamientos con castración de la madre y fueron obtenidas 15 familias, que contuvieron entre 5 y 30 hermanos completos. El ensayo se plantó a inicios de 2015 en la EEA Corrientes (INTA), se incluyeron 147 híbridos de las 15 familias y los 22 padres. Las evaluaciones se hicieron sobre plantas individuales del total de los 169 híbridos, c/u representado por dos repeticiones. Se calculó acumulación de biomasa aérea (ABA) a partir de tres cortes sucesivos durante el periodo primavera-verano (Octubre 2016-Abril 2017). A los 40 días de cada corte se midió la altura de la planta. Durante el último corte (Abril) se separó sobre una muestra hojas (H) y tallos (T) y se obtuvo la relación H/T sobre el material seco. El periodo vegetativo (PV) se calculó desde el cese de la floración en 2016 hasta la aparición de la/s primeras espigas. Las espigas se contaron durante el pico predominante de floración (Octubre-Noviembre 2017), la superficie de la base de la planta se obtuvo según SupB= (π d1 d2)/4 siendo d1 y d2 los diámetros mayor y menor y se calculó el número de espigas por superficie. La evaluación del valor nutritivo se realizó en la Universidad Nacional del Nordeste. Se seleccionaron 32 híbridos en base al mayor y menor rendimiento en biomasa y en producción de espigas durante la fecha de floración, representando las 15 familias y los padres. La muestra fue porción entera de planta a 10 cm del suelo en el último corte (Abril 2017). Las correlaciones según Pearson, los valores de media, mínimo, máximo y el coeficiente de variación para las variables estudiadas se obtuvieron con InfoStat®.

Resultados y Discusión

La colección de híbridos presentó una importante variabilidad, especialmente en Pn/m^2, H/T, PV, SupB y ABA (Cuadro 2). En el Cuadro 1 se informa los coeficientes según Pearson de las correlaciones estadísticamente significativas (p<0,05). La calidad nutricional fue buena en general, teniendo en cuenta la fecha de toma de las muestras. Los rangos y medias de los contenidos de proteína (PB), hemicelulosa (Hcel) y los componentes fibrosos (FDA y FDN), así como los valores de energía digestible (ED) y nutrientes digestibles totales (%TND) son habituales en plantas C_3 como *A. macrum*, pero poco comunes en gramíneas subtropicales. Las correlaciones observadas entre los contenidos de PB, TND, FDA, FDN y Hcel con la densidad de panojas (Pn/Sup) y la duración del periodo vegetativo, indican que los híbridos con floración acotada en el tiempo y reducida en densidad tienden a una alta calidad nutricional y mejor digestibilidad. La ABA se correlacionó positivamente con el crecimiento pos corte (Alt/crt) y la materia seca (MS), todo lo cual se correlacionó negativamente con la relación hoja-tallo (H/T) indicando que algunos híbridos combinan rendimiento en volumen y capacidad de rebrote, pero a su vez tienen mayor proporción de tallos, que aportan más MS.

Cuadro 1. Principales correlaciones significativas (0,0001 <*p*<0,05:*; *p*<0,0001:**) según Pearson.

FDA: fibra detergente ácida. PB: proteína bruta. FDN: Fibra detergente neutra. TND: total nutrientes digestibles. ED: energía digestible. Hcel: hemicelulosa. Pn/Sup: panojas por superficie. PV: período vegetativo. SupB: superficie en la base de la planta. ABA: acumulación de biomasa aérea. %MS: porcentaje de materia seca. H/T: relación hoja/tallo en la materia seca. Alt /crt: crecimiento en altura por día pos corte.

Variable 1	Variable 2	Pearson	Variable 1	Variable 2	Pearson
% PB	Pn/Sup	-0,51**	% FDA	Hcel	-0,49**
% PB	PV	0,52**	% FDA	%FDN	-0,61**
% PB	SupB	-0,4*	% FDA	%MS	-0,36*
% PB	Hcel	0,37*	%FDN	% TND	-0,49**
% PB	%FDN	0,58**	%FDN	ED	-0,49**
%Hcel	PV	0,36*	%FDN	Pn/Sup	-0,61**
%Hcel	% TND	0,48**	%FDN	PV	0,41*
%Hcel	% FDN	0,53**	%FDN	Hcel	0,53**
%Hcel	ED	0,48**	ABA	Alt/crt	0,52**
%Hcel	Pn/Sup	-0,45*	ABA	SupB	0,38**
%Hcel	%MS	0,46*	H/T	Alt/crt	-0,41*
%MS	ABA	0,41**	H/T	ABA	-0,43**
%MS	H/T	-0,42**			

Cuadro 2. Resumen de valores observados para las variables estudiadas y su coeficiente de variación (CV).*abreviaturas en Cuadro 1.

Variable	Media	Mínimo	Máximo	CV
%FDN	57,1	46,4	61,5	5
% FDA	30,1	25,03	40,46	10
% PB	9,65	6,35	11,97	14
%Hcel	27,0	21,1	33,6	11
% TND	68,53	60,28	72,58	3
ED (Mcal/kg)	3,02	2,66	3,2	3
ABA (kg/ha)	7709	4744	13784	26
%MS	29,59	22,84	39,58	13
H/T	0,96	0,46	2,04	35
SupB (m^2)	0,6	0,2	0,82	26
PV (días)	195	93	304	29
Pn/m^2	124,1	3	979,3	86
Alt /crt (cm/día)	0,92	0,6	1,35	19

Conclusiones

En la colección de híbridos de *A. macrum* estudiada se observó variabilidad en la calidad y producción. Los rangos de variación observados indican que la hibridación y selección permitirá obtener líneas superiores especialmente desarrolladas para el NEA con combinación de estos atributos.

PP 77 Producción y curva de crecimiento de pastizales del Este de Corrientes.

Bendersky, D.*, Pizzio, R., Maidana, C. y Zapata, P.
EEA INTA Mercedes.
*E-mail: bendersky.diego@inta.gob.ar

Primary production and growth curve of eastern grasslands of Corrientes.

Introducción

En Argentina, los pastizales aportan entre el 75 y el 100% de la dieta del ganado vacuno. En Corrientes el 95% de la actividad de cría vacuna y ovina se realiza sobre l pastizales naturales. La productividad de éstos oscila entre 3500 y 5500 kg MS/ha/año y más del 70% se concentra en primavera y verano (Pizzio, 2011).

Dado que esa producción no es pareja a lo largo del año (afectada principalmente por las temperaturas bajas), además de conocer la producción total o anual de forraje es necesario conocer la curva de crecimiento. Esta curva se construye con la productividad primaria neta aérea (PPNA) que es la velocidad de generación de alimento para el ganado y se vincula con la receptividad o capacidad de carga de los sistemas pastoriles (Oesterheld et. al., 1999).

El objetivo de este trabajo fue conocer la dinámica estacional de la PPNA de diferentes comunidades de pastizales de Corrientes.

Materiales y métodos

Se midió la productividad primaria neta aérea (PPNA, kgMS/ha/día) de 11 comunidades de pastizales de la región noreste de la provincia de corrientes (cuadro 1) que difirieron entre sí en tipo de suelo, comunidad vegetal y manejo. Se usó el método de exclusión del pastoreo por medio de 5 jaulas móviles de 0,25 m2 por sitio. Los cortes se efectuaron cada 30-45 días, aproximadamente. En cada uno de ellos se realizó un corte inicial en el momento de colocar la jaula (sin recolección del forraje) y un corte al final del período correspondiente a cada determinación (con recolección del forraje). Las muestras se secaron en estufa a 60 ºC hasta peso constante. La PPNA se calculó como el cociente entre la biomasa aérea cosechada y la duración del período entre cortes.

Resultados y Discusión

La PPNA (Cuadro 1) mostró una marcada variabilidad espacial y temporal. A su vez, dentro de cada comunidad vegetal, la producción varió significativamente en el tiempo, dentro del año y entre años (Cuadro 1).

Las menores tasas (kg MS/ha/día) se dieron entre los meses de mayo y agosto, siendo los más bajos, en promedio de todas las comunidades en junio y julio. Sin embargo, en pastizales mejorados al sur de la provincia, como es el caso de las comunidades vegetales de San Vicente, se puede observar que la producción de forraje de invierno es alta en comparación con los otros pastizales, siendo aún mayor en pastizal fertilizado con nitrógeno en comparación con el que solo ha recibido fertilización con fósforo.

Conclusiones

La PPNA de los pastizales de la provincia de Corrientes tiene un alto potencial y corrigiendo algunas deficiencias pueden llegar a producir hasta 10 toneladas de MS /ha/año. Esto incrementaría considerablemente su capacidad de carga.

Bibliografía

PIZZIO, R. y BENDERSKY, D. 2011. IX Int. Rang. Congress. Pág. 250

OESTERHELD, M., LORETI, J., SEMMMARTIN, M. y PARUELO, J.M. 1999. Ecosystems of the world, 287-306.

Cuadro 1. Productividad primaria neta aérea (PPNA, kgMS/ha/día) mensual y producción acumulada (kgMS/ha/año) de 11 comunidades de pastizales de la provincia de Corrientes

Mes	Productividad primaria neta mensual (kgMS/ha/día)										
	Paj	PC	Fle	SB	VI	AP	SL	SVFP	SVFPN	DA	Pal
Enero	19,8	27,5	15,1	18,4	22,5	27,5	18,1	29,2	40,2	35,6	21,4
Febrero	21,3	30,9	17,8	16,3	20,3	25,5	24,6	25,6	34,1	35,0	19,4
Marzo	16,3	24,1	14,1	13,3	20,0	22,0	24,5	25,8	39,2	21,6	22,3
Abril	11,8	16,1	9,8	9,4	12,8	17,3	18,3	19,9	29,0	16,8	17,2
Mayo	6,3	7,2	4,3	6,2	7,5	12,6	13,2	14,9	19,5	13,4	7,5
Junio	4,2	3,9	2,6	4,0	4,5	4,5	5,2	10,3	13,5	4,8	5,1
Julio	4,3	5,0	3,5	3,7	4,3	5,5	3,8	10,4	12,9	5,2	5,3
Agosto	6,5	7,0	5,4	5,3	6,4	7,9	5,7	13,8	14,7	7,6	9,4
Setiembre	10,7	11,0	8,3	10,0	10,6	14,6	7,9	17,8	16,6	12,1	17,0
Octubre	17,1	20,0	11,7	14,8	15,1	24,4	13,0	23,9	34,6	19,5	22,6
Noviembre	20,2	26,0	13,3	19,3	20,0	24,7	17,2	33,0	43,9	31,3	23,5
Diciembre	19,4	29,3	16,2	18,1	24,1	22,5	22,0	28,8	38,4	31,7	24,6
Acumulado (kgMS/ha/año)	4.786 ± 740	6.299 ± 1.345	3.702 ± 781	4.210 ± 1.002	5.099 ± 1.850	6.340 ± 2.448	5.253 ± 1.852	7.696 ± 870	10.230 ± 595	7.100 ± 3.096	5.932 ± 2.066

Paj: pajonal (Mercedes); PC: pastos cortos (Mercedes); Fle: flechillar (Mercedes); SB: pastos cortos (Curuzú Cuatia); VI: mosaico (Sauce); AP: pastos cortos (Sauce); SL: playado (Galarza); SVFP: pastos cortos ferilizado con P; SVFPN: pastos cortos fertilizado con P y N; DA: malezal (Mercedes); Pal: malezal (Mercedes)

PP 78 Selección de híbridos de pasto horqueta (*Paspalum notatum* Flüggé) por expresividad de la apomixis y producción de forraje.

Brugnoli, E.A.[1]*, Zilli, A.L.[1], Marcón, F.[1], Caballero, E.[2], Urbani, M.H.[2], Martínez, E.J.[2] y Acuña, C.A.[1]
[1] Instituto de Botánica del Nordeste, CONICET-UNNE. [2] Facultad de Ciencias Agrarias. UNNE
*E-mail: abrugnoli@agr.unne.edu.ar

Selection of Bahiagrass hybrids for apomixis expressivity and forage traits.

Introducción

El cultivo de especies forrajeras en el NEA ocupa menos del 10% del área destinada a la ganadería. Sin embargo, la producción de forraje podría intensificarse con el uso de pasturas cultivadas. La falta de disponibilidad de especies en el mercado semillero, que se adapten al NEA, es una de la causante de la baja utilización de pasturas cultivadas. Sería de gran importancia la generación de cultivares forrajeros que estén al alcance del productor y que estén adaptados a los sistemas ganaderos de la región. El objetivo de este trabajo fue la selección de híbridos de *Paspalum notatum* que presenten alto nivel de expresividad de la apomixis y sean altamente productivos para su potencial utilización como cultivares en el NEA.

Materiales y métodos

Se utilizaron semillas de 96 híbridos F_1 tetraploides de *P. notatum* obtenidos y clasificados como apomícticos (Zilli et al., 2015). Los mismos fueron evaluados por expresividad de la apomixis, mediante observación de los sacos embrionarios y test de progenie con marcadores moleculares ISSR. Los híbridos que mostraron mayor expresividad y mejor comportamiento agronómico fueron sembrados en el IBONE-FCA-UNNE, seleccionándose 13 híbridos que presentaron mayor poder germinativo. Progenies de los 13 híbridos seleccionados fueron llevadas a campo junto a 4 híbridos provenientes de la Universidad de la Florida (UF), en un diseño en bloques completos al azar con tres repeticiones. La unidad experimental corresponde a una parcela de 1,5 x 1,5 m. Como testigos del experimento se utilizaron dos cultivares de *P. notatum* (Argentino y Boyero) y un cultivar de *Chloris gayana* (Callide).

Se evalúo producción de forraje en diferentes ciclos productivos y diferentes momentos del año.

Resultados y discusión

La expresividad de la apomixis en los 96 híbridos de *P. notatum* varío entre 3% y 100%. Los resultados encontrados fueron similares tanto por observación de sacos embrionarios como test de progenie. Este amplio rango de variación en la segregación implica la necesidad de evaluación de la expresividad de la apomixis en híbridos apomícticos facultativos selectos. Este comportamiento sería diferente a lo observado en ecotipos apomícticos obligados del género. En la fig. 1 se muestra la producción de forraje en el período evaluado. Se puede observar que el cultivar Callide (testigo, C. gayana) presentó mayor producción de biomasa el primer año, sin embargo, luego del primer invierno, no hubo diferencias significativas entre los testigos y los nuevos híbridos evaluados.

Conclusiones

Fue posible la selección de híbridos tetraploides de *P. notatum* por su mayor expresividad de apomixis. Además, fue posible identificar híbridos con rendimiento de biomasa similar a los cultivares utilizados en la región. Sin embargo, sería de gran interés continuar con las evaluaciones para ver el comportamiento de estos híbridos bajo pastoreo.

Bibliografía

ZILLI, A.L., BRUGNOLI, E.A., MARCÓN, F., BILLA, M.B., RIOS, E.F., MARTÍNEZ, E.J. y ACUÑA, C.A. 2015. Crop Sci. 55:1189–1201.

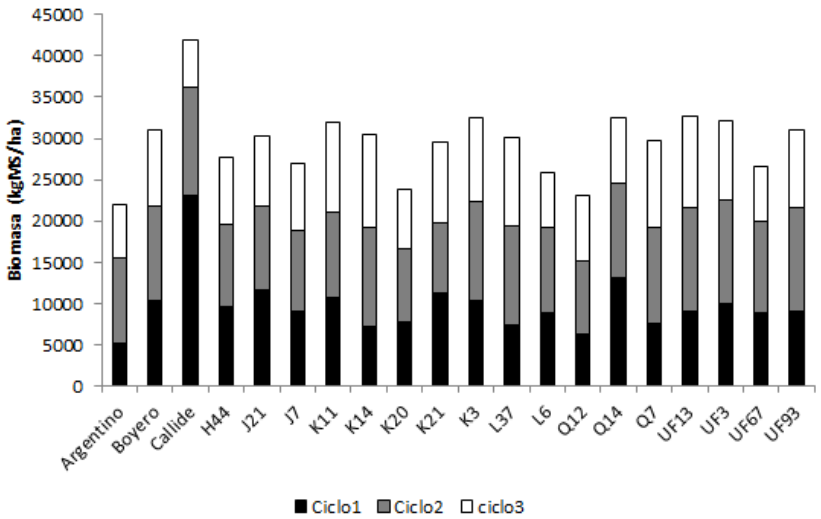


Figura 1. Rendimientos promedios de biomasa, en tres ciclos de crecimiento, de híbridos tetraploides apomícticos de *P. notatum* y 3 cultivares testigos.

PP 79 Respuesta de fabáceas nativas a la fertilización fosfatada en un pastizal del NE de Chaco.

Porta, M.*, Hack, C.M. y Castelán, M.E.
Instituto Agrotécnico "Pedro M. Fuentes Godo" – FCA–UNNE. Av. Las Heras 727 (CP 3500) Resistencia. Chaco
*E-mail: miritaporta@yahoo.com.ar

Response of native Fabaceas species to phosphate fertilization in a grassland of the northeastern Chaco.

Introducción

En los pastizales del Nordeste Argentino se encuentran numerosas especies de fabáceas de ciclo primavero estival, sin embargo, su aporte a la producción total de forrajimasa es muy bajo. Esto probablemente se debe a que los suelos de la región son, en general, pobres en nutrientes como fósforo (P) y calcio (Ca). Existe mucha información acerca de la respuesta de fabáceas cultivadas al agregado de fósforo, no así en fabáceas nativas. El objetivo de este trabajo fue evaluar la respuesta de fabáceas nativas, de crecimiento primavero-estival, al agregado de fósforo en un pastizal de *Sorghastrum setosum* (Griseb.) Hitchc.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en un establecimiento ubicado en la localidad de Margarita Belén Departamento Primero de Mayo (Chaco), a 27° 16´ Lat. Sur y 58°57´ Long. Oeste. El clima de la región es subtropical húmedo. La vegetación es herbácea y presenta un marcado predominio de *Sorghastrum setosum*, y un estrato bajo con *Paspalum notatum*, *P. almum, P. plicatulum, Schizachyrium sp., Bothriochloa sp*. y *Panicum sp*. Las fabáceas nativas presentes son *Desmanthus virgatus, Trifolium polymorphum, Vicia epetiolaris* y *Desmodium incanun*. El suelo fue clasificado como Argiudol Típico, con 3,16 ppm de P; 11,13 meqCa(100g)$^{-1}$; 5,4 meqMg(100g)$^{-1}$; 2,4% MO y 0,1% NT. Para el ensayo se clausuraron tres parcelas de 60 x 140 m que fueron subdivididas en dos. Se realizó un corte de emparejamiento con desmalezadora. Se evaluaron dos tratamientos: P0 (testigo) sin agregado de P y P1 con fósforo (30kgPha^{-1}). Se aplicó Superfosfato triple de Ca al inicio del otoño. Se utilizó un diseño de bloques completamente aleatorizados, con tres repeticiones. Se evaluó la producción de materia seca por medio del método de corte y pesada, utilizando marcos de 0,25m^2. Para medir los atributos de la vegetación se adaptó el método de Daubenmire (1959). Se determinó: Cobertura de canopeo; Composición de especies por cobertura de canopeo y Frecuencia. Los resultados de Materia Seca se analizaron a través de ANVA y las diferencias entre medias se probaron mediante el test de Tukey (p≤0,05).

Resultados y Discusión

La fertilización fosfatada (P1) produjo diferencias significativas en la producción de biomasa de fabáceas nativas en todos los cortes (Figura1A). En los tres primeros, correspondientes a la producción de primavera, el tratamiento fertilizado produjo en promedio 2,6 veces más que el testigo. En verano esta diferencia fue más marcada, siendo siete veces mayor la biomasa en P1.

El incremento significativo de la producción de biomasa estuvo asociado a una mayor cobertura de canopeo de fabáceas, lo que se evidenció desde el primer censo. En el segundo, en ambos tratamientos la cobertura de fabáceas aumentó, aunque fue más pronunciado el incremento en P1. En el tercer censo, la cobertura disminuyó en ambos tratamientos, manteniéndose la diferencia entre tratamientos (Figura 1B). Este comportamiento está asociado al ciclo productivo de las especies, que en su mayoría son de crecimiento primavero- estival.

La fertilización también incidió en la composición de especies del tapiz vegetal. En P0, las fabáceas nativas constituían del 1 al 5% del total de las especies. Con el agregado de P al suelo, aumentó al 27,8% en septiembre y 10,1% en febrero. El porcentaje promedio de fabáceas en P1 fue 20%, mientras que en P0 fue de 3%. La fertilización fosfatada no produjo cambios en la frecuencia de fabáceas nativas. En ambos tratamientos la frecuencia fue similar, con valores entre el 50 y el 87%.

Conclusiones

Los resultados de este estudio indican que las fabáceas nativas tienen una buena respuesta al agregado del fertilizante fosfatado. Estas especies, frecuentes en el pastizal, incrementarían su cobertura y por consiguiente su producción de forrajimasa con la adición de P al suelo. Esto podría considerarse una mejora del pastizal, teniendo en cuenta los beneficios que aportan estas especies al ecosistema ganadero.

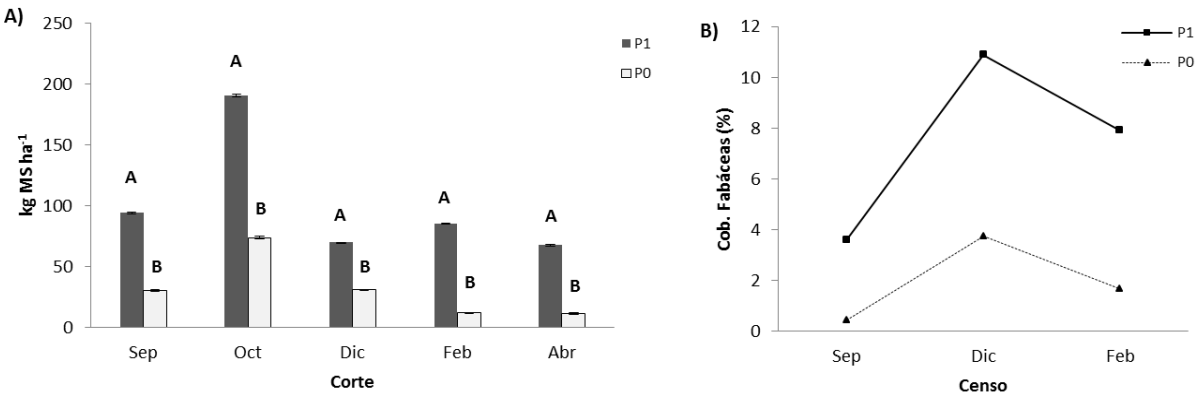


Figura 1. A) Producción de Materia Seca (kg MS ha^{-1}) +1EE y **B)** Cobertura (%) de fabáceas nativas en un pastizal de *Sorghastrum setosum* del NE chaqueño.

PP 80 Respuesta de *Megathyrsus maximus* (cv Gatton panic) a fertilización nitrogenada en el este de Sgo. del Estero.

Wolf Celoné, U.I. [1]*, Barrio, S. [2], Reinaldi, J.A.[1] y Demarchi, R.[2]
[1]INTA EEA Quimilí. [2]FAyA UNSE, Santiago del Estero.
*E-mail: wolf.ursula@inta.gob.ar

Response of Megathyrsus maximus (Gatton panic) to nitrogen fertilization in the east of Santiago del Estero.

Introducción

Debido a la buena adaptación a las condiciones edafoclimáticas de la zona, *Megathyrsus maximus* cv Gatton panic, es la pastura megatérmica implantada que ocupa gran parte de la superficie destinada a la ganadería bovina del chaco santiagueño, en la región NOA. Sin embargo el marcado crecimiento estacional dado por las precipitaciones, altas temperaturas y radiación determinan que se produzca una máxima tasa de crecimiento de la biomasa aérea durante el periodo estival, acumulando gran cantidad de forraje en un lapso muy corto de tiempo, limitando así las posibilidades de cosecha de forraje. El manejo especializado de las pasturas permite transformar de manera eficiente y sustentable la producción primaria de las mismas en producción animal (Agnusdei, 2013). La restricción nutricional es una de las causas que más afecta el aprovechamiento de los recursos ambientales disponibles, siendo en la mayoría de los ecosistemas de pastizales tropicales y subtropicales, el Nitrógeno el nutriente más limitante. El objetivo de este trabajo fue evaluar la producción de biomasa aérea durante el periodo estival y los componentes de rendimiento, de una pastura de *Megathyrsus maximus* (Gatton panic), en respuesta a la fertilización nitrogenada, y manejo especializado, en un ambiente del este de la provincia de Santiago del Estero.

Materiales y métodos

Las evaluaciones se llevaron adelante durante la temporada 2017-2018 en campo experimental de la EEA INTA Quimilí. La pastura de Gatton panic fue implantada en febrero 2017, con una densidad de 10 kg/ha, en un suelo con capacidad de uso IIIc (MO= 2,35%, CO= 1,37%, fosforo extractable= 44 ppm, pH: 6,2, N total= 0,13%). Se aplicaron dos tratamientos de fertilización nitrogenada luego de cada corte (SN: 0 kg y CN: 100 kg N/ha), utilizando urea granulada (46%N) como fuente. El diseño experimental fue en bloques completos al azar (unidad experimental 9 m^2), con tres repeticiones por tratamiento. Se realizó un corte de biomasa acumulada al inicio de estación de crecimiento (30/11/17), acompañado de un riego artificial simulando un lámina de 20 mm con agua de lluvia, para asegurar la efectiva aplicación de los tratamientos. Se realizaron 3 cosechas de biomasa aérea (03/01/18, 06/02/18 y 20/03/18) de un marco de 0,25m^2, cuando la suma térmica acumulada fue de 400°Cd, en condiciones de secano. El material cosechado fue pesado para evaluar producción de biomasa aérea acumulada (MS aérea tomando una sub muestra para separación en fracciones hoja verde (H: Laminas), tallo (T: tallo +vaina), material senescente (HS: > 50% de lámina senescente) e Inflorescencias (I). Las muestras se secaron en estufa a 60°C hasta peso constante para obtención de MS. Luego de cada muestreo se realizó un corte de homogeneidad con motoguadaña a la totalidad de las parcelas, eliminado todo remanente vegetal. Los datos de analizaron mediante el procedimiento de modelos mixtos de Infostat vinculado con R, utilizando el test de Fisher para comparación de medias.

Resultados y Discusión

Las precipitaciones acumuladas en durante la estación de crecimiento evaluada fueron de 503 mm, siendo mayores que la media histórica solo en enero 2018, permaneciendo por debajo en el resto de los meses. El tratamiento CN aumentó significativamente ($p<0,01$; Cuadro 1) la producción de MS total de Gatton panic en relación al tratamiento SN. Esto se tradujo en un mayor peso de H y T ($p=0,03$ y 0,04 respectivamente). Esto coincide con los resultados obtenidos por Chiossone (2017), quien reportó que el desempeño productivo de la pasturas de Gatton panic, en relación a otras pasturas, se ve perjudicado por la baja fertilidad química de los suelos.

Conclusión

Bajo las condiciones de este ensayo, y en el periodo evaluado, fue posible mejorar la producción de biomasa aérea de una pastura de Gatton panic manejada según acumulación térmica, mediante la fertilización nitrogenada. Es necesario continuar evaluando la dinámica de la respuesta a la fertilización de estas pasturas en pos de una mayor productividad animal.

Bibliografía

AGNUSDEI, M.G. 2013. ARCHIVOS LATINOAMERICANOS DE PRODUCCION ANIMAL. VOL. 21 N° 1: 63-78.

CHIOSSONE, J.L., VICINI, R.A. y LERTORA, R. 2017. Revista Argentina de Producción Animal Vol. 37. supl.1:61-172.

Cuadro 1. Producción de biomasa aérea por corte y componentes del rendimiento de una pastura de *Megathyrsus maximus* (cv Gatton panic) bajo manejo especializado y dos disponibilidades de nitrógeno, durante la estación de crecimiento 2017-2018 en Quimilí, Santiago del Estero.

	MS AEREA	H	T	HS	I
	(kg MS/ha)				
CN	6859,8 a	3018, 6 a	3420,9 a	388,6 a	31,7 a
SN	3830,4 b	1774,1 b	1743,2 b	270,5 a	42,6 a
EEM	1068,1	324,7	733,7	70,2	35,1

Letras distintas en cada columna indican diferencias significativas ($p<0,05$); EEM: Error estándar de la media. CN: con Nitrógeno; SN: Sin Nitrógeno; MS Total: producción de materia seca total; H: laminas verdes; T: tallos + vainas; HS: hojas secas o senescentes; I: Inflorescencias.

PP 81 Productividad de dos materiales de *Cenchrus ciliaris* (Texas vs Biloela) en el este de Santiago del Estero.

Wolf Celoné, U.I. [1]*, Barrio, S.[2], Reinaldi, J.A.[1] y Ewens, J.E.[2]
[1]INTA EEA Quimilí. [2]FAyA UNSE, Santiago del Estero.
*E-mail: wolf.ursula@inta.gob.ar

Productivity of two materials of Cenchrus ciliaris (Texas vs. Biloela) in the east of Santiago del Estero.

Introducción

La ganadería del chaco santiagueño se sostiene, en forma mayoritaria, sobre pasturas de Gatton panic (*Megathyrsus maximus*). La variabilidad climática intra e interanual, principalmente en las precipitaciones, hacen que este recurso sea inestable debido a sus altos requerimientos para expresar su potencial productivo. Por otro lado, en Argentina, el Buffel grass (*Cenchrus ciliaris)* es utilizado como un recurso forrajero adaptado a los ambientes áridos-semiáridos, por su capacidad de producción bajo limitantes hídricas. Si bien *C. ciliaris* cv Texas 4464 es el de mayor difusión, existen otros cultivares con características y adaptaciones diferentes como el porte más alto y requerimientos hídricos mayores, tal como el cv Biloela (Namur, 2014). El objetivo de este trabajo fue evaluar el comportamiento productivo de dos materiales de *Cenchrus ciliaris* (Texas 4464 y Biloela), sometidos a un manejo especializado en un ambiente con restricciones hídricas moderadas, como recurso forrajero alternativo para la ganadería bovina.

Materiales y métodos

Las evaluaciones se realizaron durante la temporada 2017-2018 en el campo experimental del INTA EEA Quimilí. Las pasturas de *Cenchrus ciliaris* cv Texas 4464 y cv Biloela, fueron implantadas en febrero de 2017, con una densidad de 10 kg/ha, en un suelo con capacidad de uso IIIc (MO=2,35%, CO=1,37%, P extractable=44 ppm, pH=6,2, N total=0,13%). El diseño experimental fue en bloques completos al azar (unidad experimental 18 m^2), con tres repeticiones por tratamiento. Se realizó un corte de biomasa acumulada al inicio de estación de crecimiento (30/11/17). Las precipitaciones durante el período comprendido entre el 30/11/2017 hasta el último muestreo (20/03/2018) fueron de 404,8 mm. Las cosechas de biomasa aérea se realizaron con un marco de 0,25 m^2, realizando cortes al ras del suelo (1,5 cm aproximadamente) cuando la suma térmica acumulada fue de 250°Cd para cv Texas 4464 y 350°Cd para cv Biloela. El material cortado fue pesado para evaluar la biomasa aérea acumulada (MS aérea), tomando una sub muestra para su separación en fracciones, láminas (L), tallo (T: tallos + vainas), material senescente (LS: >50% de la lámina senescente) e Inflorescencias (I). Se contabilizó la densidad poblacional de macollos (DPM/m^2) en cada muestreo para cada material durante la estación de crecimiento. Las muestras se secaron en estufa a 60°C hasta peso constante para la obtención del porcentaje de MS. Los datos de analizaron mediante el procedimiento de modelos mixtos de INFOSTAT vinculado con R, utilizando el test de Fisher para la comparación de medias.

Resultados y Discusión

El cv Texas 4464 presentó una menor ($p<0,01$; Cuadro 1) acumulación de biomasa aérea, lámina y tallo por corte en relación con el cv Biloela. Sin embargo, durante la estación de crecimiento, en el primero en relación con el segundo se realizaron ocho y seis cortes, respectivamente. La contribución de la fracción tallo a la biomasa total fue del 35 y 41%, para el cv Texas y Biloela, respectivamente. Además, el cv Texas 4464 mostró ser superior ($p=0,03$) en DPM. La menor acumulación de biomasa aérea por corte y el menor porcentaje de tallo, en conjunto con una mayor densidad de macollos en el cv Texas podrían corresponderse con una mayor tasa de aparición de hojas, menor tamaño y vida media foliar en relación con Biloela.

Conclusiones

Si bien son resultados preliminares, se podría pensar que el cv Texas a pesar de su menor producción por corte, ofrecería una mayor estabilidad a los sistemas ganaderos, principalmente por la posibilidad de realizar mayor número de aprovechamientos que el cv Biloela. Sin embargo si el objetivo es alcanzar una mayor producción de biomasa aérea, la opción sería el cv Biloela. Ambos materiales serían promisorios para incorporar en los sistemas ganaderos del este santiagueño, tanto por la producción de forraje, como por el periodo de aprovechamiento del mismos.

Bibliografía

NAMUR, P., TESSI, J.M., AVILA, R.E., RETTORE, H.A. Y FERRANDO, C.A. 2014. Ediciones INTA.

Cuadro 1. Producción de biomasa aérea por corte, láminas de hojas verdes, tallos y vainas, material senescente, inflorescencias y densidad poblacional de macollos (DPM), en dos materiales de *Cenchrus ciliaris* (Texas 4464 y Biloela), sometidos a cortes según suma térmica acumulada (250°Cd y 350°Cd para Texas 4464 y Biloela, respectivamente), en Quimilí, Santiago del Estero.

		Material[1]				
Variables		Texas 4464		Biloela		p-valor
Biomasa aérea	(kg MS/ha)	1887 b	(255,14)	2779 a	(275,92)	0,001
Lámina		1064 b	(146,14)	1495 a	(155,46)	0,020
Tallo		698 b	(113,48)	1149 a	(124,76)	0,001
Senescente		105 a	(26,65)	150 a	(30,32)	0,219
Inflorescencia		6,56 a	(2,33)	0,57 a	(2,65)	0,063
DPM	(macollos/m^2)	1585 a	(162,15)	1229 b	(175,98)	0,030

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas ($p<0,05$), [1] Entre paréntesis el error estándar de la media.

PP 82 Dinámica estacional de la calidad de un pastizal natural de los Llanos de La Rioja.

Leal, K.V. [1]*, Herrera Conegliano, A.[1] y Aello, M.S.[2]
[1]EEA La Rioja (INTA), [2]Unidad Integrada Balcarce (INTA).
*E-mail: leal.karina@inta.gob.ar

Seasonal dynamics of the quality of aa grassland of the Llanos de La Rioja.

Introducción

En los Llanos de La Rioja, la vegetación nativa es la principal fuente de alimentación de los animales domésticos. Si bien las gramíneas constituyen la base de la alimentación, los bovinos consumen otros componentes dependiendo de la oferta, composición y estado fenológico de las especies (Ferrando et al., 2005). En los pastizales se pueden distinguir dos grupos funcionales: gramíneas y latifoliadas. La planificación forrajera requiere conocer no solo la producción de biomasa del pastizal, sino también la calidad nutricional de estos grupos. Por otra parte, la ubicación de las aguadas dentro de un potrero es un factor que condiciona el efecto producido por el ganado sobre el pastizal (Morici et al., 2003). Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue evaluar la dinámica estivo-invernal de la calidad del forraje de un pastizal natural, según los grupos funcionales que lo componen asociados a la distancia desde la aguada.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en el Campo Anexo Los Cerrillos de la EEA La Rioja (INTA) en 2016 (precipitación anual=439mm). Se trabajó en un potrero de 1183has, donde se realizaron 6 transectas de 500m en 2 estaciones del año, verano (V) e invierno (I), 3 de las cuales se ubicaron dentro de los 800m desde la aguada (cerca) y otras 3 se ubicaron a más de 1500m (lejos). Sobre cada transecta se tomaron 60 muestras de 0,5m^2 de cada grupo funcional. Las muestras fueron secadas en estufa a 65°C hasta peso constante y molidas para las determinaciones en laboratorio del contenido de proteína bruta (%PB), fibra de detergente neutro (%FDN); y fibra de detergente ácido para estimar la digestibilidad de la materia seca (%DMS) a través de la siguiente fórmula: %DMS= 88,9–(%FDA*0,779) (Di Marco, 2011). El análisis estadístico se realizó mediante ANOVA, considerando como fuentes de variación: estación, grupo funcional, distancia a la aguada y sus interacciones. Las medias se compararon mediante test de Fisher (p<0,05).

Resultados y Discusión

Se encontraron diferencias significativas en %PB para grupo funcional (p<0,0001), estación (p<0,0001) y distancia a la aguada (p=0,0101); mientras que en %DMS sólo se encontraron diferencias para estación (p<0,0001) y distancia a la aguada (p=0,0120) (Cuadro 1). En el caso de %FDN, hubo interacción entre estación y grupo funcional (p=0,0147), pero siempre los valores más deseables desde el punto de vista forrajero fueron de latifoliadas en V; concordando con lo reportado por Ferrando et al. (2003). Los resultados muestran que los pastizales presentan mejor calidad en V que en I, tal como lo menciona Avila et al. (2008), quienes manifiestan que existe una marcada estacionalidad del crecimiento de la vegetación en esta zona, que determina diferencias a lo largo del año en la calidad del forraje. Por otra parte, cerca de la aguada se encuentra una calidad menor que lejos de ella, lo cual concuerda con Distel et al. (2000), quienes señalan que la presión de pastoreo es mayor en cercanías de un abrevadero, ocasionando el reemplazo de especies de valor forrajero por especies de menor calidad para el ganado.

Conclusiones

Los resultados encontrados sugieren que la calidad de un pastizal natural de los Llanos de La Rioja es afectada por su composición botánica, estación del año y la distancia a la aguada. En este sentido, las especies latifoliadas podrían aportar mayor calidad a la dieta del ganado, tanto en V como en I. Además, la ubicación de la aguada marca un gradiente de calidad que es importante tener en cuenta para el pastoreo de los animales.

Bibliografía

ÁVILA, R., QUIROGA, E., FERRANDO, C. y BLANCO, L. 2008. Sitio Argentino de Producción Animal: 1-2.

DISTEL, R.A., DIDONE, N.G. y MORETTO, A.S. 2000. Rev. Arg. Prod. Anim., 20: 142-143.

Di MARCO, O. 2011. Producir XXI, Bs. As., 20(240):24-30.

Ferrando, C., Blanco, L., Biurrun, F., y Burghi, V. 2003. 2do. Congr. Arg. Manejo de Pastizales Naturales.Pag.30-31.

MORICI, E., ERNST, R., KIN, A., ESTELRICH, D., MAZZOLA, M. y POEY, S. 2003. Arch. Zootec. 52: 59-66.

Cuadro 1. Contenido de proteína bruta, digestibilidad de la materia seca y fibra de detergente neutro (%PB, %DMS y %FDN, respectivamente), de un pastizal natural en los Llanos de La Rioja (Media ± 1 EE).

		%PB	%DMS	%FND	
Grupo Funcional	Gramíneas	8,4 ± 0,2 B	59,2 ± 0,6 A	Gramíneas	Latifoliadas
	Latifoliadas	11,1 ± 0,3 A	58,6 ± 0,8 A		
Estación	Verano	10,9 ± 0,3 A	61,1 ± 0,6 A	69,6 ± 0,8 Ab	54,9 ± 0,8 Aa
	Invierno	8,4 ± 0,2 B	56,2 ± 0,6 B	77,2 ± 0,9 Bb	58,5 ± 0,9 Ba
Distancia a la aguada	Cerca	9,5 ± 0,3 B	57,9 ± 0,7 B	66,3 ± 0,64 B	
	Lejos	9,9 ± 0,3 A	59,6 ± 0,6 A	64,1 ± 0,57 A	

Letras mayúsculas indican diferencias dentro de columna para cada factor y letras minúsculas indican diferencias entre columnas (p<0,05).

PP 83 Diversidad de especies herbáceas y su relación con la variabilidad anual de la productividad forrajera en ecosistemas de La Rioja.

Agüero, W.* y Blanco, L.J.
INTA EEA La Rioja.
*E-mail: aguero.walter@inta.gob.ar

Herbaceous plant diversity and its relationship with annual variability of forage production in La Rioja ecosystems.

Introducción

En muchos ecosistemas del mundo el incremento de la diversidad vegetal reduce los efectos de la variabilidad climática sobre su productividad primaria (Tilman et al. 2014). Particularmente en sistemas ganaderos bovinos extensivos sobre ecosistemas semiáridos, es deseable atemperar el efecto de la alta variabilidad interanual de las precipitaciones sobre la productividad forrajera del sistema. Los objetivos del trabajo fueron: 1 Comparar el efecto del tipo de suelo y la historia de impacto de pastoreo sobre la diversidad de especies herbáceas y la variabilidad interanual de la productividad forrajera (PF). 2 Analizar la relación entre la diversidad de especies herbáceas y la variabilidad interanual de PF.

Materiales y métodos

Se seleccionaron 13 sitios de muestreo distribuidos en "Los Llanos" de La Rioja. En cada sitio se ubicaron dos áreas con historia de impacto de pastoreo contrastante, severo vs moderado. En cada área (n=26 [13 sitios x 2 áreas]) se realizaron anualmente (en mayo) estimaciones de PF mediante cosecha de biomasa herbácea desde 2009 al 2017. Simultáneamente, se registró la presencia de especies herbáceas, las que se agruparon en 4 tipos funcionales (TFH): pastos perennes altos, pastos perennes cortos, hierbas anuales y sub-arbustos. Se estimó la diversidad de cada TFH y total como el número de especies registradas respectivamente. Para cada área se estimó el promedio (2009 – 2017) de la diversidad por TFH y total, y la variabilidad interanual de PF como el coeficiente de variación de PF (=SD PF desde 2009 al 2017 / PF promedio desde 2009 al 2017). La clasificación de los sitios en tipos de suelo se realizó a partir del mapa de subregiones de suelo y vegetación de la región (Calella y Corzo, 2006). Se compararon la diversidad de cada TFH y total, y la variabilidad interanual de PF entre tipos de suelo e historia de impacto de pastoreo, mediante modelos lineales generales mixtos. La separación de medias se hizo mediante test DGC. Finalmente, la relación entre la diversidad herbácea y la variabilidad interanual de PF se realizó mediante análisis de regresión lineal simple. Los datos de diversidad y variabilidad interanual de PF fueron transformados con logaritmo neperiano para su normalidad.

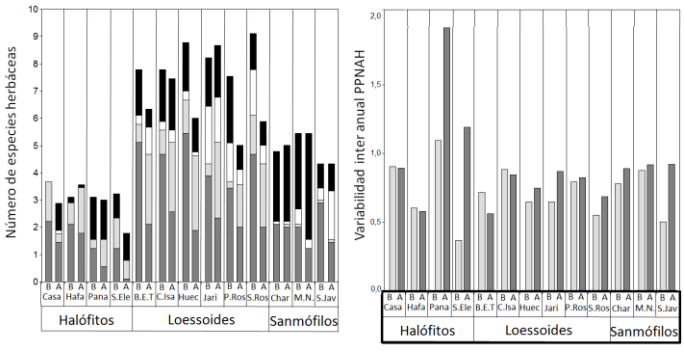


Figura 1. Diversidad (número de especies) por cada TFH: pastos perennes altos (gris oscuro), pastos bajos (gris claro), subarbustos (blanco), hierbas y pastos anuales (negro) en áreas con impacto de pastoreo moderado (B) y severo (A) de 13 sitios distribuidos en 3 tipos de suelo (Panel izquierdo) Variabilidad interanual (CV) de la PF de esas mismas áreas.

Resultados y Discusión

La diversidad total (p=0,047) y de pastos perennes altos (p=0,006) fue superior en áreas con historia de pastoreo moderado (Figura 1). La diversidad de pastos perennes altos (p<0,001), pastos perennes bajos (p=0,010) y total (p<0,001) fue superior en suelos loessoides que en suelos halófitos y sanmófilos. La diversidad de subarbustos y de pastos y hierbas anuales fue similar (p>0,01) entre áreas con diferente historia de pastoreo y sitios con distinto tipo de suelo (Figura 1). La variabilidad interanual de PF fue marginalmente superior (p=0,0749) en áreas con impacto de pastoreo severo que en áreas sometidas a pastoreo moderado. La relación entre la variabilidad interanual de PF solo fue significativa (p<0,01) con la diversidad de pastos perennes altos y de pastos perennes totales (pastos perennes altos + pastos perennes bajos) (Figura 2), pero débil (r^2 < 0,3). Así, a mayor diversidad de pastos altos y pastos perennes totales, menor es la variabilidad interanual de PF. La diversidad de los otros TFH no tuvo un efecto de reducción en la variabilidad interanual de PF (Figura 2).

Conclusiones

Tanto las restricciones edáficas (salinidad de suelos halófitos y baja retención hídrica en suelos sanmófilos) como el pastoreo severo, afectan la diversidad de especies herbáceas, principalmente las de mayor valor forrajero (pastos perennes altos). Luego, la PF de estos sitios y áreas es más inestable entre años, incrementando la susceptibilidad a la variabilidad interanual de las precipitaciones.

Bibliografía

TILMAN, D., ISBELL, F. y COWLES, J.M. 2014. Annual Review Of Ecology, Evolution, And Systematics 45: 471-493.

CALELLA, H.F. y CORZO, R.R.F. 2006. Ed. INTA Bs.As.1-192p.

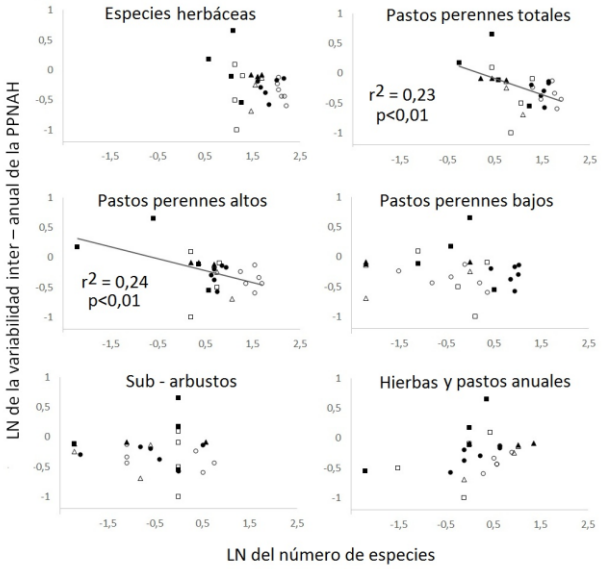


Figura 2. Relación entre la diversidad (número de especies) de cada TFH con la variabilidad interanual de PF en sitios halófitos (cuadrados), sanmófilos (triángulos) y loessoides (círculos), en áreas con impacto de pastoreo moderado (vacíos) y severo (llenos).

PP 84 Estimación de la eficiencia en el uso de la radiación a partir del Índice de Reflectancia Fotoquímico en pastos.

Namur, P.R.*, Blanco, L.J., Sancho, A.R. y Luna Toledo, E.S.
INTA EEA La Rioja
*E-mail: namur.pedror@inta.gob.ar.

Estimation of the efficiency use radiation from the photochemical reflectance index in grasses.

Introducción

La estimación de producción primaria neta aérea (PPNA) puede ser derivado del modelo de eficiencia en el uso de la radiación (EUR) (Montheit, 1972). Diversos estudios han demostrado que el Índice de Reflectancia Fotoquímico (IRF) es un buen estimador de la EUR y se basa en cambios en el ciclo de las xantofilas y pigmentos fotosintéticos asociados a procesos de estrés. Sin embargo, se desconoce la relación entre estas variables en tipos funcionales de pastos nativos. El objetivo de este estudio fue evaluar la relación entre la EUR y el IRF en 5 tipos funcionales de pastos nativos.

Materiales y métodos

El estudio se llevó a cabo en el campo experimental "Las Vizcacheras" de INTA EEA LA Rioja (30°30'S- 66° 07'O). Se realizó un experimento factorial (nivel de precipitación recibida [PPT] x especie, n=4) bajo un diseño totalmente aleatorizado, las plantas se trasplantaron en marzo 2016, provenientes del mismo sitio de estudio, en macetas (0,56 m de diámetro x 1,20 m de profundidad). Los dos niveles de PPT fueron Sin Riego (sr: cantidad de lluvia precipitada durante la estación de crecimiento) y Riego (r: al día siguiente de cada evento de lluvia se agregó manualmente una cantidad de agua igual al evento precipitado). El agua agregada fue obtenida de una cisterna que acumula agua de lluvia. Las especies de pastos seleccionadas fueron 5: *Neobouteloua lopostachya* (Neolop), *Pappophorum philipianum* (Papphil), *Trichloris crinita* (Tricri), *Digitaria califórnica* (Digcal) y *Trichloris pluriflora* (Triplu). La PPNA se estimó por corte a 10 cm de altura, superficie de 0,25 m^2 y 3 cortes en total durante la estación de crecimiento Nov-May. La fracción de radiación fotosintéticamente activa absorbida (fRFAA) se midió usando una barra de flujo de fotones centrada entre 400 y 700 nanómetros (desde 11:00 a la 1:00 p.m. durante un día de sol pleno). La fRFAA se estimó mediante la siguiente fórmula: fRFAA = (ir-rrv-tr + rrs) / ir); a dónde ir = radiación incidente, rrv = radiación reflejada por la vegetación, rrs = radiación reflejada por el suelo y tr = radiación transmitida. La radiación fotosintéticamente activa entrante (iRFA) se estimó utilizando un piranómetro de radiación global li-cor (RG) multiplicado por un factor de corrección (RG * 0,48 = iRFA). Luego, la RFAA se estimó como el producto entre fRFAA e iRFA. Finalmente, la EUR se calculó como el cociente entre la PPNA (para cada corte) y RFAA (suma de datos hasta el corte) y el IRF como la diferencia normalizada entre la reflectancia de 531 nm y la reflectancia de 570 nm como banda de referencia (Gamon et al, 1992, Peñuelas et al, 1995). La relación entre IRF y EUR se analizó mediante regresión lineal para cada especie, por factor r, sr y con el total del set de datos.

Resultados y Discusión

Independientemente de la especie y el r-sr, el IRF resultó un buen estimador de la EUR, sin embargo, el nivel de ajuste disminuye a medida que se agregan los factores r, sr y la relación con la totalidad de los datos. Esto puede deberse a que la dispersión de los datos aumenta con la mayor disponibilidad hídrica, como el principal control de la PPNA y por ende la EUR y la acumulación de material senescente que afecta la estimación de la IRF. No obstante, esta información debe validarse a otra escala con sensores montados en satélites por ejemplo.

Conclusiones

Independientemente de la disponibilidad hídrica y la especie, el IRF resulto en un buen estimador de la EUR. Estos datos son promisorios a la hora de realizar seguimientos de la PPNA en el espacio y en el tiempo, sin embargo estos modelos deben ser validados a otra escala de percepción.

Agradecimientos

Proyectos INTA: Pret Llanos Norte-Pret Llanos Sur.

Bibliografía

GAMON, J.A., PEÑUELAS, J. y FIELD, C.B. 1992. Remote Sensing of Environment. 41:35-44.

MONTEITH, J.L. 1972. Journal of applied Ecology. 9:747-766.

Cuadro 1. Eficiencia en el uso de la radiación (EUR) en función del Índice de Reflectancia Fotoquímico (IRF) para cada especie, nivel de Riego (Parcial, r-sr) y una relación general con todos los datos (Total).

	Riego			*Sin Riego*		
Especie	***Ecuación***	***R^2***	***p valor***	***Ecuación***	***R^2***	***p valor***
Neolop	*EUR=-4,79.IRF-0,06*	0,84	0,0014	*EUR=-3,52.IRF-0,075*	0,73	0,0078
Digcal	*EUR=-6,54.IRF-0,15*	0,73	0,0079	*EUR=-3,48.IRF-0,183*	0,83	0,0015
Papphil	*EUR=-4,8.IRF-0,016*	0,72	0,0074	*EUR=-5,3.IRF-0,31*	0,84	0,0013
Tricri	*EUR=-3,93.IRF-0,03*	0,54	0,038	*EUR=-5,73.IRF-0,45*	0,88	0,0005
Triplu	*EUR=-3,53.IRF+0,098*	0,54	0,038	*EUR=-3,99.IRF-0,13*	0,73	0,0066
Parcial	*EUR=-4,2.IRF+0,03*	0,63	<0,0001	*EUR=-4,31.IRF-0,22*	0,74	<0,0001
	Ecuación			***R^2***		***p valor***
Total	*EUR= -3,6.IRF+0,0034*			0,46		<0,0001

PP 85 Producción forrajera de *Onobrychis viciifolia* Scop. y *Astragalus cicer* L. con y sin inóculos específicos en la provincia de San Luis.

Martinez, M.* y Frigerio, K.
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, EEA San Luis.
*E-mail: martinez.manuel@inta.gob.ar

Forage production of Onobrychis viciifolia Scop. and Astragalus cicer L. *with and without specific inocula in the province of San Luis.*

Introducción

Garbanzo silvestre (*Astragalus cicer* L.) y Sainfoin (*Onobrychis viciifolia* Scop.) son especies leguminosas que toleran sequías y heladas. Ambas tienen un crecimiento estival y producen fijación biológica de nitrógeno a través de microorganismos especializados. Se desconoce si existen microorganismos nativos fijadores para estas especies. El objetivo del trabajo fue evaluar el comportamiento productivo de dos especies leguminosas promisorias en la región semiárida central de Argentina, en dos ambientes microbiológicos, con y sin inóculo.

Materiales y métodos

El ensayo se condujo en parcelas sembradas en abril de 2016 en EEA INTA San Luis. El análisis indicó para MO 1,72%, nitrógeno 1,15 mg.kg $^{-1}$ y fósforo 17 mg.kg $^{-1}$. Cada parcela constituyó una superficie de 7,2 m^2 con 8 líneas de siembra de 3 m de longitud. El diseño experimental fue en bloques al azar con 4 repeticiones. *O. viciifolia* se inoculó con X 36 (proveniente de Horticultural Research Station, Gasford Australia, Nombre Original NA 807-2). *A. cicer* se inoculó con C 115 (proveniente del CSIRO, Brisbane, Australia, Nombre original: CB 131). Ambas cepas pertenecen a *Mesorhizobium* sp. Se utilizó como testigo alfalfa (*Medicago sativa)*. La densidad de siembra utilizada fue de 30 kg/ha para *A. cicer*, con un poder germinativo de 70% y un peso de mil semillas de 4,6 g. En el caso de *O. viciifolia* la densidad de siembra fue de 40 kg/ha, con un poder germinativo de 53% y el peso de mil semillas de 20,2 g, mientras que para alfalfa se utilizó 15 kg /ha. El muestreo se realizó cosechando 2 metros lineales de cada repetición, en un ciclo productivo en dos oportunidades, 27/12/16 y 15/2/17. El material se secó en estufa a 60ºC durante 48 hs hasta peso constante. Luego se determinó producción de materia seca por m^2 y se estimó la producción por hectárea. Para la determinación de la relación hoja/tallo (H: T) se extrajo una sub muestra y se separaron los componentes. Luego se los secó individualmente a estufa 60ºC por 48 horas hasta peso constante. Para concluir acerca de las diferencias entre especies, se realizó un ANOVA y las medias se compararon con el test de Tukey ($p<0,05$). El software utilizado fue Infostat/P 2017.

Resultados y Discusión

La producción de biomasa aérea en el ciclo productivo 2016-2017 no mostró diferencias significativas entre especies inoculadas y no inoculadas ($p>0,05$). La relación H:T como estimador de calidad forrajera mostró diferencias, siendo *O. viciifolia* con inóculo (4,98) superior al resto de los tratamientos. Ninguna de las especies evaluadas presentó nódulos activos a excepción de alfalfa.

Cuadro 1. Producción de materia seca por hectárea y relación hoja: tallo de especies evaluadas con y sin inóculo en ciclo productivo 2016-17 (valores medios y desvío estándar).

Especie	Inóculo	Prod. (kg MS. ha^{-1}.año^{-1})	H:T
Alfalfa	Sí	6679 ± 286 A	1,78 ± 0,13 A
As. Canada	No	8957 ± 1796 A	2,24 ± 0,42 A
As. Canada	Sí	5646, ± 1052 A	2,56 ± 1,05 A
As Lutana	No	6610 ± 994 A	1,65 ± 0,51 A
As Lutana	Sí	5690 ± 1676 A	2,72 ± 0,76 A
As.Monarca	No	5855 ± 2228 A	2,18 ± 0,20 A
As.Monarca	Sí	5962 ± 1117 A	2,19 ± 0,21 A
Onobrichys	No	7450 ± 5043 A	2,88 ± 0,98 A
Onobrichys	Sí	7766 ± 4621 A	4,98 ± 1,86 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p>0,05$)

Conclusiones

Tanto *A. cicer* como *O. viciifolia* mostraron una producción de biomasa aérea semejante con o sin inóculos específico. Ambas especies presentaron rendimientos y relación hoja: tallo aceptable por lo que es factible su utilización en la zona semiárida. Se espera poder encontrar inóculo específico para cada especie y evaluar su comportamiento en futuros estudios de rendimientos de biomasa.

Bibliografía

ACHARYA, S.N., KASTELIC, J.P., BEAUCHEMIN, K.A. and MESSENGER, D.F. 2006. A review of research progress on cicermilkvetch (*Astragalus cicer* L.).

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 86 Produccion forrajera de *Onobrychis viciifolia Scop* y Astra*galus cicer L*. en la provincia de San Luis. Comunicación.

Martinez, M.* y Frigerio, K.
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, EEA San Luis.
*E-mail: martinez.manuel@inta.gob.ar

Forage production of Onobrychis viciifolia Scop and Astragalus cicer in the province of San Luis. Communication.

Introducción

Garbanzo silvestre (*Astragalus cicer* L.) es una leguminosa perenne originaria de Europa. En Estados Unidos está adaptada a una amplia gama de tipos de suelos y tolera niveles moderados de acidez y alcalinidad (Townsend, 1993a). Puede adaptarse a sequías estivales e inviernos fríos. Su crecimiento es estival y puede darse con 400 mm en la etapa de desarrollo. Esparceta (*Onobrychis viciifolia* Scop) es una legumbre perenne originaria del sur de Asia central. Es tolerante a las heladas y a sequía. En áreas donde la producción de heno se limita a un corte, puede ser un buen sustituto de la alfalfa (*Medicado sativa*). Estas dos especies no producen meteorismo, lo que brinda una gran ventaja en los sistemas ganaderos con base alfalfa. Por lo tanto, las cualidades de estos cultivos forrajeros son de gran interés para los sistemas ganaderos del semiárido central. Los estudios sobre las características agronómicas de este cultivo, como así también los aportes nutricionales para los rumiantes son nulos o escasos para el semiárido central argentino. El objetivo de este trabajo fue evaluar la producción de biomasa y la relación hoja tallo (H:T) de dos especies leguminosas promisorias para el semiárido central.

Materiales y métodos

Se condujo el ensayo en parcelas sembradas en abril de 2016 en EEA INTA San Luis (Villa Mercedes, San Luis). Cada parcela constituyó una superficie de 7,2 m^2 con 8 líneas de siembra de 3 m de longitud. El diseño experimental fue en bloques al azar con 4 repeticiones. Las especies evaluadas fueron *O. viciifolia* y tres cultivares de A. cicer (Monarca, Lutana y Canadá). Se utilizó como testigo alfalfa. La densidad de siembra utilizada fue de 30 kg/ha para A. cicer, con un poder germinativo de 70% y un peso de mil semillas de 4,6 g. En el caso de *O. viciifolia* la densidad de siembra fue de 40 kg/ha, con un poder germinativo de 53% y el peso de mil semillas de 20,2 g, mientras que para alfalfa se utilizó 15kg /ha. El muestreo se realizó cosechando 2 metros lineales de cada repetición, en un ciclo productivo en dos oportunidades, 27/12/16 y 15/2/17. El material se secó en estufa a 60ºC durante 48hs hasta peso constante. Luego se determinó producción de materia seca por m^2 y se estimó la producción por hectárea. Para la determinación de la relación hoja/tallo (H: T) se extrajo una sub muestra y se separaron los componentes, luego se los secó individualmente a estufa 60º por 48 horas hasta peso constante. Para concluir acerca de las diferencias entre especie, se realizó ANOVA y las medias se compararon con el test de Tukey ($p<0,05$). El software utilizado fue Infostat/P 2017.

Resultados y Discusión

La producción de biomasa aérea en el ciclo productivo 2016- 2017 no demostró diferencias significativas entre especies ($p>0,05$). La relación H:T como estimador de calidad forrajera mostró diferencias, siendo Onobrichys (3,93) superior a alfalfa (1,78) y a Astragalus cv Monarca (2,19). No existieron diferencias significativas entre variedades de Astragalus.

Cuadro 1. Producción de materia seca por hectárea y relación H: T de las especies evaluadas (valores promedio y desvío estándar).

Especie	Producción (kg MS.ha^{-1})	H/T
Alfalfa	6679,4 ± 286,4 A	1,78 ± 0,13 B
As. Canadá	7301,4 ± 2233,9 A	2,40 ± 0,76 AB
As. Lutana	5996,9 ± 1504,4 A	2,36 ± 0,85AB
As. Monarca	5916,3 ± 1510,6 A	2,19 ± 0,19 B
Onobrichys	7608,06 ± 4481,14 A	3,93 ± 1,78 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Conclusiones

Tanto *Astragalus cicer* L como *Onobrychis viciifolia* Scop, mostraron una producción de forraje en el primer año de corte semejante a alfalfa, por lo que pueden considerarse especies promisorias para la zona semiárida central argentina. Se debe profundizar estudios en situaciones de campo y bajo pastoreo.

Bibliografía

ACHARYA, S.N., KASTELIC, J.P., BEAUCHEMIN, K.A. and MESSENGER, D.F. 2006. A review of research progress on cicer milkvetch (*Astragalus cicer* L.)

SCHARENBERG, A., ARRIGO, Y., GUTZWILLER, A., WYSS, U., HESS, H.D., KREUZER, M. and DOHME, F. 2007. Archives of Animal Nutrition 61: 390–405.

PP 87 Sorgos plurianuales como herramienta de reserva forrajera.

Celdrán, D.J.* y Frigerio, K.L.
EEA INTA San Luis.
*E-mail: celdran.diego@inta.gob.ar

Multiannual sorghums as a forage reserve tool.

Introducción

Numerosos establecimientos ganaderos de cría en San Luis encuentran dificultades para acceder a tecnologías de reserva de forraje, como el ensilaje, y requieren de alternativas a su alcance. Se plantea la hipótesis que cultivos plurianuales tales como el sorgo 'Silk' (Sorghum sphybrid cv. Silk) y el sorgo negro (Sorghum x almum L. Parodi), con aptitud para diferir en pie, buena productividad, persistencia, y costos reducidos de manejo, constituyen una opción válida para dar respuesta a esta limitación. Con el objetivo de estimar productividad, se evaluó de manera comparativa el rendimiento acumulado de dos sorgos plurianuales: sorgo negro (Sorghum almum L.R. Parodi) accesión Santa Rosa del Conlara y sorgo Silk (Sorghum sphybrid cv. Silk) accesión Berrotarán.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en INTA San Luis, Villa Mercedes (Lat 33 ° 40' - Long 65 ° 28'- msnm 512). La siembra se efectuó de forma manual en la 2ª quincena de octubre de 2014, a chorrillo, en líneas distantes entre sí a 0,7 m, conformando unidades experimentales de 14 m^2 (5 líneas de 4 m). Los cultivares, sorgo negro y sorgo Silk, se dispusieron en un diseño completamente aleatorizado con 3 repeticiones. Las parcelas se fertilizaron todos los años con el equivalente a 60 $kgN.ha^{-1}.año^{-1}$ y 50 $kgP.ha^{-1}.año^{-1}$ utilizando fosfato diamónico (46% P y 18% N) y urea (46% N), cuando las plantas superaron 70 cm de altura modal. En el primer año de implantación 2014- 2015, no se muestreo y se realizó un corte de limpieza en el final del ciclo. Las muestras se recolectaron en 2 momentos: 1) al final de la estación de crecimiento (mediados de abril) y 2) al final del otoño (mediados de junio) de los años 2016 y 2017. El muestreo se realizó, dentro de las parcelas experimentales en dos sectores distintos, uno para cada fecha de diferido. Una vez recolectadas, las muestras se separaron manualmente lámina (L), tallo + vaina + inflorescencia (T), se secaron en estufa (65ºC), hasta peso constante. Los efectos analizados fueron cultivar de sorgo (Silk y Negro) y el momento de uso del material diferido (abril 2016, junio 2016, abril 2017 y junio 2017). Estos dos efectos se analizaron como efectos principales, además de la interacción cultivar x momento. Se analizaron las variables producción de hoja y de tallo y relación hoja tallo (H/T) con ANOVA. Las medias se compararon con el Test de Tukey ($p<0,05$). Software Infostat/P V.2017.

Resultados y Discusión

Para la producción de hoja, el cultivar Silk obtuvo en promedio un mayor rendimiento ($p<0,05$), 3586 $kgMS.ha^{-1}$ que Sorgo Negro, 2261 $kgMS.ha^{-1}$. En cuanto a momento de corte del material diferido no hubo diferencias significativas entre ellos (Cuadro 1), al igual que en la interacción material x momento de corte. En tallo, sí resultaron con diferencia significativa ($p<0,05$) la producción de MS entre Silk (6771 $kgMS.ha^{-1}$) y Negro (3675 $kgMS.ha^{-1}$). Para momento de cortes, las diferencias resultaron con significancia estadística abr-16 y jun-16 con respecto a abr-17 y jun-17 (Cuadro 1). Para la interacción cultivar x momento de corte, no resultaron diferentes estadísticamente ($p>0,05$). Para la relación Hoja/Tallo, el sorgo negro obtuvo una proporción mayor de hoja que de tallo (0,67), diferenciándose del sorgo Silk (0,58). Para los momentos de corte, también resultaron diferencias ($p<0,05$) entre años (Cuadro 1).

Conclusiones

Ambos sorgos mostraron muy buena aptitud para diferir en pie, aceptable productividad, persistencia, y si a esto se le agregan costos reducidos de manejo, constituyen una opción válida para dar respuesta a la necesidad de contar con reservas forrajeras en planteos ganaderos de cría. Se destaca que sorgo Silk manifestó mayor productividad, y además al no tener rizomas terciarios de crecimiento indeterminado, disminuiría el riesgo de transformarse en plaga, por lo que sería más recomendable su utilización.

Agradecimientos

A Jorge Sanchez y Fabian Acosta, por su inestimable trabajo de campo.

Cuadro 1. Producción (media y desvío estándar) de Hoja, tallo y relación H/T de dos cultivares de sorgo plurianual evaluados en la EEA INTA San Luis.

	HOJA ($kgMS.ha^{-1}$)	TALLO ($kgMS.ha^{-1}$)	H/T
Cultivar			
Sorgo Negro	2260 ± 455 A	3675 ± 1384 A	0,67 ± 0,17 A
Sorgo Silk	3585 ± 395 B	6770 ± 2077 B	0,58 ± 0,19 B
Momento de corte			
Abril 2016	3103 ± 930 A	6386 ± 2551 A	0,51 ± 0,09 B
Junio 2016	2966 ± 553 A	6941 ± 191 A	0,44 ± 0,07 B
Abril 2017	2871 ± 854 A	4185 ± 1803 B	0,73 ± 0,13 A
Junio 2017	2751 ± 962 A	3378± 1109 B	0,81 ± 0,11 A

PP 88 Utilización de la oferta forrajera de zonas áridas por vacas de cría acorde a la distancia al bebedero.

Iglesias, G.[1], Tacchini, F.[1], Crisman, D.[2], Savietto, P.[1], Van den Bosch, S.[1], Rivier, N.[1] y Zuluaga, S.[1]
[1]Universidad Nacional de Cuyo (Facultad de Ciencias Agrarias) Almirante Brown 500 (M5528AHB) Mendoza – Argentina.
[2]Administrador Campo La Charito
*E-mail: giglesias@fca.uncu.edu.ar

Arid rangeland forage offer utilization according to water distance in cow-calf systems.

Introducción

Los sistemas pastoriles de cría de la zona árida argentina (menos de 350 mm de precipitación anual), con receptividades de 15-20 ha.ev^{-1}, obligan a los animales a recorrer grandes extensiones para lograr recolectar su ración diaria. En estas regiones, el agua de bebida suele ser un insumo escaso, ofertado a grandes distancias. Los animales, luego de beber, se retiran durante uno o dos días en busca del forraje. Esto conlleva a subpastoreo en sectores del campo alejados de los puntos de agua. Para otras regiones la bibliografía nacional cita que los animales utilizan todo el potencial de las pasturas hasta 1600 m del punto de bebida.

El objetivo fue determinar el recorrido y frecuencia de pastoreo de vacas en establecimientos de cría de zonas áridas, sin ternero al pie acorde a la distancia al punto de oferta de agua, cuantificando los tiempos de recolección de forraje.

Materiales y métodos

Se fabricaron cuatro collares con GPS (Geographic Positioning System) Data logger Holux TM 1200, y 1000C, que fueron sucesivamente colocados en 20 vacas de cría sin ternero al pie de raza Aberdeen Angus. Quince lecturas fueron realizadas en el campo "El Recado" en General Alvear, Mendoza y cinco lecturas en el campo "La Charito", provincia de La Rioja. Los dos campos responden a la vegetación de la planicie de la zona árida del algarrobal, ambas propiedades con receptividades que rondan las 20 ha.ev^{-1}. Los sistemas de recolección de coordenadas funcionaron aproximadamente durante 5 días, registrando, cada 10 segundos, posición, velocidad y altura.

Se determinaron tiempos en que los animales caminan, pastorean o descansan durante invierno y verano y tiempos de pastoreo acordes a distancia a la aguada. Los resultados fueron corroborados a campo por el equipo de trabajo, los puesteros y propietarios de los campos.

El análisis estadístico se realizó con ANOVA (Infostat 2015) con un α=(0.05).

Resultados y Discusión

Al analizar la distribución de los recorridos en la superficie de los potreros se obtuvo información que pudo ser corroborada por entrevistas a los encargados de los campos: los caminos forman clásicas "V", que indican el camino de ida y vuelta a las aguadas. Los animales suelen realizar un camino recto que responde al traslado a la zona donde inician el pastoreo, observándose como un recorrido sinuoso y algo aleatorio, luego, aproximadamente al segundo día, se observa la caminata bastante recta de regreso a la aguada.

La media de la distancia de pastoreo muestra un valor de 2189 m, como la de máxima distancia de pastoreo. Trabajos realizados en la pampa subhúmeda establecen que los animales pastorean utilizando todo el potencial de las pasturas hasta 1500 m del punto de bebida, disminuyendo la utilización hasta los 2500 m observándose luego subpastoreo con la consiguiente pérdida de receptividad ganadera.

En esta experiencia, en cambio, la disminución de las frecuencias de pastoreo se presenta luego de los 3500 metros de distancia a la aguada (Figura 1).

El tiempo dedicado a pastoreo fue 36.5% diario, el cual disminuye 2 horas durante el invierno (Cuadro 1). Puede atribuirse tal efecto al llenado físico del rumen dada la baja digestibilidad de los recursos forrajeros en esta época.

Dedican una hora a movimientos de traslado desde y hacia la aguada (Cuadro 1), realizado generalmente por las picadas que comunican en línea recta al punto de bebida.

La moda de regreso a la aguada para los animales estudiados fue de 1,6 días, con valores extremos de hasta 3 días en regresar al agua.

El 40% de la actividad de caminata y pastoreo se realiza en horario nocturno.

Conclusiones

Las vacas de cría sin ternero al pie en la zona árida de estudio pastorean sin inconvenientes hasta 3500 m de distancia a los puntos de agua.

Cuadro 1. Resumen de actividad (hs/día) de datos obtenida con collares GPS, vacas de cría sin ternero al pie en campos La Charito y El Recado, 2013 al 2016. Letras distintas muestran diferencias significativas.

	La Charito		El Recado		Promedio	
	Invierno	Verano	Invierno	Verano	Invierno	Verano
Caminata	0,64a	1,00b	0,89a	0,98a	0,86a	0,98a
Pastoreo	7,03a	8,05b	7,77a	10,1b	7,68a	9,86b
Descanso o rumia	16,33b	14,94a	15,34b	12,92a	15,47b	13,15a

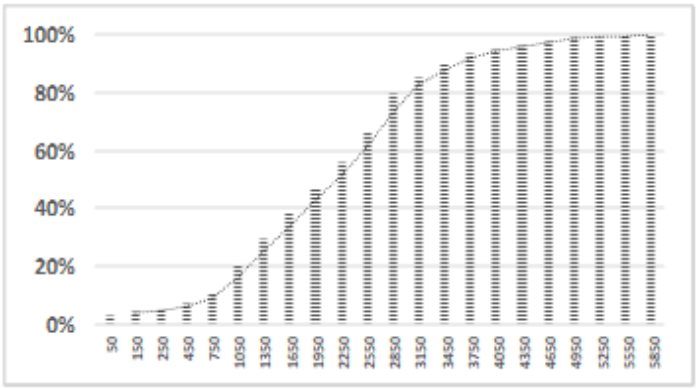


Figura 1. Frecuencias acumuladas (%) de pastoreo acorde a la distancia (m) a la aguada.

PP 89 Comportamiento de *Adesmia bicolor* (Leguminosa nativa) en consociación con *Festuca arundinacea* (Gramínea).

Malpassi, R.[1]*, Castillo, E.[1], Basconsuelo, S.[1], Riesgo, G.[1], Bianco, L.[1], Novaira, A.[3], Novaira, M.[3], Grassi, E.[1], di Santo, H.[1], Vega, D.[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. [3]Cátedra de Química General e Inorgánica, Facultad de Agronomía y Veterinaria, UN de Río Cuarto.

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

Behaviour of Adesmia bicolor (native legume) growing in consociation with Festuca arundinacea (Poaceae).

Introducción

Los cultivos forrajeros perennes constituyen un recurso eficiente para la protección del suelo porque mejoran la fertilidad, disminuyen los costos e incrementan los rendimientos agrícolas. La asociación de especies en una pastura comprende la relación armónica y equilibrada entre dos o más especies de gramíneas y leguminosas. Las leguminosas permiten una mayor acumulación de N en el suelo, permitiendo mejorar la producción de la pradera.

La búsqueda de nuevas especies leguminosas nativas es posible cuando se conoce la biología, estrategias de persistencia y asociaciones con microorganismos del suelo. El equipo de Morfología Vegetal (UNRC) está evaluando a *Adesmia bicolor* por su potencial forrajero. Si bien se avanzó en la evaluación de aspectos morfológicos y agronómicos para el establecimiento de esta especie en la región central de Argentina, es necesario evaluar su comportamiento cuando crece consociada a gramíneas.

En la pampa húmeda y subhúmeda de Argentina, una de las gramíneas perennes de crecimiento otoño-invierno-primaveral más cultivadas es la festuca alta (*Festuca arundinacea*). El equipo de Genética (UNRC) lleva a cabo un plan de mejora utilizando poblaciones locales de *F. arundinacea* naturalizadas provenientes de colectas realizadas en el sur de Córdoba y este de San Luis.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la viabilidad de *Adesmia bicolor* en consociación con *Festuca arundinacea*.

Materiales y métodos

El ensayo se implantó en el campo experimental de la UNRC, en el mes de junio de 2016. El diseño fue en bloques completos al azar que incluyó tres proporciones de leguminosa vs. gramínea: *A. bicolor* en cultivo puro (8 tepes.m^{-2}) y dos consociaciones: A1:F1 (A1= 4 tepes.m^{-2}, F1= 4 plantas.m^{-2}) y A3:F1 (A3= 6 tepes.m^{-2}, F1= 2 plantas.m^{-2}) con tres repeticiones. Las parcelas se obtuvieron por transplante de tepes de *A. bicolor* población Villa Rumipal (Córdoba), y plantas de *F. arundinacea* población 3302-LAG. El tamaño de cada parcela fue de 4 m^2.

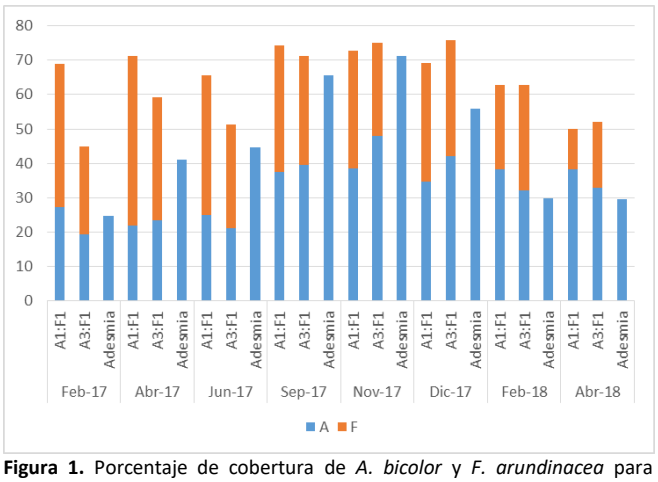


Figura 1. Porcentaje de cobertura de *A. bicolor* y *F. arundinacea* para distintas proporciones de gramínea y leguminosa. Río Cuarto, Córdoba. 2017/2018.

Se estimó el porcentaje de cobertura de cada una de las especies, de malezas y suelo desnudo en tres áreas de superficie conocida (1 m^2) por parcela desde feb/17 hasta abr/18. En plantas de *A. bicolor* se registró: altura, número de estolones, número de yemas, longitud y ancho de folíolo.

Los datos se analizaron estadísticamente mediante ANVA (nivel de significancia 0.05) por fecha y prueba de diferencia de medias (DGC) con el software Infostat.

Resultados y Discusión

La cobertura de *A. bicolor* en cultivo puro aumentó desde feb/17 hasta nov/17 (Figura 1), las áreas cubiertas por malezas y suelo desnudo disminuyeron. Durante dic/18 a feb/18 ocurrió lo contrario, las malezas y el suelo desnudo aumentaron disminuyendo la cobertura de *A. bicolor*, probablemente debido a la fenología propia de la especie.

En las parcelas consociadas se observó que en sep/17, ambas especies presentaron similares porcentajes de cobertura, resultando de interés la disminución del área ocupada por malezas y suelo desnudo. En feb/18, la cobertura de ambas especies disminuyó, aumentando la de las malezas. No se registraron diferencias significativas para la cobertura al analizar las consociaciones (A1:F1 y A3:F1) (Figura 1).

Las características morfológicas de *A. bicolor* no presentaron diferencias estadísticamente significativas entre el cultivo puro, A1:F1 y A3:F1 en la mayoría de las fechas analizadas. Las mayores alturas del cultivo se registraron a fines del verano-otoño (12 cm), disminuyeron durante la primavera (5 cm), para luego volver a recuperar. El número de estolones y yemas producidos por *A. bicolor* se mantuvieron constantes durante el verano-otoño (7,25 estolones.m^{-2} y 67,91 yemas.m^{-2}), aumentando ligeramente hacia fines de primavera (9,45 estolones.m^{-2} y 89,55 yemas.m^{-2}). Las dos proporciones de consociación no fueron significativamente diferentes entre sí. La longitud y ancho de foliolos no presentaron diferencias significativas entre los tres tratamientos y se mantuvieron constantes durante todo el año (1,03 cm longitud y 0,3 cm ancho de foliolos).

Conclusión

Los resultados del ensayo evidenciaron que *A. bicolor* es capaz de crecer y mantenerse estable cuando crece consociada con *F. arundinacea*, proporcionando cobertura al suelo que, de no hallarse presente, estaría desnudo u ocupado por malezas. Los resultados indicarían que la composición gramínea-leguminosa en partes iguales puede considerarse como adecuada para las especies en estudio.

PP 90 Biomasa ensilable y grano de híbridos simples de maíz bajo diferentes densidades de siembra.

López, M., di Santo, H.*, Beccari, A., 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 for silage and grain of simple corn hybrids under different seeding rates.

Introducción

El maíz (*Zea mays* L.) puede utilizarse para producción de grano o como forraje tanto para la confección de silaje en el estado R_3-R_4 como diferido de planta entera en fin de ciclo.

En la UNRC, Río Cuarto, Córdoba, se han obtenido diferentes híbridos simples (HS). El objetivo de este trabajo consistió en identificar diferencias en el comportamiento agronómico de HS de maíz sembrados a diferentes densidades para la producción de biomasa ensilable y grano.

Materiales y métodos

El ensayo comparativo de rendimiento se sembró el 6 de diciembre de 2016 en el Campo de Docencia y Experimentación (33° 6' 22'' S; 64° 17' 52'' O) de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la UNRC sobre un suelo Haplustol típico con 1,6% de materia orgánica. Se emplearon las densidades: 25.900, 47.300, 62.900, 84.800 y 116.600 pl.ha^{-1}. Los materiales fueron seis HS y cuatro testigos y el diseño fue en bloques completos al azar, con tres repeticiones. La parcela consistió en 2 surcos de 3 m de longitud separados a 0,5 m (3,15 m^2).

Se consideraron tres caracteres en estado vegetativo, cinco en estadio R_3-R_4 y siete en fin de ciclo que se analizaron mediante ANAVA y prueba DGC de diferencia de medias. Para los análisis estadísticos se utilizó el software estadístico INFOSTAT.

Resultados y Discusión

La interacción HS x densidad fue estadísticamente significativa para los caracteres N° tallos.pl^{-1} R_3-R_4 (NT), N° espigas.pl^{-1} R_3-R_4 (NE), N° de tallos a fin de ciclo (NTFC) y peso seco total a fin de ciclo (PSTFC) (Cuadro 1).

Las densidades mostraron diferencias significativas para los caracteres peso de grano (PG) y peso hectolítrico (PH), mientras que los genotipos fueron significativamente diferentes en los caracteres días entre siembra y floración masculina (DSFM) e índice de cosecha (IC).

Los HS y las densidades presentaron diferencias significativas para altura de planta (ALT), relación altura planta/espiga (ALTPL/ALTESP), peso seco total en R_3-R_4 ($PSTR_3$-R_4), peso seco de espigas sin chala en R_3-R_4 ($PSESCHR_3$-R_4), N° de espigas en fin de ciclo (NEFC) y peso de 1000 granos (P1000). Las diferencias entre los HS fueron no significativas para % de materia seca total (%MST).

En relación al $PSTR_3$-R_4 el mejor HS fue 20x4 y la densidad más apropiada 25.900 pl.ha^{-1}.

La interacción entre HS y densidad fue muy altamente significativa para PSTFC; el HS 3x26 en la densidad 25.900 pl.ha^{-1} fue el de mayor valor para ese carácter.

Las densidades presentaron diferencias muy altamente significativa para PG; la densidad más elevada, 116.600 pl.ha^{-1}, fue la de mayor peso de grano.m^{-2} respecto al resto de las densidades (Figura 1).

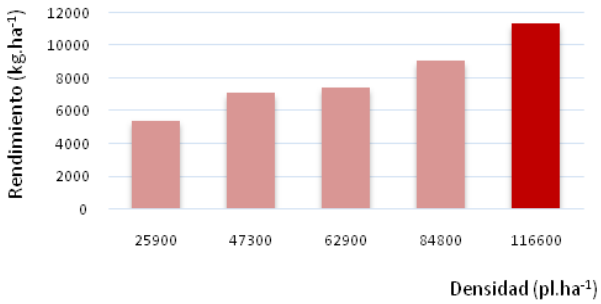


Figura 1. Rendimiento en grano en función de la densidad de siembra en maíz, Río Cuarto 2016/2017.

Conclusión

Los resultados demostraron diferentes comportamientos de los HS según las densidades de siembra. En general, las mayores densidades dieron mejores resultados para la producción de biomasa ensilable y de grano. Los híbridos simples 20x4, 3x26 y 4x28 se destacaron en diferentes densidades de siembra.

Cuadro 1. Valores medios y error estándar (EE) para los caracteres evaluados en maíz. Río Cuarto, 2016/2017.

Carácter	Media	E.E.	F y significación		
			Híbrido simple	Densidad de siembra	Interacción HS x densidad
DSFM	77,78	0,18	7,3***	ns	ns
Altura (cm)	209,74	1,33	11,2***	10,61***	ns
ALTPL/ALTESP	46,68	0,31	23,54***	4,21**	ns
NT	1,50	0,04	ns	ns	2,22***
NE	1,56	0,04	ns	ns	1,6*
PSTR3-R4 (g.pl^{-1})	161,43	5,05	2,06*	14,81***	ns
PSESCHR3-R4 (g.pl^{-1})	36,90	1,92	2,75***	4,98***	ns
% MS	26,51	0,56	ns	ns	ns
NTFC	1,27	0,03	ns	ns	1,9***
NEFC	1,45	0,04	4,33***	27,11***	ns
PSTFC (g.pl^{-1})	331,65	8,14	ns	ns	1,99***
PG (g.m^{-2})	765,64	45,23	ns	8,72***	ns
P1000 (g)	279,64	3,83	11,34***	2,68*	ns
PH (kg.hl^{-1})	67,71	0,60	ns	6,1***	ns
IC	0,37	0,01	2,55***	ns	ns

Referencias: DSF= Días entre siembra a floración masculina; ALTPL/ALTESP= relación entre altura total de planta y altura de primera espiga; NT= N° tallos.pl-1 R3-R4; NE= N° espigas.pl-1 R3-R4; PSTR3-R4= peso seco total en R3-R4; PSESCHR3-R4= peso seco de espigas sin chala en R3-R4; %MST= % de materia seca total; NTFC= N° de tallos a fin de ciclo; NEFC= N° de espigas en fin de ciclo; PSTFC= peso seco total a fin de ciclo; PG= peso de grano, P1000= peso de 1000 granos, PH= peso hectolítrico, IC= índice de cosecha; ns= no significativo; *= significativo; **= muy significativo; ***= muy altamente significativo.

PP 91 Evaluación de híbridos dobles y de tres líneas de maíz para silaje bajo diferentes dosis de fertilización nitrogenada.

Beccari, A., di Santo, H.*, 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

Evaluation of double and three way crosses hybrids of maize for silage under different doses of nitrogen fertilization.

Introducción

El maíz es el tercer cultivo en superficie implantada de Argentina. Tal es la importancia de este cultivo que se utiliza no sólo para la producción de granos sino también 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). El objetivo de este trabajo fue determinar la respuesta de HD e H3L a diferentes dosis de fertilización nitrogenada para su utilización como ensilado.

Materiales y métodos

El ensayo fue realizado en el Campo Experimental (33° 6' 22'' S; 64° 17' 52'' O) de la FAV, UN de Río Cuarto sobre un suelo Haplustol típico con 1,6% de materia orgánica, 5,6 ppm N-NO_3 y 24,8 ppm N-NO_2. La siembra se realizó el 7 de diciembre de 2016. Se utilizó un diseño en bloques con arreglo factorial y tres repeticiones, que incluyó dos HD y cuatro H3L. Se utilizaron como testigos dos materiales comerciales y dos poblaciones. Cada parcela consistió en dos surcos a 0,5 m de separación y 3 m de longitud. La densidad fue de 65.000 plantas.ha^{-1}. La temperatura media durante el ciclo del cultivo fue superior al valor histórico mientras que las precipitaciones fueron inferiores.

Los niveles de fertilización nitrogenada empleados fueron: 0, 80 y 160 kg N.ha^{-1}, aplicado en dosis dividida, al voleo utilizando urea como fuente.

Se consideraron seis caracteres de interés agronómico en estadío fenológico R_3-R_4: N° de tallos (NT), N° de espigas (NE), peso seco de planta entera (PSPE), peso seco de espigas sin chala (PSESCH), % de materia seca total (% MST) y % de materia seca de espiga sin chala (%MSESCH).

Los caracteres se analizaron mediante ANVA, Prueba DGC de diferencia de medias y análisis de componentes principales. Para los análisis estadísticos se utilizó el software estadístico INFOSTAT.

Resultados y Discusión

Los valores no evidencian diferencias estadísticamente significativas entre los materiales evaluados ni interacción material x nivel de fertilización. Sólo el %MST, presentó diferencias estadísticamente significativas ($p<0,05$) entre los niveles de fertilización nitrogenada; las dosis de 0 y 160 kg N.ha^{-1} presentaron valores superiores al de 80 kg N.ha^{-1} (Cuadro 1).

El valor medio para el carácter PSPE fue 14.164 kg.ha^{-1} y para PSESCH fue de 2.959 kg.ha^{-1}.

En el análisis de componentes principales (Figura 1), los caracteres PSPE, NT y NE se asociaron positivamente en el componente principal 1 (CP1), que explicó el 55,3% de la variación observada. El componente principal 2 (CP2) explicó el 25,0% de la variación. Los caracteres %MST, PSPE y %MSESCH se asociaron positivamente en este componente. Se observó también una alta correlación entre los caracteres NT y NE.

Los genotipos (26x28)x4, (28x20)x26, (4x3)x(28x26) y (3x26)x(4x28) se asociaron positivamente con un mayor número de tallos, espigas y peso seco de planta entera.

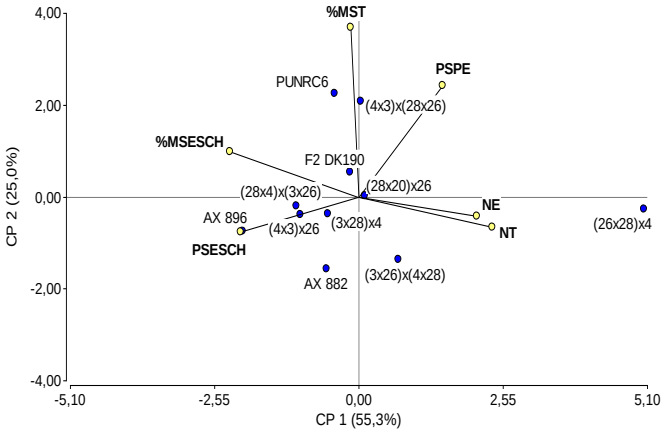


Figura 1. Biplot del análisis de componentes principales para los caracteres analizados en HD e H3L de maíz. Río Cuarto, Córdoba, 2017.

Conclusiones

No fue posible observar una respuesta clara a la fertilización nitrogenada, dado el comportamiento errático en relación a las dosis empleadas.

En referencia al comportamiento para su utilización como ensilado, se destacaron los HD (4x3)x(28x26), (3x26)x(4x28) y los H3L (28x20)x26 y (26x28)x4.

El estudio de los híbridos se continuará con ensayos de variantes agronómicas, tales como densidad y fecha de siembra, dosis y momento de fertilización.

Cuadro 1. Valores medios, errores estándar, rango de variación y valores de F y su significación.

Carácter	Media ± E.E.	RV	Materiales F y Sign.	Fertilización F y Sign.	Interacción F y Sign.
NT	1,21 ± 0,05	1 - 3	1,49ns	0,79ns	0,89ns
NE	1,55 ± 0,05	1 - 3	1,98ns	0,96ns	0,96ns
PSPE (g)	217,90 ± 8,46	85,00 - 433,80	1,72ns	0,51ns	0,64ns
PSESCH (g)	45,52 ± 2,84	2,42 - 98,59	1,58ns	0,70ns	0,25ns
%MST	25,09 ± 1,26	13,13 - 36,44	2,29ns	4,73*	0,58ns
%MSESCH	23,02 ± 1,11	1,08 - 41,46	1,00ns	1,50ns	1,21ns

PP 92 Evaluación de la estabilidad de la biomasa producida en *Chloris gayana* Kunt en el noreste de la provincia de Córdoba.

Bollati, G.P.[1], Ribotta, A.N.[2], Lopez Colomba, E. [1,2], Sardo, J.J.[1], Hick, E.[1] y Grunberg, K.A.[2]
[1]Facultad de Ciencias Agropecuarias. UCC, [2]IFRGV-CIAP (INTA).
∗E-mail: gpbollati@hotmail.com

Evaluation of stability of biomass production in Chloris gayana Kunt in the northeast of Cordoba province.

Introducción

La estabilidad de las especies forrajeras ante variaciones en la oferta ambiental es un atributo importante de conocer para la toma de decisión respecto a la conveniencia de utilizar un cultivar en un determinado ambiente. El objetivo de este trabajo fue evaluar la estabilidad de 8 cultivares diploides y tetraploides de grama Rhodes durante tres ciclos de crecimiento en el NE de la provincia de Córdoba.

Materiales y métodos

En el establecimiento "Las Cañitas" (La Para, provincia de Córdoba, 31º2´3.09"S y 62°58´22.63" O), se sembró de forma convencional el ensayo con 8 kg de semillas/ha en 9 líneas separadas a 20 cm, en parcelas de 1.6x3m, sobre un suelo Haplustol Típico (1/12/2011). Se realizaron cuatro cortes los dos primeros ciclos y tres cortes el último ciclo de crecimiento. En cada corte se muestreó un círculo de ¼ m^2 por unidad experimental a 6cm, respetando esa altura en los sucesivos cortes durante los tres ciclos. Los cultivares (cv) empleados fueron 3 tetraploides: Callide, Epica INTA Pemán, Toro y 5 diploides: Finecut, Topcut, Tolga, Katambora y Santana INTA Pemán. En cada corte se midió: producción de biomasa aérea expresada en materia seca (KgMS/ha) y se determinó biomasa acumulada y la variable climática: precipitaciones (pp). El diseño experimental fue DCBA (n=3), se realizó ANAVA y comparación de medias (DGC p<0,05). Se evaluó la interacción cultivar x ciclo productivo. La estabilidad de los cultivares en los ciclos productivos se estimó por análisis de regresión (Finlay y Wilkinson 1963) y mediante análisis de componentes principales. Todos los datos se analizaron con el paquete estadístico InfoStat (Di Rienzo et al., 2017).

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1, se presentan los resultados de biomasa aérea por corte y la biomasa acumulada. La interacción cultivar x ciclo productivo fue significativa (p=0,0083). Según los resultados obtenidos, el primer ciclo es el de mayor producción y menor diferencia entre cultivares. En cambio, en el ciclo 3 se observaron diferencias entre los cultivares asociada a la ploidía, siendo los tetraploides los de mayor producción (Cuadro 1). El análisis de regresión permitió establecer que los cultivares de mayor sensibilidad ambiental (b>1) fueron los tetraploides, siendo éstos más adaptables a condiciones de mayor potencial productivo, a diferencia de los diploides (b<1) que presentaron menor sensibilidad ambiental, siendo más adaptables a condiciones restrictivas (datos no mostrados). Con respecto al análisis de componentes principales, las dos primeras componentes explicaron el 96,4% de la variación total. En los vértices de la figura se encuentran los cultivares que están asociados con la mayor producción de biomasa según el ciclo productivo. De esta manera, Finecut se destacó en el primer 1º ciclo, Santana en el 2º, y los tetraploides en el tercero.

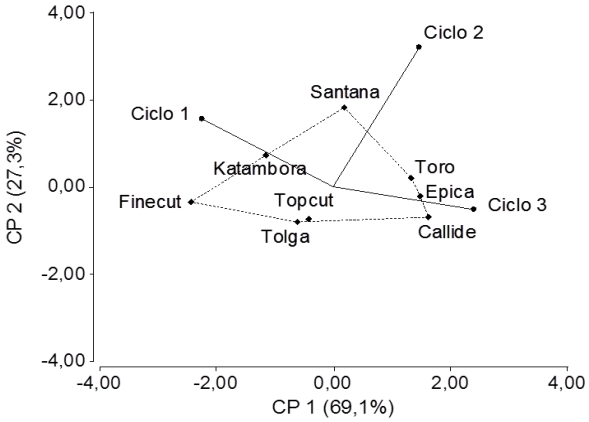


Figura 1. Biplot para la producción de biomasa en cultivares de *Chloris gayana* K., evaluado mediante el análisis de componentes principales para los tres ciclos productivos. Cultivares: Katambora, Finecut, Topcut, Santana, Tolga, Callide, Epica y Toro.

Conclusión

Estos resultados muestran variaciones en el comportamiento entre los cultivares, dependiendo de la ploidía y de las condiciones ambientales del ciclo de cultivo. Los cultivares tetraploides fueron los de mayor sensibilidad ambiental con valores superiores de producción de materia seca en el ciclo de mayores precipitaciones. Los cultivares Finecut y Santana se destacaron entre los diploides, por su estabilidad en la producción en los tres ciclos de cultivo.

Bibliografía

FINLAY, K.W. y WILKINSON, G.N. 1963. Australian J. of Agric. Res 14 (6): 742-754.

DI RIENZO J.A., CASANOVES F., BALZARINI M.G., GONZALEZ L., TABLADA M., ROBLEDO C.W. 2017. InfoStat, FCA: http://www.infostat.com.ar

Cuadro 1. Biomasa área (kg MS/ha) de ocho cultivares de *Chloris gayana* Kunt evaluados durante tres ciclos de crecimiento. Letras distintas indican diferencias significativas entre cultivares (p<0,05).

		Ciclo 1 (2012/2013)	Ciclo 2 (2013/2014)	Ciclo 3 (2014/2015)	Biomasa Acumulada
Lluvias(mm)		669	485	1087	
Cultivares		kg MS/ha	kg MS/ha	kg Ms/ha	kg Ms/ha
Diploides	Katambora	15168,10 a	6227,22 c	6755,68 c	28151,00
	Finecut	15706,23 a	4807,90 c	6113,27 c	26627,40
	Topcut	14359,22 a	5166,45 c	7941,44 c	27467,11
	Santana	14978,45 a	7555,55 c	8356,90 c	30890,90
	Tolga	14090,25 a	5363,74 c	7679,25 c	27133,24
Tetraploides	Callide	13788,82 a	6324,83 c	10977,48 b	31091,13
	Epica	13243,36 a	6071,21 c	10623,41 b	29937,98
	Toro	13473,31 a	6771,16 c	9450,94 b	29695,41

PP 93 Ambientes de adaptación de gramíneas megatérmicas perennes en la provincia de Córdoba. Comunicación.

Valdez, H.[1], Sánchez, G.[2] y Ruolo, S.[1,3]
[1]Facultad de Ciencias Agropecuarias-UNC, Córdoba. [2]Actividad privada, Córdoba. [3]INTA EEA Manfredi, Córdoba.
*E-mail: ingagronvaldez@hotmail.com

Adaptation environments of subtropical grasses in Córdoba province. Communicaton.

Introducción

El crecimiento del forraje está gobernado por factores climáticos, principalmente la radiación solar, la temperatura media ambiente y el agua (Colabelli *et al*., 1998). Además de llevar a cabo un adecuado manejo de las pasturas, se torna fundamental elegir aquellas especies y cultivares que mejor se expresen en cada ambiente mostrando adaptación, producción y persistencia. Es por ello que surge la necesidad de contar con una herramienta que permita una clara visualización de los distintos ambientes a los cuales se adaptan las diferentes pasturas en un territorio con marcada diversidad edafoclimática. El objetivo de este trabajo fue delimitar los ambientes de adaptación de las diferentes gramíneas subtropicales perennes en la provincia de Córdoba.

Materiales y métodos

El mapa se construyó a partir de la información de las zonas agroeconómicas homogéneas de la provincia de Córdoba (Ghida Daza y Sánchez, 2009), contemplando como variables principales a las precipitaciones y las temperaturas (máxima, mínima y media). A partir de las isohietas e isotermas se determinaron cinco grandes ambientes de adaptación de gramíneas megatérmicas en la provincia de Córdoba (Figura 1). Las principales especies forrajeras subtropicales de la zona central del país fueron asociadas a cada uno de estos ambientes en función a sus requerimientos térmicos e hídricos (Loch, 1980; Humphreys, 1980) considerando su posibilidad de adaptación y, en función de ello, que presenten productividad y persistencia.

Resultados y Discusión

La zona 1 (Árido Cálido) coincidió con la zona agroeconómica XI-D Cruz del Eje. Por su parte, la zona 2 (Semiárido Cálido) contempló a las zonas agroeconómicas XI-F, XI-G, X-A, IX-B y partes de X-B, IX-C y VI-A. La zona 3 (Subhúmedo Cálido) se correspondió con la IX-C y parte de la VI-A, mientras que la zona 4 (Semiárido Templado) abarcó las zonas agroeconómicas XI-E, V-B, V-C y partes de X-B, IX-C, VI-B, VI-C y V-D. Por último, la zona 5 (Subhúmedo Templado) incluyó partes de VI-A, VI-B, VI-C y V-D. Las principales especies y cultivares de megatérmicas adaptadas a cada una de esas 5 zonas se encuentran detalladas en la Figura 1.

Conclusión

El mapa constituye una herramienta que permite visualizar claramente la variabilidad ambiental en Córdoba, posibilitando que los productores tomen adecuadas decisiones de manejo en relación a la elección de especies y cultivares para lograr pasturas productivas y persistentes, como respuesta de su adaptación al medio.

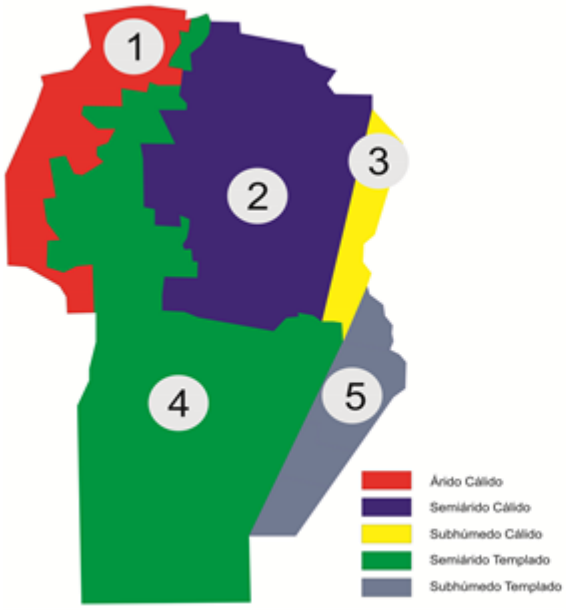
Bibliografía

COLABELLI, M., AGNUSDEI, M., MAZZANTI, A. y LAVREVEUX, M. 1998. Boletín Técnico Nº 148. EEA INTA Balcarce. 21 pp.

GHIDA DAZA, C. y SÁNCHEZ, C. 2009. Edic. INTA: Estudios socioeconómicos de la sustentabilidad de los sistemas de producción y recursos naturales, 10: 268 pp.

HUMPHREYS, L. R. 1980. Wright, Stephenson and Co. (eds.), 72 pp.

LOCH, D. S. 1980. Queensland Agricultural Journal, 106: 183-187.



ZONA	ESPECIES	CULTIVAR
1- Árido Cálido	*Cenchrus ciliaris* L.	Texas
	Antephora pubescens Nees	
2- Semiárido Cálido	*Megathyrsus maximus* (Jacq.) B.K. Simon & S.W.L. Jacobs	Gatton
	Cenchrus ciliaris L.	Texas, Molopo, Biloela
	Panicum coloratum L.	Klein, Bambatsi
	Chloris gayana Kunth	Diploides y tetraploides
3- Subhúmedo Cálido	*Chloris gayana* Kunth	Diploides y tetraploides
	Urochloa brizantha (Hochst. ex A. Rich.) R. D. Webster	
4- Semiárido Templado	*Eragrostis curvula* (Schard.) Nees	Ermelo
	Panicum coloratum L.	Klein
	Digitaria eriantha Steud.	Digigrass
	Antephora pubescens Nees	
5- Subhúmedo Templado	*Panicum coloratum* L.	Klein
	Chloris gayana Kunth	Diploides

Figura 1. Ambientes de adaptación de gramíneas megatérmicas perennes en la provincia de Córdoba.

PP 94 Efecto del manejo previo a la primera helada sobre el rebrote primaveral de *Panicum coloratum* L.

Ruolo, S.[1,2], Valdez, H.[1], Rigalt, S.[3], Degiovanni, V.[1] y Pérez, H.[2]
[1]Facultad de Ciencias Agropecuarias-UNC, Córdoba [2]INTA EEA Manfredi, Córdoba [3]Becaria INTA-AUDEAS-CONADEV
*E-mail: ruolo.mariasoledad@inta.gob.ar

Effect of the pasture management prior to the first frost on Panicum coloratum L spring regrowth.

Introducción

El manejo del pastoreo tendiente a proteger las pasturas subtropicales del daño físico directo de las heladas y bajas temperaturas mejora su producción (Imaz *et al*. 2017). El rebrote primaveral es favorecido por la presencia de reservas en raíces. Es por ello que suele recomendarse propiciar la translocación de asimilados hacia esos órganos antes de la primera helada. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de distintos momentos de corte previos a la primera helada y de dos alturas de remanente otoño-invernal sobre el rebrote primaveral de una pastura de *Panicum coloratum* L.

Materiales y métodos

El ensayo se llevó a cabo en el Campo Escuela de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, UNC, Argentina (31°28´45,65´´S; 64°00´23,12´´O; 376 m.s.n.m.) sobre una pastura ya implantada (2005) de *Panicum coloratum* L. cv. Klein. Se aplicaron seis tratamientos en un diseño completamente aleatorizado en arreglo factorial 2 × 3, con tres repeticiones. Como primer factor y con el objetivo de simular tres condiciones de acumulación de reservas en raíces se efectuaron cortes a 1,5, 1,0 y 0,5 vida foliar equivalente a 630, 420 y 210 GDC (temperatura base 10 °C) antes de la fecha media de primera helada (4 de mayo, estimada a partir de los datos de la casilla meteorológica de los últimos diez años). La altura de corte empleada fue de 10 cm. Por otra parte, un día antes de la fecha media de primera helada se aplicaron dos intensidades de corte como segundo factor, a 2,5 y 12,5 cm. En ambas intensidades se midió la temperatura a 2 cm del suelo con sensores *Thermochron iButtons* ubicados en el interior de la pastura y, además, se registró la temperatura a 100 cm de altura (ambiente). Antes del inicio del rebrote de primavera se observó el crecimiento en la pastura de todo el experimento, por lo cual las parcelas correspondientes al nivel 12,5 cm de intensidad fueron despuntadas hasta 8 cm para equiparar el ingreso de luz a la base de los tallos. Se determinó densidad de macollos antes de la primera helada (APH), en la mitad de la primavera (MP) y al comienzo del verano (CV). En CV se cortaron a 8 cm dos muestras por repetición (marco fijo de 0,25 m^2) para determinar el rendimiento de materia seca del rebrote y sus componentes (láminas verdes, senescentes, tallos + vainas e inflorescencias). Se ajustó un modelo lineal mixto (Infostat) y las medias se compararon con el test DGC ($p<0,05$).

Resultados y Discusión

El número de días con heladas, a nivel del suelo, fue similar entre ambas intensidades de corte (46 días). Sin embargo, se evidenció un leve efecto protector a las temperaturas mínimas extremas al aumentar la altura de remanente (-14° C en el nivel 2,5 cm y -12° C en 12,5 cm).

Cuadro 1. Rendimiento de materia seca (kg MS ha^{-1}), láminas verdes (%), tallos (%) y su error estándar en cada tratamiento.

Tratamiento		Rendimiento	Láminas verdes	Tallos
Frec.	Int.			
210	2,5	1326 B	79,3 A	12,8 B
210	12,5	1310 B	70,8 A	17,3 B
420	2,5	1886 A	61,5 B	26,1 A
420	12,5	1958 A	65,0 B	21,0 A
630	2,5	1802 A	65,8 B	22,6 A
630	12,5	1725 A	64,4 B	23,0 A
EE:		193	4	3

Letras mayúsculas distintas significan diferencias significativas entre tratamientos ($p<0,05$).

A 100 cm de altura se registraron 31 días con heladas y la mínima extrema fue de -8,5° C. Respecto a la densidad de macollos no se observaron diferencias significativas entre momentos de corte, intensidades e interacciones, pero sí se evidenció entre momentos de conteo, siendo menor (1394 vs 1788 macollos m^{-2}; p=0,0001; EE=142) en MP en relación con APH y CV. La menor densidad respecto de APH podría deberse a la muerte de macollos a causa de las heladas. La posterior recuperación de la densidad durante toda la primavera se debería a las condiciones ambientales (ingreso de luz y temperatura) favorables para el desarrollo de nuevos macollos. La biomasa acumulada al comienzo del verano fue significativamente superior en los momentos de corte 420 y 630 GDC (Cuadro 1), en relación con 210 GDC, los cuales promediaron 1842 ± 136 kg MS ha^{-1}. Esto se explicaría por un efecto favorable de la translocación de asimilados a raíces provocada por un mayor tiempo de descanso de la pastura en otoño. Respecto a los componentes del rendimiento, los tratamientos que presentaron un menor tiempo de acumulación antes de la primera helada (210 GDC) mostraron un mayor porcentaje de hojas verdes respecto de aquellos con mayor tiempo previo (75,1 ± 2,8 vs. 64,2 ± 2,8 %; $p<0,05$) y menor de tallos (15,1 ± 2,4 vs. 23,2 ± 2,4 %; $p<0,05$); esta mayor proporción de hojas se debería a una menor altura de la pastura. El porcentaje de hojas secas (7,9 ± 1,4 % en promedio) y el de inflorescencias (4,3 ± 1,1 % en promedio) fue similar ($p>0,05$) entre tratamientos.

Conclusiones

Con independencia del tiempo de corte antes de las heladas, las alturas de remanente invernal presentaron un efecto de protección similar y no incidieron sobre la biomasa estival. Defoliaciones efectuadas hasta 1 vida foliar antes de la primera helada permitirían lograr un mayor rendimiento de materia seca en el verano.

Bibliografía

IMAZ, J. A., MERANI, V., DOS SANTOS, D., BENVENUTTI, M., GIMÉNEZ, D. O., HERNÁNDEZ, O. y ARROQUY, J.I. 2017. Tropical Grasslands, 5(1): 29-39.

PP 95 Aplicación superficial de ácido orgánico en pilas de burlanda húmeda de maíz.

Echeverria, A.[1]*, De Leon, M.[1,2] y Martinez, N.[3]
[1] INTA EEA Manfredi, Córdoba. [2]Facultad de Ciencias Agropecuarias-UNC, Córdoba. [3]Actividad privada, Córdoba.
*E-mail: echeverria.analia@inta.gob.ar

Effect of the organic acid superficial application on wet corn distillers grains.

Introducción

La conservación de la burlanda húmeda de maíz (**BH**), una vez que es expuesta al oxígeno, se limita a 3-4 días en verano y 14-15 en invierno (Christensen et al., 2010). Este periodo está determinado por la temperatura ambiente, la humedad y las precipitaciones. En los 10 cm superiores de la pila el deterioro es acelerado, existe un mayor desarrollo de hongos, levaduras y bacterias, además de un aumento de la T° y el pH que producen mayores pérdidas de materia seca (**MS**) y de calidad (Harding et al., 2012), en comparación con el interior de la pila. El ácido orgánico Lupro Grain (**LPG),** de BASF Argentina (90% ácido propiónico, 4% amonio, 4% propilenglicol, pH=4) es utilizado para la conservación de cereales y forrajes por sus propiedades antimicrobianas sobre hongos, levaduras y bacterias. Sin embargo, no existe evidencia de su utilización en subproductos húmedos. El objetivo de este trabajo fue cuantificar el efecto de la aplicación superficial de LPG en los 10 cm superiores de pilas de BH sobre el crecimiento microbiano (**CM**): hongos, levaduras y bacterias, temperatura (**T°**) y pH, y la pérdida de MS global (**PMSG**), en condiciones de campo durante el verano.

Materiales y métodos

En la Estación Experimental Manfredi, Córdoba, durante el mes de marzo, se utilizaron 6 bolsas big bag (polipropileno de rafia) de 0,7 m de alto y 1 m de diámetro, en las cuales se almacenaron por 20 días 500 kg de BH en condiciones de campo (T°media = 19° y precipitaciones = 28 mm). Esta estructura de almacenamiento permitió simular la forma que adopta este subproducto cuando es depositado en el campo y además cuantificar a través del tiempo la PMSG. En las mismas se aplicaron 4 tratamientos en un arreglo factorial 2x2, con tres repeticiones. Como primer factor se evaluó la aplicación LPG: con aplicación superficial 5l/tn en los primeros 20 cm (LP) y sin aplicación (S), y como segundo factor se evaluó el efecto del tiempo de almacenamiento, se realizaron muestreos con un calador de granos que permitió extraer muestras de los 10 cm superiores de los laterales de la bolsa a los 10 y 20 días. Las variables evaluadas fueron PMSG, pH, CM y T°. La T° fue medida con la utilización de *thermochron ibuttons* (Maxim integrated, San Jose, EE.UU) a lo largo de todo el ensayo en los 10 cm superiores de las pilas. Para cuantificar la PMSG, las bolsas se pesaron y muestrearon para determinar MS, se extrajeron 2 muestras compuestas de 4 puntos distantes, una en estrato superior y otra del estrato inferior (50 cm) a los días 0, 10 y 20. Los resultados fueron analizados según un diseño completamente aleatorizado, ajustando a un modelo lineal mixto con medidas repetidas en el tiempo (Infostat) y las medias se compararon con el test LSD Fisher, declarando las diferencias significativas cuando p<0,05.

Resultados y Discusión

La BH al inicio y a los 10 días presentó 33% de MS y a los a los 20 días un 32% de MS. La PMSG mostró diferencias (p<0,05) en la interacción siendo superior en S_10 y S_20 respecto de LP_10 y LP_20 (Cuadro 1). No se detectó efecto de la cobertura ni de la interacción en las variables CM y pH (p>0,05), pero si del tiempo (p<0,05) en pH (20 días= 4,8 ± 0,2 vs 10 días=3,95 ± 0,2) y en el recuento de hongos (10 días= 2 Log10 UFC/g ± 0.15 vs 20 días= 5 Log10 UFC/g ± 0,15). Hubo efectos significativos en la T° para la interacción, S_20 presentó 4,74°C más que el tratamiento LP_20, el cual fue significativamente superior a LP_10 y S_10, estos últimos similares entre sí. La mayor temperatura registrada en S_20 respecto a LP_20 sugieren que S_20 presentó mayor actividad microbiana lo que explicaría la menor PMSG, pese a que no se detectaron diferencias en las variables de CM. La menor PMSG hallada en LP_10 con respecto a S_10 no puede ser explicada por las variables medidas que indicarían el deterioro (CM, pH y T°) en la BH almacenada.

Cuadro 1. Comparación del efecto de los tratamientos sobre CM, pH, PMSG y T° durante el almacenamiento de BH

	Tratamiento					
Variables	LP_10 días	S_10 días	LP_20 días	S_20 días	EE	*P*-valor
CM (UFC/g)*						
Aerobios	9,36 a	10,06 a	9,79 a	9,34 a	0,60	0,386
Levaduras	6,60 a	7,38 a	5,91 a	5,55 a	0,70	0,468
Hongos	2,85 a	3,08 a	4,90 a	5,10 a	0,20	0,947
pH	3,91 a	3,99 a	4,57 a	5,01 a	0,30	0,547
PMSG (kg MS)	16,0 b	20,8 a	16,1 b	25,6 a	3,8	<0.01
T°	25,5 c	26,9 c	34,5 b	39,3 a	1,2	0,035

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p>0,05) en la interacción cobertura*tiempo.
EE: error estándar. *Variables CM: expresadas en Log10.

Conclusión

El tratamiento con LPG presentó una menor PMSG que S luego de 20 días de almacenamiento. Sin embargo, los resultados hallados no mostraron el efecto antimicrobiano de LPG. En el futuro se considera necesario acompañar las mediciones realizadas con análisis químicos de calidad nutricional y perfil de ácidos para detectar cambios en la composición durante el almacenamiento. Deberían efectuarse nuevos ensayos con diferentes dosis de acido y frecuencia de aplicación.

Bibliografía

HARDING, J.A.L., CORNELIUS, J.E., ROLFE, K.M., SHRECK, A.L., ERICKSON, G.E. y KLOPFENSTEIN, T.J. 2012. NebraskaBeefRep., (2012):670

CHRISTENSEN, D.L., ROLFE, K.M., KLOPFENSTEIN, T.J. y ERICKSON, G. 2010.NebraskaBeefRep., (93):21.

PP 96 Cambios en la tasa de consumo de vacas lecheras a través de un turno de pastoreo.

Lorenzón, M.[1]*, Planisich, A.[2], Larripa, M.[2] y Galli, J.[2]
[1]Facultad Cs. Agropecuarias, Universidad Nacional de Entre Ríos. [2]Facultad Cs. Agrarias, Universidad Nacional de Rosario.
*E-mail: mlorenzon@fca.uner.edu.ar

Intake rate changes of dairy cows through a grazing bout.

Introducción

El consumo diario de pasturas resulta de la integración de varios turnos de pastoreos distribuidos a lo largo un día (Bailey et al., 1996). Conocer la evolución de la tasa de consumo acumulada (TCMS) durante un turno de pastoreo es importante para entender el proceso de pastoreo en vacas lecheras. Los modelos matemáticos que explican las TCMS durante un turno de pastoreo pueden variar en función de la oferta forrajera y la estructura de los sitios de pastoreo. El objetivo de este trabajo es proponer modelos matemáticos para explicar la TCMS durante un turno de pastoreo en vacas lecheras en sitios de pastoreo que difieren en la especie y en la oferta forrajera.

Materiales y métodos

El experimento se desarrolló en el Campo Experimental J. Villarino en la localidad de Zavalla, Santa Fe (33°01'S 60°53'O). Se estimó la TCMS de vacas lecheras de raza Holstein (peso vivo= 587±36 kg) en pasturas de alfalfa *(Medicago sativa)* y de raigrás anual *(Lolium multiflorun)* con distintas ofertas forrajeras (alta y baja) en cuatro sesiones de pastoreo de duración creciente (10, 20, 30 y 40 min). Se utilizó un diseño en bloques (vacas) completos aleatorizados con 3 repeticiones. Se emplearon animales mansos y acostumbrados a la rutina experimental, que fueron ayunados durante las 4 horas previas a cada una de las sesiones individuales de pastoreo. Se realizaron 48 sesiones de pastoreo, distribuidas en 3 sesiones simultáneas (3 vacas), en 2 turnos (mañana y tarde) durante 2 días consecutivos en cada uno de los 4 tipos de pastura. Se delimitaron sitios de pastoreo individuales de 3 x 6 m^2 con doble hilo de boyero sin electrificar. En cada sesión, la TCMS (gMS/min) se calculó como el cociente entre el consumo (CMS, gMS) y el tiempo de pastoreo (TP, min). El CMS se estimó por diferencia entre la biomasa ofrecida (Bo) y la biomasa remanente (Br) luego del pastoreo solo en los machones que fueron pastoreados. Para identificar esos manchones el sitio se subdividió en una grilla espacial de 18 manchones de alimentación potenciales de 1 x 1 m^2. En cada uno de esos manchones, Bo se estimó mediante doble muestreo con un pasturómetro rectangular de 60 x 40 cm^2 y Br mediante el corte total. Se utilizó ANVA para la comparación de medias entre tratamientos. Se analizó el ajuste de las ecuaciones de regresión simple y logarítmica entre TCMS y TP.

Resultados y Discusión

Las características y asignación del forraje de las pasturas utilizadas se presentan en el Cuadro 1. Las TCMS (45,5±8,82 vs. 31,5±9,50 gMS/min, en alfalfa vs. raigrás anual) y CMS (1,82±0,35 vs. 1,42±0,38 kgMS, en alfalfa vs. raigrás anual) promedios de todas las sesiones de pastoreo no presentaron diferencias significativas entre especies forrajeras (p>0,05). La evolución TCMS acumulada (Figura 1) desde los 10 min hasta los 40 min, presentó una respuesta logarítmica en el caso de alfalfa alta (TCMS= -42,9 ln(TP) + 186; R^2= 0,87), alfalfa baja (TCMS= -21,7 ln(TP) + 104; R^2= 0,77) y lineal en raigrás (TCMS= -0,30 TP + 38,9; R^2= 0,87). En alfalfa la TCMS fue mayor en los primeros 10 min disminuyendo marcadamente a partir de los 20 min y hasta los 40 min de pastoreo. Este efecto fue mayor (p<0,05) en alfalfa alta que en alfalfa baja. En cambio, en raigrás anual la TCMS fue disminuyendo linealmente y se determinó una única ecuación lineal simple para explicar variación de la TCMS durante un turno de pastoreo en ambas ofertas forrajeras.

Cuadro 1. Biomasa (kgMS/ha), asignación (kgMS/vaca) y contenido de materia seca (%) del forraje para las distintas especies y ofertas forrajeras.

Variable	Especie forrajera(*)			
	Alfalfa		Raigrás anual	
	Alta oferta	Baja oferta	Alta oferta	Baja oferta
Biomasa	1735±45,4 a	1229±43,5 c	1744±43,5 a	1565±45,4 b
Asignación	3,05±0,08 a	2,21±0,08 c	3,14±0,08 a	2,84±0,08 b
Materia seca	26,5±1.81 a	25,5±6,15 a	15,7±1.49 b	14,0±1,44 b

(*) Las dos especies forrajeras se encontraban en estado vegetativo.
Letras diferentes indican diferencias significativas (p<0,05; n=48) entre medias±EE de una misma variable.

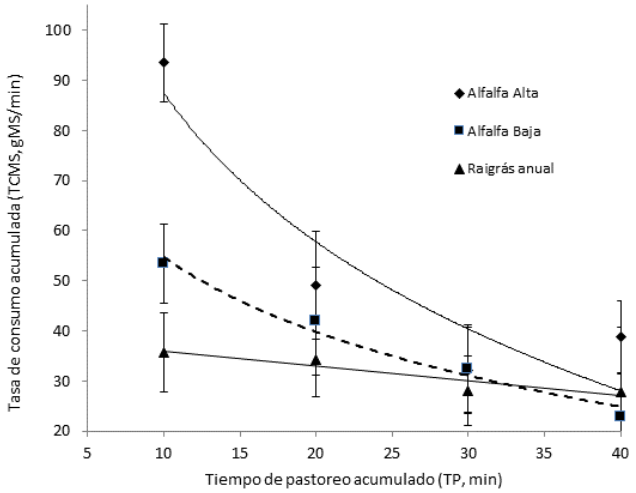


Figura 1. Evolución de la tasa de consumo acumulada (gMS/min) durante un turno de pastoreo en vacas lecheras pastoreando alfalfa (Alta y Baja) o raigrás anual (promedio de Alta y Baja).

Conclusiones

Las TCMS acumuladas a lo largo de un turno de pastoreo en sitios con distintas especies y ofertas forrajeras pueden resultar en consumos de materia seca similares, aunque la evolución a lo largo de ese período puede ser diferente. Esta evidencia empírica es de suma importancia para mostrar algunos mecanismos de compensación o explicar estrategias de las vacas lecheras durante el proceso de pastoreo diario.

Bibliografía

BAILEY, D., GROSS J., LACA, E., RITTENHOUSE, L., COUGHENOUR, M., SWIFT, D. y SIMS, P. 1996. Journal of Range Management, 49:386-400.

PP 97 Efecto de la defoliación anticipada sobre la producción de alfalfa (*Medicago sativa* L.) y de leche. Comunicación.

Baudracco J.[1], Izquierdo, M.E.[1]*, Lazzarini, B.[1] y Alesso, A.[1]
[1] Universidad Nacional del Litoral. Facultad de Ciencias Agrarias. Kreder 2805. (3080) Esperanza. Santa Fe. Argentina
*E-mail: mateo_izquierdo@hotmail.com

Effect of anticipated defoliation on the production of lucerne (Medicago sativa L.) and milk. Communication.

Introducción

Tradicionalmente, en primavera-verano la alfalfa se pastorea o corta al inicio de la floración en sistemas lecheros, lo cual sucede cuando las plantas acumulan aproximadamente 550 a 600 grados día de suma térmica y ya han perdido valor nutritivo. Estudios realizados en Nueva Zelanda (Moot et al., 2003) sugieren que en primavera-verano, se puede utilizar la alfalfa en estadios previos a los tradicionales, con mayor valor nutritivo, cuando se alcanzan 300 a 400 grados días desde la última defoliación, lo que ocurre normalmente cuando la planta tiene de 8 a 10 nudos. El presente estudio tiene el objetivo de comparar la producción de materia seca (MS) acumulada y simular la producción de leche bajo dos frecuencias de defoliación en alfalfa en un establecimiento lechero.

Materiales y métodos

Se evaluaron dos frecuencias de defoliación, una a 8-10 nudos (TEMPRANO: 300-400 grados día) y otro a inicio de floración (TARDIO: 550-600 grados día), sobre una pastura de alfalfa, con grado de latencia 9, en la época de mayor crecimiento de la planta de alfalfa (3 de Noviembre al 25 de Febrero).

Se realizó un diseño experimental completamente aleatorizado. Se delimitaron seis parcelas de 0,50 m por 0,50 m, y se asignaron al azar los dos tratamientos. En cada parcela se realizaron mediciones desde noviembre hasta febrero. En cada muestreo se evaluó la producción de MS y la relación hoja: tallo. Sobre el total de MS producida y promedio de la relación hoja:tallo se realizó una prueba de t de student con varianzas homogéneas utilizando el software R (R Core Team, 2018). Para un pool de muestras de todos los cortes de alfalfa se analizó la digestibilidad de la MS y el contenido de proteína bruta, en cada tratamiento.

Adicionalmente, se estimó la producción de leche sobre cada tratamiento, utilizando el modelo de simulación e-Cow (Baudracco et al., 2012), el cual combina restricciones físicas y metabólicas en la predicción del consumo de MS de pastura y predice la producción de leche. Se simuló la producción de leche utilizando los valores de producción de MS y digestibilidad de la pastura, resultantes de cada tratamiento.

Resultados y Discusión

No se detectaron diferencias significativas entre tratamientos en la producción de MS acumulada y en la relación hoja: tallo (Cuadro 1). La digestibilidad de la MS fue de 70,9% (±1,54) y 72,40% (±1,53), y el contenido de proteína bruta fue de 21,18% (±1,36) y 23,1% (±1,85) para los tratamientos TARDIO y TEMPRANO, respectivamente.

La Figura 1 muestra la estimación de la producción de leche, en litros por vaca por día para ambos tratamientos. Se utilizaron los valores promedio de producción de MS y calidad de cada tratamiento. La estimación indica una mayor producción de leche por vaca (5,9%) en el tratamiento TEMPRANO. La diferencia en producción de leche se debería a que el modelo e-Cow estimó mayor consumo de pastura en el tratamiento TEMPRANO, debido a la mayor digestibilidad de la pastura en dicho tratamiento respecto al TARDIO, a pesar de la menor producción de MS de la pastura en el tratamiento TEMPRANO.

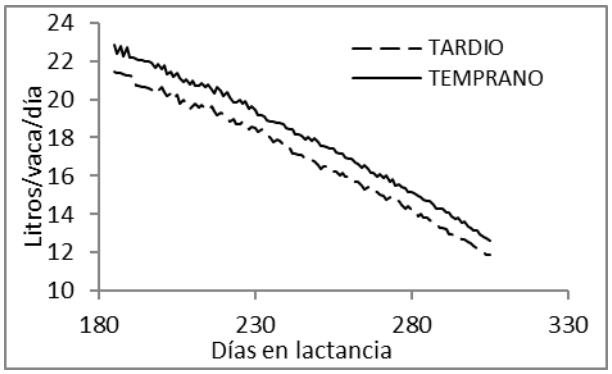


Figura 1. Simulación de la producción de leche en ambos tratamientos, para vacas Holstein desde los 180 días en leche, 560 kg de peso vivo, consumiendo la alfalfa ofrecida en cada tratamiento y suplementadas con 5 kg de MS de concentrado, y 4 kg de silaje de maíz.

Conclusiones

En las condiciones experimentales de este trabajo, los resultados muestran que adelantar el momento de corte o pastoreo de la pastura no tuvo efectos sobre la producción de MS y sobre la relación hoja: tallo.

Las diferencias numéricas observadas entre tratamientos para calidad de pastura permitieron inferir, usando un modelo de simulación, que la estrategia de corte o pastoreo TEMPRANO permitiría producir levemente más leche.

Considerando la diferencia de producción de MS y la variabilidad residual observada, es necesario repetir el experimento utilizando mayor cantidad de repeticiones y/o un diseño más eficiente (diseño en bloques) para verificar los resultados.

Cuadro 1. Producción de MS acumulada y relación hoja:tallo en la pastura de alfalfa, desde noviembre a febrero.

	TEMPRANO	TARDIO	EE	Valor p
Producción acumulada (kg/MS/ha)	6116,9	7188,4	1440,44	0,20
Relación Hoja:Tallo	1,2	1,1	0,12	0,38

Bibliografía

MOOT, D.J., BROWN, H.E., TEIXEIRA, E.I. y POLLOCK, K.M. 2003. Lincoln University, NZ. (Ed. DJ Moot) pp. 201–208. (New Zealand Grassland Association: Christchurch).

BAUDRACCO, J., LOPEZ-VILLALOBOS, N., HOLMES, C., COMERON, E.A, MACDONALD, K.A., BARRY, T.N. y FRIGGENS, N.C. 2012 Animal, 6, pp 980–993.

PP 98 Índice de nutrición nitrogenada (INN) de agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum*) y salinidad edáfica.

Fina, F.[1]*, Berone, G.D.[2,3], Salafia, A.[4], Angeletti, F.R.[5], Chiacchiera, S.[5], Conde, M.B.[5] y Bertram, N.A.[5]
[1]Cát. Forrajes, Fac. Cs. Agr., UNR. [2]INTA EEA Balcarce. [3]Fac. Cs. Agr. UNMdP. [4]INTA AER Laboulaye, [5]INTA EEA Marcos Juárez.
*E-mail: federico.fina@unr.edu.ar

Nitrogen nutrition index (NNI) of tall wheatgrass (Thinopyrum ponticum) and soil salinity.

Introducción

El nitrógeno (N) es el nutriente más limitante para el crecimiento de las plantas, y su absorción, ligada a la del agua, estaría además condicionada por las sales del suelo. Para ambientes ganaderos, es importante conocer y cuantificar la relación entre nivel de sales y estado nitrogenado de las pasturas. Se evaluó la deficiencia de N a partir del índice de nutrición nitrogenado (INN) en pasturas de agropiro alargado, creciendo bajo distintos niveles de salinidad edáfica.

Materiales y métodos

Sobre pasturas establecidas de agropiro alargado en Noetinger (NT; 32º21´S; 62º27´O), Marcos Juárez (MJ; 32º36`S; 62º00`O) y Laboulaye (LB; 34º01`S; 63º25`O), se estableció un ensayo utilizando un diseño en bloques completos con cinco repeticiones por localidad, difiriendo 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 bloque. Dos parcelas no tuvieron agregado de N (control no fertilizado) y dos tuvieron agregado de 150 kg/ha de N (N+, forma de urea aplicada al voleo). Las concentraciones de N de suelo (NO_3, ppm) al inicio del experimento, fueron de 30,2 ± 16,6 ppm para NT, de 9,0 ± 0,6 ppm para LB, y de 12,8 ± 0,58 ppm para MJ). Al finalizar el período, en cada parcela se cortó una superficie de 0,4 m^2 (~4 cm de altura). Posteriormente se secaron a 65 °C, hasta lograr peso constante, y se relacionaron a la superficie del muestreo para estimar la biomasa seca aérea acumulada final (BA, Tn/ha). Luego se determinó el $\%N_{abs}$ por Kjeldahl a través de dos muestras combinadas, y se comparó con el %N para condiciones de crecimiento no limitantes ($\%N_{crít}=(Tn/ha)^{-0,32}*4,8$), propuesto por Lemaire y Salette (1984). El INN se calculó como el cociente entre $\%N_{abs}$ y $\%N_{crít}$. Los datos se analizaron por localidad mediante ANVA y test de la diferencia mínima significativa (LSD, p<0,05).

Resultados y Discusión

En NT (localidad con salinidad baja, CE 0,97 ± 0,09 dS/m) el tratamiento N+ registró un incremento significativo (p<0,05) en el INN (Cuadro 1), siendo un 90% mayor respecto del control (0,78 ± 0,05 vs. 0,42 ± 0,02 INN). En LB (sitio con salinidad intermedia-alta, CE 3,86 ± 0,27 dS/m), al igual que en NT, el INN del tratamiento N+ fue significativamente mayor (p<0,05) al control, presentando una diferencia del 48% (0,62 ± 0,04 vs. 0,42 ± 0,01 INN), mientras que en MJ (sitio con salinidad alta, CE 4,49 ± 0,10 dS/m) no se registraron diferencias significativas en el INN entre los tratamientos N+ y control (0,51 ± 0,04 vs. 0,40 ± 0,03 INN). En los tratamientos controles no fertilizados, las localidades mostraron similar INN (~0,41, Cuadro 1) lo que sugiere un similar grado de limitación por N, independientemente de la CE del suelo de cada localidad.

El hecho de que un similar agregado de N (150 kg/ha) haya producido un incremento en el INN (Cuadro 1) de localidades con salinidad intermedia-baja (NT y LB), y ninguna diferencia en situaciones de alta salinidad (MJ), sugiere una diferente absorción en planta del N agregado, que podría explicarse por factores relacionados al ambiente edáfico: 1) alto contenido de sales genera un menor ingreso de agua y por lo tanto de N; 2) una alta concentración de sodio (Na^+) genera problemas estructurales y de ingreso de agua al suelo; y 3) menor captura de N por un menor crecimiento y exploración por parte de las raíces.

Cuadro 1. Biomasa seca aérea acumulada final (BA), concentración de N ($\%N_a$) e índice de nutrición nitrogenada (INN) de agropiro alargado

	NT		LB		MJ	
	Control	**N+**	**Control**	**N+**	**Control**	**N+**
BA (Tn/ha)	1,7 ± 0,17a	3,5 ± 0,61b	1,1 ± 0,13a	2,0 ± 0,33b	0,62 ± 0,08a	0,87 ± 0,13a
%Nabs	1,67 ± 0,05a	2,54 ± 0,07b	1,96 ± 0,03a	2,42 ± 0,10b	2,25 ± 0,10a	2,59 ± 0,15a
INN	0,42 ± 0,02a	0,78 ± 0,05b	0,42 ± 0,01a	0,62 ± 0,04b	0,40 ± 0,03a	0,51 ± 0,04a

Letras diferentes indican diferencias significativas entre tratamientos (p<0,05).

Conclusiones

Este trabajo enfatiza la importancia de considerar las potenciales limitantes generadas por efecto de la salinidad del suelo para la toma de decisiones, asociadas a la fertilización nitrogenada de pasturas de agropiro alargado. Sitios con mayor salinidad edáfica impedirían la absorción de N por parte del agropiro alargado, reduciendo y/o anulando la respuesta en producción de forraje, por un impacto en la disponibilidad y/o captura de N.

Agradecimientos

Financió el PE Pasturas Ecoeficientes (PE-1126073), el PE Agua (PE-1133033), y el PRET del Sudeste de Córdoba (CORDO- 1262102), los tres de INTA.

Bibliografía

LEMAIRE, G. and SALETTE, J. 1984. Agronomie 4: 423-430.

PP 99 Uso y eficiencia en el uso del agua de agropiro (*Thinopyrum ponticum*) en suelos salinos con y sin agregado de nitrógeno.

Fina, F.[1]*, Berone, G.D.[2,3], Salafia, A.[4], Angeletti, F.R.[5], Chiacchiera, S.[5], Conde, M.B.[5] y Bertram, N.A.[5]
[1]Cát. Forrajes, Fac. Cs. Agr., UNR. [2]INTA EEA Balcarce. [3]Fac. Cs. Agr. UNMdP. [4]INTA AER Laboulaye, [5]INTA EEA Marcos Juárez.
*E-mail: federico.fina@unr.edu.ar

*Use and water use efficiency of tall wheatgrass (*Thinopyrum ponticum*) in saline soils with and without nitrogen addition*.

Introducción

El exceso de sales edáficas afecta la capacidad de crecimiento de las plantas, debido a un efecto osmótico y/o tóxico, reduciendo su capacidad para absorber agua y nutrientes. Se estudió el efecto de las sales edáficas sobre el uso de agua (UA, mm) y la eficiencia en uso del agua (EUA, kg/mm) de agropiro, en un rebrote de primavera en secano, con y sin agregado de nitrógeno (N).

Materiales y métodos

Sobre pasturas establecidas de agropiro en Noetinger (NT; 32º21´S; 62º27´O), Marcos Juárez (MJ; 32º36`S; 62º00`O) y Laboulaye (LB; 34º01`S; 63º25`O), se estableció un ensayo utilizando un diseño en bloques completos con cinco repeticiones por localidad, difiriendo en el contenido de sales en solución [conductividad eléctrica (CE, dS/m) en dilución 1:2,5] en el estrato 0-20cm. El período experimental fue del 2/11 al 16/12/2015 (750 °Cd acumulados, T°base= 4°C). El 2/11 se realizó un corte de emparejamiento (~4cm de altura), iniciándose el ensayo con dos tratamientos aleatorizados en cuatro parcelas dentro de cada bloque. Dos parcelas no tuvieron agregado de N (control no fertilizado) y dos tuvieron agregado de 150 kg/ha de N (N+, en urea aplicada al voleo). Las concentraciones de N de suelo (NO_3, ppm) al inicio fueron de 30,2±16,6 ppm para NT, de 9,0±0,6 ppm para LB, y de 12,8±0,58 ppm para MJ). Al finalizar el perídodo se muestreó 0,4 m^2 (2 submuestras de 0,2 m^2) en cada sitio y en ambos tratamientos. Se secóa 65 °C, hasta lograr peso constante, y se relacionó a la superficie del muestreo para estimar la biomasa seca aérea acumulada final (BA, kg/ha). Se calculó el UA a partir de las precipitaciones (pp, mm) y de la diferencia del contenido de agua útil en el suelo (Dif AU, mm), obtenida por diferencia entre capacidad de campo (CC, mm) y punto de marchitez permanente (PMP, mm), al inicio y al final del período, para el estrato 0-40cm. La EUA fue calculada como la relación entre la BA y el UA. Los datos se analizaron por localidad mediante ANVA y test de la diferencia mínima significativa (LSD, p<0,05).

Resultados y Discusión

Las precipitaciones durante el período de crecimiento de agropiro registraron valores mínimos en LB y máximos en MJ, con una diferencia de 115mm (Cuadro 1), siendo NT una situación intermedia. Para BA, en NT (salinidad baja, CE 0,97±0,09 dS/m) el tratamiento N+ registró la mayor producción del ensayo, acumulando en promedio cerca del doble respecto del control (3476±613 vs. 1737±165 kg/ha). En LB (salinidad intermedia-alta, CE 3,86±0,27 dS/m), de forma similar a lo ocurrido en NT, el tratamiento N+ acumuló cerca del doble de BA que el control (1983±332 vs. 1081±125 kg/ha), mientras que en MJ (salinidad alta, CE 4,49±0,10 dS/m) no se registraron diferencias significativas entre los tratamientos N+ y control (869±125 vs. 623±80 kg/ha). En todas las localidades los tratamientos no mostraron diferencias en UA (p<0,05). MJ tuvo un UA de ~130 mm y de ~45 mm superior a LB y NT, respectivamente. Respecto a la EUA (Cuadro 1), en NT el tratamiento N+ fue significativamente mayor (p<0,05) al control (16,11±2,83 vs. 7,87±0,73 kgMS/mm). En LB, al igual que en NT, el tratamiento N+ fue significativamente mayor (p<0,05) al control (14,67±2,55 vs. 7,74±0,84 kgMS/mm), mientras que en MJ no se registraron diferencias significativas en la EUA entre los tratamientos N+ y Test (3,21±0,46 vs. 2,35±0,32 kgMS/mm). Los resultados sugieren que las diferencias observadas en producción de forraje entre NT y LB, independientemente del agregado de N, se deberían a diferencias en el consumo de agua (UA), siendo menores las diferencias en EUA. El hecho de que, a pesar de registrar mayor UA, MJ haya tenido baja respuesta en producción de forraje, y por lo tanto baja EUA, sugiere que las condiciones salinas limitaron la absorción de agua y de N. En consecuencia, el mayor valor de UA observado en MJ se debería a mayores pérdidas de agua a través evaporación directa, escurrimiento y/o drenaje.

Cuadro 1. Salinidad y precipitaciones por localidad, y variables para eficiencia en el uso del agua (EUA)

	NT		LB		MJ	
	Test	**N+**	**Test**	**N+**	**Test**	**N+**
CE (dS/m)	0,97 ± 0,09		3,86 ± 0,27		4,49 ± 0,10	
pp (mm)	202		151		266	
BA (kg/ha)	1737 ±165a	3476 ±613b	1081 ±125a	1983 ±332b	623 ±80a	869 ±125a
UA (mm)	220,30 ±3,70a	215,32 ±2,75a	139,46 ±1,23a	135,79 ±1,26a	265,63 ±1,93a	269,74 ±1,09a
EUA (mm/kg)	7,87 ±0,73a	16,11 ±2,83b	7,74 ±0,84a	14,67 ±2,55b	2,35 ±0,32a	3,21 ±0,46a

CE (dS/m)= conductividad eléctrica de suelo, **pp (mm)=** precipitaciones del período, **BA (kg/ha)**= biomasa seca aérea acumulada final, **UA (mm)=** uso de agua (estrato 0-40 cm), y **EUA (mm/kg)=** eficiencia en el uso del agua.

Letras diferentes indican diferencias significativas entre tratamientos (p<0,05).

Conclusiones

El aumento en producción de forraje ante el agregado de N se explicó por un aumento en EUA, y sólo se observó a baja e intermedia CE. El sitio de mayor CE no mostró respuesta al agregado de N, debido a que el agua disponible no se habría usado para transpiración.

Agradecimientos

Financió PE Pasturas Ecoeficientes (PE-1126073), PE Agua (PE-1133033), y PRET Sudeste de Córdoba (CORDO-1262102), los tres de INTA.

PP 100 Respuesta al estrés combinado de salinidad / hipoxia en *Panicum coloratum L.*

Lifschitz, M.[1]*, Guerrero, G.[1], Pagnucco, E.[1], Giordano, M.[2], Grunberg, K.[3] y Tomas, M.A.[1]
[1] EEA INTA Rafaela. [2] CONICET. IFRGV, [3]CIAP Córdoba
*E-mail: lifschitz.mauro@inta.gob.ar

Response to the combined stress salinity / hypoxia in Panicum coloratum L.

Introducción

La incorporación a la ganadería de ambientes con problemas de anegamiento y salinidad que imponen limitantes al crecimiento, hace necesaria la utilización de especies forrajeras adaptadas a estas condiciones. *Panicum coloratum* es una megatérmica potencialmente capaz de producir forraje de calidad en estas condiciones. El objetivo del trabajo fue evaluar comparativamente la respuesta a la hipoxia y al estrés combinado hipoxia/salinidad de plántulas de dos variedades de *P. coloratum*.

Materiales y métodos

En un ensayo en invernadero en condiciones de hidroponía en solución nutritiva de Hoagland se evaluaron mezclas de accesiones que incluyeron materiales comerciales de dos variedades de *P. coloratum*: var. *makarikariense* y var. *coloratum*. El trabajo se llevó a cabo en la EEA INTA Rafaela. Dado el gradiente lumínico y de temperaturas en el invernadero, se utilizó un diseño en bloques completamente aleatorizados con 3 repeticiones con los siguientes tratamientos: control, hipoxia, hipoxia/levemente salino (100 mM NaCl), hipoxia/marcadamente salino (200 mM NaCl). Plántulas con 3 hojas fueron trasladadas al sistema de hidroponía. La salinización fue gradual para evitar el shock con incrementos diarios de 50 mM de NaCl hasta alcanzar la concentración deseada. A las 24 horas de llegar a la concentración final de cada tratamiento, se implementó la hipoxia cambiando las plantas a un medio con agar disuelto en concentración 1%. Los tratamientos fueron impuestos por 14 días. Se determinó el peso seco de porción aérea y radical. Además, se calculó la relación entre la biomasa de raíces y la biomasa total (Br / (Ba + Br)). Los resultados obtenidos se analizaron mediante ANOVA previa comprobación de los supuestos del modelo.

Resultados y Discusión

Considerando el peso seco total por planta, la interacción variedad por tratamiento resultó significativa (p<0,05): la *var. coloratum* produjo mayor biomasa que la *var. makarikariense* en la condición control (aireado). Sin embargo, el comportamiento fue opuesto en hipoxia, donde inclusive la *var. makarikariense* muestra un peso algo superior al de las plantas en control. En cuanto a los tratamientos de estrés combinado hipoxia/salinidad, ambas variedades responden con disminuciones en su peso seco sin presentar diferencias entre sí, aunque el efecto de la salinidad parece incrementarse con el aumento de la concentración de NaCl en el medio (Figura1). No se encontraron diferencias significativas en el peso inicial entre variedades (p>0,05).

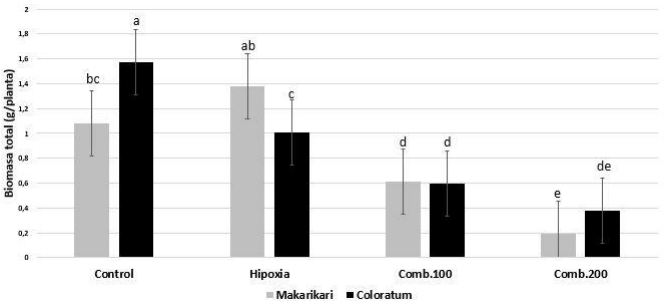


Figura 1. Peso seco por planta (g) después de un período de 14 días bajo tratamiento. Letras diferentes indican diferencias significativas (p<0,05). Las barras indican el error estándar de la media.

Por otra parte, en cuanto a la relación biomasa raíz/biomasa total, se muestra una tendencia al aumento de la misma bajo condiciones de estrés, indicando un cambio en la asignación de recursos en las plantas bajo tratamiento, siendo similar el comportamiento observado entre las dos variedades (Figura2).

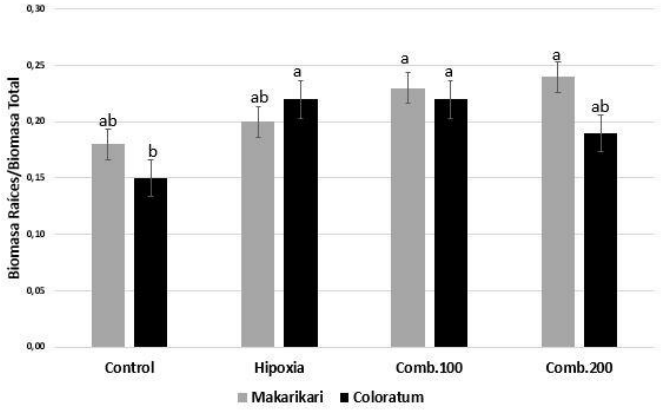


Figura 2. Relación entre la biomasa de raíces y la biomasa total a los 14 días de tratamiento. Letras diferentes indican diferencias significativas (p<0,05). Las barras indican el error estándar de la media.

Conclusiones

Los resultados obtenidos muestran que las plántulas de la *var. makarikariense* tendrían mayor producción de biomasa en condiciones de hipoxia que las de la *var. coloratum*. Sin embargo, ambas variedades muestran un comportamiento similar frente al estrés combinado.

Agradecimientos

Este trabajo fue financiado por el proyecto FONCYT 2015 0482.

PP 101 Efecto del sistema de corte sobre la tasa de rebrote de la alfalfa para heno.

Romero, L.A.[1] y Cuatrin, A.L.[1]
[1]EEA Rafaela (INTA).
*E-mail: romero.luis@inta.gob.ar

Effect of the cutting system on the regrowth rate of alfalfa for hay.

Introducción

En la Argentina la máquina más difundida para el corte de la alfalfa para henificar es la cortadora hileradora de hélices. Esta es una herramienta muy versátil, ya que se usa para desmalezados de pasturas y además para el corte. Esto hace que, cuando se la usa en esta tarea, presente muchas veces las cuchillas sin filo, mala regulación, lo que acentúa los problemas de repicado, de dejar material sin cortar y una des-uniforme altura. A lo señalado precedentemente se puede agregar los problemas que podría ocasionar sobre el rebrote y la vida útil de la pradera de alfalfa.

En el mercado existen otras máquinas que están mucho más adaptadas para realizar el corte de una manera mucho más controlada. Dentro de estas últimas se encuentra la corta hileradora de platillos, la cual es muy eficiente realizando el corte, tiene poco repicado del material, regula muy bien la altura de corte y además viene con rodillos que acondicionan el forraje.

La finalidad de este trabajo fue evaluar el efecto del sistema de corte (SC) sobre la tasa de rebrote y producción de alfalfa luego del corte para heno.

Materiales y métodos

Las máquinas utilizadas fueron: 1) cortadora hileradora de hélices y 2) cortadora hileradora de platillos. Se utilizó una pastura de alfalfa de segundo año de vida, realizándose las evaluaciones el 09/11/2015, 09/12/2015 y 07/01/2016.

Luego del corte para heno se evaluaron a los 10 y 20 días posteriores (r10 y r20 respectivamente): la producción de materia seca/ha, el porcentaje de materia seca, la altura y las pérdidas por repicado en la hilera de corte. Para las mediciones se utilizaron cuadros de $1m^2$ (10 por tratamiento y repetición). En el caso de las pérdidas por repicado las mediciones se realizaron sobre la línea de corte recolectándose el material repicado mediante cuadros de ¼ de m^2.

El diseño experimental fue en bloques completos a azar. Los tratamientos de corte fueron: hélice y platillo. Las evaluaciones de los rebrotes se contemplaron con medidas repetidas en el tiempo. Las variables se analizaron estadísticamente mediante análisis de la varianza utilizando el software SAS ® 2002. Se contempló como unidad experimental la parcela.

Resultados y Discusión

La evaluación de los sistemas de corte en los rebrotes no indicó diferencias estadísticamente significativas (p>0,05) en las variables evaluadas (Cuadro 1), no existiendo interacción entre el tratamiento y el momento de corte evaluado.

Cuadro 1. P-valor para los factores considerados y las variables evaluadas.

Factor	Kg Ms/ha	% MS	Altura (cm)
Sistema de corte (SC)	0,7340	0,5278	0,7023
Tiempo (T)	<0,0001	0,0276	<0,0001
SC X T	0,4190	0,8858	0,8975

Se observaron diferencias entre los rebrotes (T) para todas las variables. En la Figura 1 se presenta el rendimiento por corte, según el sistema empleado. Las pérdidas de material repicado fueron del orden (p<0,05) de 2,5% (±1,96) y 7,5% (±3,39) para la cortadora a platillo y hélice, respectivamente.

Conclusiones

Las máquinas cortadoras no afectaron el rebrote de la alfalfa luego del corte, sí lo fue sobre las pérdidas por repicado donde el sistema de hélices fue el que presentó los mayores valores.

Bibliografía

BRAGACHINI, M., SANCHEZ, F., URRETS ZAVALIA, G., GIORDANO, J. y CATTANI, P. 2016. Por qué las segadoras acondicionadoras son más rentables que las de hélice. Tecno forrajes, Especial corte de Alfalfa. Nº2 (Act. Téc. 98), INTA EEA Manfredi. 20 pág.

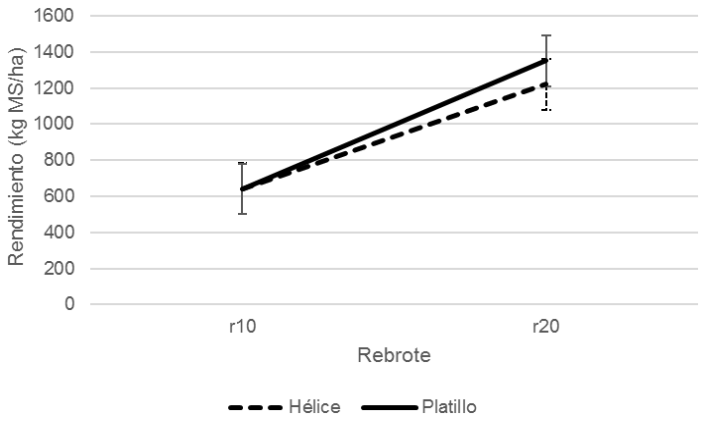


Figura 1. Rendimiento en kg de MS/ha de la pastura según el sistema de corte empleado luego del corte para heno.

PP 102 Tasa de secado de la alfalfa para heno: efecto del acondicionado mecánico.

Romero, L.A.[1] y Cuatrin, A.L.[1]
[1]EEA Rafaela (INTA).
*E-mail: romero.luis@inta.gob.ar

Drying rate of the alfalfa for hay: effect of the mechanical conditioning.

Introducción

La reducción rápida de la humedad del forraje cortado, trae como consecuencia una reducción de las pérdidas en cantidad y calidad, provocadas por la respiración y por condiciones climáticas adversas que se pueden producir durante el tiempo de permanencia del pasto cortado en el campo.

Una técnica que permitiría aumentar la tasa de secado del pasto cortado es el acondicionado mecánico. En la actualidad existe una gran oferta de máquinas con diferentes tipos de acondicionadores: de rodillos lisos, estriados o acanalados, construidos de caucho, metal o plástico. Sin embargo, su uso aún no está tan difundido debido posiblemente al precio de los equipos y a la escasa demanda ejercida por parte de los usuarios. En general la herramienta de corte más usada es la cortadora hileradora de hélices.

La finalidad de este trabajo fue comparar la tasa de secado de la alfalfa para heno acondicionada (A) vs no acondicionada (SA).

Materiales y métodos

Las máquinas utilizadas fueron para: A - Segadora acondicionadora de rodillo de caucho (Kuhn) y para SA - Cortadora-Hileradora y desmalezadora (Mainero, modelo 6026). Se usó un cultivo de alfalfa puro, cv. Mecha, de segundo año de vida.

Se realizaron tres evaluaciones de la tasa de secado con las siguientes fechas de corte: para primavera se realizaron los días 09/11/2015 y 09/12/2015; y para el verano el 07/01/2016. Para determinar la tasa de secado (% humedad -%H) se tomaron muestras del forraje cortado a la hora cero y luego a las 12, 15 y 18 en el día de corte y luego a las 9, 12, 15 y 18 hs del día siguiente hasta llegar al 20% de humedad del forraje.

El diseño experimental fue en bloques completos al azar. Las evaluaciones de las tasas de secado del heno se contemplaron como medidas repetidas en el tiempo con mediciones hasta el momento del secado optimo (20% humedad).

La tasa de secado se analizó estadísticamente mediante análisis de la varianza, modelado como una variable de regresión. Se utilizó el software SAS ® 2002. Se contempló como unidad experimental la parcela. Se modeló la respuesta de secado a través del tiempo con comportamientos lineales y cuadráticos

Resultados y Discusión

La evolución del secado de la pastura fue diferente según el tratamiento evaluado ($p<0,05$), pero sin diferencias entre periodos ($p=0,9803$). Esto último se explica probablemente debido a que en los meses evaluados las condiciones ambientales fueron similares, con elevadas temperaturas ya desde los meses de noviembre y diciembre que se equipararon con las del verano.

El tiempo que le lleva llegar al 20% de humedad fue 20 hs menor en A respecto del SA (Figura1).

El comportamiento de la curva de secado fue diferente en su evolución a través del tiempo, presentando un descenso más marcado ($p=0,0419$), 1,47 y 1,15 %/hora para A y SA respectivamente, como así también llegado un ascenso posterior ($p=0,043$), de 0,008 y 0,005 %/hora para A y SA respectivamente)

Conclusiones

Utilizar un sistema de acondicionamiento de la pastura acelera la pérdida de humedad, reduciendo el tiempo de permanencia del forraje en el campo, evitándose pérdidas por efectos de la respiración del pasto y por condiciones adversas del clima.

Bibliografía

BORREANI, G., TABACCO, E. and CIOTTI, A. 1999. Effects of Mechanical Conditioning on Wilting of Alfalfa and Italian Ryegrass for Ensiling. Agronomy journal 91: 457-463.

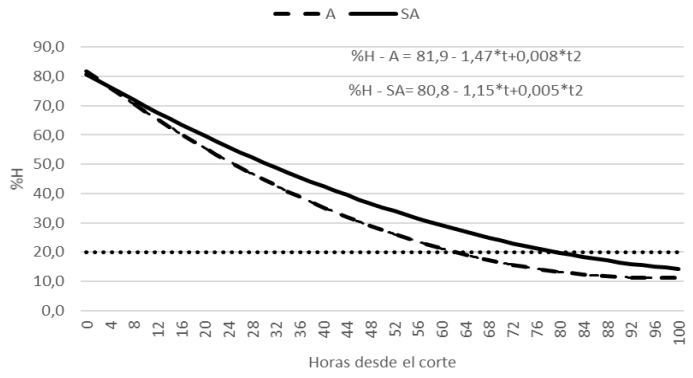


Figura 1. Variación del % de humedad según el tiempo de acondicionamiento del forraje desde el momento del corte hasta alcanzar el 20% de humedad.

PP 103 Plasticidad fenotípica y tolerancia a la sequía en *Panicum coloratum*. ¿Se relacionan?

Giordano, M.C.[1,2]*, Tomás, M.A.[2] y Grimoldi, A.A.[3]
[1] Becaria Doctoral, CONICET. [2]EEA Rafaela (INTA). 3 IFEVA-CONICET.
*E-mail: giordano.mabel@inta.gob.ar

Phenotypic plasticity and drought tolerance in Panicum coloratum. ¿Do they relate?

Introducción

En los últimos años, la forma en la que las plantas responden a los estreses abióticos ha adquirido la atención de gran parte de la comunidad científica. Dentro de estas, la plasticidad fenotípica ha recibido especial atención. Se asume generalmente que la plasticidad fenotípica confiere a las plantas la capacidad de tolerar el estrés al que ha sido expuesta. Por otro lado, en los planes de mejoramiento, la tolerancia al estrés en las plantas se cuantifica como la capacidad de mantener la biomasa en situaciones adversas. Sin embargo, la relación entre plasticidad fenotípica y tolerancia al daño aún no está claramente establecida. El objetivo de este trabajo es: estudiar la relación entre la tolerancia a la sequía y la plasticidad fenotípica en sequía en *Panicum coloratum*, una gramínea forrajera subtropical introducida.

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 plántulas de una colección de dos variedades de *P. coloratum* (var. *makarikariense* y var. *coloratum*). De cada variedad, se eligieron 4 accesiones, y de éstas, a su vez, 6 plantas para formar familias de medios hermanos. Cada familia estuvo formada por 14 plántulas que se colocaron en macetas de 400 cc. 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, vaina y raíz. Las láminas se escanearon y se llevó a estufa por 72 hs. Se registró el peso seco y se estimó el área foliar de cada plántula.

Se estimó la plasticidad fenotípica promedio (PF) de cada familia a partir de las plasticidades de la relación aéreo/subterráneo, lámina/vaina, área foliar específica y área foliar/biomasa total 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.

La tolerancia a la sequía se cuantificó a través del daño promedio (a la que es inversamente proporcional). El daño se calculó en biomasa de lámina, vaina, raíz y biomasa total como $D=[\sum MXc- Xis)/MXc]/n$, 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 realizó un análisis de componentes principales (ACP) con las familias de cada variedad, incorporando el factor precipitación media anual (PM) y variabilidad interanual de la precipitación media anual (VIP) de los sitios donde fueron colectadas las accesiones.

Resultados y Discusión

Los dos primeros componentes explicaron el 70% de la variación entre familias (Figura 1). El daño mostró una asociación positiva con la precipitación media anual, mientras que no se relacionó con la plasticidad fenotípica media. Esta, a su vez, se relacionó con la variabilidad interanual en precipitación media anual. No puede observarse ningún ordenamiento claro de las accesiones, pero pueden identificarse algunas familias con bajos valores de daño y plasticidad moderada, que podrían ser consideradas en un programa de mejoramiento.

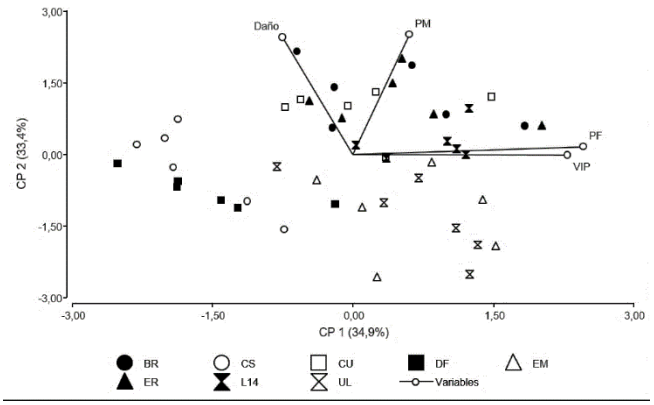


Figura 1. ACP biplot representado variables de daño por sequía promedio (Daño), plasticidad fenotípica promedio (PF), junto con las variables climáticas precipitación media anual (PM) y la variabilidad interanual en precipitaciones (VIP). Cada punto representa una familia. Diferentes símbolos representan diferentes accesiones dentro de cada variedad. Las accesiones de la var. *coloratum* están representada en símbolos blancos mientras que las de la var. *makarikariense* se muestran con símbolos negros.

Conclusiones

Se concluye que, en las accesiones de *P. coloratum* estudiadas en el presente experimento, la tolerancia al daño por sequía no está relacionada con la plasticidad fenotípica para sequía. Se considera que la tolerancia al daño y la plasticidad fenotípica deberían ser consideradas por separado en el marco de los programas de mejoramiento.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por PNAGUA 1133032 (INTA) y PIP 0417/14 (CONICET).

PP 104 Las respuestas plásticas a la sequía de *Panicum coloratum* son influenciadas por las condiciones hídricas tempranas.

Giordano, M.C.[1,2]*, Tomás, M.A.[2], Striker, G.G[3] y Grimoldi, A.A.[3]
[1] Becaria Doctoral, CONICET. [2]EEA Rafaela (INTA). [3] IFEVA-CONICET.
*E-mail: giordano.mabel@inta.gob.ar

Plastic responses to drought in Panicum coloratum are influenced by previously experienced water conditions.

Introducción

La tolerancia a estreses reiterados es un tópico que puede ser de gran interés y potencial de aplicación en aquellas especies destinadas a zonas marginales, donde las condiciones hídricas son fluctuantes y no siempre óptimas para el desarrollo de una pastura. El objetivo de este trabajo es determinar si, en la gramínea forrajera subtropical Panicum coloratum, la exposición a la sequía en etapas tempranas, influye en la expresión de la plasticidad fenotípica cuando la sequía se repite.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en el invernadero de la EEA Rafaela del INTA con plántulas de Panicum coloratum var. makarikariense. Con 5 plantas madres se formaron familias de 64 medios hermanos (n=320) que se colocaron en macetas de 400 cc. Se utilizó un diseño en parcelas divididas, con cuatro bloques al azar y cuatro tratamientos, donde la parcela principal fue el pretratamiento, con dos niveles (sequía y control-8 días) y la subparcela, el estrés final, con dos niveles (sequía y control- 12 días). La sequía consistió en la suspensión del riego, mientras que al control se lo regó diariamente. Entre pretratamiento y tratamiento final, hubo un período de descanso de 14 días con riego constante. Las plantas se cosecharon, se separaron en lámina, vaina y raíz. Las dos hojas más nuevas totalmente expandidas se escanearon para estimar su área foliar. Se secó todo en estufa, se registró el peso seco y se estimó el área foliar específica (AFE, cm^2/g). En las plantas de cada grupo de pretratamiento, se estimó la plasticidad fenotípica (PF) de cada familia para la relación aéreo/subterráneo (A/S), lámina/vaina (L/V), AFE y senescente/biomasa verde (Se/V) como $PF=|(XR - \bar{X}S)/(XR + \bar{X}S)|$. Donde XR es el valor del individuo i en el tratamiento final control, $\bar{X}S$ es la media de los medios hermanos en el tratamiento final sequía. Para determinar si los índices de plasticidad fenotípica diferían entre las plantas de los pretratamientos, y para determinar si las familias diferían en su capacidad de expresar plasticidad de forma diferencial, se aplicó un análisis factorial con pretratamiento como factor principal y familia como factor secundario.

Resultados y Discusión

Las plasticidades de los caracteres A/S y Se/V, mostraron un patrón opuesto. Los valores de A/S fueron mayores para las plantas del pretratamiento sequía. Los valores de plasticidad de Se/V, fueron mayores en las plantas del pretratamiento control (Cuadro 1). El efecto de pretratamiento con déficit hídrico no modificó la magnitud de plasticidad en tres de los caracteres estudiados, implicó menor plasticidad en Se/V y se relacionó con un aumento en plasticidad en A/S. Debido a que, salvo en L/V, la interacción pretratamiento × familia fue significativa, los efectos del pretratamiento deben analizarse en cada familia en particular.

Conclusiones

Se concluye que, en P. coloratum, haber sido expuesta o no a una situación de sequía en etapas tempranas, influye sobre la expresión de la plasticidad de algunos caracteres importantes, si el evento de estrés se repite. Se recomienda profundizar el análisis a nivel de familia.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por PNAGUA 1133032 (INTA) y PIP 0417/14 (CONICET).

Cuadro 1. Índices de plasticidad y valores p para efecto de pretratamiento, familia, interacción pretratamiento*familia para área foliar específica (AFE), Lámina/Vaina (L/V), Aéreo/subterráneo (A/S), Senescente/Biomasa verde (Se/V) y promedio (PF media) EE: Error estándar. Los datos de L/V debieron ser transformados mediante arcoseno. Letras diferentes indican diferencias significativas entre plantas procedentes de diferentes pretratamientos.

Carácter	Pretratamiento control (±EE)	Pretratamiento sequía (±EE)	Pretratamiento Valor p	Familia Valor p	Pret*Familia Valor p
AFE	0,10 (±0,01)	0,11 (±0,01)	0,3696	0,0006	0,0056
L/V	0,11 (±0,01)	0,11 (±0,02)	0,5215	0,0349	0,2308
A/S	0,13 (±0,01)a	0,17 (±0,01)b	0,0094	0,1314	0,0001
Se/V	0,39 (±0,03)a	0,30 (±0,02)b	0,0263	0,6405	0,0541
PF Media	0,20 (±0,01)	0,19 (±0,01)	0,8034	0,1769	0,0212

PP 105 Efecto de reguladores de crecimiento en la dehiscencia de *Panicum coloratum* L.

Guerrero, G.[1]*, Pagnucco, E.[1], Lifschitz, M.[1,3], Giordano, M. [1,2], Vidoz, M.L. [4], Acuña, C.A.[4] y Tomas M.A.[1]
[1] EEA INTA Rafaela. [2] CONICET. [3] becario FONCYT. [4]IBONE (CONICET-UNNE), FCA-UNNE
*E-mail: guerrerojgonzalo@gmail.com

Effect of growth regulators in seed shattering in Panicum coloratum L.

Introducción

La mayor limitante en la cosecha de semillas en especies forrajeras megatérmicas es la caída anticipada de las mismas por dehiscencia. La formación de la capa de abscisión que precede a la caída de semillas es un proceso en el que intervienen hormonas que lo retrasan como las auxinas o que lo inducen como el etileno (Sexton y Roberts 1982). Al igual que las auxinas, existen otros compuestos que inhiben la acción del etileno como por ejemplo la aminoetoxivinilglicina (AVG). El objetivo de este trabajo fue evaluar los efectos de Auxinas y AVG en la abscisión de espiguillas de *P. coloratum var. makarikariense* a fin de determinar si su aplicación provoca un retardo en la caída de las semillas.

Materiales y métodos

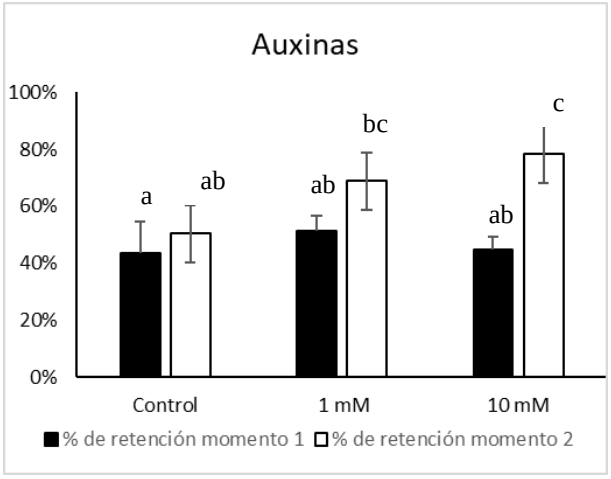
En el INTA EEA Rafaela se evaluó el efecto de los reguladores de crecimiento en dos ensayos por separado (auxinas y AVG). Se midió el efecto de los factores momento de aplicación (antesis y 15 días después de antesis) y dosis (Auxinas 1 mM y 10 mM; AVG, 0,1 mM y 1 mM y contro). Cada ensayo consistió en un arreglo factorial con bloques al azar (2 momento de aplicación x 3 dosis). En una panoja por planta encerrada en una trampa para semillas desde la antesis, se aplicaron los reguladores mediante un pulverizador manual. Dado que se recomienda efectuar la cosecha antes de transcurridos los 400 grados día desde la antesis, se realizó una cosecha en la 4ta semana y una final en la 8va semana después de antesis. Se realizó el conteo de semillas llenas y vanas colectadas; para calcular el porcentaje de retención como: PR= (número de semillas retenidas por la panoja en la 4ta semana / total producido por la panoja). Los resultados obtenidos se analizaron mediante ANOVA previa comprobación de los supuestos del modelo.

Resultados y Discusión

La interacción entre los factores momento de aplicación y dosis fue no significativa en los dos reguladores ensayados (Figura 1). En el caso de auxinas, el efecto de la concentración fue no significativo mientras que resultó significativo el momento de aplicación. En particular, la retención de la semilla se incrementó significativamente cuando se aplicó 12 días después de antesis con la mayor concentración de auxina. Para el regulador AVG, no se detectó efecto del momento de aplicación. La dosis que aumentó la retención de semillas significativamente respecto al control fue la de 1 mM.

Conclusión

El uso de reguladores de crecimiento como AVG y auxina podría ser utilizado para disminuir el derrame de semillas y aumentar el rendimiento en la cosecha de semillas de *Panicum coloratum*.



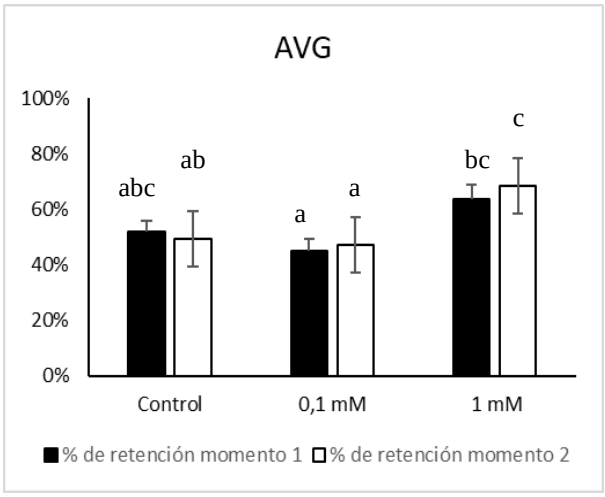


Figura 1. Porcentaje de retención de semillas por panoja ± error estándar en plantas de *Panicum coloratum* var. *makarikariense* bajo el efecto de la aplicación de auxinas y AVG en concentraciones crecientes y en dos momentos de aplicación. Valores seguidos con letras distintas difieren significativamente ($p<0,05$)

Bibliografía

SEXTON, R. and ROBERTS, J.A. 1982. Annual Reviews of Plant Physiology 33, 133-62.

PP 106 Producción de forraje de agropiro (*Thinopyrum ponticum*) y dos cultivares de festuca (*Festuca arundinacea*) según el momento y dosis de fertilización nitrogenada en norpatagonia.

Colabelli, M.R. [1]*, Gallego, J.J.[2,3], Neira Zilli, F.[2] y Miñón, D.P.[2,1]
[1]Universidad Nacional de Río Negro; [2]EEA Valle Inferior, Convenio Pcia. de Río Negro-INTA.; [3]UNCO-CURZA.
*E-mail: mcolabelli@unrn.edu.ar

Forage production of wheatgrass and two cv. of tall fescue according to the date and rate of nitrogen fertilization in north Patagonia.

Introducción

En los sistemas pastoriles de los valles regados de la norpatagonia es central incrementar la producción de forraje en el período otoño-invernal para atenuar el bache que ocurre en esta época del año. Festuca y agropiro son las especies mas utilizadas para la siembra de pasturas de gramíneas en la región. Para festuca se dispone de ecotipos seleccionados en ambientes templados y mediterráneos. Los primeros poseen alto potencial de producción de forraje desde fines de primavera al inicio del otoño, mientras que los segundos crecen activamente en invierno en regiones templadas. Por su parte, agropiro alargado es una especie muy rústica, que crece en suelos de alta salinidad y alcalinidad que predominan en algunos ambientes de la región. Los bajos contenidos de materia orgánica de los suelos, sumado a las menores tasas de mineralización del nitrógeno (N) en la época fría del año, determinan que sea necesario incorporar este nutriente para lograr pasturas de gramíneas mas productivas. El objetivo del trabajo es cuantificar el efecto de la aplicación de N en diferentes momentos y dosis, sobre la producción de forraje otoño-inverno-primaveral, en pasturas puras de agropiro y de festuca alta de ecotipos mediterráneo y templado.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en la EEA Valle Inferior del Río Negro-INTA. Las pasturas de agropiro (cv. Barpiro), festuca ecotipo mediterráneo (cv. Barverde) y ecotipo templado (cv. Baralta) fueron sembradas en parcelas (1,25*4m) en abril 2016, sobre un suelo que en el estrato 0-20 cm presentó valores de pH 8, conductividad eléctrica 1,3, RAS 1, fósforo disponible 14 ppm, N total 0,14% y materia orgánica 3%. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con 3 repeticiones. En el otoño de 2017 se impusieron 4 tratamientos, resultantes de la combinación de 2 dosis de N (0 y 150 kg ha^{-1} aplicados en forma de urea), y 2 momentos de aplicación: otoño (O= 12/04/2017)) y fines de invierno (FI= 28/08/2017). Los tratamientos fueron: T1: 0 N (en O y FI, control), T2: 75 kg N aplicado en O y 75 kg de N aplicado a FI, T3: 150 kg N aplicado en O y 0 kg de N aplicado a FI y T4: 0 kg N aplicado en O y 150 kg de N aplicado a FI. En el inicio del periodo experimental se cortaron las parcelas a 5 cm y se adicionaron 20 kg ha^{-1} de P para evitar su deficiencia. Recibieron 15,6 mm de lluvia. Se evaluó la acumulación de forraje (AF) por corte cuando alguna de las cubiertas alcanzó el 90-95% de radiación solar interceptada (RI) (corte rebrote O: 7/06/2017). Sobre las mismas parcelas se realizó un nuevo corte a 5 cm el 23/08 y el 28/08 se aplicó la dosis de N correspondiente para el momento FI. Recibió un riego de 100 mm el 29/09 y 113 mm de lluvia. La AF se evaluó con el mismo criterio que para O (corte rebrote FI: 17/10/2017). En ambos rebrotes se midió semanalmente la RI con una barra ceptómetro Cavadevices. Para la determinación de AF se tomaron 2 muestras por parcela de 0,13 m^2 y se llevaron a laboratorio para determinar el porcentaje de materia seca (MS). Para ello, fueron secadas en estufa de aire forzado a 65 ^{0}C durante 48 hs. Con los valores de AF se realizó un análisis de la varianza que incluyó los 3 factores bajo estudio (momento de aplicación, dosis de N, especie/cv) y comparación de medias a través de LSD ($p<0,05$).

Resultados y Discusión

La AF mostró interacción momento*especie/cv ($p=0,0019$) y momento*dosis de N ($p=0,0001$). En el rebrote de O, la mayor AF correspondió a la festuca mediterránea mientras que en el rebrote de FI fue para la festuca templada y agropiro. La dosis de 150+0 superó al resto en otoño y 0+150 superó al resto a FI (Cuadro 1). La respuesta a N fue de 1,5-2 veces superior en O entre el testigo y la máxima dosis de N, mientras que en FI fue de 3 veces. La magnitud de estas diferencias es similar a la obtenida en otros ambientes templados.

Cuadro 1. Acumulación de forraje (AF) de gramíneas fertilizadas en Otoño (O) y Fin de invierno (FI) con nitrógeno

	AF (kg MS/ha)	
Especie/CV	Rebrote O	Rebrote FI
F. Barverde	1777 a	2351 b
F. Baralta	1556 b	2701 a
A. Barpiro	1369 b	2791 a
Dosis de N		
150+0	2091 a	2804 b
75+75	1710 b	3084 b
0+150	1220 c	3493 a
0+0	1234 c	1077 c

Lectura vertical: letras distintas indican diferencias significativas entre cultivos y dosis de N ($p<0,05$).

Conclusiones

La fertilización nitrogenada incrementó la producción otoño-inverno-primaveral de forraje diferencialmente entre las gramíneas evaluadas. El cv mediterráneo de festuca se destacó por su producción otoño-invernal con la mayor dosis de N aplicada en O, mientras que el cv. templado de festuca y agropiro se destacaron por su mayor producción con la mayor dosis de N aplicada en FI. Estos resultados indican que es factible incrementar la producción de forraje en la estación fría del año utilizando diferentes combinaciones de gramíneas perennes y dosis estratégicas de N.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por INTA y por Universidad Nacional de Río Negro (Proyecto 40-C-586).

PP 107 Utilización de hojas de álamo (*Populus xcanadensis* Moench.) como recurso forrajero en sistemas silvopastoriles.

Cancio, H.* y Thomas, E.
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), EEA Alto Valle de Rio Negro. Ruta 22 km 1190, Allen, Río Negro.
*E-mail: cancio.hernan@inta.gob.ar

Forage utilization of poplar leaves (Populus xcanadensis Moench.) *in silvopastoral system.*

Introducción

La actividad forestal en los valles de la Patagonia Norte está basada en el cultivo de álamos en cortinas rompevientos utilizadas para proteger los cultivos frutihortícolas y, en menor medida, en macizos para producir madera de calidad. Para las forestaciones en macizo se usan principalmente álamos híbridos euroamericanos (*Populus xcanadensis*) siendo Conti 12 y Guardi los más utilizados. Las hojas de los álamos pueden ser aprovechadas como recurso forrajero debido a que los valores de proteína bruta y digestibilidad en primavera se asemejan a los de pasturas de buena calidad, disminuyendo su calidad hacia fines del verano y siendo muy baja en otoño. En evaluaciones realizadas con ovejas en Nueva Zelanda, se observaron respuestas satisfactorias a la suplementación con hojas de álamo y sauce durante fines del verano y el otoño. El objetivo de esta experiencia fue evaluar el consumo de hojas de álamo caídas en otoño como forraje.

Materiales y métodos

La experiencia se realizó en una chacra ubicada en la localidad de Cervantes (Rio Negro), en un macizo de álamos euroamericanos de 6 años de edad, con una densidad de 555 árboles/ha (6m x 3m), diámetro a la altura del pecho (DAP) promedio de 24,2 cm y altura promedio de 18,3 m.

Para conocer la disponibilidad de hojas de álamo caídas al suelo, el 7 de junio de 2017 se realizó una estimación de producción de materia seca (MS). Se tomaron tres muestras al azar, recolectando las hojas disponibles en parcelas de 1 m^2 y se llevaron a estufa hasta peso constante para determinar el %MS (Cuadro1).

Para evaluar el consumo de las hojas como forraje, se delimitó un sector de la forestación de aproximadamente 210 m^2 (6m x 35m) utilizando alambrado eléctrico. A partir del 13 de junio y durante tres días ingresaron en ese sector 10 vacas preñadas en el tercio medio de gestación con condición corporal 2 (escala 0-5), que permanecieron durante el día en la parcela y por la noche se encerraron en el corral suministrándoles 4 kg de fardo de alfalfa por cabeza. El 16 de junio se realizó la estimación del remanente de hojas, utilizando la metodología anteriormente descripta, para poder calcular el consumo promedio por animal.

Resultados y Discusión

La evaluación de disponibilidad de forraje dio como resultado un promedio de 625,7 g/m^2 equivalente a 6.257 kgMS/ha de hojas. De modo similar, en una forestación de álamos de cuatro años de edad con el mismo marco de plantación, Cancio et al. (2013) obtuvieron 4.692 kgMS/ha de hojas. La estimación del remanente de hojas luego del forrajeo dio como resultado un promedio de 86,1 g/m^2 equivalente a 861 kgMS/ha de hojas. Por lo tanto, el consumo estimado fue de 3,9 kgMS de hojas por día y por animal, representando un consumo del 86,2% de las hojas disponibles.

Conclusiones

En esta breve experiencia se observó un buen aprovechamiento de las hojas por parte de los animales. Es conocida la avidez que tienen los bovinos por las hojas de álamo en primavera-verano, comportamiento que se mantiene, aunque en menor medida, con las hojas caídas en el otoño. Si bien se utilizó una alta carga animal, se determinó que es posible aprovechar estratégicamente las hojas de álamo como recurso forrajero en otoño-invierno, más aún en esta región en donde la producción de las pasturas disminuye marcadamente durante esa época del año.

Bibliografía

CANCIO, H., THOMAS, E. y MONTERO, E. 2013. II Jornadas Forestales de Patagonia Sur - 2º Congreso Internacional Agroforestal Patagónico. El Calafate (Santa Cruz), 16 al 18 de mayo de 2013.

CASAUBON, E., PERI, P.L., CORNAGLIA, P., CAROU, N. y CUETO, G. 2012. Santiago del Estero, 9 al 11 de mayo de 2012.

THOMAS, E. y CORTIZO, S. 2014. IV Congreso Internacional de Salicáceas en Argentina. La Plata, 19 al 21 de marzo de 2014.

Cuadro 1. Muestreo de disponibilidad de MS de hojas de álamo

	Disponibilidad pre-consumo		Remanente post-consumo	
Muestra 1	503,0 g MS/m^2	83,8 %MS	101,2 g MS/m^2	92,7 %MS
Muestra 2	669,0 g MS/m^2	80,1 %MS	63,2 g MS/m^2	92,3 %MS
Muestra 3	705,1 g MS/m^2	85,9 %MS	93,8 g MS/m^2	93,1 %MS
Promedio	**625,7 g MS/m^2**	**83,3 %MS**	**86,1 g MS/m^2**	**92,7 %MS**
Desvío Std	107,8 g MS/m^2		20,2 g MS/m^2	

PP 108 Producción estival de mijo bajo riego en la norpatagonia: Evaluación de cultivares y fechas de siembra.

Gallego, J.J.[1,2], Zubillaga, M.F.[3] y Neira Zilli, F.[1]
[1]EEA Valle Inferior, Convenio Pcia. de Río Negro-INTA. [2]Universidad Nacional del Comahue. C.U.R.Z.A. [3] Universidad Nacional de Río Negro.
*E-mail: gallego.juan@inta.gob.ar

Summer production of millet under irrigation in Norpatagonia: Cultivars and sowing dates evaluation.

Introducción

La potencialidad productiva de verdeos estivales como el mijo para la confección de reservas forrajeras y con el objeto de cubrir el déficit de pasto presente en otras épocas del año, no siempre se aprovecha si las siembras son tardías. Por otra parte, los cultivares disponibles en el mercado podrían presentar un comportamiento productivo diferente en condiciones de riego y para las características edafoclimáticas del sitio de estudio. El objetivo de este trabajo fue evaluar la producción de forraje durante el verano de dos cultivares de mijo anual en diferentes fechas de siembra.

Materiales y métodos

El experimento se llevó a cabo a partir del mes de octubre de 2015 en la EEA Valle Inferior, Viedma, Río Negro (40° 48' S, 63° 05' W y 4 msnm). El suelo presentó características definidas como "Serie Chacra", moderadamente profundo, textura arcillo limoso, con un pH de 7,9; CE de 0,8 mS/cm^2, MO de 4,03%, nitrógeno total de 0,12% y fósforo (Olsen) en 0-20 cm de 11 ppm. El material genético utilizado correspondió a dos cultivares (cv) de *Panicum miliaceum*: cv Trinidad INTA (tipo verde) y Manfredi Xanaes INTA (tipo amarillo). Los mismos fueron sembrados en cuatro fechas diferentes: FS1: 20-octubre, FS2: 10-noviembre, FS3: 30-noviembre y FS4: 20-diciembre. El diseño experimental empleado fue en parcelas divididas en bloques completos al azar con 3 repeticiones con cv como parcela principal y las fechas de siembra como sub-parcela. Cada unidad de muestreo consistió de 5 líneas de 5 m de longitud separadas entre sí a 0,20 m. La densidad de siembra para ambos cv fue de 300 semillas viables/m^2. La fertilización se realizó a la siembra con 100 kg ha^{-1} de fosfato di amónico y en macollaje a razón de 300 kg ha^{-1} de urea. La modalidad de riego fue por inundación con láminas variables entre 90-100 mm. A lo largo del ciclo de cultivo FS1, FS2, FS3 y FS4 recibieron 5, 4, 3 y 2 riegos respectivamente. La precipitación acumulada entre octubre-febrero fue de 236 mm.

Se realizó un único corte para cada FS y se estimó la producción de materia seca (MS) mediante el corte de los 2,5 m centrales de cada unidad de muestreo. Las muestras para el cálculo de materia seca se llevaron a estufa a 60 °C hasta peso constante. Una muestra de cada tratamiento se molió para determinar_proteína bruta (%PB) mediante la estimación de la concentración de N × 6,25 (Kjeldahl). Los cortes se realizaron en forma independiente para cada FS cuando las plantas presentaron 50-70% de panojamiento. Se analizó la producción de forraje acumulada y el porcentaje de PB mediante el test de ANOVA y pruebas de comparación múltiple de LSD (p<0,05).

Resultados y Discusión

El análisis estadístico no mostró interacción (p=0,7674) entre cv y fecha de siembra, motivo por el cual se analizaron ambos factores por separado. En el caso de las fechas de siembra (Cuadro 1) se observaron diferencias significativas (p≤0,001). FS1 y FS2 fueron similares entre sí (9,845 kg MS ha^{-1}), aunque distintas de FS3 y FS4 (2.333 kg MS ha^{-1}), las cuales produjeron 420% más de forraje. La disminución en la producción de forraje por cada día de atraso en la siembra respecto del promedio de FS1 y FS2 fue aproximadamente de 188 kg MS ha^{-1}. Independientemente de la FS, la producción de los cv fue similar entre sí (p=0,7276). En relación con PB, no se observaron diferencias estadísticas entre cultivares (p>0,05). Sin embargo, se encontraron diferencias (p<0,001) entre fechas de siembra con un incremento de PB en siembras tardías. FS3 y FS4 resultaron en valores de 40-50% de PB superiores respecto de FS1. Estas diferencias podrían atribuirse a un efecto de dilución del N en la biomasa.

Conclusiones

Los resultados indican la importancia de una correcta elección de la fecha de siembra para este cultivo. Fechas tempranas en primavera permitirían obtener mayores rendimientos aunque con menor calidad nutricional.

Agradecimientos

Los autores agradecen a los Sres. Marcos Tarqui y Horacio Pallao por sus aportes en las tareas de campo.

Cuadro 1. Producción de materia seca (kg ha^{-1}) para los distintos cultivares y fechas.

Factor	Nivel	Producción de MS (kg MS ha^{-1})		Proteína (%)	
		Media	Desvío	Media	Desvío
Cultivar	Manfredi Xanaes INTA (tipo amarillo)	6.241 a	±1.233	13,8 a	±2,5
	Trinidad INTA (tipo verde)	5.937 a	±1.176	12,8 a	±2,2
Fecha de siembra	FS1	9.201 a	±1.105	10,4 d	±1,2
	FS2	10.489 a	±1.919	12,0 c	±1,4
	FS3	2.763 b	±677	14,1 b	±1,0
	FS4	1.904 b	±773	15,6 a	±1,3

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

PP 109 Variación genética en poblaciones de *Festuca pallescens* a lo largo de un gradiente de precipitaciones: bases para un programa de domesticación.

López, A. S.[1,2], Caballe, G.[1], López, D.R.[3], Nahagama, N.[4], Siffredi, G.L.[1] y Marchelli, P.[1,2]
[1] EEA Bariloche, (INTA) [2] CONICET, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Buenos Aires, Argentina. [3] INTA, EF Villa Dolores, Córdoba. [4] EEA Esquel (INTA).
*E-mail: lopez.aldana@inta.gob.ar

Genetic variation among populations of Festuca pallescens along a rainfall gradient: bases for a domestication program.

Introducción

Los pastizales naturales de Patagonia Norte son el principal recurso forrajero para el ganado doméstico, actividad agropecuaria central en la región y sustento de una gran parte de la población rural. Estos pastizales presentan un alto grado de degradación el cual se ve acentuado en los últimos años por el impacto del cambio climático. La falta de forraje en el período invernal coincide, además, con el aumento de los requerimientos en el último tercio de gestación de los animales.

Entre las especies nativas que conforman los pastizales patagónicos, se destaca *Festuca pallescens* (St. Yves) Parodi por su palatabilidad, participación destacada en la dieta de ovinos, bovinos y caprinos (superior al 20%) y su productividad. Frente a la necesidad de mejorar la productividad y recuperar pastizales degradados, se realizaron estudios de base en esta especie para iniciar un programa de domesticación. En este trabajo se evaluó la variación genética, tanto neutra (con marcadores moleculares) como adaptativa (en caracteres morfológicos) de poblaciones naturales de *F. pallescens* distribuidas a lo largo del gradiente pluviométrico de Patagonia Norte. El objetivo es identificar procedencias adaptadas a las diferentes condiciones de sitio potenciales para su cultivo.

Materiales y métodos

Se recolectaron hojas y semillas en nueve poblaciones a lo largo de una transecta siguiendo el gradiente de precipitaciones. Las poblaciones se ubican en cuatro sitios, cada uno con dos altitudes (Alto=A; Bajo=B), de modo de cubrir la heterogeneidad de ambientes (topográfica y de áreas ecológicas): Pla. Huemul (PHA; PHB), Ea. San Ramón (SRA; SRB) y Pilcaniyeu (PA; PB), Ing. Jacobacci (JA; JB) y la Meseta de Somuncura (S) (Cuadro 1). Se evaluó la variabilidad genética neutra (≈30 individuos por población) con ocho marcadores microsatélites (SSRs), analizados como dominantes con parámetros genéticos recomendados para organismos poliploides en GenAlEx v. 6.5. La estructuración genética se analizó mediante un Análisis de Coordenadas Principales y con el programa STRUCTURE.

La variación genética en caracteres morfológicos de importancia adaptativa se evaluó en un ensayo de ambiente común con un diseño en bloques completamente aleatorizado con 4 repeticiones (5 plantas por réplica) por población. Se analizaron los componentes del crecimiento (producción de macollos, producción de hojas verdes y elongación foliar) y la distribución de biomasa (peso seco en gramos de la biomasa aérea y radicular). Las diferencias entre poblaciones se analizaron mediante ANOVAs en base a modelos mixtos en InfoStat. Además, se describió el porcentaje de floración (2da semana de febrero 2018), producción de semillas por panoja y la arquitectura de las plantas (**DBC, Al** ver Cuadro 1) de cada población en una parcela a campo con entre 4 y 22 plantas de dos años en la EEA Bariloche.

Resultados y Discusión

La variación genética intrapoblacional (***Uh* y A** ver Cuadro 1) indica una menor diversidad en el oeste (PHA-PHB) y mayor en PB, mientras que el resto de las poblaciones presentó valores intermedios. Además, se detectó una población muy diferente al resto (PHB) y dos grupos genéticos; uno de ellos presente en la mayoría de las poblaciones y otro sólo en PHB (Figura 1).

a)

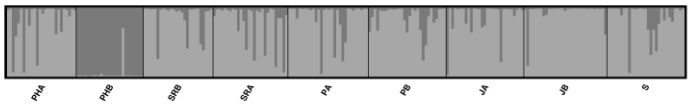


Figura 1. Grupos genéticos obtenidos con STRUCUTRE.

Por otro lado, las poblaciones presentaron distintas tendencias de crecimiento en ensayo de ambiente común (Cuadro 1). En el oeste, las plantas tienen menor producción de macollos con menos hojas (F=3,61; p=0,0038) y mayor elongación foliar (i.e. PHA) (F=3,59; p=0,0047); mientras que al este, hay mayor producción de macollos con más hojas y una elongación foliar variable. La producción de biomasa fue mayor en PHA y SRB (F=7,44, p=0,0001). Estas diferencias morfológicas sugieren que las poblaciones se encuentran adaptadas a los sitios de origen. Se observó un porcentaje variable de floración así como variación en la arquitectura de las plantas (DBC y Al) y en la producción de semilla por panoja (Cuadro 1).

Cuadro 1. Variación genética y en caracteres morfológicos de cada población. **E**: Ecorregión (Bran et. al 2009). **Pp**: Precipitación media anual (mm); ***Uh*: diversidad insesgada de Nei; A**: Número de alelos por locus; **EF**: Elongación foliar; **DBC:** diámetro promedio basal de la corona, **Al**: altura de la mata, **%F**: % de floración y **PSP**: producción de semilla por panoja.

P	E	Pp	*Uh*	A	EF	DBC	Al	% F	PSP
PHA	Cordillera/Pre-cordillera	800	0,07	47	12,4	7,3	16,7	33,3	0,12
PHB			0,07	43	7,04	7,9	20,3	40	0,21
SRA		600	0,08	57	6,4	10,7	20,7	44,4	0,09
SRB			0,08	55	4,35	8,6	15,5	75	0,15
PA	Sierras y Mesetas Occidentales	250	0,06	51	5,65	11,1	23,1	33,3	0,05
PB			0,08	63	7,9	10,1	22,3	94,4	0,06
JA		170	0,08	55	4,5	13,3	20,6	45,5	0,08
JB			0,06	54	6,7	12,9	18,6	42,9	0,09
S		150	0,07	56	-	9,68	14,1	6,7	0,08

Conclusiones

En base a los resultados obtenidos se seleccionaron cuatro poblaciones de interés (PA, PB, JA y JB) para futuros programas de domesticación.

PP 110 Utilización de dos métodos para la estimación biomasa de *Dactylis glomerata*.

Garrido, J.[1]*, Ortega, G. [1] y Chilibroste, P. [2]
[1]Centro Regional Sur, Facultad de Agronomía. [2] EEMAC, Facultad de Agronomía
*E-mail: juanmagarrido1991@gmail.com

Use of two different methods to estimate forage biomass on Dactylis glomerata.

Introducción

En los sistemas lecheros de Uruguay, en los últimos años la producción individual y la carga han aumentado, acompañado de mayores niveles de suplementación (DIEA 2015). Sin embargo, la base de los sistemas en Uruguay sigue siendo pastoril, donde la cosecha directa de forraje representa entre el 48% y el 54% de la dieta de los animales (Chilibroste, 2015). Disponer de herramientas sencillas y precisas para cuantificar la biomasa disponible es esencial para lograr mejoras en la forma de utilizar el forraje. Este factor es determinante en el resultado económico de las empresas lecheras y posibilita reducir el riesgo frente a situaciones adversas. El objetivo del siguiente trabajo es comparar el uso de dos métodos que registran altura de forraje para la estimación de la biomasa disponible: la regla graduada (mm) y el pasturómetro c-Dax®.

Materiales y métodos

El presente trabajo se realizó en el Centro Regional Sur (CRS) en el Dpto. de Canelones (34° 36,810 latitud sur, 56° 13,088 longitud oeste) sobre praderas de *Dactylis glomerata* (de primer y segundo año) durante los meses de marzo de 2017 a enero 2018. Se calibraron dos métodos, la regla graduada (mm) y el pasturómetro c-Dax®. Sobre una sección de 6 metros de largo se tomaron 10 medidas con regla y posteriormente se registró la altura con el pasturómetro c-Dax®. Para la determinación con regla se registró la altura donde la pastura hacía contacto con la misma. Luego se removió la biomasa encima de 5 cm en la sección de pasaje del c-Dax® (6m x 0,30m), y se estimó la biomasa total en la sección con tres cortes debajo de 5 cm en un área de 0,31m x 0,5m. Las muestras fueron pesadas y secadas en estufa a 60°C por 48 horas, donde se estimó la biomasa disponible en kg MS/ha en la sección. Con esa información se estudió el grado de asociación entre las alturas (h mm) entre los métodos, y la biomasa (kg MS/ha).

Resultados y Discusión

Para ambas variables (h mm y biomasa) se ajustaron modelos lineales $h_{(mm)} = \beta_1 x + \beta_2$ y $Kg\ MS/ha = \beta_1 x + \beta_2$ (n=196) respectivamente. Para el modelo que relaciona altura los parámetros del modelo fueron: $\beta_1 = 0,57$ y $\beta_2 = 10,8$ y para el que relaciona biomasa:



Figura 1. Medición con regla y c-Dax.

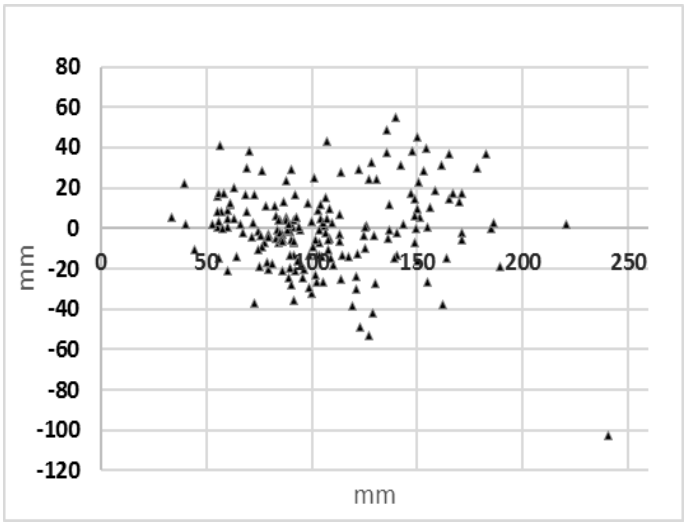


Figura2. Predichos vs residuales para h en mm.

$\beta_1 = 0,90$ y $\beta_2 = 207$. No hubo un efecto entre los métodos (regla vs c-Dax®) para la variable altura en mm, pero el valor de las pendientes fue diferente ($\beta_{c.dax} = 15,9$ y $\beta_{regla} = 8,8$; $p<0,0001$). A medida que aumenta la h de regla, incrementa la dispersión entre los predichos y residuos, sin embargo, el promedio de los desvíos es de 20,6 mm. Es posible lograr buenas estimaciones de biomasa con ambos métodos (kg MS/ha), donde no existió un efecto del método (regla vs c-dax, $p=0,96$). Tampoco se reportan diferencias entre las pendientes para los métodos evaluados en el período de estudio ($\beta_{c.dax} = 0,99$ y $\beta_{regla} = 0,99$; $p=0,98$).

Conclusiones

Si bien existieron diferencias en utilizar la regla o el c-dax para la determinación de altura en mm, las diferencias se magnifican cuando la h está entre 120 y 170 mm de regla. Sin embargo, no se encontraron diferencias entre la biomasa disponible (kg MS/ha) entre ambos métodos. Por tanto, se concluye que se puede estimar la biomasa indistintamente con regla o mediante el pasturómetro c-Dax.

Bibliografía

CHILIBROSTE, P. 2015. Los sistemas lecheros en escenarios de precios volátiles. 2do foro de Producción Lechera. Sistemas sostenibles en distintos escenarios.

DIEA. 2015. Anuario estadístico agropecuario 2015. Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca. Dirección de Estadísticas Agropecuarias, Uruguay.

PP 111 Evaluación forrajera de diferentes cultivares de festuca (*Schedonorus arundinaceus)* en mezcla con alfalfa (*Medicago sativa* L.).

Calistro, E.G.[1]*, Gutiérrez, F.[1] y Reyno, R.[2]
[1] Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Ruta 50 Km 11, Colonia, Uruguay. [2] Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Ruta 5 Km 387, Tacuarembó, Uruguay.
*E-mail: ecalistro@inia.org.uy

Forage evaluation of different Tall fescue cultivars in a mixture with alfalfa (Medicago sativa L.).

Introducción

En Uruguay y la región, la inclusión de pasturas mezclas de rotación larga es una práctica extendida y relevante en sistemas intensivos de producción de carne y de leche. Estas mezclas, formadas por una gramínea perenne como festuca (*Schedonorus arundinaceus* Schreb.) o Dactylis (*Dactylis glomerata* L.), y leguminosas perennes como trébol blanco (*Trifolium repens* L.) y alfalfa (*Medicago sativa* L.), son una excelente alternativa para obtener alta producción de forraje anual, un correcto equilibrio gramínea-leguminosa y una alta calidad en la pastura ofrecida. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto del cultivar de festuca sobre la composición de la pastura mezcla.

Materiales y métodos

El ensayo fue sembrado en 2015 en la Unidad de Lechería de INIA La Estanzuela sobre un suelo brunosol éutrico. Se incluyeron 2 cultivares de festuca continental (INIA Aurora e INIA Fortuna, con -E- y sin endófito benéfico (AR584)), y un material de festuca mediterránea (línea experimental IGP5), en mezclas con alfalfa cv Estanzuela Chaná y alfalfa pura. Las gramíneas se sembraron en directa en surcos a 19 cm, con una densidad de 15 kg ha^{-1}, mientras que la Alfalfa se sembró en surcos cruzados a la Festuca, a la misma distancia y una densidad de 10 kg ha^{-1}. Se realizó fertilización de 50 unidades de P_2O_5.ha^{-1} a la siembra. Cada cultivar fue sembrado en una faja de 28 m de ancho x 80 m de largo. Para cada evaluación de forraje, a modo de repeticiones, dentro de las fajas se realizaron 4 cortes, efectuando transecta y distanciados cada 15 metros, utilizando un cuadro de varilla de 0,57 x 0,57 m, de manera de muestrear 3 líneas de siembra. Se realizó composición botánica gravimétrica en cada evaluación. Se realizaron 3, 5 y 6 cortes de evaluación de forraje en el 1er, 2do y 3er año respectivamente. Posterior a la evaluación de forraje, se pastoreaba el área experimental con vaquillonas. Las variables se analizaron con el paquete estadístico SAS, mediante comparación de medias por el test MDS al 5% de probabilidad.

Resultados y Discusión

La producción promedio de las mezclas en el 1er año fue de 8486 kgMS ha^{-1}, 9532 kgMS ha^{-1} en el 2do, 11304 kgMS ha^{-1} en el 3er año, con un total acumulado de 29323 kgMS ha^{-1}. Esta producción total es mayor a la reportada en promedio por Formoso (2011) de 27400 kgMS ha^{-1}. Las mezclas obtuvieron en promedio un 11 % más de producción que la alfalfa pura en el total acumulado. La mezcla que incluyó festuca mediterránea IGP5 tuvo un mayor balance en sus componentes en el forraje total (festuca 49%, alfalfa 51%), mientras que la mezcla con festuca continentales, INIA Aurora e INIA Fortuna, presentaron un 30% y 37 % de alfalfa respectivamente (Figura 1).

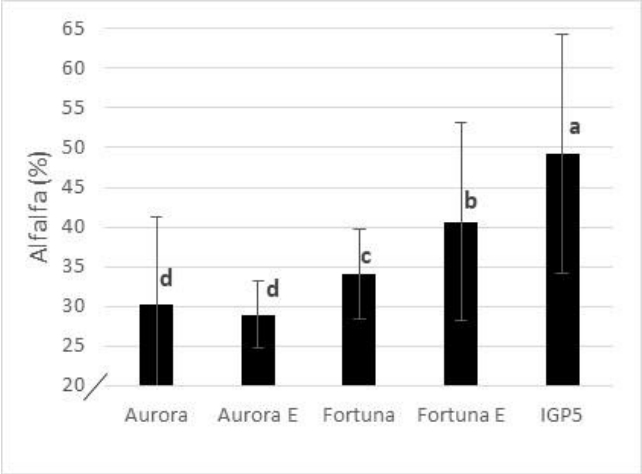


Figura 1. Proporción de alfalfa en la mezcla en el periodo evaluado.

En el tercer año y en el total acumulado, la mezcla compuesta por festuca INIA Aurora E + alfalfa, muestra tendencia a mayor producción que el resto (Cuadro 1). Las mezclas en promedio mostraron mayor contribución de festuca 63% sobre alfalfa 37%, resultando como la más competitiva festuca INIA Aurora con o sin presencia de Endófito, mientras que alfalfa pura fue el tratamiento que más se enmalezó y menos produjo.

Cuadro 1. Producción de forraje anual y total (kgMS ha^{-1}) para cada mezcla y la fracción discriminada para el total.

					Por componente	
Mezclas	Año 1	Año 2	Año 3	Total	Festuca	Alfalfa
Aurora	8584 bc	9052 b	12987 a	30623 ab	21371 ab	9251 e
AuroraE	8587 bc	9988 ab	13105 a	31679 a	22524 a	9155 e
Fortuna	9550 a	10827 a	10360 b	30737 ab	20257 b	10480 d
FortunaE	8932 ab	9793 ab	11270 b	29994 ab	17807 c	12188 c
IGP5	7366 d	10782 a	10369 b	28517 b	14488 d	14029 b
Alfalfa	7899 cd	6753 c	9734 b	24386 c		24385 a

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

Conclusión

Las mezclas evaluadas presentaron altos niveles de producción, con diferencias en el aporte de sus componentes de acuerdo con el cultivar de Festuca incluido. Las mezclas produjeron significativamente más que la alfalfa pura, y por componente la festuca INIA Aurora presentó tendencia a mayores producciones en relación con las demás. La festuca mediterránea IGP5 con alfalfa mostró un balance más equilibrado entre sus componentes con mayores % de leguminosa en la mezcla.

Bibliografía

Catálogo de cultivares INIA de especies forrajeras. 2017. http://pasturas.inia.org.uy/catalogo/

FORMOSO, F. 2011. Serie Técnica Nº 188. 302p.

PP 112 Respuesta a la fertilización nitrógeno-fosfatada del campo natural de Uruguay en condiciones de riego y secano.

Madeira, W.[1]*, Jaurena, M.[1] y Díaz, S.[1]
[1]Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) Ruta 5, km 386, Tacuarembó – Uruguay.
*E-mail: wmadeira@inia.org.uy

Response to nitrogen-phosphate fertilization in a rangeland of Uruguay under irrigated and rainfed conditions.

Introducción

El campo natural ocupa el 64% de la superficie en Uruguay y constituye la base nutricional de la producción ganadera del país (MGAP, 2011). En este agro ecosistema, el clima, especialmente las lluvias, tienen una incuestionable incidencia en producción primaria de los pastizales naturales. Por otra parte, en los campos naturales la mayoría de los suelos son deficientes en nutrientes minerales, especialmente en nitrógeno (N) y fósforo (P), lo cual afecta el crecimiento de las pasturas y posteriormente a la productividad animal. En este contexto, la fertilización y el riego aparecen como herramientas tecnológicas para atenuar las principales limitaciones al crecimiento.

El objetivo del presente estudio fue verificar los efectos del riego y de la adición de N y P en la producción de forraje; y la respuesta a la fertilización en un campo natural de suelos de Basalto en Uruguay.

Materiales y métodos

De setiembre 2014 a setiembre 2017 en un campo natural de Basalto, ubicado en Tambores, Uruguay (31°54'40.9"S 56°13'38.7"W), se evaluaron dos niveles de fertilización con P (0 y 35 kg P/ha/año) combinados con cuatro niveles de N (0, 50, 100 y 200 kg N/ha/año) en condiciones de riego y secano totalizando 16 tratamientos en un diseño de parcelas divididas (parcelas: principales 384 m^2 y secundarias 48 m^2 cada una) con tres repeticiones en bloques al azar. La producción de forraje fue evaluada a través de cortes estacionales (2 cortes en primavera, 1 corte en verano, otoño y invierno) de 5 m^2 a 5 cm de altura en cada parcela menor, secando una submuestra de 200 gramos secada a 60°C durante 72 horas. Los tratamientos se compararon mediante análisis de varianza utilizando un modelo mixto, y se compararon las medias de los efectos significativos ($P < 0,05$) mediante el test de Tukey.

Resultados y Discusión

No se encontraron efectos del riego, ni interacciones significativas en la producción de forraje y en la respuesta a la fertilización. En cambio, la producción anual de forraje fue altamente dependiente de la dosis de N. La producción anual de forraje se incrementó linealmente con la dosis de N, duplicando en el nivel N 200 la producción del testigo (Figura 1). Además, se encontró un efecto significativo del agregado de P, que incrementó la producción de forraje en 9% en el promedio de los tratamientos con P frente al promedio de los tratamientos sin P (Figura 1). La respuesta a la fertilización nitrogenada disminuyó con el incremento de la dosis de N (Figura 2A). Adicionalmente, la respuesta a la fertilización con N se incrementó 34% con el agregado de P. Por su parte, la respuesta a la fertilización fosfatada (Figura 2B) fue dependiente del nivel de adición de N. La respuesta al agregado de P fue mayor con la dosis de 200 kg de N a la del resto de los niveles de N.

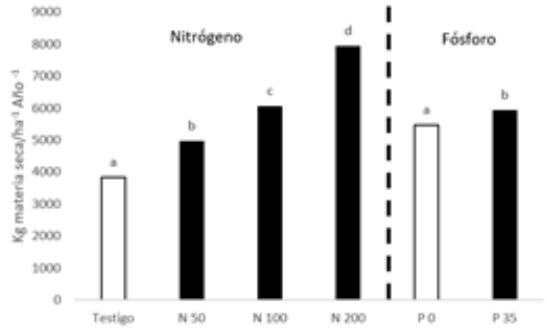


Figura 1. Producción anual de forraje en campo natural bajo diferentes niveles de fertilización N-P.

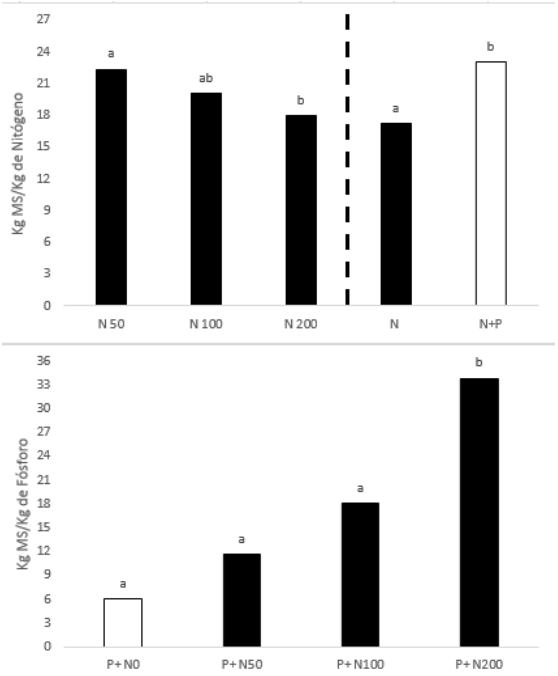


Figura 2. Respuesta a la fertilización con N (kg de materia seca/ kg N agregado) (A); y respuesta a la fertilización con P (kg de materia seca/ kg de P agregado) (B).

Conclusiones

En los años evaluados, no se pudieron detectar efectos del riego en la producción de forraje entre los tratamientos estudiados, debido a que no existieron déficits hídricos estivales severos (191, 717 y 263 mm en primavera-verano para los tres años estudiados). La producción anual de forraje presentó respuestas lineales a las dosis de nitrógeno, con incrementos mayores al 100% frente al tratamiento testigo, mientras que la fertilización fosfatada sólo produjo incrementos marginales. Las respuestas a la fertilización sugieren una co-limitación N-P, dónde la respuesta a la fertilización de un nutriente se incrementa con la adición del otro nutriente limitante.

Bibliografía

MINISTERIO DE GANADERIA, AGRICULTURA Y PESCA. 2011. Censo Agropecuario 2011.

PP 113 Atributos de la estructura del campo natural que explican la ganancia animal.

Núñez, L.[1]*, Jaurena, M.[1], Díaz, S.[1], Lattanzi, F.A.[1] y Bremm, C.[2]

[1] Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Ruta 5 Km 386, Tacuarembó. [2]Unidad Federal do Río Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre

*E-mail: ldnunez@inia.org.uy

Structure attributes rangelands related to animal performance.

Introducción

El campo natural es un sistema complejo, donde coexisten arreglos de diferentes especies y componentes que forman parches que definen la estructura de la pastura tanto en el plano vertical como horizontal (Marriot y Carrère, 1998). La estructura es muy variable en el tiempo y espacio, y dichos cambios afectan la ganancia de peso de los animales en pastoreo. El objetivo del experimento fue evaluar la relación existente entre diferentes atributos de la estructura de la pastura y la ganancia de peso de los terneros en fase de recría.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en la estación experimental Glencoe (INIA), departamento de Paysandú, Uruguay (32,09´S; 57,81´W y 120 msnm). Se analizó la proporción de parches de diferente altura (0-4, 4-8, 8-12, 12-16 y > 16 cm). En el período de 27 de julio de 2017 a 8 de marzo de 2018 se realizaron muestreos quincenales con regla graduada y pesadas mensuales (15-46 días) de los animales, en un experimento de largo plazo iniciado en 1995 que evalúa la respuesta del campo natural a la fertilización con 100 kg de nitrógeno y 40 kg de P_2O_5 ha^{-1} $año^{-1}$ bajo pastoreo continuo con carga variable (4 unidades experimentales ubicadas en potreros de 2 ha). Las relaciones entre la proporción de parches y sus grupos con la ganancia animal se evaluaron mediante análisis de regresión lineal.

Resultados y Discusión

Cuadro 1. Coeficiente de determinación y nivel de significancia para la ganancia diaria de terneros en pastoreo (kg animal $día^{-1}$) en función de atributos estructurales de la pastura del campo natural

Función	Variable regresora	R^2	p-valor
-0,02x + 0,97	% 0-4 cm	0,71	**
-0,001x + 0,36	% 4-8cm	<0,01	NS
0,06x - 0,66	% 8-12 cm	0,71	**
0,06x - 0,32	% 12-16 cm	0,66	**
0,04x - 0,11	% > 16 cm	0,37	*
0,02x - 0,99	% 4-12 cm	0,31	*
0,03x - 0,62	% 8-16 cm	0,78	**
-0,02 +1,78	% 0-8 cm	0,76	**
0,18x - 0,91	Altura promedio	0,73	**
0,18x - 0,71	Altura mediana	0,72	**

GD: Ganancia Diaria de Peso vivo, %= porcentaje de parches, NS >0,05, *<0,05, **<0,0001

Se encontró una alta relación de algunos atributos estructurales de la pastura de campo natural con la ganancia de peso de los animales. El porcentaje de parches bajos (0-4 y 0-8 cm) se relacionó en forma negativa, mientras que el porcentaje de parches altos (8-12, 12-16 y 8-16 cm) se relacionaron en forma positiva con la ganancia de peso de los animales en pastoreo. Los agrupamientos de parches, tanto bajos de 0-8 cm cómo altos de 8-16 cm presentaron una mayor asociación con la ganancia animal comparado con la altura promedio (Cuadro 1). Este comportamiento estaría explicado en que la distribución de los parches de alturas no presenta una distribución normal y en que los animales utilizan a cada uno de los parches con diferente intensidad de pastoreo (Bonnet et al., 2015). De acuerdo con la mejor ecuación de regresión obtenida, debajo del 19% de área cubierta por parches de 8-16 cm de altura los animales perdieron peso, mientras que con un 50% del área cubierta por dichos parches la ganancia diaria de los animales fue de aproximadamente 1 kg de PV $día^{-1}$ (Figura 1).

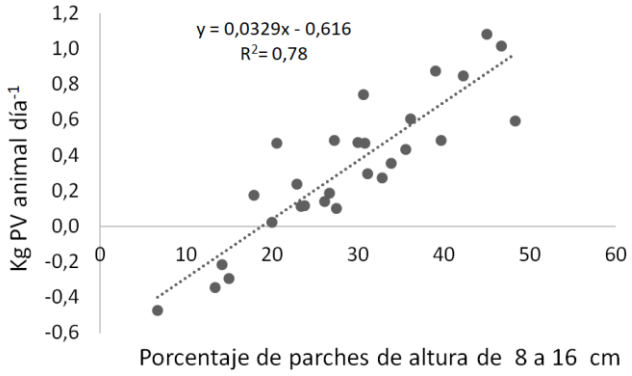


Figura 1. Ganancia diaria animal en función del porcentaje de parches de altura de 8 a 16 cm.

Conclusiones

La caracterización de la proporción de parches de altura de la pastura predice una alta proporción de los cambios en el peso de los animales en pastoreo. Estos primeros resultados evidencian que existen atributos de la estructura del forraje relacionadas con la respuesta animal, a partir de lo cual es necesario analizar más experimentos y series temporales para logar un modelo de predicción robusto que oriente en el manejo de la pastura.

Bibliografía

MARRIOTT, C.A. y CARRÈRE, P. 1998. Structure and dynamics of grazed vegetation. *In*: Annales de Zootechnie 47 (5-6): 359-369.

BONNET, O.J., MEURET, M., TISCHLER, M.R., CEZIMBRA, I.M., AZAMBUJA, J.C. y CARVALHO, P.C. 2015. Animal Production Science, 55(3): 339-349.

PP 114 Effect of regrowth management on the concentrations of tannin and total phenols in jurema (*Mimosa tenuiflora* (Wild.) Poiret).

Pereira Filho, J.M.[1]*, Soares, D.L.[1], Lopes, P.J.G., Calegari, L., Moura, J.F.P.[1], Silva, A.L.[1] y Ferreira, M.L.A.[1]
[1]Universidade Federal de Campina Grande, Patos, Paraíba, Brasil.
*E-mail: jmorais@cstr.ufcg.edu.br

Efecto del manejo del rebrote en las concentraciónes de tanino y fenoles totales de la jurema (Mimosa tenuiflora (Wild.) Poiret).

Introduction

Most of the vegetation of the Caatinga biome is in secondary succession and among the pioneer species the jurema (*Mimosa tenuiflora* (Wild.) Poiret)) stands out for its timber and feed value for ruminant animals, with predominant occupation in the states belonging to the Northeastern Region of Brazil. Araújo Filho (2013) emphasizes that in these ecosystems the management of its regrowth for hay production during the rainy season and firewood in the long term, thus becoming an alternative silvopastoral management of jurema.

The jurema is a legume with good protein content and high participation in the diets of ruminants, especially goats. However, the high tannin content of jurema may limit its use in animal feed (Bandeira et al., 2017). This study aimed at evaluating the content of phenolic compounds and ~~of~~ tannin in the jurema submitted to regrowth control.

Materials and methods

The research was conducted at the Federal University of Campina Grande (UFCG) located in the physiographic area of Sertão, Patos city, Paraiba State, Brazil. Geographically located at coordinates 7°1’ South latitude and 35°1' West longitude. The weather is BShw type- semi-arid, with short rainy season in summer-autumn and average rainfall of 500 mm. The average temperature is 28°C and relative humidity of 60%.

Previously, the jurema rearing and the thinning of undesirable woody species were controlled to control undesirable external effects. An experimental area of 4 ha was divided into 4 blocks of 1 ha and subdivided into 4 plots of 45 m x 45 m each, with 4 m of border strip at the ends and between plots. The 16 plots were randomly selected to apply four forms to control of the number of jurema regrowth: plants that were demoted and managed to allow the growth of one (01) regrowth, two (02) regrowth, three (03) regrowth and the control treatment (allowing the growth of all regrowth).

Leaves and stems were collected from 5 plants at the time that 50% of regrowth of the plants selected as treatments reached 7 mm diameter at 5 cm from its insertion on the stem. Condensed tannin and total phenolic compounds concentration, was determined at the leaves following the Stiasny method described by Guangcheng et al. (1991) and adapted by Paes et al. (2006).

The data were analyzed using Proc GLM of SAS (2003). The mean values were compared withTukey's test and were considered significant at the 5% level.

Results and Discussion

No evidence of the effect of management of jurema ($p>0.05$) on condensed tannin, non-tannin compounds and total phenolic compounds concentrations was observed (Table 1). The concentration of condensed tannins varied from 5.29 to 6.21% and the phenolic compounds average 16% in the dry matter (DM) of the jurema, which may be considered low. According to Araújo Filho (2013), the concentration of condensed tannin in jurema varies greatly, depending on the part of the plant and the physiological stage, showing values between 6 and 19% of tannin in DM.

It is important to emphasize that, at the moment of collection, most of the shoots of jurema were 7 mm ± 2 mm in diameter, which means that they were young shoots with a good proportion of leaves in relation to the stem. This aspect reinforces the assertion that jurema is one of the legumes more adapted to the conditions of the Brazilian semiarid region and it supports the leftover foraging practiced in the majority of the properties that exploit goats and sheep of the region (Bandeira et al., 2017).

Conclusions

The management of the jurema to maintain different number of regrowth during the first 24 months did not change the tannin and phenolic compounds content.

References

GUANGCHENG, Z., YUNLU, L. and YAZAKI, Y. 1991. Forestry 554:154–156.

ARAÚJO FILHO, J.A. 2013. Projeto Dom Helder Camara, 200p.

PAES, J.B., DINIZ, C.E.F., MARINHO, I.V. and LIMA, C.R. 2006. Cerne 12:232–238.

BANDEIRA, P.A.V., PEREIRA FILHO, J.M, SILVA, A.M.A., CEZAR, M.F., BAKKE, O.A., SILVA, U.L., BORBUREMA, J.B. and BEZERRA, L.B. 2017. Tropical Animal Health and Production 49:1001–1007.

Table 1. Concentration of tannins and phenolic compounds in jurema (*Mimosa tenuiflora* (Wild.) Poiret) submitted to regrowth control.

Variables	Number of regrowth				[1]CV (%)
	Control	1	2	3	
Condensed tannins (%)	5,29 A	5,34 A	5,78 A	6,21 A	23,62
Non-tannin compounds (%)	10,56 A	9,48 A	9,25 A	9,78 A	15,75
Phenolic compounds (%)	15,85 A	14,82 A	15,03 A	15,99 A	10,81

Medias with different letters presented significant difference (P> 0.05) by the Tukey’s test
[1]CV = coefficient of variation.

PP 115 Understanding the biomass flux of *Andropogon lateralis* and *Paspalum notatum* in a heterogeneous native grassland.

Silva, J.C.[1]*, Eloy, L.R.[1], Souza Filho, W.[1], Azambuja Filho, J.C.R.[1], Silva, D.G.[1] y Carvalho, P.C.F. [1]
[1] Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Faculdade de Agronomia), Av. Bento Gonçalves 7712, Porto Alegre – Brasil.
*E-mail: jonatascezar3@gmail.com

Understanding the biomass flux of Andropogon lateralis and Paspalum notatum in a heterogeneous native grassland.

Introduction

The biomass flux is essential for understanding vegetation dynamics as well as structure and canopy modifications of a pasture. Each species in a pasture presents a characteristic pattern of response to the environment.

The objective of this study was to understand the biomass flux of two representative species in an heterogeneous natural grassland managed under different forage allowances.

Materials and méthods

An experiment was conducted on natural grassland at the Agronomic Experimental Station of the Federal University of Rio Grande do Sul (EEA-UFRGS), Brazil. The treatments were four forage allowances 4, 8, 12 and 16% (kg of dry matter per 100 kg of animal live weight) and two forage species (*Andropogon lateralis* and *Paspalum notatum*) managed under continuous grazing arranged in a randomized blocks with 4X2 factorial arrangement with two replicates, each replicate was considered as an experimental unit totaling eight experimental units. A total of 14 evaluations were performed at intervals of 3 to 4 days in the spring of 2016. Steers were used and forage supply levels were maintained using the put-and-take technique (Mott and Lucas 1952).

Thirty tillers were identified per species distributed in three transects per experimental unit in the lower stratum of the pasture. Growth flux (FC) was calculated from the average elongation rate per tiller (TE), mean growing leaf weight (PFE), mean daily temperature (T °) average, number of growing leaves per tiller (n) and tiller density (D) included in the following formula FC = TE x PFE x Tº x n x D. the senescence flux (FS) was calculated using the rate of senescence per tiller (TS) and the average weight of the fully expanded leaves (PFC); FS = TS x PFC x Tº x D. Consumption flux (FR) was calculated using, the length of consumed leaves (Lc), obtained through the initial length minus the final length of each leaf when it was grazed, and then performed the average per tiller, an average between PFC and PFE growing leaves, and tiller density; FR = Lc x ((PFC + PFE) / 2) x D. The formulas followed the methodology described by Carrère et al (1997). The final balance of the biomass fluxes (BF) were calculated as FC-FS-FR. Was adopted 5% as the level of significance of the analyzes. A mixed model was used with fixed effect of forage allowance, forage species and their interactions, and as random effects, the blocks, using the MIXED procedure. When differences were observed, the averages were compared using the *lsmeans* method, using the Tukey test.

Results and Discussion

Interaction between forage allowance and species was significant for senescence ($p<0.0001$) and consumption ($p<0.0001$) fluxes. The senescence flux increased linearly with increasing forage allowances for *A. lateralis* ($\hat{Y}$ = 1.14+0.59x; $p=0.0003$) while it decreased for *P. notatum* ($\hat{Y}$ = 13.44-0.32x; $p=0.0146$). The same pattern of response was observed for consumption flux in *A. lateralis* ($\hat{Y}$ = 10.80+3.70x; $p<0.0001$) and *P. notatum* ($\hat{Y}$ = 70.44-1.31x; $p=0.0020$). The average value of the growth fluxes of *A. lateralis* and *P. notatum* showed a difference between the forage allowance 8% in relation to the others ($p<0.0001$), with the highest flux 37.39 ± 2.35 kg MS of leaves / ha / day.

For *A. lateralis*, it is possible to observe that with the increase of forage supply levels the flux final balance becomes more negative (Figure 1). For *P. notatum*, the 4% of forage allowance treatment has the most negative flux final balance (Figure 2). Flux final balances were negative mainly due to consumption fluxes, since at no time did the flow of senescence exceed the growth rate.

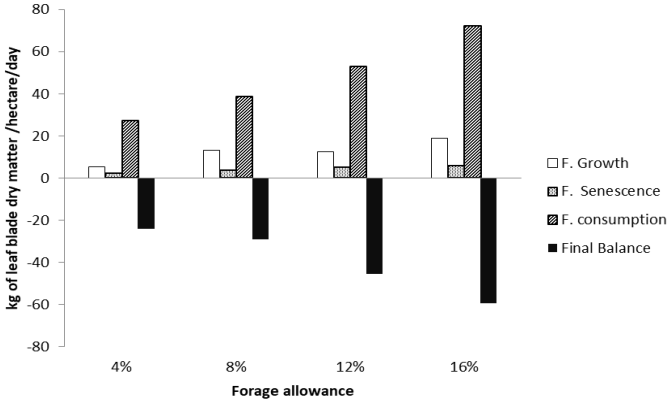


Figura 1. Biomass flux of *Andropogon lateralis*.

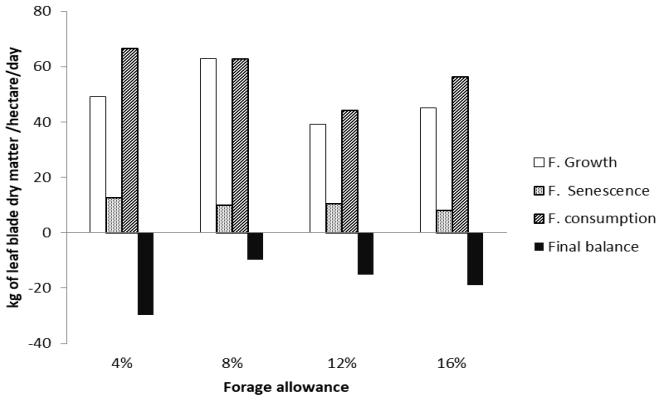


Figure 2. Biomass flux of *Paspalum notatum*.

Conclusions

The biomass fluxes showed different pattern of change with increasing forage allowances in the two species. The final balance of the biomass flux (growth minus senescence and consumption) presented a negative balance for all forage allowances for both species.

Bibliography

CARRÈRE, P., LOUAULT, F. and SOUSSANA, J.F. 1997. Journal of Applied Ecology. 34: 333-348.

MOTT, G. O. and LUCAS, H.L. 1952. *In*: International Grassland Congress. Proceedings. 1380-1385.

TPP 1 Suplementación con sales cálcicas de aceite de lino a vacas lecheras: perfil de ácidos grasos.

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.[2], Pérez, C.D. [4] y Salado, E.E.[3]*

[1]Facultad de Agronomía, UBA. [2] Fac. Ciencias Agrarias-UNLZ, Lomas de Zamora. [3] INTA, EEA Rafaela. [4] INTA Castelar

*E-mail: salado.eloy@inta.gob.ar

Feeding calcium salts of linseed oil affects milk fatty acid profile of dairy cows.

Introducción

Un factor determinante en la calidad nutricional de la leche es su composición en ácidos grasos (**AG**), ya que se ha demostrado que algunos de ellos ejercen un impacto positivo en la salud. Los potenciales efectos anticarcinogénicos y cardioprotectores de ciertos AG presentes en la leche como el ruménico (**AR**, *cis*-9 *trans*-11-$C_{18:2}$ CLA), vaccénico (**AV**, *trans*-11-$C_{18:1}$) y AG omega-3 ($C_{18:3}$-n3), justifican el interés en conocer el efecto de la inclusión de sales cálcicas (**AGPI-Ca**) de aceite de lino en la ración de vacas lecheras. El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto del suministro de AGPI-Ca de aceite de lino sobre el perfil de AG de la leche a fin de poder acrecentar su valor nutracéutico.

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 (Moreno et al*.,* 2017). Las mismas fueron bloqueadas (18 bloques) por fecha de parto, N° de lactancias, PV, condición corporal 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% extracto etéreo 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 de 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. 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. En la última semana del período pre-experimental (covariable) y en la sexta semana se tomaron muestras individuales de leche para analizar el perfil de AG por cromatografía de gases. Los datos se analizaron según un diseño en bloques completos aleatorizados ajustado por covariable (α=0,05). Se consideró la vaca como unidad experimental.

Resultados y Discusión

La concentración de $C_{12:0}$, $C_{14:0}$, $C_{16:0}$ (pro-aterogénicos) resultó menor (p<0,05) en las vacas suplementadas con O3 respecto al grupo C. La concentración de ácido oleico resultó mayor (+ 8%, p=0,03) en las vacas suplementadas con O3. El AR aumentó 28% (p<0,01) en el grupo de vacas O3 con respecto al C, resultado compatible con el incremento (p<0,01) en la concentración de AV (precursor en la síntesis endógena de AR en glándula mamaria) en las vacas suplementadas con lípidos. Con la inclusión del aceite de lino, rico en AG poliinsaturados, el índice aterogénico (IA) y la relación n-6/n-3 mejoraron. La reducción en la relación n-6/n-3 en la grasa de la leche se ubica dentro de los rangos saludables de la dieta (< 4:1), lo que podría mejorar el valor nutritivo de leche.

Conclusiones

La suplementación con AGPI-Ca de aceite de lino (0,85 kg $día^{-1}$) mejoró el valor saludable de la leche. En efecto, el suplemento lipídico utilizado resultó eficaz para disminuir la fracción hipercolesterolémica de la leche y su índice de aterogenicidad.

Bibliografía

MORENO, Y., IORIO, J., OLMEDA, F., CURLETTO, D., SCANDOLO, D., MACIEL, M., PALLADINO, R. y SALADO, E. 2017. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol. 37 (1): 295.

NRC, 2001. Natl. Acad. Sci., Washington, DC, USA.

Cuadro 1. Perfil de ácidos grasos de la leche de vacas en lactancia temprana suplementadas (O3) o no (C) con aceite de lino protegido (0,85 kg $día^{-1}$)

Ácidos Grasos, g/100 g de AG	Tratamiento[1]		EEM	*P*-valor[2]
	O3	C		Trat
C12:0	3,50	4,05	0,153	0,02
C14:0	11, 08	11,96	0,235	0,02
C16:0	26,54	29,40	0,597	< 0,01
C18:0	11,52	10,75	0,450	0,25
trans-9 C18:1	0,24	0,18	0,015	< 0,01
trans-10 C18:1	0,55	0,36	0,048	0,01
trans-11 C18:1 (AV)	1,45	1,08	0,089	0,01
cis-9 C18:1 (oleico)	20,22	18,64	0,485	0,03
C18:3 n-6	0,03	0,03	0,002	0,15
C18:3 n-3	1,00	0,48	0,069	< 0,01
cis-9, trans-11 CLA (AR)	0,64	0,50	0,035	0,01
IA[3]	2,36	2,90	0,114	< 0,01
Relación n6/n3	3,04	5,54	0,204	< 0,01

[1]Valores expresados a través de las medias mínimas cuadráticas (LSMeans) y el error estándar de las LSMeans EEM). [2]Efecto tratamiento. [3]ÍA: índice de aterogenicidad (C12 + 4*C14 + C16)/(suma de AG insaturados).

TPP 2 Determinación de la calidad de fibra en tropas de Camélidos Sudamericanos Domésticos de la Provincia de Tacna, Perú.

Flores Gutiérrez, A.[125]*, Hick, M.V.H.[2,3], Castillo, M.F.[2], Munilla, S.[1,4] y Frank, E.N.[2,3]
[1]Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires. [2]IRNASUS-CONICET, Universidad Católica de Córdoba (UCC). [3]Universidad Nacional de La Rioja - Sede Chamical. [4]CONICET. [5]PNIA-SLFC-EV1-PAS-2017002.
*E-mail: vetalfon@hotmail.com

Determination of fibre quality in flocks of South American domestic camelids from Tacna province, Peru.

Introducción

Los Camélidos Sudamericanos domésticos (CSD) constituyen el recurso zoogenético primordial en el sistema de producción altiplánico de la Provincia de Tacna del Perú. Esta ganadería está basado en el uso comunitario de praderas nativas y poblaciones de tropas mixtas de alpacas y llamas explotadas por parte de familias de pequeños productores. Allí se ha detectado deficiente gestión del producto, sobre todo en la cosecha de fibra y comercialización "al barrer" lo cual conllevó a un deterioro de la calidad de fibra ofertada poniendo en riesgo la sostenibilidad. El desarrollo de estrategias que permitirían revertir este proceso consiste en emprender una caracterización del producto. El objetivo fue determinar la calidad de la fibra producida por la población de CSD altiplánicos en la Provincia de Tacna del Perú.

Materiales y métodos.

El área de estudio estuvo comprendida por las comunidades de Alto Perú y Ancomarca, Provincia de Tacna. La determinación se realizó a partir de un relevamiento poblacional de 3.688 animales y 22 tropas (TP) mixtas (79,80% de alpacas, 15,71% de llamas y 4,50% de cruzas), entre abril y junio de 2014 con la metodología propuesta por Hick (2015). Se muestrearon 2.051 individuos y se obtuvieron muestras de vellón de 30 gr de la región central del costillar con una tijera de esquilar estándar. En el Laboratorio de Fibras Textiles Animales de la UCC, las muestras fueron clasificadas por criterios de calidad de fibra: finura de mecha (FM), tipo de mecha (TM) y pigmentación de mecha (PM) y posteriormente lavadas. Además, se determinó diámetro medio (DM, µm), coeficiente de variación del DM (CV, %), factor de confort (FC, %), longitud de mecha (LM, cm) y rinde al lavado (RLV, %) (McGregor, 2006; Hick, 2015; Hick et al., 2016).

Para los tres criterios de clasificación se calcularon frecuencias relativas medias y errores estándar por TP, ponderados por los tamaños de TP. Además, se realizó una prueba de homogeneidad de proporciones de las variantes y una prueba de independencia para verificar su asociación con tropas, empleando el estadístico no paramétrica, Chi cuadrado de Pearson (χ^2) para ambos casos (Hick et al., 2016).

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se presentan frecuencias relativas y errores estándares para los criterios de clasificación de fibra. En cuanto a FM, el 70,35% fueron clasificadas en FMSF y FMF (<25,9 µm). Este es un valor menor al 82% reportado para la fibra <26 µm en 203 alpacas de Huancavelica, Perú (Montes et al., 2008) y al 81,4% para fibra <25 µm 10.973 llamas del norte de la provincia de Jujuy, Argentina (Hick et al., 2016). Respecto a TM predominan los vellones simple capa (TMSC, 77,85%) y existe una proporción baja de los demás TM, a diferencia de lo señalado para la población de llama argentina con 45,8% TMSC (Hick et al., 2016). Respecto a la fibra PM, domina el despigmentado (PMCR, 56,42%) a diferencia del 41,3% reportado para llamas argentinas (Hick et al., 2016).

Las pruebas de homogeneidad de proporciones y de independencia, todos los casos mostraron valores altamente significativos (p<0,0001) del estadístico χ^2 al igual que en llamas argentinas (Hick et al., 2016). Esto determinó la existencia de diferentes proporciones en los fenotipos estudiados y que aquello dependerá de la TP considerada en caso que la esquila se realizará en el total de los animales.

En cuanto a las determinaciones complementarias de calidad de fibra (Cuadro 2), el DM, CV y FC son similares, pero poco comparables con los valores ponderados para 121 alpacas huacaya de Huancavelica (Perú) reportados por (Oria et al., 2009). El DM, fue mayor al valor obtenido de 22,44 µm para llamas argentinas (Hick et al., 2016) y al de 22,7 µm para alpacas de Huancavelica (Perú) (Montes et al., 2008).

Cuadro 1. Frecuencias relativas medias (FR%) y errores estándares (E.E.) para criterios de clasificación de fibra

Criterio de clasificación	Variante	FR%	E.E.
Finura de Mecha (FM)	FMSF	27,76	0,21
	FMF	42,59	0,15
	FMM	23,15	0,12
	FMG	6,50	0,06
Tipo de Mecha (TM)	TMDC	11,83	0,21
	TMCI	6.01	0,07
	TMSC	77.85	0,26
	TMHL	2.36	0,03
	TML	1.95	0,07
Pigmentación de Mecha (PM)	PMCR	56,42	0,21
	PMCA	15,45	0,08
	PMTE	19,69	0,12
	PMGR	8,69	0,08
	PMGF	6,69	0,07

Finura de mecha: súper fino (FMSF, <21,9 µm), fino (FMF, 22,0-25,9 µm), mediano (FMM, 26,0-29,9 µm) y grueso (FMG, >30,0 µm); Tipo de mecha: doble capa (TMDC), capa intermedia (TMCI), simple capa (TMSC), hemilustre (TMHL) y lustre (TML); Pigmentación de mecha: crudo (PMCR), camel (PMCA), terra (PMTE), gris (PMGR) y grafito (PMGF).

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)	24,30	0,08
Coeficiente de variación del DM (CV, %)	21,01	0,12
Factor de confort (FC, %)	87,26	0,30
Longitud de mecha (LM, cm)	9,18	0,09
Rinde al lavado (RLV, %)	93,08	0,13

Conclusiones

En la región estudiada se observó variabilidad en la calidad de fibra producida, eso dependerá de su procedencia (tropa). Se recomienda un proceso de clasificación de la fibra a la esquila con base en los criterios de finura, tipo y pigmentación de mecha. Esto permitirá obtener lotes comerciales homogéneos y orientar mejor el destino textil de la fibra.

Bibliografía

HICK, M.V.H. 2015. Tesis doctoral. Universidad Católica de Córdoba. 207p.

TPP 3 Evaluación preliminar de la ozonificación como alternativa desinfectante de huevos para incubar. Comunicación.

Marchessi, N.C.[1]*, Trejo, N.G.[1], Del Rio, E.[1], Chamorro, A.[1], Pezuk, A.[1], Rodríguez, N.[2], Ramos, D.[3], Benavidez, E.[1,4] y Galian, L.R.[1]

[1] Centro de Investigación Desarrollo e Innovación para los Procesos Agroalimentarios (CIDiPA) y Cátedra de Microbiología, Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Lomas de Zamora. Kilómetro 2, Camino de Cintura 1836 Llavallol, Buenos Aires - Argentina. [2]Avícola Mercou SRL. [3] ECO O3. [4] Facultad de Veterinaria. Universidad Nacional de la Plata.
*E-mail: nicolasmarchessi@hotmail.com

Preliminary evaluation of ozonation as an alternative disinfectant for hatching eggs. Communication.

Introducción

La desinfección de los huevos fértiles para su incubación es un proceso crítico. La práctica tradicional para este objetivo en algunas granjas es la aplicación de formaldehído a partir de una mezcla de formol y permanganato de potasio; en dos momentos: recolección y antes del ingreso a la sala de almacenaje previo a la sala de incubación. Este método es efectivo bajo determinadas condiciones y altamente toxico para los trabajadores (Rubio, 2004).

El formaldehído está declarado oficialmente cancerígeno (Comisión Europea, 2014). En la actualidad se busca encontrar otras alternativas efectivas e inocuas para este fin como la ozonificación (Margulis et al., 2011). En nuestro trabajo el objetivo fue evaluar exploratoriamente la ozonificación para la desinfección de los huevos fértiles considerando el efecto sobre el porcentaje de los nacimientos.

Materiales y métodos

Los ensayos se realizaron en una granja de aves reproductoras pesadas de la zona de San Vicente Provincia de Bs. As. Para el tratamiento de ozonificación se usaron dos equipos generadores de Ozono Modelo AR1200 SERIE 18 dentro de un habitáculo de 4 m^3 produciendo 10 ppm de ozono, durante 60 minutos. Se utilizó un medidor de ozono Porta Sens II modelo C16 Ozone Gas, rango 1 a 200 ppm. Para la determinación microbiológica se sometieron 378 huevos a la ozonificación, como tratamiento testigo se tomó igual número de huevos sin tratar. Se muestrearon 10 huevos en cada tratamiento. Cada huevo se frotó con un hisopo estéril. El pool de los 10 hisopos de cada tratamiento se colocó en un frasco con 100 ml de solución fisiológica con tween 80% (0,01%) para formar el homogenato. Estos se mantuvieron en refrigeración hasta la llegada al laboratorio. Se realizaron diluciones seriadas hasta 10^{-2}. Se sembró 0,1 ml por triplicado en superficie para mesófilos aerobios totales en agar para recuento en placa (PCA) y en agar Sabouraud para determinar mohos y levaduras. Se incubo a 37 °C y a 24±1 °C respectivamente, realizando lecturas a las 48 horas para mesofilos aerobios totales y a las 72 horas para mohos y levaduras.

Para el estudio del efecto sobre los nacimientos se calculó el porcentaje sobre el total de una muestra de huevos tratados con ozono (T1) vs. tratados con formaldehido (T2), en ambos casos usando la misma incubadora y nacedora. Las muestras para cada tratamiento fueron de 1890 huevos. El estado de viabilidad de los huevos se estudió por ovoscopía y la mortalidad embrionaria por embriodiagnosis.

Resultados y Discusión

Se obtuvieron los siguientes resultados microbiológicos, expresados en promedio: en el tratamiento con ozono se determinó $6.4\ x10^4$ UFC/huevo para mesófilos aerobios totales vs. $1{,}45\ x10^5$ UFC / huevo en el testigo, <10 UFC/huevo de mohos y levaduras en ambos tratamientos. Los datos obtenidos en este estudio exploratorio indican que el tratamiento con ozono reduce un 55,86 % en mesófilos aerobios totales, con respecto al testigo. Los datos obtenidos para determinar el porcentaje de nacimientos bajo el efecto del tratamiento con ozono vs. el tratamiento con formaldehído fueron 80,86% y 79,5% respectivamente.

En el Cuadro 1 se detallan los estudios realizados por ovoscopía y embriodiagnosis para huevos ozonificados y desinfectados con formaldehído. Los datos obtenidos indican que el tratamiento con ozono no aumenta la mortalidad embrionaria con respecto al tratamiento con formaldehído.

Conclusión

El tratamiento con ozono logró una reducción de la carga microbiana en la superficie del huevo sin afectar su viabilidad. Estos resultados preliminares motivan continuar con los ensayos de este método alternativo para la desinfección de los huevos previo a su incubación.

Bibliografía

COMISIÓN EUROPEA REGLAMENTO. 2014. No. 605/2014. 12 p.

MARGULIS, J. y BUENO, D.J. 2011. Efecto del ozono sobre el crecimiento de bacterias y hongos de importancia avícola. Congreso XXII Latinoamericano de avicultura

RUBIO. J. 2004. Bioseguridad 3D. CEVA SALUD ANIMAL, S.A.

Cuadro 1. Ovoscopía y embriodiagnosis para huevos ozonificados y desinfectados con formaldehído. n=1890 para cada tratamiento

	Ovoscopía al día 10					In ovo	Embriodiagnosis					
	Inf.	F1	F2	F3/ CACHADOS	Cont.		F1	F2	PNN	Cont.	F3/ CACHADOS	% de nacimientos
T1	101	16	1	18	6	79	0	9	30	18	84	80,86
T2	120	20	5	20	7	50	15	9	40	20	81	79,50

Inf.: Infértiles. T1: Tratamiento con ozono. T2: Tratamiento con formaldehído. F1: Mortalidad embrionaria temprana. F2: Mortalidad embrionaria media. F3: Mortalidad embrionaria tardía. Cachados: huevos cachados o fisurados en los pases. Cont: Contaminado determinado por Ovoscopia o por explosión en incubadora. In ovo: descarte de huevos claros por maquina vacunadora In ovo. PNN: Picado no nacido.

TPP 4 Perfil de ácidos grasos en la carne de alevinos de *Ctenopharyngodon idella* (carpa herbívora) alimentados con dos dietas contrastantes.

Montenegro, L.F.[1,2,3]*, Perez, C.D.[2,3], Espinosa, W.E.R.[1] y Descalzo, A.M.[2]

[1]Universidad Nacional de Lomas de Zamora (Facultad de Ciencias Agrarias) Ruta N°4, km 2 (CP 1836) Buenos Aires–Argentina. [2]Instituto de Tecnología de Alimentos (ITA), CIA, INTA. Aristizábal y De La Tradición s/n, Hurlingham, Buenos Aires, Argentina. [3]CONICET.

*E-mail: montenegroluciano89@gmail.com

Fatty acid profile in meat of Ctenopharyngodon idella (grass carp) Juveniles fed on two contrasting diets.

Introducción

Ctenopharyngodon idella (carpa herbívora) es una de las especies más producidas a nivel mundial. En este sentido, la carne de pescado es conocida por aportar cantidades significativas de PUFAs beneficiosos para la salud tales como eicosapentaenoico 20:5 n-3 **(EPA)** y docosahexaenoico 22:6 n-3 **(DHA)**. Sin embargo, no todos los peces tienen la capacidad de acumular dichos compuestos y/o sintetizarlos a partir de su precursor el ác. Alfa-linolénico 18:3 n-3 **(ALA)**.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la incorporación de ácidos grasos esenciales y PUFAs-LC en carne de *C. idella* proveniente de dos sistemas de alimentación contrastante.

Materiales y métodos

En 2016, se sembraron 50 alevines de *C. idella* en 6 peceras de 300 l cada una pertenecientes al módulo de Acuicultura de la FCA-UNLZ. En cada pecera (repetición) se alojaron 50 peces (unidad experimental). Luego, se asignaron los animales a dos tratamientos definiendo un DCA. La primera dieta estuvo compuesta por el forraje *Lolium multiflorum* (Raygras anual) (**P**) fresco. La segunda consistió en una ración a base de granos y subproductos de maíz y soja (**C**). Los peces fueron alimentados 2 veces al día. La dieta C fue entregada en forma de pasta y P fue entregado fresco y cortado en trozos.

Tras seis meses de tratamiento se llevó a cabo el sacrificio de los animales. Se determinó mediante cromatografía gaseosa el perfil de ácidos grasos de las dietas y la carne de los peces, provenientes de ambos tratamientos. Para el caso de la dieta P, los valores de ácidos grasos obtenidos a lo largo del ciclo de cultivo, se promediaron para considerar la variación estacional. Los resultados se expresaron como % AG/Total AG.

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 P presentó mayor concentración de los ácidos grasos 16:0, 16:1 c9 y 18:3 n-3 (ALA) respecto a la dieta C (30,95 ± 1,1 *vs* 10,68 ± 0,03; 3,05 ± 0,3 *vs* 0,1 ± 0,00 y 37,3 ± 2,3 *vs* 5,63 ± 0,12 respectivamente) (p<0,05). Por otro lado, P presentó menor concentración (p<0,05) de los ácidos grasos 18:0, 18:1 n-9 y 18:2 n-6 (AL) (4,65 ± 0,55 *vs* 5,16 ± 0,07; 8,45 ± 1,32 vs 1,7 ± 0,19 y 15,4 ± 0,80 vs 52,02 ± 0,12 respectivamente).

Los peces que consumieron C presentaron mayor concentración (p=0,0002) de 18:1n-9 y de AL (p=0,0052). Por otro lado, los peces que consumieron P, presentaron mayor concentración de ácidos grasos pertenecientes a la serie n-3: ALA (p=0,006), DPA (p<0,0001), EPA (p<0,0001) y DHA (p<0,0001) y no se encontraron diferencias significativas en el 20:4 n-6 (ARA) (p=0,0758; Cuadro 1).

La presencia de EPA y DHA, en la carne de los alevinos provenientes de ambos tratamientos, permite inferir que la especie posee capacidad para sintetizarlos a partir de su precursor ALA. Además, los peces que consumieron mayor concentración de ALA (dieta P), acumularon mayor concentración de ALA (≈4 veces mayor), EPA (2 veces mayor) y DHA (3 veces mayor) que aquellos que consumieron C. De esta manera, la carne resultó tener una relación n6/n3 de 2,01 y 7,28 en los tratamientos de alimentación con pastura y ración a base de granos, respectivamente (p<0,01).

Cuadro 1. Concentración de ácidos grasos (%AG/total AG) en la carne de alevinos de *C. idella* alimentados con dos dietas contrastantes.

%FAME	P		C	
14:0	1,30 ± 0,31	a[1]	1,67 ± 0,26	a
15:0	0,32 ± 0,03	a	0,23 ± 0,03	b
16:0	13,57 ± 0,59	b	15,26 ± 0,48	a
16:1 c9	3,35 ± 0,46	b	6,30 ± 0,51	a
17:0	0,25 ± 0,05	a	0,16 ± 0,02	b
18:0	3,72 ± 0,54	a	2,83 ± 0,25	b
18:1 n-9	18,16 ± 1,39	b	24,08 ± 0,42	a
18:1 n-7	1,65 ± 0,06	b	2,64 ± 0,08	a
18:2 n-6	22,77 ± 1,52	b	28,87 ± 2,96	a
20:0	0,19 ± 0,02	a	0,18 ± 0,00	a
18:3 n-6	0,29 ± 0,05	b	0,38 ± 0,04	a
18:3 n-3	10,26 ± 3,66	a	2,78 ± 0,45	b
20:4 n-6	3,96 ± 0,59	a	3,28 ± 0,29	a
20:4 n-3	0,38 ± 0,06	a	0,12 ± 0,03	b
20:5 n-3	0,58 ± 0,04	a	0,30 ± 0,03	b
22:4 n-6	0,29 ± 0,09	a	0,27 ± 0,02	a
22:5 n-3	0,62 ± 0,07	a	0,40 ± 0,09	b
22:6 n-3	2,64 ± 0,32	a	0,91 ± 0,06	b

[1]Letras distintas dentro de cada fila indican diferencias estadísticas significativas ($P < 0,05$)

Conclusiones

Se pudo demostrar que *C. idella* es una especie capaz de metabolizar ALA a EPA y DHA. Además, la acumulación de dichos compuestos en la carne aumenta cuando la dieta posee mayor concentración de ALA mejorando, de esta manera, el perfil de ácidos grasos beneficiosos para la salud humana.

Se deberían profundizar las investigaciones para estudiar si la capacidad metabólica y de bioacumulación de ácidos grasos benéficos se mantiene a lo largo de toda la vida productiva de la especie.

TPP 5 Cinética de incorporación de vitaminas liposolubles y antioxidantes en carne de "Carpa Herbívora" (*Ctenopharyngodon idella).*

Montenegro, L.F.[1,2,3]*, Pérez, C.D.[2,3], Rossetti, L.[2] y Descalzo, A.M.[2]
[1]Univ. Nac. de L. de Zamora (Facultad de Ciencias Agrarias) Ruta N°4, km 2 (CP 1836) Buenos Aires– Argentina. [2]Instituto de Tecnología de Alimentos, CIA, INTA. Aristizábal y De La Tradición s/n, Hurlingham, Buenos Aires, Argentina. [3]CONICET.
*E-mail: montenegroluciano89@gmail.com

Fat-soluble antioxidant vitamin incorporation kinetics in meat of "Grass Carp" (Ctenopharyngodon idella).

Introducción

La incorporación de vitaminas liposolubles antioxidantes a la carne de los peces puede prevenir la oxidación de los lípidos que la componen ya que la estabilidad de los mismos depende del balance entre los componentes antioxidantes y pro-oxidantes. El uso de pasturas en la alimentación puede incrementar los niveles de ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga **(PUFAs)** en carne y compensar la mayor vulnerabilidad oxidativa por aportar antioxidantes naturales.

El objetivo del ensayo fue estudiar la cinética de incorporación de vitaminas liposolubles y antioxidantes en carne de alevinos de *C. idella* alimentados con dos dietas contrastantes.

Materiales y métodos

En 2016, se sembraron 300 alevines de *C. idella* en 6 peceras de 300 l pertenecientes al módulo de Acuicultura de la FCA-UNLZ. En cada pecera (repetición) se alojaron 50 peces (unidad experimental). Luego, se asignaron los animales a dos tratamientos alimentarios definiendo un DCA. La dieta **P** estuvo compuesta por *Lolium multiflorum* (Raygras anual) fresco y la dieta **C** fue a base de granos y subproductos de maíz y soja. Los peces fueron alimentados 2 veces/d a razón del 15% PV para los peces de (P) (Camargo *et al.,* 2006) y 3,5 % PV para los de C (Costa et al*.,* 2008). La dieta C fue entregada en forma de pasta y P fue entregado fresco.

Previo a iniciar el ensayo y cada 60 d se sacrificaron peces definiéndose tres momentos (**PTP** (Período pre-experimental), 60 (M1) y 120 d (M2)) para cuantificar el contenido de vitaminas liposolubles y antioxidantes de la carne. Además, se estimó el consumo de vitaminas a lo largo del período de ensayo considerando el consumo diario de MS, el contenido de vitaminas de las dietas (mg vitaminas/ kg MS) y la duración del ensayo (días). En el Instituto de Tecnología de Alimentos (INTA) se determinó mediante HPLC el perfil de vitaminas antioxidantes (α-Tocoferol; ɣ-Tocoferol; Luteína; Retinol y β-Caroteno) de las dietas y la carne de los peces. Se realizó ANAVA y comparación de medias entre dietas (D), momentos (M) (Tukey, p<0,05) utilizando el programa estadístico Infostat.

Resultados y Discusión

La ingesta de α-Tocoferol, luteína y beta caroteno a los 60 días resultó mayor en los peces que consumieron la dieta P respecto de C (11,7 ± 4,1 *vs* 2,7 ± 0,7 (p<0,0001); 44,1 ± 1,2 *vs* 0,5 ± 0,0 (p<0,0001) y 9,2 ± 0,07 *vs* 0,2 ± 0,0 (p<0,0001) mg/kg MS) respectivamente(datos no mostrados en cuadro). Contrariamente, la ingesta de ɣ-Tocoferol resultó mayor (p<0,0001) en los peces que consumieron C (8,7 ± 0,2 *vs* 1,7 ± 0,1) como es de esperar en dietas con cereales. De manera similar, la ingesta de α-Tocoferol, luteína y beta caroteno a los 120 d resultó mayor en los peces que consumieron la dieta P respecto de C (22,6 ± 0,7 vs 6,5 ± 6,4 (p<0,0001); 84,6 ± 6,9 vs 1,3 ± 0,1(p<0,0001) y 20 ± 2,1 vs 0,5 ± 0,0 (p<0,0001) mg/kg MS), respectivamente.

El principal aumento en el contenido de α-Tocoferol de la carne de los peces alimentados con P se produjo a los 60 d de ensayo obteniéndose un incremento de 14 veces su concentración respecto al PTP (p<0,0001). La concentración siguió en aumento hasta los 120 d alcanzándose un aumento de 45 veces, la concentración inicial (p<0,0001). Como era de esperar el ɣ-Tocoferol en la carne proveniente del tratamiento con C se duplicó a los 60 d de ensayo y permaneció constante hasta los 120 d (p<0,0001).

Solo se detectó concentración de beta caroteno a los 120 d de ensayo en la carne proveniente de P. Probablemente, la cantidad de dicho compuesto, ingerido a partir de la dieta, fue utilizado como precursor para el retinol consumiéndose en este proceso de síntesis. Esto explicaría, la mayor concentración (p<0,0001) encontrada de retinol en los alevinos que consumieron P *vs* los que consumieron C, en todos los momentos de muestreo. Por su parte, la concentración de luteína siguió una cinética similar a la del beta caroteno. Este hecho reflejaría también la capacidad que tiene dicho pigmento para actuar como precursor para retinol y su menor eficiencia para dicho proceso.

Conclusiones.

Se pudo comprobar que las vitaminas liposolubles presentes en la dieta se acumulan en la carne de los alevinos de *C. idella* de manera sostenida en el tiempo. Por lo tanto, mediante la alimentación con fuentes ricas en dichos compuestos, tales como las pasturas, se puede aumentar el contenido de vitaminas de manera significativa hecho que, podría mejorar el status antioxidante de la carne.

Bibliografía.

CAMARGO, J.B.J., RADUNZ, N., EMANUELLI, T., LAZZARI, R. y COSTA, M. 2006. Agrociência 12: 211-215.

COSTA, M., RADUNZ, N. y LAZZARI, R. 2008. Cs. rural 38: 15-21.

Cuadro 1. Incorporación de vitaminas liposolubles antioxidantes en carne de *C. idella* (mg/kg carne) alimentadas con *Lolium multiflorum* y dieta concentrada a base de granos.

Vitaminas Liposolubles	Pre-Experimento	60 días		120 días	
		P	C	P	C
Alfa-tocoferol	0,49 (0,04)c	7,23 (0,75)b	0,63 (0,05)c	22,19 (6,73)a	0,26 (0,04)c
Gamma-Tocoferol	0,52 (0,02)c	0,37 (0,07)c	1,18 (0,18)a	0,74 (0,17)b	1,20 (0,24)ab
Luteína	0,01 (0,01)d	0,65 (0,02)b	0,54 (0,01)b	1,03 (0,26)a	0,32 (0,07)c
Retinol	0,05 (0,00)d	0,22 (0,02)b	0,16 (0,02)c	0,27 (0,03)a	0,13 (0,05)c
Beta-caroteno	0,11 (0,00)b	0c	0c	0,15 (0,01)a	0c

P: Dieta *L. multiflorum*; C: Dieta de granos. Medias seguidas por el desvío entre paréntesis. Letras distintas dentro de filas, representan diferencias significativas (p<0,05) con test de Tukey.

TPP 6 Relevamiento del color instrumental de carne ovina. Comunicación.

Grigioni, G.[1,2,3]*, Moreno, K.[1] y Zimerman, M.[4]
[1]Instituto de Tecnología de Alimentos INTA CC77 Morón, Buenos Aires. [2]CONICET. [3]Universidad de Morón.[4]Instituto de investigación animal del chaco semiárido INTA.
*E-mail: grigioni.gabriela@inta.gob.ar

Survey of instrumental ovine meat colour. Communication.

Introducción

Los consumidores perciben el color de la carne como un indicador de frescura y por esta razón prefieren en general que la carne de cordero sea de color rojo. Es importante tener en cuenta que la percepción del consumidor de la calidad no es universal, sino que depende de factores intrínsecos y extrínsecos, que difieren entre grupos demográficos. Por otro lado, la carne tiene una tendencia a cambiar de rojo a marrón después de su corte y durante su exhibición en góndola, característica que se conoce como estabilidad del color. Se considera que la carne de cordero presenta una menor estabilidad que la carne bovina. Esta diferencia se ha atribuido, al menos en parte, a diferencias sutiles en la secuencia de aminoácidos, de la globina de la mioglobina, que interactúa con aldehídos producidos durante la oxidación. Los parámetros de color CIE tradicionalmente se han utilizado para describir el color de la carne. En el caso de carne bovina, diversas publicaciones muestran una buena relación entre la apreciación visual del color y la medición colorimétrica, lo que sugiere que se pueden establecer índices colorimétricos que podrían usarse para predecir la aceptación del consumidor de la coloración de la carne. El objetivo del presente trabajo es relevar los parámetros de color instrumental de carne ovina procedente de diferentes ensayos realizados en nuestro país. Dado que las condiciones experimentales difieren, solo se realiza un análisis descriptivo.

Materiales y métodos

En este estudio se utilizó la información publicada por distintos autores (Cuadro 1). Se trabajó con los parámetros: L*: luminosidad, tiene un valor de L* = 0 para el negro y L* = 100 para el blanco; a*: coordenada verde (valores negativos) – rojo (valores positivos) y b*: coordenada azul (valores negativos) – amarillo (valores positivos). Los mismos fueron medidos con colorímetro Minolta. Se calculó $C^*=(a^{*2}+b^{*2})^{1/2}$, índice de saturación del color: 0 insaturado a 100 saturado; indica en cuánto un color específico difiere del gris.

Resultados y Discusión

En la Figura 1 se observa en un diagrama L*C* los resultados de los ensayos y su relación con la apreciación visual del color (Alberti et al., 2005).

El menor valor de L* (carne más oscura) se asocia a un ensayo con carne de oveja (ítem 7), mientras que los valores C* mayores (color más saturado) se observa en los ensayos 11 al 13. En todos los casos, los valores de pH final reportados son inferiores a 6,0; valor mínimo de referencia para la obtención de carnes DFD (oscuras, duras y secas) (Economic and Social Council-UN 2001).

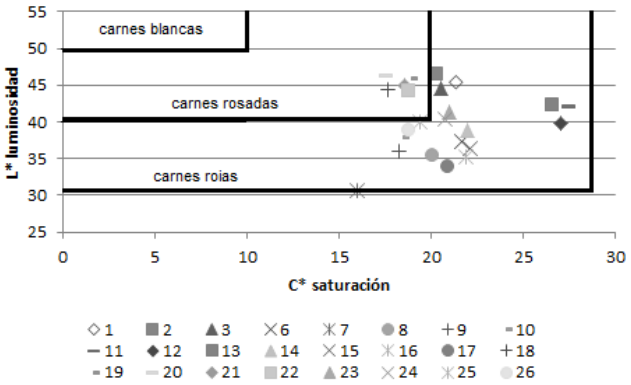


Figura 1. Color de la carne en un diagrama L*C* y su relación con la apreciación visual del color.

Conclusiones

Siguiendo el criterio establecido por Alberti et al. (2005), se puede clasificar el color de la carne como rosada o roja.

Bibliografía

ALBERTÍ, P., PANEA, B., RIPOLL, G., SAÑUDO, C., OLLETA, J.L., HEGUERUELA, I., CAMPO, M.M. y SERRA, X. 2005. *In*: V. Cañeque, C. Sañudo (Eds.). Serie Ganadera No. 3. Monografías INIA, Madrid, España; ,216–23.

Cuadro 1. Referencia de las publicaciones relevadas.

Referencia	Categoría	Ítem
Picallo, A. et al. RAPA Vol 36 Supl. 1: 155-179 (2016)	Cordero liviano	1-3
Bianchi, G. et. al. RAPA 25: 75-91 (2005)	Cordero pesado	4-5
Zimerman, M. et. al. RAPA Vol 31 Supl. 1: 49-105 (2011)	Cordero liviano	6
Civit et. al. ITEA, Vol. 110 (2), 160-170 (2014)	Oveja de refujo	7
Bianchi, G et.al. RAPA 26: 217 - 224 (2006)	Cordero pesado	8
Zimerman, M. et.al. ICoMST, Uruguay (2014)	Cordero	9-10
Alvarez, J. M. et al. Capítulo 03 PT 93, INTA (2013)	Cordero pesado	11-12
Villar, L. et. al. Capítulo 7 PT 93, INTA (2013)	Cordero pesado	13-17
González, D. M. Capítulo 15 PT 93, INTA (2013)	Cordero liviano	18-22
Zimerman, M. et. al. Capítulo 16 PT 93, INTA (2013)	Cordero liviano	23-26

PT : publicación técnica

TPP 7 Estudio del gusto salado en queso port salut funcional elaborado con diferentes tiempos de salado y maduración.

Grigioni, G.[1,2,3], Paschetta, F.[1], Rizzo, S.[1], Rossetti, L.[1], Moreno, K.[1] y Soteras, T.[1]*
[1] Instituto Tecnología de Alimentos, INTA; [2] CONICET; [3] Universidad de Morón
*E-mail: soteras.trinidad@inta.gob.ar

Assessment of salty taste perception in functional cheeses with different brining and ripening times.

Introducción

A lo largo del desarrollo de un queso Port Salut light funcional adicionado con fitoesteroles (patente en trámite), se relevó la opinión de consumidores para determinar los niveles óptimos de los atributos para el producto bajo estudio. Este trabajo abarca únicamente al atributo "gusto salado".

Los objetivos fueron: evaluar la intensidad del gusto salado en relación a un ideal (expectativa) en quesos Port Salut, con y sin fitoesteroles, sometidos a distintos tiempos de salado y de maduración, como así también, el ordenamiento de preferencia en ambos tiempos de maduración.

Materiales y métodos

En una planta industrial se elaboraron quesos sin la adición de fitoesteroles (C-Control) y con la adición de fitoesteroles (F-Funcional, 2,2 g cada 60 g de queso); con una hora (C_1, F_1) y dos horas (C_2, F_2) de salado. Los quesos se fraccionaron (350 g), se envasaron, y conservaron a 4 ± 1 °C durante 20 y 40 días. Se evaluaron 5 quesos por cada tratamiento (T = C, F), tiempo de salado (t = 1, 2) y tiempo de maduración. Se determinó la composición de cada tipo de queso (ISO FDIS 8968-3 IDF 20-3: 2004; IRAM 14003 parte 8, 2007; IRAM 14023-2: 2007). La evaluación del gusto salado se llevó a cabo con consumidores mediante una escala de adecuación de la intensidad o ***JAR*** (*Just About Right*) de manera de evaluar la intensidad con respecto al nivel ideal para cada consumidor. Se utilizó una escala de 5 puntos: *"mucho menos salado que mi ideal"*, *"menos salado que mi ideal*", *"ideal"*, "*más salado que mi ideal*" y *"mucho más salado que mi ideal"*. Se obtuvo un ordenamiento de preferencia (n = 65) de los quesos a los 20 y a los 40 días de maduración. Para comparar las distribuciones JAR entre productos se utilizó el método Chi cuadrado y el test de Friedman para el análisis de la prueba de preferencia. Se trabajó con un nivel de significación del 5%.

Resultados y Discusión

No se observó una interacción (p>0,05) T*t en los parámetros de composición estudiados (Cuadro 1).

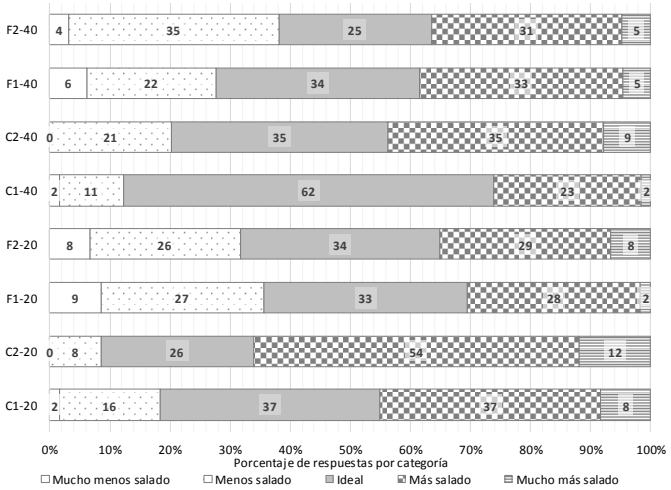
Cuadro 1. Composición de queso port Salut light con (F) o sin (C) el agregado de fitoesteroles

Composición, %	Tratamiento					Sig	
	C_1	C_2	F_1	F_2	E.E.	T	t
NaCl	1,73	2,09	1,36	2,04	0,15	NS	*
Grasa	15,33	15,33	23,17	23,50	0,27	*	NS
Proteína	20,56	19,44	20,19	21,14	0,34	NS	NS
Grasa/proteína	0,75	0,79	1,15	1,11	0,02	*	NS
Humedad	58,25	52,96	52,96	50,58	0,55	*	NS

NOTA: Subindices 1 y 2 representan el tiempo de salado en horas; "*", p<0,05, "NS", p>0,05; E.E., error estándar

Además de la concentración de NaCl, Boisard et al. (2013) reportaron que una mayor relación grasa/proteína aumenta la percepción de gusto salado en quesos.

En la Figura 1, se observa que los quesos fueron puntuados por debajo del 70% para el criterio "ideal" para salado, siendo éste el punto de inflexión que podría considerarse para planificar modificaciones en la formulación.



NOTA: C: control, F: funcional, 1 y 2: tiempo de salado en horas, 20 y 40: tiempo de madurado en días

Figura 1. Gráfico de barras acumulativo de escala JAR para atributo salado

Veinte días de madurado corresponde al tiempo en que se inicia la comercialización del producto. Se observa que al aumentar la concentración del NaCl en el queso control, se incrementa el porcentaje de consumidores que lo perciben como "más salado" que el ideal. Esta característica no se observa en el queso funcional.

Cuarenta días de madurado se corresponde con la mitad del período estimado de comercialización del producto. En esta situación se observa un mayor porcentaje de consumidores que consideran a C_1 como ideal en cuanto a salado, siendo similar entre C_2 y F_1. En el ordenamiento por preferencia de los quesos con 20 días de madurado no se hallaron diferencias significativas (F = 6,46, χ^2 = 7,81). En los quesos con 40 días de maduración, el C_1 fue el más preferido y el F_2 el menos preferido (F = 19,28) (datos no presentados). Es de destacar que C_1 fue el queso que obtuvo la mayor proporción de puntaje "ideal" (62%) mientras que el F_2 fue el queso con menor proporción de puntaje "ideal" para atributo salado a este mismo tiempo de estacionamiento. C_2 y F_1 ocuparon un lugar intermedio de preferencia entre los anteriores (F = 19,28).

A nivel metodológico se destaca que se relacionaron mayores proporciones de "ideal" de salado con mayores preferencias, y extremos de escalas JAR con menores preferencias del producto.

Conclusiones

En el ensayo realizado no se observa en forma clara la incidencia de la relación grasa/proteína en la percepción del gusto salado por parte de los consumidores. Se seguirá trabajando en esta línea.

Bibliografía

BOISARDS et al. 2013. Food Chemistry 136, 1070-1077.
ROTHMAN, L. and PARKER, J.M. 2009. ASTM International Manual Series, MNL. 63, 16-17.

TPP 8 Biopéptidos antioxidantes de histidina en carne de corderos criados bajo sistemas de producción contrastante.

Chamorro, V.[1]*, Peranic, V.[2], Godoy, M.F.[1,3], Bain, I.[4], Grigioni, G.M. [1,2,5], Pighín, D.G. [1,2,5] y Pazos, A.[1,2]
[1]INTA - Instituto Tecnología de Alimentos, Buenos Aires. [2]Facultad de Agronomía y Ciencias Agroalimentarias - Universidad de Morón, Buenos Aires. [3] Facultad de Farmacia y Bioquímica - Universidad de Buenos Aires. [4] INTA EEA-Chubut. [5] CONICET Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.
*E-mail: chamorro.veronica@inta.gob.ar

Antioxidant biopeptides of histidine in lamb meat from animals reared under two contrast production systems.

Introducción

En los últimos años, la carne de cordero en Argentina se está afianzando como una alternativa a la carne bovina. Paralelamente, el consumidor busca alimentos saludables. En este contexto, cobra importancia el estudio de compuestos en carnes que cumplan un rol fisiológico en nuestro organismo, ejerciendo un efecto benéfico. Dentro de estos roles, la actividad antioxidante es una de las más estudiadas. Por otro lado, surge la necesidad de medir la bioactividad de estos compuestos, luego de atravesar el tracto digestivo, a fin de conocer su funcionalidad luego de ser consumidos.

Sobre la base de trabajos previos (Chamorro et al., 2014, Chamorro y col., 2017), es de interés conocer el impacto de los sistemas de producción ovina sobre el contenido en carne de los dipéptidos antioxidantes anserina y carnosina y sobre la capacidad antioxidante de hidrolizados obtenidos en simulación gastrointestinal (SGI). El objetivo del presente trabajo fue por un lado, cuantificar el contenido de anserina y carnosina en la carne de cordero proveniente de dos sistemas de producción contrastantes, y por el otro, determinar la capacidad antioxidante de los hidrolizados de estas carnes obtenidos mediante SGI.

Materiales y métodos

La carne de cordero (*Longissimus dorsi*) fue obtenida a partir de animales provenientes de dos grupos: a) animales alimentado en CORRAL con balanceado comercial y, b) animales alimentados en PASTURA con suplementación final (mallines con pastoreo rotativo y posterior suplementación con el mismo balanceado en menores dosis). La cuantificación de anserina y carnosina en carne fue llevada a cabo mediante HPLC (Chamorro et al., 2014). Para la obtención de los hidrolizados mediante SGI se siguió el trabajo de Minekus et al. (2014). Una vez obtenidos los hidrolizados se separaron los péptidos de peso molecular menor a 5 kDa. La actividad antioxidante en estas fracciones fue medida a través del ensayo del poder reductor férrico (FRAP) y el ensayo de decoloración del radical $ABTS^{\bullet+}$.

Se realizó el análisis estadístico utilizando ANOVA de un factor seguido del test de Tukey (InfoStat, versión 2016). Se consideró cada animal como una unidad experimental.

Resultados y Discusión

El sistema de producción no afectó ($p \geq 0,05$) el contenido de los biopéptidos en la carne, como así tampoco la capacidad antioxidante *in vitro* de los hidrolizados (Cuadro 1). Sin embargo, se evidenció una tendencia ($p=0,10$) de mayor capacidad antioxidante medida por FRAP en aquellos hidrolizados provenientes de animales criados a corral, hecho que sugiere cierto grado de incidencia por parte del sistema de producción. Cabe destacar que los valores obtenidos de dipéptidos están en concordancia con trabajos previamente publicados por otros autores, los cuales no discriminaron el efecto del sistema de producción (Purchas et al., 2004). Más aún, los valores observados en el presente estudio resultaron ser mayores a los observados en carne bovina (Chamorro et al., 2014) siendo de mayor relevancia esta diferencia para el caso del dipéptido anserina.

Asimismo, los resultados obtenidos acerca de la capacidad antioxidante *in vitro* de los hidrolizados de la carne de cordero también demostrarían una mayor actividad antioxidante al ser contrastada con aquella de los hidrolizados de carne bovina (Chamorro et al., 2017).

Conclusiones

Se confirmó la presencia de dos dipéptidos de importancia biológica, anserina y carnosina, en la carne de cordero.

No se observaron diferencias estadísticamente significativas asociadas al sistema de alimentación en el contenido de ambos dipéptidos en la carne ni en la capacidad antioxidante de los hidrolizados.

La presencia de estos compuestos bioactivos, como así también la actividad antioxidante manifestada por sus hidrolizados, contribuye a la valorización de la carne de cordero, aportando información sobre la importancia de su consumo.

Bibliografía

CHAMORRO, V., GODOY, F., RIZZO, S., ROSSETTI, L., PIGHIN, D. y PAZOS, A. Libro: Nutrición y Salud. ISBN 978-987-45380-6-2. Ministerio de Ciencia y Tecnología de la provincia de Córdoba, año 2017.

CHAMORRO, V., PAZOS, A., GODOY, F., PIGHÍN, D., CUNZOLO, S., SANCHO, A., y GRIGIONI, G. 60th International Congress of Meat Science and Technology - ICoMST, 2014.

MINEKUS, M., ALMINGER, M., ALVITO, P., BALANCE, S., BOHN, M. T., BOURLIEU, C. Food Funct, 2014, 5, 1113–1124

PURCHAS, R.W., RUTHERFURD, S.M., PEARCE, P.D., VATHER, R. and WILKINSON, B.H.P. 2004. Meat Sci., 66(3), 629-637.

Cuadro 1. Dipéptidos en carne de cordero alimentados en pastura y corral y actividad antioxidante en sus hidrolizados.

Sistema de Producción	Carnosina (mg/g carne)	Anserina (mg/g carne)	FRAP (umoles Fe(II)/L hidolizado)	ABTS (umoles Trolox/L hidrolizado)
Pastura	2,28 (0,29) B	1,66 (0,23) A	190,4 (7,7) C	3574,7 (829,5) D
Corral	2,11 (0,43) B	1,79 (0,19) A	226,1 (28,2) C	3732,9 (1062,7) D

Los valores se expresan como medias (desvío estándar). Letras iguales en la misma columna indican diferencias no significativas ($p>0,05$) entre tratamientos dietarios. FRAP: Ferric Reducing Antioxidant Power; ABTS: 2,2-azinobis-[3 etilbenzotiazolin-6-sulfónico]

TPP 9 Efecto de sistemas de terminación contrastantes sobre el perfil lipídico de la carne bovina *(A. Angus)*.

Cunzolo, S.[1,2]*, Sancho, A.[1], Davies, P.[4] y Pighin, D. [1,2,3]
[1]Instituto Tecnología de Alimentos (INTA). [2]Universidad de Morón. [3]CONICET. [4]EEA General Villegas (INTA)
*E-mail: cunzolo.sebastian@inta.gob.ar

Characterization and comparison of the lipid profile of bovine meat (A. Angus) from contrast production systems.

Introducción

El valor nutricional de la carne bovina suele ser cuestionado por su elevada proporción de ácidos grasos saturados **(AGS)**. La OMS recomienda reducir el consumo total de grasas, particularmente de AGS, e incrementar la proporción de ácidos grasos poli-insaturados **(AGPI)** en la dieta, especialmente aquellos de la serie n-3. La composición lipídica de la carne bovina puede ser modificada a través del manejo nutricional del ganado, para obtener perfiles más saludables. La proporción de AGPI y la relación n-6/n-3 en la carne dependerá de su proporción en la dieta del animal, del nivel y tipo de bio-hidrogenación que se genere, del estado fisiológico del animal, del biotipo y de sus interacciones. El objetivo del presente trabajo fue comparar el alcance de dos sistemas de terminación contrastantes sobre el perfil de composición lipídica de la carne generada.

Materiales y métodos

40 novillos, raza británica *Aberdeen Angus* en fase de engorde llevada a cabo en EEA de INTA General Villegas, se asignaron aleatoriamente a 2 dietas contrastantes: a) dieta terminación a corral -**TC**- (n=20), dieta en base a silaje de maíz, (80% de silaje de planta entera de maíz, 19% de pellet de girasol y 1% de núcleo mineral); y b) dieta de terminación a pastoreo -**TP**- (n=20), dieta a base de pastoreo intensivo. La prueba t-Student (p<0,05) se empleó para la comparación de medias de las 2 dietas.

La fecha precisa de terminación de los animales se definió mediante medición del espesor de grasa dorsal **(EGD)** por ecografía. Alcanzado los 8 mm de EGD, todos los animales fueron enviados a faena (Frigorífico Mattievich S.A., Rosario, Argentina). Luego de la faena y con 24 h de oreo en cámara a 4°C, se extrajo el bloque de bifes entre la 8va y la 13er, que fueron transportados al Instituto de Tecnología de Alimentos (ITA) de INTA Castelar para su análisis.

La determinación del contenido de grasa intramuscular se realizó según el método de Soxhlet AOAC (1999), utilizando un equipo Soxtec System HT 1043 Extraction Unit (Tecator-Sweden). El perfil de composición de ácidos grasos se determinó mediante cromatografo de gases Varian CP 3800 (Varian Inc.-USA), según Garcia y col. (2008). Los lípidos fueron identificados mediante el estándar PUFA N°2, Animal Source (Supelco, USA).

Resultados y Discusión

El contenido de grasa intramuscular entre tratamientos no presentó diferencias significativas, encontrándose dentro de los parámetros típicos de la raza utilizada (Cuadro 1). Se observó un efecto significativo (p<0,05) de la dieta administrada sobre los porcentajes en carne de diversos AG. Así, se observó un mayor (p<0,05) % de los AG C14:0, C16:0, C16:1n-7 y C18:3n-3 en carne de animales que recibieron la dieta TP respecto a aquellos que recibieron la dieta TC. Mientras que, una mayor (p<0,05) proporción de los AG C18:2n-6 y 20:4n-6 fue observada en carne de animales provenientes de TC respecto a TP. En general, TP presentó mayores (p<0,05) porcentajes de AGS, AGPI n-3 y CLA (este último, tendencia), y menores (p<0,05) porcentajes de AGPI n-6 y relación n-6/n-3 que la carne proveniente de TC. Resulta de gran interés que los perfiles observados en carne reflejaron un paralelismo con el perfil lipídico de los sueros analizados en los animales al momento de la faena (Cunzolo et al., 2015), el cual puede observarse puntualmente en los niveles de AG n-3 y n-6, no así en el caso de AGS.

Conclusiones

Los sistemas contrastantes de terminación impactaron sobre el perfil de composición lipídica de la carne. Dichos cambios en los AG n-3 y n-6 podrían ser visualizados en la sangre, previo a la faena. Trabajos futuros profundizarán este paralelismo, con perspectivas a monitorear el efecto de las dietas, permitiendo generar correcciones oportunas que optimicen tiempos y recursos.

Bibliografía

CUNZOLO, S. 2015. 38 Cong. Arg. de Prod. Animal – AAPA
GARCIA 2008. Meat Sci. 79:500-508.
Software SPSS versión 12.0 (SPSS Inc., Illinois, E.U.A)

Cuadro 1. Porcentaje (%) de ácidos grasos relativo a los ácidos grasos identificados y extracto etéreo en carne obtenida de sistema de terminación a corral (TC) y a pastura (TP).

Ácidos grasos %	TC	TP	Significancia*
C14:0	2,99±0,1	3,19±0,09	0,001
C16:0	27,67±0,44	29,46±0,83	0,0001
C16:1n-7	3,48±0,23	4,09±0,32	0,001
C18:0	15,64±0,4	15,07±0,86	NS
C18:1t	1,01±0,06	1,07±0,16	NS
C18:1n-9	41,41±0,47	41,02±0,81	NS
C18:1n-7	1,08±0,07	0,97±0,37	NS
C18:2n-6	4,21±0,43	2,47±0,22	0,0001
C18:3n-3	0,29±0,02	0,58±0,09	0,0001
CLA	0,25±0,05	0,28±0,08	NS
C20:4n-6	1,11±0,16	0,91±0,17	0,034
C20:5n-3	0,19±0,06	0,23±0,08	NS
C22:4n-6	0,16±0,05	0,18±0,04	NS
C22:5n-3	0,39±0,06	0,37±0,11	NS
C22:6n-3	0,12±0,03	0,12±0,01	NS
AGS	46,30±0,57	47,72±1,10	0,006
AGMI	44,89±0,41	45,11	NS
AGPI	6,72±0,62	5,13±0,38	0,0001
n-3	0,99±0,13	1,29±0,15	0,001
n-6	5,48±0,55	3,56±0,27	0,0001
n-6/n-3	5,62±0,82	2,79±0,35	0,0001
AGMI/AGS	0,97±0,02	0,95±0,4	NS
AGPI/AGS	0,15±0,02	0,11±0,01	0,0001
Extracto etéreo, %	3,66±1,15	3,08±0,73	NS

NS: No significativo**; AGS**: C14:0+C16:0+C18:0; **AGMI**: C16:1n-7+C18:1n-9; **AGPI**: C18:2n-6+C18:3n-3+C20:4n-6 + C20:5n-3+C22:4n-6+C22:5n-3+C22:6n-3; **n-3**: C18:3n-3+C20:5n-3+C22:5n-3+C22:6n-3; **n-6**: C18:2n-6+C20:4n-6+C22:4n-6

TPP 10 Efecto de la extensión de la recría pastoril (RP) o de la terminación a corral (TC) sobre las características de res y de calidad de carne vacuna.

Pavan, E.[1,2,3]*, Maglietti, C.S.[1], Testa, M.L.[1], Pouzo, L.B. [1,3], Papaleo Mazzucco, J.[1,2] y Pardo, A.[1]

[1] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Balcarce; [2] Facultad de Ciencia Agrarias-Universidad Nacional de Mar del Plata (FCA-UNMdP); [3] Department of Animal and Veterinary Science, University of Clemson, EEUU; [4] Posgrado en Producción Animal, FCA-UNMdP; [5] Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas.

*E-mail: Pavan.enrique@inta.gob.ar

Effect of the extension of pasture rearing (RP) or feedlot finishing on carcass traits and beef quality.

Introducción

El presente trabajo evalúa estrategias de alimentación que permitan incrementar el peso de faena de novillos sin por ello postergar la calidad de la carne.

Materiales y métodos

El ensayo a campo se realizó durante dos años consecutivos (2015/2016) en el INTA Balcarce. Cada año sesenta terneros (297± 36 kg) se aleatorizaron en seis grupos o combinaciones de tratamientos definidas por tres períodos de RP (0, 49 o 98 d) y dos de TC (49 o 98 d). En RP los animales pastorearon pasturas de festuca y tréboles o festuca y alfalfa. En TC la dieta estuvo compuesta por 68% grano de maíz (base MS). Al inicio y fin de cada etapa se peso los animales, y al inicio del corral se determinó el espesor de grasa dorsal (EGD) y área de ojo de bife (AOB) por ultrasonografía. Al finalizar TC se faenó los animales, se determinaron las características de la res y se tomaron muestras del músculo *longissimus* para la evaluación de la calidad de la carne. Se determinó la resistencia al corte sobre bifes madurados al vacío por 3 o 7 días a 2 °C. Los datos se analizaron con un diseño de covariancia incluyendo RP como variable cuantitativa y TC como cualitativa (Reuter et al., 2016). El efecto de RP se estimó utilizando la sentencia ESTIMATE del proc GLM de SAS. El grupo fue la unidad experimental y el año la repetición (n = 2). Entre paréntesis se presenta el error estándar.

Resultados

Aumentar RP incrementó el peso vivo [PV; p<0,001; 300(5) kg + 0,51(0.08) kg.d^{-1} × RP], el espesor de grasa dorsal [EGD; p=0,003; 3,5(0.03) mm + 0,026(0,005) mm.d^{-1} × RP] y el área de ojo de bife [AOB; p=0,004; 40,4(1,6) cm^2 + 0,10(0.03) cm^2.d^{-1} × RP]. El incremento del PV pre-faena, peso de la res caliente (PRC) y grado de marmóreo al extender RP fue menor en TC98 que en TC49 ($P_{RP\times TC}$ ≤0,10; Cuadro 1). A pesar de ello, el PV pre-faena y el PRC fueron mayores en TC98 que en TC49 (p<0,02). El marmóreo también fue mayor en TC98 que en TC49 en RP0 y RC49 (p<0,05), pero no difirieron en RC98 (p=0,60). El rendimiento de res, EGD y AOB de la res también fueron mayores (P_{TC} <0,05) en TC98 [56,5(0,7) %; 9,6(0,6) mm; 55,5(1,2) cm^2] que en TC49 [53,5(0,7)%; 5,8(0,6) mm; 49,1(1,2) cm^2], pero su incremento por extender RC no fue afectado por TC [P_{RC} <0,05; $P_{RC\times TC}$ >0,10; 0,02(0,1) un.d^{-1}; 0.03(0,01) mm; 0,04(0,02) cm^2]. El color de la grasa subcutánea no fue afectado por RP (p>0,10) pero fue menos amarilla (menor valor b*) en TC98 que en TC49 (p=0,02). Las variables de calidad de carne evaluadas (color de la carne, y resistencia al corte con 3 o 7 d de maduración) no fueron afectadas por los tratamientos evaluados (p>0,10).

Conclusiones

Extender RP o TC permitió aumentar el peso de faena, siendo más importante el efecto de RP con TC corta (TC49). Con RP largas (RP98) prolongar TC aumentó el EGD pero no el marmóreo. Modificar el período de RP o TC no alteró las características de calidad de la carne.

Bibliografía

REUTER, R.R. y MOFFET, C.A. 2016. INVITED REVIEW: Designing a grazing experiment that can reliably detect meaningful differences. Prof. Anim. Sci. 32, 19–30.

Cuadro 1. Efecto de la extensión de la recría pastoril (RP) y de la terminación a corral (TC) sobre el peso vivo pre-faena, peso de res caliente y grado de marmóreo.

	Media TC en RP0[1]		EE[2]	Efecto diario de RP en		EE	P-value		
	TC49	TC98		TC49	TC98		RC	TC	RP×TC
Peso vivo pre-faena, kg	356,1	433,7	6,0	0,7	0,3	0,01	<0,01	<0,01	<0,03
Peso de res caliente, kg	182,4	243,4	6,0	0,5	0,2	0,0	<0,01	<0,01	<0,06
Grado de marmoreo[3]	328,7	411,7	17,1	1,1	0,4	0,2	<0,01	<0,01	<0,10

[1] **RP0**, 0 días en recría pastoril; **TC49**, 49 días de terminación a corral; **TC98**, 98 días de terminación a corral

[2] **EE**, error estándar

[3] Fotografías oficiales de marmoreo USDA: 300, Slight; 400, Small; 500, Modesto

TPP 11 Efecto de la adición de burlanda de maíz en dietas en terminación de novillos sobre el perfil de ácidos grasos de carne y grasa subcutánea.

Pouzo, L.B.[1,2*+], Ortiz Miranda, S.G.[2+], Testa, M.L.[1], Ceconi, I.[3] y Pavan, E. [1,2]

[1]EEA-INTA Balcarce. Ruta 226, Km 73,5 (7620) Balcarce – Argentina. [2]Universidad Nacional de Mar del Plata, FCA. [3] EEA-INTA General Villegas

*E-mail: pouzo.laura@inta.gob.ar; pavan.enrique@inta.gob.ar

[+]Contribuyeron de igual manera al desarrollo del trabajo

Effect of adding wet corn distillers grains in finishing diets for beef steers on fatty acid profile of meat and subcutaneous fat.

Introducción

La inclusión de burlanda en la dieta del ganado bovino permitiría mejorar tanto la ganancia diaria de peso como la conversión alimenticia y podría impactar sobre el perfil de ácidos grasos (**AG**) de la carne producida.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la inclusión creciente de burlanda húmeda de maíz (**BUR**) en dietas de terminación sobre el perfil de AG la carne y grasa subcutánea.

Materiales y métodos

Se utilizaron muestras de carne del músculo *Longissimus dorsi* (**LD**) provenientes de novillos alimentados con 1 de 4 tratamientos dietarios definidos por la inclusión de 0, 15, 30 o 45% de BUR (base seca), reemplazando cantidades crecientes de grano de maíz y concentrados nitrogenados. El período de engorde fue de 84 d y se realizó en la EEA-INTA, Gral Villegas. Para ello, 144 novillos se asignaron por peso a 1 de 3 bloques; dentro de cada bloque, los animales se asignaron al azar a 1 de 8 corrales y a su vez, a 1 de los 4 tratamientos dietarios. Se seleccionó al azar un animal de cada unidad experimental (corral). Al finalizar el período de engorde (502 ± 3 kg de PV final), los novillos fueron faenados en un frigorífico comercial. A las 48 h post-mortem se extrajo una porción del músculo LD de la media res izquierda conteniendo las costillas 11ra-12da. Posteriormente los cortes fueron trasladados al Laboratorio de Calidad de carnes, EEA INTA, Balcarce para su procesamiento. Los metil-ésteres de los AG se obtuvieron por trans-metilación directa y fueron separados por cromatografía gaseosa. Los AG se expresaron como % de AG totales. Los datos se analizaron mediante el procedimiento Mixed de SAS, de acuerdo a un DBC generalizado con 6 repeticiones. El modelo incluyó el efecto aleatorio del corral dentro de bloque y tratamiento. Cuando el valor *P* fue ≤ a 5%, las medias se compararon mediante un test *t* (opción *pdiff*).

Resultados y Discusión

A partir de la inclusión de un 30 % de BUR se redujo (p<0,01; Cuadro 1) la proporción de C16:0 sólo para LD.

El agregado de 45% de BUR tendió (p=0,08) a disminuir el % de AG monoinsaturados en LD. La proporción de ácido trans-vaccénico (**TVA**; C18:1t-11) de carne de animales alimentados con 30 y 45% de BUR superó (p<0,01) en más de 2 y 3 veces, respectivamente, a la de aquellos alimentados con 0 ó 15% de BUR. Similar resultado fue observado en GS, aunque el aumento (p=0,01) ocurrió de manera gradual con el incremento del nivel de BUR. Por otra parte, un incremento ($P \geq 0,03$) de alrededor del 50% en el nivel de C18:2n-6 fue observado en LD y GS al incorporar 45% BUR, impactando directamente en la relación n-6: n-3 de ambos tejidos (5,3 en LD y 26,1 en GS). La inclusión de niveles incrementales de BUR en la dieta incrementó (p=0,04) el porcentaje de AG poliinsaturados (AGPI) en GS y tendió a incrementar los mismos (p=0,08) en LD. Las restantes proporciones ó mg AG totales no vieron afectados (p≥0,13) por el nivel de inclusión de BUR en la dieta.

Conclusiones

La inclusión de niveles crecientes de Burlanda en la dieta de novillos en terminación a corral generaría:

- Un incremento en la proporción de TVA tanto en LD como en GS y una disminución del % C16:0 en músculo.
- Un incremento en los niveles de AGPI, principalmente a expensas de C18:2n-6 y consecuentemente en la relación n6:n3.
- Ninguna modificación en el contenido total de AG en tejidos

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por el Instituto de Promoción de la Carne Vacuna Argentina-IPCVA.

Cuadro 1. Perfil de ácidos grasos del músculo *LD* y grasa subcutánea de novillos terminados con 0, 15, 30 o 45% de burlanda húmeda de maíz.

	Músculo *Longissimus*						Grasa Sub-cutánea					
AG (%/AG total)	**BUR-0**	**BUR-15**	**BUR-30**	**BUR-45**	**EED**	***P***	**BUR-0**	**BUR-15**	**BUR-30**	**BUR-45**	**EED[1]**	***P***
C18:0	14,34	17,40	15,08	15,04	0,74	0,15	13,34	17,40	15,08	15,04	**1,27**	**0,09**
C16:0	26,41a	26,48a	24,34b	23,58b	0,68	**<0,01**	26,41	26,64	25,38	23,85	1,39	0,27
C18:1t-11	1,27c	1,54c	3,07b	4,37a	0,41	**<0,01**	1,76c	3,45bc	4,56ab	5,62a	0,77	**0,01**
C18:1c-9	38,82	38,99	39,91	37,73	1,10	0,32	40,11	36,47	38,15	37,79	1,93	0,38
C18:2n-6	2,49b	2,28b	2,83b	3,86a	0,32	**0,01**	1,11b	1,26b	1,56ab	2,21a	**0,29**	**0,03**
C18:3n-3	0,37	0,34	0,37	0,36	0,02	0,41	0,15	0,16	0,13	0,08	0,05	0,42
CLAc-9t-11	0,21	0,19	0,22	0,24	0,03	0,37	0,15	0,10	0,17	0,10	0,07	0,69
AGS	43,83	44,54	42,23	42,10	1,17	0,20	43,35	47,51	43,41	42,08	2,52	0,26
AGMI	44,74	43,95	44,44	41,68	1,07	**0,08**	47,18	41,31	43,04	42,77	2,14	0,13
AGPI	4,29	3,85	4,24	5,41	0,50	**0,08**	1,36b	1,50b	1,80ab	2,38a	0,28	**0,04**
AGPIn6:n3	3,19c	3,22c	4,13b	5,30a	0,28	**<0,01**	8,25b	9,24b	11,45b	26,07a	5,15	**0,04**
Mg AG*	1137,6	1352,1	1311,8	1200,9	140	**0,70**	6992,8	8267,7	7891,7	7096,1	1135	**0,80**

a-c Letras distintas dentro de la misma fila indican diferencias significativas (p<0,05) entre tratamientos dietarios para cada tejido. AGS: Suma ácidos grasos saturados. AGMI: Suma ácidos grasos monoinsaturados. AGPI: Suma ácidos grasos poliinsaturados. BUR-0, 15, 30 y 45: Tratamientos dietarios con la inclusión de 0, 15, 30 y 45%, respectivamente de Burlanda (Base seca) . *Mg AG Musculo= mg AG totales/100g tejido fresco. ºMgAG Grasa subcutánea= mgAG Totales/g tejido.

TPP 12 Impacto de la inclusión de burlanda maíz en la dieta de terminación de novillos sobre la calidad de carcasa y carne.

Pouzo, L.B.[1,2*+], Ortiz Miranda, S.G.[2+], Testa, M.L.[1], Ceconi, I.[3] y Pavan, E. [1,2]
[1]EEA-INTA Balcarce. Ruta 226, Km 73,5 (7620) Balcarce – Argentina. [2]Universidad Nacional de Mar del Plata, FCA. [3] EEA-INTA General Villegas
*E-mail: pouzo.laura@inta.gob.ar; pavan.enrique@inta.gob.ar
[+]Contribuyeron de igual manera al desarrollo del trabajo

Impact of adding wet corn distillers' grains in beef cattle finishing diets on carcass and meat quality.

Introducción

Por su contenido energético y proteico, la burlanda constituye un importante sub-producto para ser utilizado en alimentación animal. Su inclusión en la dieta de terminación de bovinos podría impactar en la calidad de la carne producida. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la inclusión creciente de burlanda húmeda de maíz (BUR) en dietas de terminación sobre las características de res, composición proximal y calidad del músculo *Longissimus* y grasa subcutánea de novillos alimentados a corral.

Materiales y métodos

Se utilizaron muestras de carne del músculo *Longissimus dorsi* (LD) provenientes de novillos alimentados con 1 de 4 tratamientos dietarios definidos por la inclusión de 0, 15, 30 o 45% de BUR (base seca), reemplazando cantidades crecientes de grano de maíz y concentrados nitrogenados. El período de engorde fue de 84 d y se realizó en la EEA-INTA, Gral Villegas. Para ello, 144 novillos se asignaron por peso a 1 de 3 bloques; dentro de cada bloque, los animales se asignaron al azar a 1 de 8 corrales y a su vez, a 1 de los 4 tratamientos dietarios. Se seleccionó al azar un animal de cada unidad experimental (corral). Al finalizar el período de engorde (502 ± 3 kg de PV final), los novillos fueron faenados en un frigorífico comercial. A las 24 h *post-mortem* se determinó el pH y la temperatura de la carne a la altura de la costilla N°12, así como el àrea de ojo de bife, el espesor de grasa dorsal y el color (Sistema Cie L*a*b*) de la carne y de la grasa subcutánea (**GS**). Se procedió a extraer la porción del LD de la media res izquierda conteniendo las costillas 9na-13ra. Los cortes se trasladaron refrigerados hasta el Laboratorio de Calidad de Carnes de la EEA del INTA Balcarce y se almacenaron en cámara a 2 ± 1ºC, hasta el día siguiente en que se procesaron. De cada muestra se cortaron bifes de 2,5 cm de espesor para realizar los distintos análisis de interés: análisis proximal (% agua, % proteínas, % lípidos, % cenizas) y longitud de sarcómero. Muestras de GS fueron almacenadas para la determinación del punto de fusión. Los datos se analizaron mediante el procedimiento Mixed de SAS, de acuerdo a un DBC generalizado con 6 repeticiones (corral). El modelo incluyó el efecto aleatorio del corral dentro de bloque y tratamiento. Cuando el valor *P* fue menor o igual a 5%, las medias se compararon mediante un test *t* (opción *pdiff*).

Resultados y Discusión

Los tratamientos dietarios impuestos no modificaron (p ≥0,75; Cuadro 1) ninguna de las variables determinadas en frigorífico (pH 24h y temperatura 24 h del músculo). A su vez, tampoco fue afectada (p≥0,23) la composición proximal del músculo LD ni las variables de color (L*, Luminosidad, a*= rojo; b*= amarillo).

Las variables determinadas en GS tampoco fueron modificadas por los tratamientos aplicados (p>0,05). Sólo el valor L* de la GS mostró una tendencia (p=0,09.) a disminuir con el agregado de 45% de BUR en la dieta de los novillos.

Cuadro 1. Características de res, composición proximal, calidad de carne fresca y grasa subcutánea de novillos alimentados a corral con dietas conteniendo 0, 15, 30 o 45% de burlanda húmeda de maíz (base seca).

	Inclusión de burlanda, % (base seca)				EED	*P*-valor
	0	15	30	45		
Carcasa						
pH@24h	5,7	5,6	5,7	5,6	0,09	0,92
Temp@24h	4,3	4,1	4,4	4,3	0,29	0,75
AOB[1], cm[2]	75,9	74,3	74,8	76,8	3,80	0,90
EGD[2], mm	8,8	8,1	11,2	9,0	1,46	0,27
Músculo *Longissimus dorsi*						
Agua, [3]%	72,5	71,3	72,1	73,0	0,83	0,30
Proteínas,[3]%	20,85	21,58	20,28	20,69	0,62	0,30
Lípidos, [3]%	3,58	4,27	4,77	3,34	0,68	0,24
Cenizas, [3]%	1,00	0,90	0.81	0,78	0,18	0,64
L*	36,3	39,2	37,8	37,7	1,34	0,29
a*	17,5	17,9	18,4	18,7	1,09	0,74
b*	14,0	15,4	15,5	15,8	0,84	0,23
Long sarcómero (µM)	1,84	1,85	1,85	1,85	0,01	0,82
Grasa Subcutánea						
L*	71,4	70,1	70,4	67,7	1,17	**0,09**
a*	5,9	5,9	6,0	7,3	0,60	0,14
b*	19,6	18,1	19	19,8	0,94	0,34
Punto de fusion, °C	37,4	38,0	38,0	37,4	1,38	0,94

pH@24h: pH 24 hs *post-mortem*; Temp@24h: Temperatura 24hs *post-mortem*; [1]AOB: Área de Ojo de Bife; [2]EGD: Espesor de Grasa Dorsal;[3] % (g/100g tejido fresco)L*: Luminosidad (negro-blanco) ; a*: (verde-rojo); b*: (azul-amarillo)

Conclusiones

Se concluye que la inclusión creciente de BUR (0, 15, 30 y 45%) en la dieta de terminación de novillos no modificaría las características de carcasa o de calidad de carne fresca aquí estudiadas.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por el Instituto de Promoción de la Carne Vacuna Argentina (IPCVA 2016).

TPP 13 Efecto de la extensión del período de recría y terminación sobre atributos percibidos por los consumidores.

Testa, M.L.[1, 2]*, Cendoya, M.G.[2], Maglietti, C.S.[1], Pouzo, L.B.[1,3,5] y Pavan, E.[1, 3, 4]

[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] Department of Animal and Veterinary Science, University of Clemson, EEUU; [5] Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas.

*E-mail: pavan.enrique@inta.gob.ar

Impact of extending the rearing period and the finishing period on beef eating quality.

Introducción

Distintos trabajos evalúan el efecto de la terminación a corral sobre la calidad de la carne. Sin embargo, no hay estudios que evalúen el efecto de la terminación a corral de animales sometidos a distintos períodos de recría a pasto y menos aún sobre las preferencias del consumidor en relación a estos factores. Objetivo: Determinar si distintas estrategias nutricionales son detectadas por el consumidor.

Materiales y métodos

El ensayo a campo se realizó durante dos años consecutivos (2015/2016) en la Reserva N° 7 de INTA Balcarce. Sesenta terneros (297 ± 36 kg; cruza Hereford x Angus) se asignaron aleatoriamente a uno de los seis tratamientos definidos por el período de pastoreo durante la recría (P: 0, 49 o 98 d) y el período de terminación a corral (C, 68 % grano de maíz: 49 o 98d). Finalizado el período a corral, los animales se faenaron en un frigorífico comercial. A las 24 h *postmortem* se tomó un bloque deLTL de la costilla 9– a 12 del cual se cortó un bife (2,5 cm de espesor) a la altura de la costilla 12. Los bifes se envasaron al vacío y se conservaron a 2 ± 2°C por 3 d en oscuridad y luego a -20°C hasta su análisis.

El ensayo se realizó en dos años consecutivos (2016/2017) durante la exposición La Nación Ganadera, en la ciudad de Balcarce. Los paneles, cada año, consistieron en 10 sesiones, organizadas en tres días (n=120). En cada sesión participaron 12 consumidores, reclutados al azar. Los bifes a utilizar en cada sesión fueron descongelados a 2 ± 2 °C durante aproximadamente 15 h y cocinados en un grill eléctrico (72 ± 0,2°C temperatura interna). En cada sesión se evaluó un bife de cada tratamiento como describe Watson et al. (2008) en su trabajo.

A cada consumidor se le solicitó que, de cada muestra, caracterizara la terneza, la jugosidad, el sabor y la aceptabilidad general en una escala continua (950 mm) 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).

El análisis estadístico se realizó en R (R Core Team, 2017) con el paquete nlme, modelo lineales mixtos. El modelo final excluyó los términos no significativos (p>0,05) mediante la prueba de cociente de máxima verosimilud restringida. El modelo para cada variable incluyó los tratamientos que surgen del arreglo factorial como efectos fijos y la secuencia en la que los consumidores testearon las muestras como efecto aleatorio. Se modeló la heterogeneidad de varianzas y la correlación entre las puntuaciones emitidas por el mismo consumidor, para aquellas variables donde fue necesario. La comparación de los tratamientos se realizó usando el test de Tukey a través del paquete lsmeans.

Resultados y Discusión

Se observó un efecto de interacción entre los factores principales para la terneza (p=0,03). El máximo nivel se obtuvo en P0-C49 y el mínimo en P98-C49. La carne de las otras combinaciones tuvo niveles de terneza intermedios; las combinaciones con C98 no difirieron del valor máximo, en tanto P49-C49 no difirió el mínimo.

La jugosidad y la aceptabilidad general de la carne fueron afectadas (p<0,01) tanto por la extensión del período de pastoreo como la del período de corral (Cuadro 1). Para ambas, el mayor valor se encontró en P49, y el menor en P98. La jugosidad en P0 fue intermedia, y la aceptabilidad general, similar a P49 (máxima). Ambas variables fueron mayores (p<0,01 para jugosidad *y* p=0,018 para aceptabilidad general) en C98 que en C49. En lo que respecta al sabor, se observó que cuanto menor fue el período de pastoreo mayor fue la puntuación (p<0,012), no observándose diferencias por duplicar el período de corral (p=0,20).

Conclusión

Las distintas estrategias de alimentación implementadas generaron cambios en los atributos sensoriales de la carne que fueron percibidos por consumidores. En este trabajo, se observó que una extensión del período de recría tuvo un impacto negativo en las distintas variables evaluadas. Una extensión del engorde a corral de 49 a 98 días eliminó el impacto negativo de un mayor periodo de pastoreo sobre la terneza, sin afectar el sabor.

Bibliografía

CORE TEAM, R. 2017. Vienna, Austria. URL https://www.R-project.org/

WASTON, R., GEE, A., POLKINGHORNE, R. y PORTER, M. 2008. Aust. J. Exp. Agric. 48: 1360-1367.

Cuadro 1. Parámetros sensoriales evaluados a partir de muestras de carne bovina proveniente de animales con distintos períodos de pastoreo durante la recría (P; 0, 49, 98) y con distintos períodos de terminación a corral (C; 49 y 98)

	Pasto (P)			Corral (C)		*P*- valor	
	0 d	49 d	98 d	49 d	98 d	P	C
Jugos*	40,28 ± 1,02 ^{AB}	43,22 ± 0,98 ^{A}	37,66 ± 0,96 ^{B}	38,08 ± 0,83 ^{B}	41,7 ± 0,85 ^{A}	<0,001	0,009
Sabor	51,40 ± 0,84 ^{A}	50,09 ± 0,86 ^{AB}	47,40 ± 0,85 ^{B}	49,01 ± 1,30	50,30 ± 1,3	0,002	0,209
A Gral**	50,48 ± 0,84 ^{A}	49,39 ± 0,87 ^{A}	45,19 ± 0,86 ^{B}	47,20 ± 0,70 ^{B}	49,50 ± 0,7 ^{A}	<0,001	0,018

^{A,B} letras distintas en una fila, difieren significativamente (p<0,05). * Jugosidad, **Aceptabilidad general.

TPP 14 Caracterización fisicoquímica de la leche de cabras suplementadas con aceites poliinsaturados.

Dome, C.B.[1], Carrión Sad, Y.[1], Mignino, L.E.[1], Pereyra, M.A.[1], Antonacci, L.E.[2], Médici, S. [1,3] y Gagliostro, G.A.[2]*
[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina.[2]INTA EEA Balcarce, Argentina. [3]Centro de Análisis de Alimentos y Medio Ambiente. Fares Taie Instituto de Análisis. Mar del Plata
*Email: gagliostro.gerardo@inta.gob.ar

Physicochemical characterization of milk from goats supplemented with polyunsaturated oils.

Introducción

La suplementación con ácidos grasos poliinsaturados **(AGPI)** contenidos en los aceites es una herramienta efectiva para mejorar el valor saludable de la grasa láctea de cabras lecheras (Gagliostro et al., 2006) pudiendo afectar la presencia de los macro componentes y las características físico-químicas de la leche con potenciales consecuencias sobre la aceptación por parte del consumidor y/o la calidad tecnológica para la obtención de derivados lácteos. El objetivo fue conocer el efecto del consumo suplementario de AGPI sobre la composición química, los parámetros físico-químicos y microbiológicos de la leche caprina.

Materiales y métodos

Se utilizaron 16 cabras lecheras de raza Saanen produciendo al menos 2 litros de leche/animal.día. Los animales fueron asignados en forma equilibrada (n=8) a dos tratamientos: control **(TC)** sin aceites suplementarios y **TAGPI** en el cual las cabras recibieron 30 g de aceite de pescado y 150 g de aceite de girasol mezclados manualmente con el alimento concentrado. Todos los animales consumieron forraje fresco a voluntad en pastoreo directo y un concentrado (88,7% de materia seca, **MS)**, conteniendo (base MS) 73,4% de MS digestible, 13,4% de proteína cruda, 27,7% de fibra detergente neutro y 4,9% de extracto etéreo. El concentrado fue suministrado en comederos individuales durante 21 días experimentales. Se tomaron muestras individuales de leche para las determinaciones de grasa butirosa, sólidos totales **(ST)**, sólidos no grasos **(SNG)**, proteína y lactosa mediante un auto analizador infrarrojo (Milko Scan Minor). Se analizaron además contenido de humedad por secado a 102°C (NORMA FIL 15B: 1991–ISO6734:1989), densidad a 15°C (lactodensímetro, AOAC.925.22), pH (peachímetro Hanna Hi. La composición microbiológica se analizó sobre muestras individuales obtenidas por ordeñe manual según norma FIL 50 C:1999. Una vez colectadas, las muestras de leche se mantuvieron a 4°C en recipientes isotérmicos refrigerados y estériles hasta los análisis dentro de las 24 horas posteriores a la extracción. Los recuentos de mesófilos aerobios totales **(RMAT)** se obtuvieron según norma ISO 6222 (1999) y los de células somáticas **(RCS)** por citometría de flujo según Código Alimentario Argentino **(CAA)**. Los resultados se analizaron por ANOVA a un criterio de clasificación (tratamiento) utilizando el Software estadístico Infostat (2008).

Resultados y Discusión

No se detectaron diferencias en los contenidos (g/100g) graso (5,38 ± 1,09), proteico (3,33 ± 0,24) y SNG (8,78 ± 0,19) de la leche. Los contenidos (g/100g) de lactosa (TC = 4,38 y TAGPI = 4,68) y de ST (TC = 13,42 y TAGPI = 14,54) resultaron mayores (p<0,05) en TAGPI. Un posible ahorro de glucosa como fuente de NADPH para la lipogénesis mamaria *de novo* o el reemplazo energético de glucosa por los AGPI suplementarios podrían explicar este resultado. La lactosa resulta esencial para el desarrollo de la fermentación en yogures mientras que en quesos influye sobre la textura o el sabor a través de la formación de compuestos volátiles (Fox et al., 2000). Ni el contenido de humedad (83,89 ± 1,87 %) ni la densidad de la leche (1,02 g/l) difirieron entre tratamientos. El pH resultó mayor (p<0,05) en TAGPI (6,79) comparado a TC (6,63) resultado compatible con los menores (p<0,05) valores de acidez (ºD) registrados en TAGPI (13,72) vs TC (18,22) y con la mayor carga bacteriana de la leche de las cabras del TC. En efecto, un 25% de las cabras del TC mostraron valores de RCS en leche superiores a los aceptados por el CAA mientras que las cabras suplementadas con AGPI presentaron valores de RCS por debajo de los requeridos reflejando un mejor estado sanitario. Un posible efecto directo de los AGPI suplementarios reflejado en una composición diferencial de las proteínas y/o en el contenido de fosfatos presentes en la leche (Negri, 2005) podría explicar ese resultado. Cabe destacar que la estimación de la microflora total a través del índice RMAT demostró que ningún valor se encontró fuera de los exigidos por el CAA.

Conclusiones

Tomados en conjunto, los resultados indicaron efectos favorables de la suplementación con AGPI sobre la salud de la ubre de cabras lecheras resultado promisorio que merece confirmarse experimentalmente. No se detectaron efectos negativos sobre la composición en macro componentes de la leche, pero sí efectos positivos sobre las características físico-químicas como el pH y la acidez. La posible relación entre los mayores valores de pH y menores de acidez registrados en la leche de cabras AGPI y la calidad de las proteínas lácteas, es un aspecto que merece evaluarse experimentalmente.

Agradecimientos

A Granja La Piedra (Mar del Plata) y a Fares Taie Instituto de Análisis por la colaboración prestada.

Bibliografía

FOX, P.F., MCSWEENEY, P.L.H., COGAN, T.M. y GUINEE, T.P. 2000. Chemistry of Milk Constituents. *In*: Gaithersburg, M.D. Fundamentals of Cheese Science. Aspen. EE.UU. pp. 19-43.

GAGLIOSTRO, G.A., RODRIGUEZ, A., PELLEGRINI, P.A., GATTI, P., MUSET, G., CASTAÑEDA, R.A., COLOMBO, D. y CHILLIARD, Y. 2006. Revista Argentina de Producción Animal 26: 71-87.

NEGRI, L. 2005. Manual de Referencias Técnicas para el logro de Leche de Calidad, INTA (2ª Ed.).

TPP 15 Perfil aminoacídico y caracterización de la fracción caseínica de la leche de cabras suplementadas con aceites poliinsaturados.

Carrión Sad, Y.[1], Dome, C.B.[1], Mignino, L.E.[1], Pereyra, M.A.[1], Antonacci, L.E.[2], Médici, S. [1,3] y Gagliostro, G.A.[2]*
[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina.[2]INTA EEA Balcarce, Argentina. [3] Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Argentina
*Email: gagliostro.gerardo@inta.gob.ar

Aminoacidic profile and characterization of the casein fraction in milk from goats supplemented with polyunsaturated oils.

Introducción

La suplementación con ácidos grasos poliinsaturados (**AGPI**) es una herramienta efectiva para mejorar el valor saludable de la grasa láctea de cabras lecheras (Gagliostro y otros, 2006) pudiendo afectar la calidad nutricional y tecnológica para la obtención de derivados lácteos (Chilliard et al, 2003). El objetivo fue conocer el efecto del consumo suplementario de AGPI sobre el perfil de las proteínas mayoritarias de la leche caprina y de sus aminoácidos **(AA)** constitutivos.

Materiales y métodos

El trabajo fue realizado en Complejo Educativo Agroturístico denominado Granja La Piedra, ubicado en Estación Chapadmalal (Batán) a 15 km de la ciudad de Mar del Plata.

Se utilizaron 16 cabras lecheras de raza Saanen produciendo al menos 2 litros de leche/animal.día asignados en forma equilibrada (n=8) a dos tratamientos: Control (C) sin aceites y AGPI (30 g de aceite de pescado y 150 g de aceite de girasol). Los aceites fueron mezclados manualmente con el concentrado de uso común en el establecimiento. Dicho concentrado (88,7% de materia seca, **MS)** contenía 73,4 g/100 g de MS digestible, 13,4 g/100 de proteína cruda, 27,7 g/100g de fibra detergente neutro y 4,9 g/100 de extracto etéreo (base MS).

Los animales fueron alimentados con forraje fresco a voluntad en pastoreo directo mientras que el concentrado fue suministrado en comederos individuales durante 21 días.

Se tomaron muestras individuales de leche y se extrajeron las caseínas para posterior análisis electroforético y determinación de su contenido (mg/ml). Para la distribución de pesos moleculares se realizaron electroforesis en geles de poliacrilamida en condiciones desnaturalizantes (SDS-PAGE) usando un equipo Minilab (Sigma Chemical Co., St. Louis, MO, USA). La curva de movilidad-peso molecular fue calibrada con un estándar de peso molecular (Amplio rango, BIO-RAD, Bio-Rad Laboratoies Inc., USA) mientras que la composición de las proteínas mayoritarias fue cuantificada por un Software de imagen. El perfil de AA totales fue obtenido por LC-MS/MS (AOAC 994.12, 2005). Los resultados se analizaron por ANOVA a un criterio de clasificación (tratamiento) utilizando el Software estadístico Infostat (2008).

Resultados y Discusión

El tenor proteico de la leche (3,33 ± 0,24 g/100 g) no fue afectado por la suplementación con aceites poliinsaturados (p>0,05). Ni la composición aminoacídica ni las proporciones de los AA constitutivos difirieron entre tratamientos. Ambas leches presentaron 18 AA, de los cuales 10 pertenecen al grupo de los esenciales y 8 a los no esenciales. El perfil en AA obtenido estuvo en concordancia con lo previamente informado para leche caprina (Sanz Ceballos, 2007). El factor R [(valor leche AGPI- valor leche control)/valor leche AGPI] x 100 presentó valores muy elevados en los AA esenciales para Metionina y Cisteína y AA no esenciales como Histidina y muy bajos o negativos para Lisina (AA esencial) y Glicina (dentro de los no esenciales). El perfil electroforético de los geles en SDS-PAGE 12,5%, mostró bandas características para leches de cabra: caseína αs1 (**CNS1**), caseína αs2 (**CNS2**); caseína β y caseína κ, con valores de 32,4; 30,4; 26,3 y 24,5 kDa, respectivamente. El perfil electroforético está en concordancia con el propuesto por Jaubert y Martín (1992). Se observó la presencia de la fracción CNS1, la cual ha sido reportada como relacionada con la hipoalergenicidad de la leche de cabra y con sus aptitudes tecnológicas para la obtención de productos derivados.

No se encontraron diferencias significativas en los porcentajes relativos para las fracciones CNS2, β y κ, las que mostraron valores promedio de 25,40 ± 2,78; 36,05 ± 1,23 y 15,85 ± 0,07, respectivamente. Sin embargo, la fracción CNS1 de la leche proveniente del tratamiento AGPI (19,95 ± 3,96) presentó un porcentaje relativo significativamente mayor ($P < 0,05$) al de las leches C (10,88 ± 4,12). Si bien se debe seguir trabajando en la caracterización de estas fracciones, el incremento observado indicaría que las leches del tratamiento AGPI presentarían una cierta ventaja para su uso tecnológico (Vassal et. al., 1994).

Conclusión

La suplementación con aceites poliinsaturados a cabras lecheras no afectó la concentración de proteína en la leche ni su composición aminoacídica manteniendo su capacidad como fuente importante de AA esenciales disponibles y sus ventajas saludables sobre leches de otras especies. Los resultados indican efectos favorables sobre la aptitud tecnológica de la leche de cabras por una mayor proporción de la fracción CNS1 lo que se traduciría en un mayor rendimiento en productos transformados (queso) pero no ofrecería o atenuaría la hipoalergenicidad asociada a este tipo de leches con bajo contenido de CNS1.

Agradecimientos

A Granja La Piedra (Mar del Plata), al Instituto de Análisis Fares Taie (Mar del Plata) y al Dr Arruebarrena Dipalma por la colaboración prestada.

Bibliografía

CHILLIARD, Y., FERLAY, A., ROUEL, J. y LAMBERET, G., 2003. J. Dairy Sci. 86, 1751–1770.

GAGLIOSTRO, G.A. RODRIGUEZ, A. PELLEGRINI, P.A., GATTI, P. MUSET, G., CASTAÑEDA, R.A., COLOMBO, D. y CHILLIARD, Y. 2006 Revista Argentina de Producción Animal 26:71-87

JAUBERT, A. y MARTIN, P. 1992. Lait. 72: 235-247.

SANZ CEBALLOS, L. 2007. Tesis Doctoral. Facultad de Farmacia, Universidad de Granada. Granada, España.

VASSAL, L., DELACROIX-BUCHET, A. y BOUILLON, J. 1994. Lait. 74: 89-103.

TPP 16 Calidad de las canales de Cabritos Criollos del Sur Tucumano. Información preliminar. Comunicación.

Zimerman, M.[1]*, Saldaño, S.[2], Ruiz, S.[3], Méndez, R.E.[2], Fernández Salom, M.J.[4], Bottegal, D.[1] y Martinez, S.[4]
[1] Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido (IIACS)- CIAP-INTA; [2] INTA Agencia de Extensión Rural (AER) Simoca-Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Famaillá – INTA; [3] EEA Santiago del Estero – INTA; [4] Facultad de Agronomía y Agroindustrias (FAyA) – UNSE.
*E-mail: zimerman.maria@inta.gob.ar

Carcass quality of Criollo Kids from the south of Tucumán. Preliminary information. Communication.

Introducción

Entre las categorías de carne caprina más comercializadas en Argentina, los "*cabritos*" son característicos del centro y norte del país. Son alimentados con leche materna y faenados a muy temprana edad (1 - 2 meses de vida). La oferta, marcadamente estacional, sumada a la amplia variabilidad en las características del producto ofrecido y a la falta de clasificación por criterios relativos a la calidad, genera un bajo poder de negociación por parte del productor sin tener la posibilidad de acordar un precio adecuado para su producto. El objetivo del presente trabajo es comenzar con la generación de información formal acerca de las características de calidad de las canales y la carne de cabritos producidos en la zona sur de la provincia de Tucumán.

Materiales y métodos

En esta primera etapa, se llevó a cabo un relevamiento de la producción generada por cabriteros de la cooperativa El Algarrobal Ltda. Se seleccionaron 4 productores y cada uno de ellos aportó 7 u 8 cabritos obtenidos de la parición de otoño/2017. Se les solicitó que sean ellos (los productores), quienes seleccionen los animales siguiendo sus propios criterios de faena. Para ello, palpan diferentes regiones del animal tales como el costillar y la cola. Se registró peso vivo (**PV**) de los animales antes de la faena, y el peso de las canales obtenidas (canal caliente: **PCC** y canal fía: **PCF**, post-oreo). El oreo se realizó en una sala acondicionada a 10 ± 2 °C las primeras 6 h post-faena. Posteriormente, las canales fueron mantenidas refrigeradas a 5 °C durante 24 h. El rendimiento de faena se calculó como la relación entre PCF y PV. A las 24 h post-faena se registró el valor de pH y temperatura de la carne con peachímetro Hanna modelo HI 99163 sobre el músculo *Longissimus dorsi* entre las 4ta. y 5ta. vértebras lumbares (metodología descripta por Garrido et al., 2005). Se tomaron medidas morfométricas de las canales y se calculó el índice de compacidad de la canal (metodología descripta por Ruiz de Huidobro et al., 2005). El engrasamiento de las carcasas se estimó según la proporción de la superficie renal cubierta por grasa pélvica-renal (CR) utilizando patrones fotográficos (metodología descripta por Domingo et al., 2008). Se realizó un análisis estadístico descriptivo de la información y ANOVA para comparar medias entre productores (α=0,05) con test de Tukey como test a posteriori. Se trabajó con paquete estadístico InfoStat.

Resultados y Discusión

Las únicas variables que presentaron diferencias entre productores fueron el pH y el largo de la pierna. Respecto del pH, las canales de un productor se diferenciaron del resto presentando un valor de 6,28±0,22 vs 5,98±0,19 (promedio de los demás productores). Una importante proporción de las canales presentaron pH > 6,0 (el 90, 60, 17 y 40% de las canales para cada uno de los 4 productores relevados). Similares resultados fueron reportados por Zimerman, 2013. Según Casey et al. (2010), los caprinos pueden ser altamente susceptibles al estrés y tienen una "naturaleza excitable" que los predispone a presentar valores más elevados de pH final en su carne con respecto a los demás rumiantes. Respecto al nivel de engrasamiento de las canales se observó que todos los animales presentaron una nota de CR > 0,50, valor que puede considerarse como límite inferior para garantizar una adecuada terminación (Pérez Centeno, 2007). En el Cuadro 1 se presenta la información obtenida.

Cuadro 1. Medidas descriptivas de las variables estudiadas: cantidad de animales (n), valores medios (Media), desviación estándar (D.E.), coeficiente de variación (C.V.) valores mínimos (Min) y máximos (Máx).

Variable	n	Media	D.E.	CV	Mín	Máx
Edad, días	31	38,03	4,88	12,84	30,00	46,00
Peso Vivo, kg	31	11,00	1,17	10,61	8,59	13,73
Peso Canal Caliente, kg	31	6,81	0,78	11,50	5,26	8,03
Peso Canal Fría, kg	31	6,49	0,75	11,49	5,13	7,85
Rendimiento de Faena, %	31	59,07	3,45	5,84	48,20	65,60
Pérdidas por Oreo, kg	27	0,19	0,06	32,68	0,12	0,34
Pérdidas por Oreo, %	27	2,85	0,83	29,15	1,55	4,56
pH de la carne	31	6,09	0,20	3,27	5,76	6,50
Medidas de la Canal						
Largo Canal, cm	31	42,48	2,19	5,16	36,00	46,00
Largo Pierna, cm	31	25,16	2,59	10,28	22,00	30,50
Perímetro grupa, cm	31	39,19	2,02	5,15	35,00	43,50
Ancho grupa, cm	31	10,92	0,93	8,53	9,00	13,00
Ancho tórax, cm	31	9,31	0,96	10,35	7,50	11,00
Profundidad tórax, cm	31	19,02	1,18	6,20	17,00	21,50
Indice de compacidad de la canal (ICC)	31	6,61	0,68	10,28	5,34	8,32
Cobertura renal, %	31	0,92	0,14	14,71	0,50	1,00

Conclusiones

Se puede considerar que las canales de los animales relevados resultan homogéneas entre sí. La adecuada puntuación de engrasamiento en la totalidad de las canales permitiría concluir que la selección de los animales a faenar, realizada por los productores, es adecuada. La alta proporción de canales con pH superior a 6 es coincidente con lo reportado en muchos trabajos de la bibliografía consultada. Resulta necesario poder ampliar este estudio a una mayor cantidad de animales para poder caracterizar un producto regional.

Bibliografía

CASEY. 2010. Small Rum. Res. 89, 218-224.
RUIZ de HUIDOBRO. 2005. Monografías INIA: Madrid, (España) Serie Ganadera No. 3, pp. 143–170.
DOMINGO. 2008. Arch. de Zoot. Vol. 57 N° 219 pp: 361-364.
PÉREZ CENTENO, M. 2007. Chivito criollo del Norte Neuquino" Chos Malal, Neuquén-Patagonia, Argentina. Acceso 20.04.18: http://www.fao.org/fileadmin/templates/olq/documents/Santiago/Documentos/Estudios%20de%20caso/Chivito/Chivito_Argentina.pdf
ZIMERMAN, M. 2013. INTA publ. tec. N°93 cap.18, 92-97.

TPP 17 Variación del rendimiento de res bovina según sexo, categoría y estación del año.

Albornoz, A.A.[1]*, Orellana, C.R.[1], Carrapizo, G.[2], Dorao, M.E.[1], Gómez Campero, M.G.[1], Savino, L.[1] y Rodríguez Vaquero, R.E.[1]
[1]Fac. de Agronomía y Zootecnia – UNT. [2]Actividad privada.
*E-mail: aldoalbornoz@hotmail.com

Performance variation bovine carcass according to sex, category and season of the year.

Introducción

El Rendimiento de res, que es la relación entre el peso de la res y el peso vivo comercial del animal o peso desbastado, es un parámetro objetivo que brinda información sobre la calidad del ganado en pie. Este parámetro resulta de interés técnico, económico y comercial, que es considerado y valorado por los productores, industriales y matarifes.

El objetivo del trabajo fue evaluar el rendimiento de res de animales de diferentes categorías terminados en un engorde a corral y faenados en distintas épocas del año.

Materiales y métodos

Se utilizaron 115 bovinos cruzas británicas y cebuinas terminados, 70 machos castrados (M) y 45 hembras (H) de las siguientes categorías comerciales de ganado en pie: Consumo Especial (Esp) con peso menor a 320Kg; Consumo Liviano (Liv) entre 321 y 360 Kg; Consumo (Cons) entre 361 y 400 kg y Consumo/Exportación (Con/Exp) mayor de 401 kg; producidos en los corrales de engorde del establecimiento La Negrita, departamento Guasayán, provincia Santiago del Estero. Los animales se engordaron con una dieta de silaje de planta entera de maíz picado, grano de maíz, expeller de soja, urea y núcleo vitamínico mineral con monensina. En cada operación comercial, antes de la venta, los animales destinados a la faena son elegidos por el comprador a través de su apreciación visual, son identificados por su caravana y pesados individualmente obteniéndose el peso vivo (PV). El PV comercial o peso desbastado (PD) se calculó como el PV registrado al que se descontó un 8% (desbaste). Dichas operaciones comerciales se realizó rutinariamente en el mismo horario, alrededor de las 16:00 hs.

Al día siguiente se realiza la faena de los animales en el frigorífico Cooperativa de Trabajo de Servicios Agroindustriales, en la cuidad de Banda del Río Salí (Tucumán), a 150 km del establecimiento de engorde. Allí se registró el peso de res (PR) individualmente y se calculó el rendimiento de res (RR) como la relación entre PR y PD.

Se usó un Diseño Completamente Aleatorizado (DCA); empleando un ANOVA y el test de DGC 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 las variables PD y PR se encontraron diferencias significas en sexo, categoría y estaciones; resultando más pesados los M y en los meses de Primavera (Pri) y Verano (Ver).

Con respecto al RR no se hallaron diferencias significativas en Sexo y Categorías, pero si en Estaciones encontrándose los mayores porcentajes en Pri.

No se hallaron interacciones entre los factores Sexo, Categorías y Estaciones con respecto a las variables PD, PR y RR.

Para las condiciones del presente trabajo la variación del RR solo en Estaciones supone una influencia ambiental sobre el mismo.

Conclusión

Se sugiere continuar con este tipo de evaluaciones, adquiriendo mayor cantidad de información, para tener conclusiones contundentes sobre la variabilidad del RR.

Agradecimiento

A los directivos y personal del Establecimiento La Negrita y del Frigorífico Cooperativa de Trabajo de Servicios Agroindustriales Limitada.

Bibliografía

ORELLANA, C.R. 2003. La raza bovina Criolla Argentina: Evaluación Integral desde la perspectiva de la ganadería ecológica en el Noroeste Argentino. Editora Ediciones don Folio. Córdoba. España.

Cuadro 1. Valores medios para distintas variables

Variables	Sexo		Categorías				Estaciones		
	M	H	Esp	Liv	Cons	Con/Exp	Inv	Pri	Ver
Nº	70	45	32	53	26	4	53	22	40
PD (Kg)	357,4b	336,5a	309,3a	337,1b	378,9c	423,2d	325,4a	358,3b	355,8b
PR (Kg)	214,9b	202,2a	185,1a	203,0b	227,3c	256,9d	195,3a	212,8b	215,6b
RR (%)	60,08	60,08	59,84	60,23	59,94	60,64	60,03a	60,78b	59,78a

Letras distintas dentro de cada factor indican diferencias significativas de acuerdo al Test de DGC ($p<0,05$).
M: Macho; H: Hembra; Esp: Consumo Especial; Liv: Consumo Liviano; Cons: Consumo; Con/Exp: Consumo/Exportación; Inv: Invierno; Pri: Primavera; Ver: Verano; Nº: Números de Animales; PD (kg): Peso Desbastado en kg; PR (Kg): Peso de Res en kg; RR (%): Rendimiento de Res en %.

TPP 18 Composición proximal de hamburguesas elaboradas con carne de búfalo. Resultados preliminares. Comunicación.

Obregón, G.R.E.*, Rébak, G.I., Navarro Krilich, L., Obregón, J., Gómez, D., Vásquez, L. y Pino, M.
[1]Universidad Nacional del Nordeste- Facultad de Ciencias Veterinarias
*E-mail: obregongladys@hotmail.com

Proximate composition of buffalo hamburgers.

Introducción

En la actualidad es bajo el consumo de carne bubalina fresca o congelada a pesar de su destacado valor nutritivo, debido a que posee mayor cantidad de proteínas en comparación con la bovina y bajo nivel de grasa, convirtiéndose así en una carne con alto potencial de ser explotada como alimento o materia prima para transformación industrial como lo es la elaboración de hamburguesas (chacinado no embutido fresco), dando un mayor valor agregado. Según el artículo 330 del Código Alimentario Argentino las hamburguesas o bifes de hamburguesas, deben estar elaboradas con no más de un 20% de grasa. El objetivo del presente trabajo fue conocer el valor nutritivo de seis recetas o fórmulas de hamburguesas elaboradas con carne de búfalo.

Materiales y métodos

Se elaboraron 150 hamburguesas exclusivamente de carne bubalina, (certificada como tal, obtenida a partir de una planta frigorífica) con diferentes tamaño de trozado mediante 1, 3 y 5 picados (utilizado disco de picadora de carne de 0.7 mm), con el agregado de sal común de mesa (cloruro de sodio), en concentraciones de 1% (A) y 2% (B). Para la elaboración se aplicaron las buenas prácticas de manufactura (BPMs) en: requisitos de la sala de elaboración (Laboratorio de Tecnología de los Alimentos-FCV, UNNE), utensilios, flujograma de proceso (lay out), materia prima y aditivos. En el procedimiento de elaboración se realizó el despostado, charqueado, picado y amasado de la carne. Se fabricaron hamburguesas de 90 g, utilizando moldes de acero inoxidable, siendo ultracongeladas y luego mantenidas en congelación por el término de 4 días. Se procedió a evaluar los productos terminados (hamburguesas), n = 20 de cada receta, mediante análisis proximal (según AOAC, 2016), determinando: porcentaje de Materia Seca (% MS) por el método de las pesadas constantes, Proteína Bruta (% PB) por el método de Kjeldahl, Extracto Etéreo (% EE) por el método de Soxhlet y Cenizas (% Cen) por mufla. Posteriormente, los datos fueron procesados con el programa Infostat® versión libre, mediante análisis de la varianza y las medias fueron comparadas utilizando el test de Tukey con un nivel de significancia del 5%.

Resultados y Discusión

Los valores obtenidos de % MS, % PB y % Cen fueron más elevados en la hamburguesa con 5 picados y con 2% de agregado de sal (5B), mientras que los valores más bajos se obtuvieron en la hamburguesa de un picado con 1% de sal (1A). En el % EE se observa que los valores más elevados obtenidos fueron en 1A y más bajo en aquella hamburguesa preparada con en 5B. Los resultados de % MS, % PB y % Cen concuerdan con los obtenidos por De Landeta et al (2012), no así los valores de % EE.

Conclusiones

Si bien estos resultados son preliminares debido a que aún no hay una estandarización del producto, se puede concluir que las hamburguesas de carne de búfalo con 5 picados tienen mayor cantidad de nutrientes a diferencia de las que fueron elaboradas con 1 y 3 picados, pudiendo convertirse en un producto de consumo masivo comercialmente conocido, con caracteres nutricionales deseables al presentar muy bajos porcentajes de grasa, habría que continuar con más estudios evaluando también los niveles de sodio en las misma y como interactúa este con los demás nutrientes, para lograr mayores posibilidades de expansión brindando una novedosa innovación de introducción de la carne de la especie con el agregado de valor como alternativa de venta para productores e industriales del nordeste argentino, donde está concentrado el mayor stock de búfalos del país.

Bibliografía

CÓDIGO ALIMENTARIO ARGENTINO. Cap. VI. 2017. http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/CapituloVI.

DE LANDETA, M.C., PIGHÍN, A.F., MARCHESICH, C., CABRERA MILDRED, M. and MARCHINI, M. (2012). Diaeta, 30(140), 18-24.

HUERTA-LEIDENZ, N., MORENO, L.A. De, UZCÁTEGUI, S., VIDAL-OJEDA COLINA, G. y JEREZ-TIMAURE, N. 1997. Arch. Latinoam. Prod. Anim. 5(Supl. 1): 583-585

OFFICIAL METHODS OF ANALYSIS OF AOAC INTERNATIONAL - 20TH EDITION, 2016.

Cuadro 1. Análisis proximal de seis recetas de hamburguesas.

Receta	% MS[1]	% PB[1]	% EE[1]	% Cen[1]
1[2] A[3]	25,96 ± 0,14 a	18,68 ± 0,20 a	3,62 ± 0,18 b	1,48 ± 0,13 a
1[2] B[3]	28,91 ± 0,22 d	20,30 ± 0,32 bc	1,54 ± 0,13 a	2,60 ± 0,13 bc
3[2] A[3]	26,95 ± 0,21 b	20,51 ± 0,16 bc	1,57 ± 0,21 a	1,60 ± 0,24 a
3[2] B[3]	29,08 ± 0,21 d	20,57 ± 0,16 bc	3,55 ± 0,29 b	2,45 ± 0,24 b
5[2] A[3]	27,42 ± 0,18 c	20,24 ± 0,19 b	1,26 ± 0,15 a	1,69 ± 0,10 a
5[2] B[3]	30,14 ± 0,20 e	20,66 ± 0,18 c	1,25 ± 0,19 a	2,76 ± 0,13 c

[a,b,c] Medias con una letra común no difieren de acuerdo al Test de Tukey (p>0,05).
[1] %MS: Materia Seca; %PB: Proteína Bruta; %EE: Extracto Etéreo; %Cen: Cenizas. [2] 1, 3 y 5: número de veces que fue picada la carne
[3] A: 1% sal, B: 2% sal

TPP 19 Evaluación de la calidad de lana en ovejas criollas del sudeste de la provincia de San Juan, Argentina.

Alberghini, J.P.[1]*, Avila, W.E.[2], Flaquer, M.L.[3], Donofrio, C.[4], González, P.[4], Maurino, J.[5], Vivarez, M.E.[3], Gaetano, D.[6] y Sacchero, D.[5]
[1]Inst. Inv. Des. Tec. para la Agric. Familiar Reg. Cuyo, INTA, San Juan; [2] Agencia de Extensión Rural Caucete, INTA, San Juan; [3]Subsecretaria de Agric. Familiar San Juan; [4] Cambio Rural II, INTA, San Juan; [5] Estación Experimental INTA, Bariloche; [6] Ley Caprina, San Juan.
*E-mail: alberghini.juan@inta.gob.ar

Evaluation of wool quality in Creole sheep from the southeast of San Juan province, Argentina.

Introducción

Los ovinos criollos son los que mejor han logrado adaptarse a las condiciones de aridez extrema de esta región de San Juan donde llueven en promedio 100 milímetros anuales y se alberga el 60% del stock ovino provincial (SENASA, 2016). Los productores orientan el desarrollo de la producción principalmente a la obtención de carne (autoconsumo y venta local de excedentes) y en menor medida al aprovechamiento de la lana. El desconocimiento de variables de calidad de lana (como el DMF, FC, LM y RL) la calidad de la lana, es uno de los factores que afecta la posibilidad de identificar las mejores formas de transformación y destino textil así como nuevos mercados para su comercialización dentro del sector artesanal. En la actualidad la lana se aprovecha por tejedoras locales para la confección de peleros, cubrecamas, ponchos, etc., siendo parte de su identidad cultural. El objetivo de este trabajo fue determinar los parámetros de calidad de la lana de los ovinos que habitan esta región para una mejor y más apropiada valorización del producto.

Materiales y métodos

Sobre un total de 16 majadas y 3606 animales, del departamento de 25 de Mayo, se muestrearon 364 hembras adultas (4 dientes en adelante) que representan el 10% de animales de cada majada. Las muestras de lana fueron obtenidas de la región central del flanco derecho con una tijera de esquilar estándar siguiendo los criterios de muestreo para producción animal individual (AU/NZ Standars). Las muestras se analizaron utilizando un equipo OFDA2000® adaptando criterios generales de la norma técnica IWTO 47. Se estudiaron las siguientes variables: Diámetro Medio de Fibra (DMF) que es una medida del grosor de las fibras individuales; es el principal determinante del precio y calidad de la lana y su destino textil; Factor de Confort (FC) que representa el porcentaje del total de las fibras que tienen menos de 30 micrones. Su importancia radica en la estimulación nerviosa (picazón) que producen sobre la piel las fibras gruesas; Largo de Mecha (LM) es una medida de la longitud de las mechas sobre su eje longitudinal sin estiramientos, que influye sobre su capacidad de procesamiento textil. Adicionalmente se midió el Rinde al Lavado (RL) como indicador del nivel de los contaminantes tierra y grasa presentes en el vellón (AU/NZ Standars). Las mediciones se llevaron a cabo en el Laboratorio de Fibras Textiles de INTA Bariloche. Se realizó un análisis descriptivo de las variables mediante sus medias, error estándar y rangos.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1, se presentan los resultados de las variables medidas. El DMF encontrado aquí (29,4 µm) es similar a lo reportado por Hick (2016) y Riva de Neira (2017) en poblaciones criollas de La Rioja y por Peña *et al*. (2016) en ovinos criollos de Santiago del Estero. Abarca mayoritariamente el tipo de lana conocida en el mercado nacional argentino como cruza (media y gruesa). El FC (63,9%) está relacionado directamente al DMF y su coeficiente de variación, es bajo e implica que su uso en productos de contacto directo con la piel no sería recomendable. El LM (57,7 mm) promedio indica que es factible de ser hilado. La alta variabilidad y rango observado podría deberse a que el muestreo contiene animales con distinto periodo de crecimiento ya que la esquila se realiza ante la necesidad de disponer de lana y no como una práctica de manejo sistematizada con una frecuencia definida. Aunque no se debe descartar que la heterogeneidad genética de las majadas también contribuya a esto. El mismo comentario aplicaría al RL, bajos valores de pueden encontrarse en los primeros meses de crecimiento post esquila sobre todo en vellones abiertos, poco compactos donde la tierra penetra hasta el interior del vellón.

Cuadro 1. Valores medios, error estándar y rangos de las variables de calidad analizados.

Variable	Media ± error estándar	Mínimo	Máximo
DM (µm)	29,4 ± 0,2	22,6	38,5
FC (%)	63,9 ± 0,8	17,2	96,4
LM (mm)	57,7 ± 1,2	20,0	155,0
RL (%)	49,0 ± 0,8	18,8	94,4

Conclusiones

La calidad de lana evaluada tiene la posibilidad de abastecer a un nicho de mercado de hilados naturales artesanales o industriales así como explorar su comercialización con foco en la sustentabilidad ambiental y producción orgánica incorporando variables de diseño y confección cuando se la transforma en productos textiles.

Bibliografía

HICK, M.V., RIVA DE NEYRA, L.A., CASTILLO, M.F. y FRANK, E.N. 2016. Revista Argentina de Producción Animal Vol. 36 Supl. 1: 55-179.

PEÑA, S., SACCHERO, D., MAURINO, J., LÓPEZ, G.A., ABBIATI, N.N., GÉNERO, E.R. y MARTÍNEZ, R.D. 2016. Archivos de zootecnia, 65 (249), 13-19.

RIVA DE NEYRA, L.A., ANES, C.I., BIOGLIO, B.D., HICK, M.V., FRANK, E.N. y CASTILLO, M.F. 2017. Revista Argentina de Producción Animal, 37 (276).

Servicio Nacional de Sanidad Agroalimentaria (SENASA). Dir. Control de Gestión y Prog. Esp. Indic. Ganad. Ovina. Cuadro Estratificación. Ovina, 2016. (Consultado 04-2018). Disp. http://www.senasa.gob.ar/cadena-animal/ovinos/informacion/informes-y-estadisticas

TPP 20 Efecto del peso de entrada al corral de terminación sobre la performance animal y la calidad de carne de novillos.

Gelid, L.[1]*, Volpi Lagreca, G.[1], Pordomingo, A.B.[1], Gonzalez Moroni, A.[1, 2] y Pordomingo, A.J.[1, 3]
[1]EEA INTA Anguil, [2]CONICET, [3]Facultad de Cs. Veterinarias UNLPam, Argentina
*E-mail: gelid.lucas@inta.gob.ar

Effect of the initial live weight on animal performance and meat quality of feedlot-finished steers.

Introducción

Una de las causas de los bajos pesos de faena que se registran en Argentina se debe a la preferencia del mercado interno por este tipo de animal. El consumidor asocia ciertos atributos de calidad, como la terneza de la carne, con la proveniente de cortes de animales más pequeños y livianos.

En la actualidad, con el avance en la integración de los sistemas productivos, es posible aumentar la producción de carne faenando animales pesados (más de 450 kg) y jóvenes (menos de 24 meses), logrando atributos de calidad de carne iguales o mejores que con animales más livianos a la faena.

El objetivo de este trabajo fue analizar el efecto de 3 diferentes pesos de entrada al corral de terminación de novillos, sobre parámetros productivos y de calidad de carne. La hipótesis planteada es que un mayor peso al ingreso del corral produciría carcasas más pesadas con un mayor rendimiento y carne con más marbling y similar resistencia al corte (**WBS**), que con animales más livianos.

Materiales y métodos

El ensayo tuvo lugar en la EEA INTA Anguil, entre el invierno y la primavera del año 2017, con una duración de 133 d. Se utilizaron 45 novillos de raza Angus de un mismo rodeo con 3 diferentes pesos de entrada al corral: 219, 356 y 410 kg; designados como T1 a T3 respectivamente; siendo los animales del T1 de 9 a 10 meses de edad aproximadamente, destetados en el año 2017 y los animales de los dos grupos restantes de 20 a 22 meses de edad, destetados en el año 2016. Los animales se agruparon de a 3 en 5 corrales por tratamiento. Se estableció una oferta de PB acorde a requerimientos para altas GDP de cada categoría según NRC (1996), ajustando la concentración de PB de la dieta a las diferentes categorías de animales. Las dietas fueron isonergéticas (2,9 McalEM/kgMS) y estuvieron compuestas por grano partido de maíz, expeller de soja, heno molido de baja calidad, núcleo vitamínico-mineral y urea en proporciones tales que los niveles de PB alcancen los valores de 15,3; 12 y 11% para T1, T2 y T3 respectivamente. Las dietas se conformaron de esta manera para lograr un consumo diario en gramos de PB similar entre tratamientos.

El CMS se estimó por diferencia entre la cantidad ofrecida y rechazada, 1 vez por semana. Se estimó la GDP individual (con desbaste previo de 24 h) por diferencia entre PV inicial y final. A partir de la GDP y el CMS se calculó el IC a nivel de PV. Se midió el espesor de grasa dorsal (**EGD**) y el área de ojo de bife (**AOB**) por ultrasonografía, al inicio y al final del ensayo. A la faena se obtuvo el peso de la canal y su rendimiento por diferencia con el PV final. Luego de 24 h, de cada media res izquierda se tomó un bloque de bifes con hueso del músculo *Longissimus dorsi*, a nivel de la 10ma a 12da costilla. Se midió el AOB y el EGD. Para determinar WBS se tomaron 3 bifes de 2,5 cm cada uno asignados al azar a 3 tiempos de maduración a 4°C: 4, 7 o 14 días, y se empleó la cizalla de Warner-Bratzler (según AMSA, 1995). Por observación visual se determinó el veteado, usando como referencia la escala oficial de "marbling" del USDA. Los datos se analizaron con el procedimiento Mixed de SAS (2012) en un diseño completamente aleatorizado, con 5 repeticiones (corrales) por tratamiento. El modelo incluyó medidas repetidas en el tiempo para la determinación de WBS. Las medias se compararon mediante el test de Fisher.

Cuadro 1. Parámetros de performance animal, características de carcasa y calidad de carne de novillos diferentes pesos de entrada al corral de terminación: 219 kg (T1), 356 kg (T2) y 410 kg (T3).

	Tratamiento				
Ítem	T1	T2	T3	EEM	Valor *P*
PV inicial, kg	219,4 c	356,3 b	410,1 a	1,63	<.0001
PV final, kg	394,8 c	520,2 b	581,6 a	7,19	<.0001
GDP, kg/d	1,32	1,23	1,29	0,052	0,503
EGD[1] inicial, mm	2,3	2,4	2,3	0,09	0,962
EGD final, mm	6,9	7,9	7,3	0,56	0,48
AOB[2] inicial, cm^2	35,8 c	52,0 b	56,0 a	0,42	<.0001
AOB final, cm^2	65,4 b	73,1 a	76,0 a	1,58	0,001
CMS, Kg/d	8,21c	10,88b	11,79a	0,221	<.0001
CMS, %PV	2,67 a	2,48 b	2,38 b	0,044	0,002
CPB[3], kg/d	1,26	1,31	1,30	0,030	0,483
IC[4]	6,23 b	8,87 a	9,20 a	0,233	<.0001
Peso res caliente, kg	227,7 c	304,5 b	338,2 a	4,30	<.0001
Rendimiento, %	57,67	58,53	58,14	0,334	0,231
EGD, mm	7,9 b	10,7 a	9,9 ab	0,69	0.037
AOB, cm^2	68,0 b	78,9 a	80,1 a	2,73	0,016
Marbling*	471,7 b	521,7 a	546,7 a	11,06	0,001
WBS[5] 4 d, kgf	2,35	2,67	2,49	0,110	0,159
WBS 7 d, kgf	2,13	2,35	2,44	0,106	0,153
WBS 14 d, kgf	2,03	2,30	2,23	0,109	0,238

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas (p<0,05).[1] GD= Espesor de grasa dorsal; [2] AOB= Área de ojo de bife; [3] CPB= Consumo de PB; [4]IC= Indice de Conversión (CMS/GDP); [5]WBS=Resistencia al Corte Warner-Bratzler a 4, 7 o 14 días de maduración a 4 °C. * Indica: Según oficial USDA marbling, Slight= 400, Small= 500, Modest= 600

Resultados

El PV final fue mayor para los animales que ingresaron con un peso mayor al corral de terminación, el más bajo para los más livianos e intermedio para los novillos del T2 (p<0,01), aunque la GDP fue similar (p=0,50) (Cuadro 1). El peso de entrada influyó en el CMS de igual forma (p<0,01), permitiendo un consumo diario de PB similar entre los tratamientos (p>0,05). El IC fue mejor para los novillos más livianos (p<0,01). Se encontró efecto en el peso de res en caliente en favor de los más pesados (p<0,01), sin embargo los rendimientos fueron similares (p>0,05).

Sobre las muestras de carne se observaron diferencias significativas sobre AOB (p<0,05), EGD (p<0,05; aunque no a nivel ecográfico) y marbling (p<0,01), pero no así sobre WBS (p>0,05) independientemente del tiempo de maduración, considerándose a todas tiernas (Cuadro 1). A medida que el tiempo de maduración fue mayor, se observó una disminución en WBS (p<0,01).

Conclusiones

Con dietas ajustadas por PB según requerimiento, un novillo más pesado a la entrada del corral de terminación permitió un mayor PV final y mayor peso de carcasa con un menor IC a nivel de PV, y con rendimientos similares a la de novillos más livianos. A nivel de calidad de carne, la WBS no se vio afectada, pero sí el marmoreo. Esto significó que la carne de los animales más pesados presentó un mayor veteado que la de los animales livianos con una WBS similar.

TPP 21 Efecto del peso de entrada al corral de terminación sobre parámetros de res, vísceras y cortes carniceros de novillos.

Gelid, L.[1]*, Alende, M.[1], Ortiz, D.[1], Camiletti, F.[1], Murcia, V.[1], Hurtado, A.[1], Porta, F.[1], Garro, R.[1], Camilletti, M.[1] y Volpi Lagreca, G.[1]
[1]EEA INTA Anguil
*E-mail: gelid.lucas@inta.gob.ar

Effect of the initial live weight on carcass, viscera and beef cuts parameters of feedlot-finished steers.

Introducción

La importancia de conocer cómo varían los componentes que no son de la res, con el tipo y categoría del animal y con la alimentación, radica en que afectan el peso y rendimiento de la res. En Argentina, la información experimental sobre alimentación y engorde a corral es abundante en animales de bajo peso a faena, pero es más escasa en animales más pesados (más de 450 kg) y más aún, información sobre la res y componentes que no forman parte de ella. El objetivo de este trabajo es analizar el efecto de 3 diferentes pesos de entrada al corral de terminación de novillos, sobre parámetros de res y vísceras. La hipótesis planteada es que un mayor peso de entrada al corral produciría mayores PV de salida, carcasas más pesadas con un mayor rendimiento de faena, mayor rendimiento en cortes de carne y cuartos más pesados, con vísceras de mayor peso pero con igual o menor incidencia en el PV final de los animales.

Materiales y métodos

El ensayo tuvo lugar en la EEA INTA Anguil, entre el invierno y la primavera del año 2017, con una duración de 133 d. Se utilizaron 45 novillos de raza Angus con 3 diferentes pesos de entrada al corral: 219, 356 y 410 kg; designados como T1 a T3 respectivamente. Se agruparon de a 3 en 15 corrales. Se estableció una oferta de PB acorde a requerimientos para altas GDP de cada categoría según NRC (1996), ajustando la concentración de PB de la dieta a las diferentes categorías de animales. Las dietas fueron isonergéticas (2,9 McalEM/kgMS) y estuvieron compuestas por grano partido de maíz, expeller de soja, heno molido de baja calidad, núcleo vitamínico-mineral y urea.

Se registró el PV final de los animales previo a la faena (con un desbaste de 24 hs) y posterior a la misma se registró el peso de la res (**PRC**). El rendimiento de faena se calculó como la relación entre el PRC y el PV final. Se obtuvo el peso de diferentes vísceras: Rumen (vacío), omaso y abomaso (llenos), intestinos (delgado y grueso juntos, llenos), hígado, riñones, grasa renal, corazón, omento y bazo. Se calculó tanto la incidencia de cada órgano en el PV final del animal como la del total de vísceras obtenidas. Luego de 24 hs en cámara de oreo, se pesaron las medias reses izquierdas (**MRI**) y por diferencia con el peso de la media res en caliente, se obtuvo las pérdidas por oreo. Luego, estas medias se dividieron en cuartos (Cuarteo): De cada media se pesó el pecho (a 3 costillas), la plancha de asado, el cuarto pistola (a 10 costillas). Durante el desposte se pesaron diferentes cortes carniceros obtenidos de los cuartos pistola izquierdos: Nalga, Peceto, Cuadrada, Cuadril y Bola de Lomo. Los datos se analizaron con el procedimiento Mixed de SAS (2012) mediante análisis de varianza en un diseño completamente aleatorizado, con 5 repeticiones (corrales) por tratamiento. Las medias se compararon mediante el test de Fisher.

Cuadro 1. Parámetros de performance animal, características de carcasa y calidad de carne de novillos diferentes pesos de entrada al corral de terminación: 219 kg (T1), 356 kg (T2) y 410 kg (T3).

	Tratamiento				
Ítem	T1	T2	T3	EEM	Valor *P*
Peso MRI[1] caliente, kg	112,5 c	151,1 b	167,4 a	2,21	<,0001
Plancha de asado, %MRI	14,8	15,2	15,4	0,213	0,157
Pecho, %MRI	43,8 b	44,6 a	44,54 a	0,20	0,043
Cuarto pistola, %MRI	41,4 a	40,2 b	40,1 b	0,31	0,021
Hígado, %PV	1,54 a	1,40 b	1,29 c	0,027	0,0001
Riñones,%PV	0,27 a	0,22 b	0,21 b	0,006	<,0001
Corazón, %PV	0,42	0,40	0,39	0,009	0,10
Rumen, %PV	1,94	1,84	1,81	0,038	0,07
Omaso, %PV	1,27	1,32	1,32	0,071	0,84
Intestinos, %PV	5,18 a	4,92 ab	4,68 b	0,112	0,028
Omento,%PV	1,59 b	1,55 b	1,84 a	0,072	0,032
Vísceras, %PV	13,3	12,9	12,8	0,23	0,28
Nalga, kg	6,17 c	7,91 b	8,68 a	0,167	<.0001
Peceto, kg	1,71 c	2,29 b	2,63 a	0,074	<.0001
Cuadrada, kg	3,64 c	4,78 b	5,20 a	0,096	<.0001
Cuadril, kg	3,73 c	4,99 b	5,70 a	0,129	<.0001
Bola de lomo, kg	4,07 c	5,12 b	5,63 a	0,091	<.0001
Cortes, %MRI	16,88	16,49	16,47	0,290	0,34

Letras distintas indican diferencias significativas (p<0,05). [1] MRI= Media res izquierda.

Resultados

Se reportan los resultados obtenidos del pesado de las vísceras y del cuarteo y desposte de la media res izquierda (Para obtener los demás datos medidos, referirse a Gelid et al., 2018 Rev. Arg. Prod. Anim. *en prensa*).

Las vísceras de los animales del T1 fueron las más livianas y los animales del T3 tuvieron las más pesadas (p<0,01). Sin embargo, en proporción al PV el efecto dependió del órgano: La proporción del hígado, los riñones, los intestinos y el bazo fue menor a medida que el PV de los animales aumentó (p<0,05), la del omento aumentó (p=0,032); mientras que para el resto de las vísceras no se modificó (p>0,05). Se observa una tendencia en el rumen a disminuir en su proporción (p=0,07). En su conjunto, la incidencia del peso de las vísceras en el PV final de los animales fue similar (p=0,28) (Cuadro 1).

El peso de la MRI, ambos cuartos (anterior y pistola), la plancha de asado y los cortes evaluados fueron de mayor peso en los animales del T3, intermedios para los del T2 y más bajos para los del T1 (p<0,01). Sin embargo, el efecto fue diferente si los evaluamos como proporción sobre la media res: El pecho tuvo mayor proporción en los animales del T2 y T3 (p<0,05), el cuarto pistola en los animales del T1 (p=0,021), y la proporción del asado y de los cortes carniceros en su conjunto sobre el PMC no se modificó (p<0,05).

Conclusiones

Un novillo más pesado a la entrada del corral de terminación permitió un mayor peso de carcasa que un novillo más liviano, con una incidencia similar de las vísceras en su conjunto sobre el PV del animal.

El peso de los cortes carniceros aumentó con el peso de la res en caliente, pero no así su proporción en conjunto sobre el peso de la carcasa. Sería interesante evaluar, si el tamaño y peso de los cortes influye en el consumidor al momento de su compra.

TPP 22 Validación del MINIFIBER EC para la evaluación de fibras de ovinos, alpacas y mohair.

Quispe, E.C.[1], Sacchero, D.[2] y Quispe, M.D. [3]
[1]Universidad Nacional Autónoma de Chota. Jr. José Osores 418, Chota, Cajamarca-Perú. [2]Laboratorio de Fibras Textiles del INTA Bariloche, Bariloche – Argentina. [3]Maxcorp Technologies, Av. Ruiseñores 840. Of. 403. Santa Anita, Lima-Perú.
*E-mail: edgarquispe62@gmail.com

Validation of the MINIFIBER EC for evaluation wool, alpaca fiber and mohair.

Introducción

La producción de lanas y fibras representa una importante fuente de ingreso para los involucrados, sin embargo para su comercialización, selección de animales y transformación, resulta crucial contar con información objetiva, razón por la cual se cuentan con algunos equipos que miden diversas características de las fibras. La gran mayoría de ellos tienen precios altos y son voluminosos que resulta dificultoso llevar al campo. En razón últimamente se ha desarrollado un caracterizador electrónico portátil de fibras de origen animal, denominado MINIFIBER EC, del cual se tienen poco conocimiento de su precisión y exactitud. Bajo ese criterio se ha llevado el presente trabajo con la finalidad de realizar su validación del MINIFIBER EC, en base a estadísticos de precisión, exactitud y también de comparación con otro equipo de bastante uso, el OFDA.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en el Laboratorio de Fibras Textiles de la EEA Bariloche (INTA) bajo condiciones DE 20°C y 65% de Humedad relativa y consistió en evaluar la relación de las mediciones de la media del diámetro de fibra (MDF) de 8 *tops* de lana de ovino, 6 de fibras de alpaca y 7 de mohair de medida conocida (*tops* patrones) con las obtenidas con el MINIFIBER EC, un caracterizador electrónico portátil de fibras de origen animal, basado en la tecnología de análisis de imágenes digitales. Adicionalmente utilizando 38 muestras de lana de ovino Merino, se realizó una evaluación del sesgo de las mediciones de la MDF obtenidas con el MINIFIBER EC y el OFDA2000 en modo 100.

Para la evaluación de la relación de las mediciones de la MDF con los tops patrones se utilizó análisis de regresión y correlación. Asimismo la evaluación de la precisión estuvo basada en la determinación del error (EE) y el error del intervalo de confianza al 95% (IC), mientras que la exactitud se determinó mediante la diferencia con los valores de los top patrones. Adicionalmente para la evaluación del sesgo de las evaluaciones de MDF obtenidas con los dos equipos antes mencionados se utilizó la metodología indicada en la norma IWTO-0 (IWTO, 2007), determinándose también la repetibilidad, para lo cual se realizaron mediciones dobles de cada una de las 40 muestras de lana de ovino previamente lavadas. Todos los procedimientos estadísticos se realizaron mediante el software R v. 3.1.1.

Cuadro 1. Exactitud (expresado como desviación de la MDF obtenido en el MINIFIBER EC con respecto a la MDF del top patrón) y estadísticos de precisión (Intervalo de confianza y error estándar) evaluado con muestras de tops de fibra de alpaca.

MDF-Patrón (µm)	MDF en Minifiber EC (µm)	Exactitud (µm)	Error Estándar (µm)	IC a 95% (µm)
19	19,18	-0,18	-0,24	0,11
24	24,92	-0,92	-0,27	0,33
28	27,84	0,16	-0,09	0,07
31	30,16	0,84	0,17	0,60
33	32,99	0,01	-0,27	0,05
36	35,19	0,81	0,29	0,87

Resultados y Discusión

Se encontró que las mediciones obtenidas con el MINIFIBER EC son similares a los valores de los tops patrón de ovino, mohair y alpaca, obteniéndose exactitudes medias de 0.14, 0.17 y 0.25 µm respectivamente. Asimismo, al evaluar indicadores de precisión, se encontró valores de EE e IC bajos (0.07 y 0.34 respectivamente para el caso de alpaca, obteniéndose valores cercanos cuando se evalúa lanas y mohair). Estos resultados se encuentran dentro de lo exigido por las normas internacionales para equipos como el OFDA y Laserscan, tal como lo indican Cottle y Baxter (2015).

De otro lado, al realizar las comparaciones de las mediciones de muestras de lana de ovino, entre el MINIFIBER EC y el OFDA2000 en modo 100 se encontró alta correlación (0.98) con coeficiente de regresión cercano a 1. Asimismo al realizar una evaluación de los sesgos de acuerdo a la norma IWTO-0, se encontró que no existía sesgos cuando se miden muestras de diferente MDF, pues ni el coeficiente de regresión ni el de correlación resultan significativos (Cuadro 2).

Conclusiones

El MINIFIBER EC es un equipo con una precisión y exactitud para MDF que se encuentra dentro de los límites que IWTO determina para el equipo OFDA. Asimismo, existe una alta relación de las mediciones que brindan el MINIFIBER EC y el OFDA, superando el primero en exactitud y precisión cuando se evalúan muestras lana de ovinos

Agradecimientos

Agradecemos el financiamiento otorgado por la PNIA mediante Contrato N° 026-2016-INIA-PNIA/UPMSI/IE.

Bibliografía

COTTLE y BAXTER, 2015. Wool metrology research and development to date. Textile Progress, 47(3): 163-315

IWTO. 2007. Procedures for the development, review, progression or relegation of IWTO test methods and draft test methods. Appendix D. IWTO Red Specifications.

Cuadro 2. Evaluación del sesgo de evaluaciones con muestras de lana de ovinos, mediante regresión y correlación de las diferencias sobre el promedio de las mediciones obtenidas con el OFDA y el MINIFIBER EC.

Estadísticos	Diferencia Vs Promedio
Coeficiente de regresión estimada	-0,12
Error estándar del coeficiente de regresión	0,07
Significancia del coeficiente de regresión:	
- t-valor	0,22
- p-valor	0,08
Significancia del coeficiente de correlación:	
- t-valor	0,28
- p-valor	0,08

TPP 23 Estrategias de engorde de novillos basado en nabos forrajeros y su efecto en los ácidos grasos de la carne.

Lara, J.[1], Subiabre, I.[2], Larraín, R.[1] y Morales, R.[2]
[1]Departamento de Ciencias Animales, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile. [2]Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Remehue, Osorno, Chile.
*E-mail: rmorales@inia.cl

Finishing strategies for steers based on summer turnip and their effects on fatty acid of beef.

Introducción

El nabo forrajero (*Brassica rapa* L.) se ha transformado en uno de los principales cultivos suplementarios de uso estival en los sistemas ganaderos del sur de Chile. El objetivo del estudio fue evaluar el efecto en el perfil de ácidos grasos de la carne de la inclusión de nabo forrajero en distintos niveles en la dieta de novillos de lechería.

Materiales y métodos

Se utilizaron 27 novillos Holstein Friesian con un peso inicial promedio de 407 kg y un peso esperado de faena de 450 kg. El ensayo duró 11 semanas y consistió en tres tratamientos, con tres repeticiones de tres animales cada uno: un control (65% pradera y 35% concentrado), un tratamiento con 50% de inclusión de nabo forrajero, 30% heno de pradera y 20% maíz roleado (T_{50}), y otro con 70% de nabo forrajero, 20% Heno de pradera y 10% maíz roleado(T_{70}). Las dietas fueron iso-energéticas. El concentrado comercial estaba compuesto por principalmente por trigo (50%) y avena (25%). Una vez faenados los animales, se extrajo el músculo *Longissimus dorsi* de cada animal para ser analizados en el laboratorio de calidad de alimentos INIA Remehue. La grasa intramuscular se determinó por extracción con metil éter. El análisis de ácidos grasos se realizó según Aldai et al. (2012). Los resultados se analizaron estadísticamente con una ANCOVA incluyendo efectos fijos (tratamientos), aleatorios (animal) y la grasa intramuscular como covariable en un diseño completamente al azar. La comparación de medias se realizó mediante la prueba de Tukey-HSD considerándose un p<0,05 para la discriminación de diferencias significativas. Los análisis se realizaron en el software estadístico XLSTAT, 2017.

Resultados y Discusión

Se encontraron diferencias significativas en el IMF (p>0,05) así como en el total de ácidos grasos (FAMEs), ácidos grasos poliinsaturados (PUFA), *n*-6 y en *n*-3 (Cuadro 1). El alto alor en PUFA en las dietas con nabo podría deberse a la presencia de metabolitos secundarios en el nabo forrajero que podrían inhibir la biohidrogenación ruminal (Lourenço, 2008), ya que el consumo de PUFAS de los tratamientos fue similar (Control= 93,2 g/d; T50=85,5; T70=95,1 g/d). La cantidad de n-6 fue mayor en el tratamiento T50 comparado con el tratamiento Control. Este aumento en los n-6 se podría deber al alto valor de ácido linoleico (18:2 n-6) que se encontró en el consumo de, 30% Heno de pradera y 20% maíz roleado en la dieta de T50 (40,4 g/d) comparado con el Control (34,3 g/d). El contenido de n-3 fue mayor en los tratamientos T70 y T50 en comparación con el Control. En el ensayo se observó una tendencia (p>0,001) de los plasmalógenos (dimetil acetal: DMA) a aumentar en los tratamientos con nabo forrajero comparados con el Control al igual que los ácidos grasos altamente insaturados (HUFA) como el 20:5n-3 (EPA) y 22:5n-3 (DPA).

Conclusiones

La inclusión de nabo forrajero en dietas de término para novillos de lechería altera el perfil de ácidos grasos de la carne, aumentando los PUFA, y especialmente los n-3 PUFA. Según el estudio, dietas basadas en nabo forrajero producirían una carne magra (<5% grasa) con una relación favorable de n-6/n-3 (<4), considerándola una carne saludable para la nutrición humana con calidad igual o superior a la producida en base a pradera.

Agradecimientos

Proyecto INNOVA-CORFO 14BPCA-28535.

Bibliografía

ALDAI, N., KRAMER. J.K.G., CRUZ-HERNANDEZ, C., SANTERCOLE, V., DELMONTE, P., MOSSOBA, M.M. and DUGAN, M.E.R. 2012. p. 278. *In* Cherian, G., Poureslami, R. (eds.), Fat and fatty acids in poultry nutrition and health. Context Products Ltd, Leicestershire.

LOURENCO, M., VAN RANST, G., VLAEMINCK, B., DE SMET, S. and FIEVEZ, V. 2008. Anim.Feed Sci. and Tech., 145, 418–437.

Cuadro 1. Perfil de ácidos grasos de muestras *de Longissimus dorsi* de los tratamientos.

Ácidos grasos (mg/100g carne fresca)	Control	T_{50}	T_{70}	Pr > F	RMSE
Grasa intramuscular (%)	1,12[b]	1,79 [a]	1,60 [ab]	0,009	0,4214
∑ FAMEs	1120,96[b]	1981,77[a]	1747,49[ab]	0,011	563,631
∑ Saturados (SFA)	664,15	636,87	642,78	0,572	46,277
∑ Monoinsaturados (MUFA)	745,63	729,82	732,83	0,806	43,975
∑ Poliinsaturados (PUFA)	111,69[b]	141,37[a]	134,56[a]	0,017	16,970
∑ PUFA *n*-6	68,07[b]	86,60[a]	79,39[ab]	0,035	11,498
∑ PUFA *n*-3	41,33[b]	52,68[a]	52,91[a]	0,009	6,780
n-6/*n*-3	1,66	1,66	1,50	0,10	0,176
PUFA/SFA	0,25	0,21	0,22	0,63	0,079
CLA	5,98	5,15	5,27	0,45	1,221
∑altamente insaturados HUFA)	51,60[b]	66,74[a]	66,43[a]	0,012	9,191
∑*n*-3 HUFA	27,27[b]	35,86[a]	36,5[a]	0,011	5,452
∑ dimetil acetal: DMA	50,83[b]	69,00[a]	66,22[a]	0,001	7,785

[a,b]Letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas (p<0,05) según Tukey´s HSD. Control: 65% pradera y 35% concentrado; T_{50}: 50% de nabo forrajero, 30% Heno de pradera y 20% maíz roleado; T_{70}: 70% de nabo forrajero, 20% Heno y 10% maíz roleado.

TPP 24 Calidad de carne en corderos livianos de diferentes razas.

Ronchi, F.Y.*, Villalba, N., Ferrán, P., Flores, M.F., Montoya, O., Rojas Amaya, A. y Bonvillani, A.G.
Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto.
*E-mail: flaviaronchi2@gmail.com

Meat quality in light lambs from different breeds.

Introducción

En nuestra región la producción ovina es una actividad secundaria a la agricultura y ganadería bovina. Algunas de las razas más explotadas para producir carne son Corriedale y Hampshire Down, comercializando corderos de 60 a 90 días de edad y canales de 8-12 kg.

La calidad instrumental de la carne incluye un gran número de análisis, entre ellos las propiedades biofísicas. La raza es un factor que afecta estas características. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del biotipo racial Corriedale y Hampshire Down en corderos livianos sobre características físicas e instrumentales de la carne.

Materiales y métodos

Se estudiaron 20 corderos machos, 10 Corriedale (C) y 10 Hampshire Down (HD) del sur de Córdoba. El manejo fue tradicional de la zona: amamantamiento y pastoreo. Los corderos se sacrificaron con 20,20 ±0,94 kg de peso vivo, tras reposo y ayuno de 12 hs. Se determinaron el peso de canal caliente (PCC) y luego de 24 hs a 0-4ºC el peso de canal fría (PCF) y las pérdidas por oreo (PPO). Se midió pH y temperatura (sonda de penetración marca TESTO mod. 205) *post morten* (Hora 0), 45 minutos (45 min) y 24 horas post faena (24 hs), en músculo *Longissimus dorsi* (LD) izquierdo (5º-10º costilla). Se tomaron muestras de músculo LD izquierdo (5º-13º costilla), para efectuar las siguientes determinaciones:

1. Color: sistema CIELAB (colorímetro Konica Minolta mod. CR 400/410), se calculó índices a*/b* y de rojo [(a*-b*)/100] L* (Ruiz de Huidobro et al., 1998).

2. Pérdidas por cocción (PPC%): diferencia en peso antes y después de cocción en grill a 70ºC (Sañudo et al., 1997).

3. Capacidad de retención de agua (CRA%): método de presión en papel de filtro (Sierra, 1974).

4. Terneza: Texturómetro (Cizalla Warner Bratzler Mecmesin mod. BFG 500N).

El efecto del tipo genético se evaluó mediante ANOVA con un modelo fijo y muestreo aleatorio de 10 repeticiones para cada tratamiento, para ajustar los pesos de canal se empleó la covariable peso vivo vacío.

Resultados y Discusión

El PCC mostró valores promedio de 10±0,77 kg en C y 9,76±1,13 kg en HD sin diferencias entre razas, los PCF mostraron diferencias con valores de 9,75±0,63 kg en C y 9,26±1,07 kg en HD (p<0,05). Las PPO no mostraron diferencias entre razas (3,53% en C y de 4,02% en HD).

En cuanto a la calidad de carne (cuadro 1), la temperatura y pH no mostraron diferencias entre razas, el pH 24 hs en raza HD presentó valores por encima del óptimo, como también se observó en otros estudios (Bianchi et al., 2006), por lo que debería evaluarse el estrés previo a la faena, entre otros factores.

Para CRA y PPC no hubo diferencias significativas entre razas, siendo los resultados mayores a otros estudios (Bianchi et al., 2006), lo que demuestra una menor capacidad de retener líquidos. La terneza no presentó diferencias entre razas y se corresponden con resultados aceptables según valores estandarizados (Bickerstaffe, 1996).

Se observaron diferencias entre razas (p<0,05) en el parámetro L*, con valores superiores en HD, indicando color más pálido, similares a los encontrados en otras razas (Martínez et al., 2005). Los valores a* y b* no mostraron diferencias entre razas, siendo inferiores a los observados en otros estudios (Martínez et al., 2005). Los índices a*/b* (p<0,05) y rojo (p=0,06) mostraron diferencias entre razas, con valores superiores en C, lo que explica un mayor índice de rojo en esta raza.

Conclusiones

El tipo racial afectó el color de la carne, donde los corderos C mostraron un color más rojizo que los HD; y los corderos HD presentaron carnes más pálidas. El resto de los parámetros de calidad de carne evaluados no fueron afectados por el tipo racial y ambas razas mostraron valores de calidad de carne aceptables.

Bibliografía

BIANCHI, G., GARIBOTTO, G., FEED. O., BENTANCUR, O. y FRANCO, J. 2006. Arch. Med. Vet. 38, 2.

BICKERSTAFFE, R. 1996. The proceedings of the New Zealand Society of Animal Production 56: 153-162.

MARTÍNEZ, S., SAÑUDO, C., PANEA, B., MEDEL, I., DELFA, R., SIERRA, I., BELTRÁN, J., CEPERO, R. y OLLETA, J. 2005. Meat Sci. 69:325–333.

SAÑUDO, C., CAMPO, M., SIERRA, I., MARÍA, G., OLLETA J. y SANTOLARIA, P. 1997. Meat Sci., 4: 357-365.

SIERRA, I. 1974. CSIC. Universidad de Zaragoza, nº 19, 65 pp.

RUIZ DE HUIDOBRO, F. SANCHA, J.L., LOPEZ, D., CANTERO M.A., CAÑEQUE, V., VELASCO, S., MANZANARES, C., LAUZURICA, S. y PEREZ, C. 1998. Invest. Agr. Vol.13(1, 2 y 3).

Cuadro 1. Calidad instrumental de la carne en corderos Corriedale y Hampshire Down. Medias ± D.E.

Características analizadas	Razas	
	Corriedale	**Hampshire Down**
CRA %	22,50 ± 4,36 a	24,50 ± 4,36 a
PPC %	36,55 ± 3,94 a	36,93 ± 4,16 a
TERNEZA	2,59 ± 0,82 a	2,40 ± 0,64 a
COLOR		
L*	39,02 ± 2,24 a	42,03 ± 3,74 b
a*	14,34 ± 1,08 a	13,21 ± 1,67 a
b*	5,93 ± 0,97 a	6,52 ± 1,37 a
Índice a*/b*	2,47 ± 0,39 a	2,09 ± 0,40 b
Índice Rojo	3,28 ± 0,52 a	2,78 ± 0,57 a
pH		
Hora 0	6,78 ± 0,32 a	6,92 ± 0,33 a
45 min	6,63 ± 0,32 a	6,74 ± 0,25 a
24 hs.	5,46 ± 0,73 a	5,95 ± 0,26 a
TEMPERATURA		
0 min	33,59 ± 2,40 a	34,74 ± 2,16 a
45 min	27,44 ± 2,05 a	27,77 ± 4,32 a
24 hs.	1,51 ± 1,72 a	4,37 ± 3,98 a

*Letras distintas en la fila indican diferencias significativas (p<0,05).

TPP 25 Determinación comparativa de la pigmentación en ovinos criollos de la región centro oeste argentina.

Riva de Neyra, L.A.[1,2], Bioglio, B.D.[2], Anes, C.I.[2], Castillo, M.F.[3], Frank, E.N.[3] y Hick, M.V.H.[3]
[1] Universidad Nacional de Chilecito; [2]Universidad Nacional de La Rioja; [3]Universidad Católica de Córdoba.
*E-mail: aneyra@undec.edu.ar /rivadeneyra.leonardo@gmail.com

Comparative determination of the pigmentation of the wick in Creole sheep of the central west region of Argentina.

Introducción

La producción de lana asociadas a pequeños productores en zonas desfavorables, ocupan un lugar importante en las economías regionales, generando ingresos a través de la producción textil artesanal. Estas majadas compuestas generalmente por biotipos criollos, son variables en cuanto a caracteres morfológicos y productivos, como la pigmentación de la lana. El objetivo fue determinar la pigmentación de la mecha en base a una cartilla comercial y de forma objetiva en ovinos criollos de la región centro oeste argentina.

Materiales y métodos

Utilizando la metodología de estructura poblacional se realizó un relevamiento de 1389 animales pertenecientes a 49 majadas en diferentes cuencas de producción de la región centro oeste de Argentina (Sierras de Córdoba y Llanos de la Rioja), de los animales muestreados se tomó muestras de vellón (10 gr) de la región central del costillar. En laboratorio se apartaron 221 muestras donde fueron lavadas y clasificadas por el criterio de calidad de lana Pigmentación de Mecha (PMc) en base a una cartilla comercial (CA: Camel, TR: Terra, GR: Gris, GF: Grafito) (Riva de Neyra *et al*., 2017). También se utilizó la medición objetiva del color de la capa aplicando el sistema internacional CIELAB (a*, b*, Croma y L) usando un colorímetro Minolta. Los valores de L indican la intensidad de la luz y están relacionados con la reflectancia luminosa (cantidad de luz reflejada ponderada por la respuesta espectral del ojo humano) y tiene valores entre 0 (negro) y 100 (blanco). Los valores de la medida a* miden la saturación desde el color rojo al verde en una escala de 60 a -60, donde los valores positivos indican diferentes intensidades de rojo; b* mide la saturación del amarillo al azul en una escala de 60 a -60, donde los valores positivos indican diferentes intensidades de color amarillo. Las coordenadas a* y b* se convierten en coordenadas polares definidas como Croma, y se refiere a la saturación del color, donde Croma describe la intensidad de color o pigmentación, cuanto mayor es, mayor intensidad de color (Frank et al., 2015).

Se realizó un análisis no paramétrico de Kruskal-Wallis (AKW) con las variables objetivas de pigmentación para el efecto fijo Pigmentación de Mecha (PMc), seguido de una comparación de medias mediante la Prueba de Dunn ($p<0,05$). Además se realizó un análisis de componentes principales (ACP) para evaluar el poder discriminante de las variables y su asociación con las diferentes PMc.

Resultados y Discusión

El AKW realizado para PMc resultó significativo ($p<0,05$) todas las variables objetivas de pigmentación. Los valores medios obtenidos con la Prueba de Dunn ($p<0,05$) se observan en el Cuadro 1. Existen diferentes situaciones según la variable objetiva de pigmentación considerada (a*, b*, Croma y L) y con pocos agrupamientos, lo cual indica diferencias objetivas en las variantes de PMc determinados mediante la cartilla comercial.

Cuadro 1. Comparación de medias para las variables objetivas de y Pigmentación de Mecha (PMc)

PMc	a*	b*	Croma	L
GF	2,80 B	3,36 A	4,47 A	29,13 A
GR	2,21 A	4,34 B	4,34 B	40,61 C
TR	3,32 C	4,88 C	5,94 B	31,17 B
CA	4,29 C	12,78 C	13,55 C	38,40 BC

PMc: Camel (CA), Terra (TR), Gris (GR) Grafito (GF). Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p>0,05$).

En cuanto al Análisis de Componentes Principales (ACP) se observa en la Figura 1 que con los dos primeros componentes (CP 1 y CP 2) se explica una gran proporción de la variabilidad: 99,65%. Se observan diferentes contribuciones de las variables objetivas de pigmentación (longitud de los vectores), siendo mayor para L. Se observaron diferentes asociaciones entre las variables objetivas de pigmentación y las variantes de Pigmentación de Mecha, donde se destacan para CA y para GF y TR positiva y negativa respectivamente con b* y Croma. Finalmente las asociaciones observadas sintetizan lo ya destacado en el análisis previo (AKW).

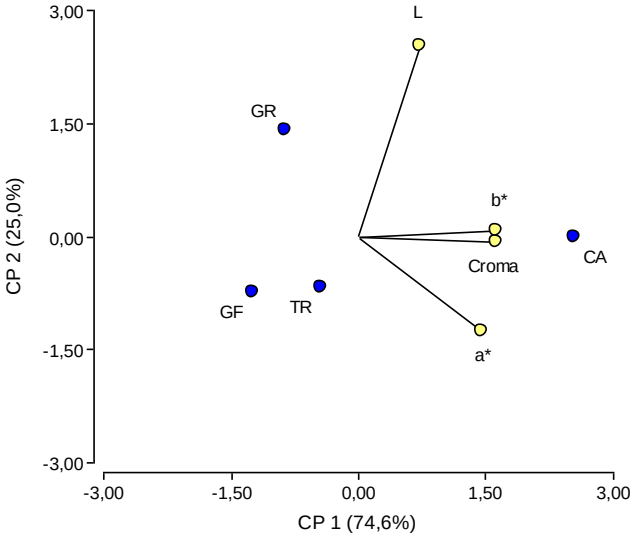


Figura 1. Biplot del ACP con las variables objetivas y las variantes de Pigmentación de Mecha (PMc). PMc: Camel (CA), Terra (TR), Gris (R) Grafito (GF).

Conclusiones

La determinación de la pigmentación de la mecha en los ovinos estudiados mediante la cartilla comercial y las correspondientes variantes de la misma, tienen una base objetiva corroborada con el método CIELAB.

Bibliografía

FRANK, E.N. HICK, M.V.H., CARUSO, L.M., RUSSANO, D. y MOLINA, M.G. 2015. Memorias XXIV Congreso ALPA: 933-943.

RIVA DE NEYRA, L.A. 2017. Rev.Arg.Prod.Anim. 37 (número especial): 111.

TPP 26 Efecto del comportamiento diferencial de los tipos de vellón en el descerdado sobre el título y la regularidad del hilo de Llama argentina.

Frank, E.N. [1,2]*, Hick, M.V.H. [1,2], Castillo, M.F.[1] y Seghetti Frondizi, D.G.[3]
[1]IRNASUS, CONICET-UCC; [2]Sede Chamical-UNLAR; [3]Empresario textil.
*E-mail: frank.agro@ucc.edu.ar

Effect of type of fleeces behavior under dehairing on yarn linear density and yarn regularity in Argentine Llama fibre.

Introducción

La industria textil por lo general ignora la existencia de tipos de vellón en Camélidos Sudamericanos, sin embargo su base biológica ha sido ampliamente demostrada (Frank et al., 2017). Por otra parte, se sugiere la utilidad de clasificar la fibra por tipos de vellón antes de su descerdado, previendo un comportamiento textil diferencial (Frank et al., 2007). Comparando el comportamiento textil de diversas lanas australianas, cachemira y alpaca, se ha demostrado que la regularidad y calidad general del hilo depende en buena medida del tipo de fibra que lo integra (Hillbrick, 2012). Dado que el proceso de descerdado (separación mecánica de fibras objetables) altera la composición de tipos de fibras del vellón original, se hipotetiza que se produce un efecto importante sobre la regularidad del hilo. El objetivo de este trabajo es demostrar el comportamiento diferencial de los tipos de vellón en el proceso de descerdado sobre los títulos y sobre la regularidad de los hilos obtenidos.

Materiales y métodos

Se utilizaron 18 vellones de los siguientes tipos de vellón (TV) (Frank et al., 2007): Doble capa (DC, 3): Capa intermedia (CI, 4); Simple capa (SC, 4), Hemilustre (HL, 3) y Lustre (L, 4). El diámetro medio de fibra total (DMFT) y el coeficiente de variación de DMFT (CVT) fueron: DC: 21,7 (35,6), CI: 20,5 (35,6); SC: 23,3 (27,1), HL: 24,1 (27,1), L: 22,5 (27,4). La mitad de cada vellón se sometió a un proceso de descerdado (Tro) de laboratorio (Des) y la otra mitad no (NDes). Se hilaron con máquina de hilar de laboratorio según el procedimiento woollen (Rae y Bruce, 1973). Este procedimiento emula al proceso de hilado en aro controlando torsión y regularidad manualmente, con igual velocidad y factor de torsión para todos los hilos. La mecha de carda que alimenta el hilado poseía un título promedio de 90,1 Tex, más fina para DC (78,9) y para Des (87,3). En cada madeja se cortaron 3 tramos que a su vez se subdividieron en 2 extremos y 1 punto medio. En cortes transversales se contaron las fibras bajo una lupa (12x), se calculó el título de cada tramo por el sistema internacional (Tex) y se pesó y midió el largo de cada tramo para estimar el coeficiente de variación de masa (CVH%) a lo largo de todo el hilo. Se asume una aproximación al coeficiente de variación cuadrática de Uster (Miró, sf). A partir de la ecuación de Martindale se despejó el título potencial de cada tramo utilizando DMT y CVT, la constante (972) y el número de fibras reales por sección (Nn) (Rae y Bruce, 1973), resultando Texest y CVH%est. Los datos de las variables medidas y de las estimadas, se evaluaron por comparación de las 2 medias pareadas (t Student). Se realizó ANAVA para Tex y CVH% considerando TV, Tro y TV x Tro como variables fijas. Se utilizó método de comparación de medias basado en conglomerados de Bautista (BSS) (Di Rienzo et al., 2002).

Resultados y Discusión

La comparación pareada entre Tex vs Texest dio significativa ($p<0,0001$) en Des y no significativa ($p>0,4709$) en NDes, mientras que CVH% vs CVH%est dio significativa en NDes y no significativa en Des, indicando un comportamiento contrario que en título. En TV, Tex vs Texest dio significativa, pero en CVH% dieron significativas DC, CI y HL, mientras que SC y L no dieron significativas. La ecuación de Martindale solo estima límites de densidad obtenibles con un número de fibras en la sección del hilo (Miró, s/fecha), eso parece no claro en la diferencia de título y regularidad al comparar Des con NDesc. Aquí se usó además el Nn que se contó realmente en cada tramo.

Al ANAVA para Tex dio muy significativo TV x Tro ($p<0,001$), mientras que para CVH% fue menos significativo TV x Tro ($p<0,01$). En los Cuadros 1 y 2 se abren las interacciones TV x Tro comparando por filas y por columnas. En Tex DC y CI se comportan igual en Des como en NDes, pero SC, HL y L, dan hilos significativamente más gruesos en NDes. En CVH% el comportamiento es similar, pero L no tiene diferencias significativas en regularidad entre Des y NDes, a pesar de que dio un título más grueso en NDes.

Cuadro 1. Comparación de títulos (Tex) entre tipos de vellón Descerdados y sin descerdar

Títulos (Tex)	Descerdado	Sig	Sin descerdar	Sig
Doble capa (DC)	18,43	B	20,13	B
Capa intermedia (CI)	24,72	D	25,30	D
Simple Capa (SC)	20,19	B	22,28	C
Hemilustre (HL)	13,94	A	25,76	D
Lustre (L)	18,24	B	28,17	E

Medias con una letra común (columnas y filas) no son significativamente diferentes ($p>0,05$)

Cuadro 2. Comparación de regularidad (CVH%) entre tipos de vellón Descerdados y sin descerdar

Regularidad (CVH%)	Descerdado	Sig	Sin Descerdar	Sig
Doble Capa (DC)	30,73	B	26.53	B
Capa Intermedia (CI)	18,19	A	21,93	A
Simple Capa (SC)	32,69	B	36,62	C
Hemilustre (HL)	29,66	B	36,82	C
Lustre (L)	30,66	B	25,16	B

Medias con una letra común (columnas y filas) no son significativamente diferentes ($p>0,05$)

Conclusiones

Los tipos de vellón se comportan distintos al descerdado, tanto en título como en regularidad del hilo. Por lo tanto, es importante considerar su existencia y su clasificación antes de ser procesada la fibra de Llama argentina.

Bibliografía

DI RIENZO, J., GUZMÁN, A.W. y CASANOVAS, 2002. J. Of Agric., Biol, and Envir. Stat., 7(2): 847 – 860.

FRANK, E.N, BRODTMAN, L.I, RIVA DE NEYRA, L.A. y HICK, M.V.H. 2017. RAPA 37(1): 278.

FRANK E.N., HICK, M.V.H. and ADOT, O. 2007. J. of Text. Inst., 98: (3): 251-259

HILLBRICK, L.K.2012. P.hD. Thesis, Deakin Univ., Australia

MIRÓ, A. s/fecha. Regularimetría y Espectrografía Textil.

RAE, A. and BRUCE, R. 1973. WIRA book, Leeds, Uk.

TPP 27 Relación entre la evaluación del animal vivo, cobertura grasa de la res y terneza en carne de Llamas argentinas.

Aleu, G. [1,2], Zogbi, A.[1], Gauna, C.D.[3] y Frank, E.N.[1,2]*
[1]Fac. Cs. Agrop, UCC, [2]Sede universitaria Chamical, UNLAR; [3]Actividad Privada.
*E-mail: frank.agro@ucc.edu.ar

Relation between live animal evaluation with carcass cover and meat tenderness in argentine Llamas.

Introducción

A pesar del creciente interés en la producción de carne, como alternativa complementaria a la producción de fibra, en Camélidos Sudamericanos (**CS**), no se dispone de mucha información técnica sobre la evaluación y predicción de calidad de carne en relación al momento óptimo de faena.

Por otra parte, las medidas de condición corporal, además de otros usos, han sido desarrolladas como indicadores de momento adecuado de faena, tanto en ovinos (van Burgel et al,2011), como en bovinos (Wagner et al, 1988). Su determinación en **CS** presenta una forma ligeramente diferente a la de estas especies, ya que consiste en la determinación de una escala visual observando el periné del animal (Hoffman & Asmus, 1989). Con esta escala se ha establecido una relación de 4,6 kg/punto de la escala para llamas adultas a partir de los 85 kg peso vivo (Gauna et al, 2001). Por otra parte, si bien es de uso común el ecógrafo para esta evaluación en otras especies, no se han desarrollado experiencias en **CS**.

El objetivo de este trabajo es determinar las relaciones entre puntos de condición corporal, medidas ecográficas y cobertura grasa de la res y terneza en la carne sobre dos grupos de llamas argentinas.

Materiales y métodos

Se utilizaron 36 animales llamas adultas (14 – 18 meses de edad), 19 del altiplano jujeño y 17 del oeste de La Pampa. Los grupos se manejaron en sus respectivas localidades y la faena fue rural y en frigorífico respectivamente. Se determinaron variables en vivo, sobre la res y en las muestras de carne del dorsal largo (bife) y semitendinoso (peceto).

Variables animal en vivo: condición corporal (**CC**) (Gauna et al, 2001). Medidas biométricas in vivo. Peso vivo (**PV**), perímetro torácico (**PT**), ancho de cadera (**ADC**), largo (**L**), altura a la grupa (**AL**). Se determinaron previo a la faena, la cual se determinó de acuerdo a Condori et al (2008).

Variables ecográficas (**EG**): espesor de grasa dorsal (**EGD**), profundidad de ojo de bife (**POB**), área de ojo de bife, de acuerdo a los algoritmos de los método ovino (**ALO**) y bovino (**ALB**), respectivamente del ecógrafo. Se realizó entre 12º - 13º costilla, transversal a la columna vertebral.

Medición de cobertura grasa (**CG**): Zonas de evaluación del engrasamiento **A**: pierna; **B**: bife-lomo; **C**: costillar; **D**: paleta-brazuelo; **E**: cuello. Puntuación de Nulo (1) a Excesivo (5). Medición de conformación muscular: Perfil isquiotarsiano (1 a 5) (**PIT**) y Conformación de la pierna de frente (1 a 5) (Condori et al, 2008).

Medición objetiva de la textura: Warner-Bratzler. Se realizó de acuerdo a los procedimientos estándar de cocción, temperatura y tiempos.

Todas las variables se compararon entre los dos grupos de animales por ANOVA y comparación de medias. Se estableció una correlación de Spearman entre las variables medidas en vivo, sobre la carcasa y en la carne.

Resultados y Discusión

Las diferencias de **CC** entre los dos grupos se reflejó solo en la **CG** de las zonas **C** y **D**, mientras en las demás variables no se obtuvo significancia. En **EGD** solo se observó una asociación significativa con **CG** en la zona **A**: **CG** con **EL** (r_s=0,623; p<0,01); **CG** con **ALO**; (r_s=0,623; p<0,01) y **CG** con **ALB**: (r_s= 0,65; p< 0,007), El **EGD** y demás variables de la res, en las otras zonas de la res no fueron significativas.

Las correlaciones entre **CC** y **CG**, son solo significativas en las zonas **C** y **D** (Cuadro 1). Esto muestra una situación similar al punto Gr de ovinos (van Burgel et al, 2011).

Cuadro 1. Condición corporal y cobertura grasa en las 5 zonas en llamas argentinas.

	R	P
A	0,01	0,95
B	0,25	0,14
C	0,33	*0,05*
D	0,39	*0,02*
E	0,16	0,35

A: pierna; B: bife-lomo; C: costillar; D: paleta-brazuelo; E: cuello
R: Coeficiente de Spearman. P: probabilidad de Spearman

Igualmente la relación entre **CG** y terneza resultó significativa en la misma zona, tanto para bife como para peceto (Cuadro 2). La magnitud de la correlación significa que no solo el contenido graso determina la terneza, sino que está determinada fundamentalmente por la composición del músculo (Gerrard & Grant, 2003).

Cuadro 2. Relación entre la cobertura grasa de 5 zonas y la terneza objetiva medida en Bife y Peceto en Llamas.

Zonas:	A	B	C	D	E
Bife	0,07^{ns}	0,05^{ns}	-0, 12^{ns}	-0,31*	0,12^{ns}
Peceto	0,04^{ns}	-0, 01^{ns}	-0,23^{ns}	-0,38*	0,01 ^{ns}

A: pierna; B: bife-lomo; C: costillar; D: paleta-brazuelo; E: cuello
significancia de Spearman: ns: no significativo (p>0,05); *: p<0.05;

Conclusiones

La condición corporal es un buen indicador de calidad de res y de la carne en Llamas argentinas porque se correlaciona con la cobertura grasa en costillar y paleta y esto es a su vez indicador de terneza, Queda pendiente establecer el score umbral que mejor predice esa calidad.

Bibliografía

CONDORI, G., GERKEN, M., AYALA, C., COCHI, N., RODRIGUEZ, T., MARTINEZ, Z. y PILCO, S, 2008. South American Camelids Research: 2, 51-61.

HOFMAN, C. & ASMUS, I. 1989.Caring for Llamas.RMLA, USA, 148 pp.

GAUNA, C.D., NUEVO FREIRE, C.M., FRANK, E.N., HICK, M.V.H., BOLLATI, G.P., URIOZTE, M. DELARADA, S.C. y RENIERI, 2001. EEAP pùb. 105:260-266.

GERRARD, D. E., A. L. Grant., 2003Principles of animal growth and development, Kendall/Hunt Publishing,

VAN BURGEL, A. J., A.F., C.M., OLDHAM, A, R. BEHRENDT, B. M., CURNOW, A, D.J. GORDON, B.C. and A. N. THOMPSON, B. 2011. Anim. Prod, Sci., 51, 834–841.

WAGNER, J.J., K.S. LUSBY, J.W. OLTJEN, J. RAKESTRAW, R.P. WETTEMANN, L.E. WALTERS;1988, J. of Ani. Sci.,66 (3): 603–612.

NA 1 Variación de la calidad forrajera asociada a eventos transgénicos de *Paspalum dilatatum Pior*.

Fernández Pepi, M.G.[1], Todarello, M.[1] (*ex—aequo*), Schrauf, G.[2], Wawrzkiewicz, M.[1] y Jaurena, G.[1]*
[1]Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía, Departamento de Producción Animal, Cátedra de Nutrición Animal.
[2]Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía, Departamento de Producción Vegetal, Cátedra de Genética
*E-mail: gjaurena@agro.uba.ar

Variation in forage quality associated with transgenic events of Paspalum dilatatum Pior.

Introducción

El Pasto Miel (*Paspalum dilatatum* Pior) es una gramínea nativa sudamericana, perenne de ciclo estival, que se destaca por su adaptación a distintas condiciones ambientales (Cicardi et al., 1984). La lignina suele constituir el principal limitante de la digestibilidad de la pared celular (Vogel y Jung, 2001). Por otra parte, se ha sugerido que los fructosanos, presentes en las gramíneas C3, contribuyen con la aclimatación de estas especies a las bajas temperaturas (Pontis y Del Campillo, 1985), por este motivo, se han realizado transformaciones genéticas para incorporar la síntesis de fructosanos en las especies C4.

El objetivo de este trabajo fue realizar una primera discriminación mediante la producción de gas *in vitro* del desempeño de eventos transgénicos de *Paspalum dilatatum* con expresión de fructosanos e inhibición de la expresión de la lignina.

Materiales y métodos

Los materiales provenientes de diferentes eventos de transgénesis fueron evaluados *in vitro* por la producción de gas acumulada neta a 6 y 24 h de incubación (**PGAN6** y **PGAN24**) y se calculó la tasa máxima de producción de gas (**Tmax**) (ajustado en la Cátedra de Nutrición Animal, FAUBA) como indicador de la facilidad de digestión. El diseño experimental fue en bloques completos aleatorizados (bloques = período de incubación = 3 repeticiones) y los resultados se analizaron según análisis de varianza de una vía. La diferencia entre aquellos con transgénesis fructosano positiva (**G1**: Gntp09, Gntp10, Gntp17) y los que tuvieron represión de la síntesis de lignina junto con expresión de la síntesis de fructosano (**G2:** Gntp30, Gntp41 Gntp44, Gntp49) se compararon por contrastes ortogonales. Las diferencias se declararon cuando p≤0,05.

Resultados y Discusión

La PGAN6 y PGAN24 fueron diferentes (p≤0,05) entre materiales (Cuadro 1) y mayores en G2 respecto de G1 (Diferencia por contraste ortogonal: respectivamente 2,9 y 23,8 ml g^{-1} de MS incubada, p≤0,03). Las mayores tasas horarias de producción de gas se presentaron entre las 6 y 20 horas de incubación (Figura 1), habiéndose registrado una Tmax superior en G2 (p<0,01; Diferencia 1,8 ml de gas g^{-1} MS incubada h^{-1}). En conjunto los resultados sugieren que G2 presentó mayor disponibilidad de sustratos fermentables, diferencia que debiera constatarse por procedimientos de química húmeda.

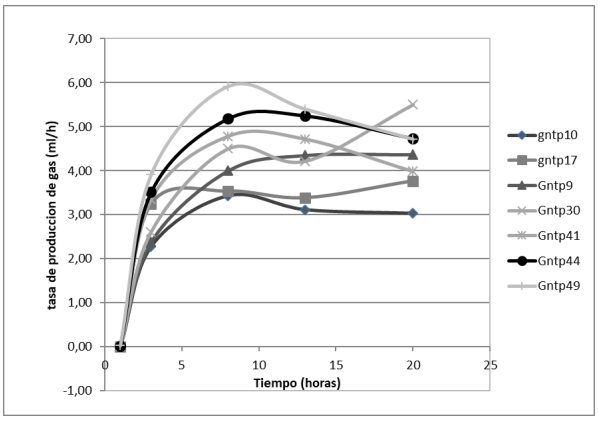


Figura 1. Tasa horaria de producción de gas por gramo de materia seca incubada para genotipos (Gntp) de *Paspalum dilatatum.*

Cuadro 1. Producción de gas acumulada a las 6 y 24 h (PGA6 y PGA24; ml de gas g^{-1} MS incubada), Tasa máxima (Tmax; ml de gas h^{-1}), para genotipos (GNTP) de *Paspalum dilatatum* pertenecientes a grupos con diferente transgénesis.

Grupo[1]	GNTP	PGAN6	PGAN24	Tmax
G2	Gntp49	15,8	109,7	5,8
	Gntp44	14,1	104,1	5,2
	Gntp30	10,4	97,5	5,7
	Gntp41	13,3	92,8	5,5
G1	Gntp09	9,2	87,8	4,8
	Gntp17	13,0	77,9	4,3
	Gntp10	9,2	66,0	3,6
EEM[2]		1,61	6,95	0,52
Valor *P*		0,05	0,01	0,05
G1 vs G2		0,025	0,0003	0,004

[1] G1: fructosano positiva; G2: con represión de la síntesis de lignina y con la expresión de la síntesis de fructosano.
[2]EEM: Error estándar de la media

Conclusiones

Los resultados demuestran que los eventos transgénicos que involucraron la síntesis de fructosanos y reducción de la síntesis de lignina en *Paspalum dilatatum* presentaron mayor Tmax y PGAN a las 6 y 20 h.

Agradecimientos

A la Cátedra de Genética (FAUBA), por el aporte del material vegetal. Financiamiento por UBACyT 2014-2017 ID 735 BA y Beca Estímulo de M. Toradello. A M. Freksa Frasson y P. Peralta, por su colaboración durante el ensayo.

Bibliografía

CICARDINI, E., IRAZOQUI, J. y ORBEA, J. 1984. Rev. Arg. Prod. Animal (4) 4:411-421.

PONTIS, H.G. y DEL CAMPILLO, E. 1985. Biochemistry storage carbohydrates in Green plants. Cap. 5: 205-227.

VOGEL, K.P. y JUNG, H.J.G. 2001. Crit. ReV. Plant Sci. 20: 15-49.

NA 2 Degradabilidad *in sacco* del forraje de *Panicum coloratum* y *Urochloa brizantha* según dos frecuencias de cortes. Comunicación.

Fernández Pepi, M.G.[1]*, Rodriguez, A.[2], Gatti, L.[2] y Jaurena, G.[1]
[1]Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía, Departamento de Producción Animal, Cátedra de Nutrición Animal.
[2]Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía, Departamento de Producción Animal, Cátedra de Forrajicultura.
*E-mail: fernandezpepi@agro.uba.ar

In sacco degradability of Panicum coloratum and Urochloa brizantha forage according to two cut frequencies. Communication.

Introducción

La frecuencia de defoliación modifica la ontogenia de los pastos y el valor nutritivo del tejido disponible para ser consumido. Dada la creciente expansión del cultivo de las forrajeras C4 en nuestro país y el escaso conocimiento del efecto de la frecuencia de defoliación sobre las características anatómicas y composicionales del tejido foliar, resulta importante establecer pautas de manejo que permitan minimizar la pérdida de calidad forrajera. El objetivo de este trabajo fue evaluar la degradabilidadruminal de los tejidos foliares de *Panicum coloratum* y de *Urochloa brizanta* bajo dos frecuencias de cortes.

Materiales y métodos

En el campo experimental de la FAUBA se asignaron plantines de *Panicum coloratum* (**Pc**) o *Urochloa brizantha* (**Ub**), en 16 macetas distribuidas al azar. A cada especie se le aplicó dos frecuencias de defoliación: 4 macetas con Alta (**AF,** defoliadas una vez alcanzado el 50% de la vida media foliar) y 4 macetas con Baja (**BF**, cortadas al alcanzar la vida media foliar). De cada corte se obtuvo el material para inferir la calidad nutricional a partir de la degradabilidad *in sacco* a las cero y 24 h de incubación en 2 ovinos con fistula de rumen. El análisis microhistológico se realizó sobre al menos 6 cortes de hojas de aproximadamente 1 cm de longitud. Los materiales fueron enjuagados para realizar los transcortes y se midió el grado de digestión de cada tipo de tejido, i.e. rápidamente digerible (**TRD**), lentamente digestibles (**TLD**) y no digestibles (**TNoD**) (Fernández Pepi et al., 2016). Se calculó la diferencia entre el porcentaje del tejido remanente a las 24 h y el porcentaje registrado a tiempo 0. Así, diferencias negativas y de mayor magnitud absoluta se interpretaron como indicadoras de una mayor desaparición ruminal Las mediciones se realizaron con el programa Image Tool 3.00. Los resultados se analizaron por ANOVA de acuerdo a un arreglo factorial de Especie vegetal x Frecuencia de corte en un diseño en bloques (ovino) al azar, mediante el programa estadístico SAS. Las diferencias entre tratamientos fueron declaradas como significativas cuando p≤0,05.

Resultados y Discusión

A tiempo de incubación inicial, **Ub** presentó mayor (p=0,02) proporción de **TRD**, mientras que **Pc** mostró más (p<0,01) proporción de **TLD** (Cuadro 1). Estos resultados podrían explicarse por la menor vida media foliar de **Pc** con respecto a **Ub** y a 3 hojas vivas por macollo, mientras que **Ub** presentó 5 hojas (Bucat com. personal). La interacción entre especie y frecuencia de defoliación fue significativa (p=0,04) para la desaparición de TRD después de 24 h, observándose que en **Pc, AF** resultó en una mayor (p=0,03) desaparición de **TRD** (-5 ± 2,5 unidades porcentuales) respecto de **BF** (18 ± 1,6 unidades porcentuales), mientras que la frecuencia de defoliación no tuvo efecto (p=0,24) en el caso de **Ub**, promediando -28 ± 2 unidades porcentuales.

Conclusiones

La mayor proporción de **TRD** presente en **Ub** sugiere que esta especie presenta una mejor calidad forrajera (al potencialmente digerirse más rápido) determinada por la estructura y la proporción de los distintos tipos de tejidos. En cuanto a la aplicación de frecuencia de cortes, estos resultados indicarían que cortes a alta frecuencia en Pc mejoraría la calidad, dado que el porcentaje de **TNoD** es mayor con respecto al resto de los tejidos.

Agradecimientos

A M. Wawrzkiewicz, M. Feksa Frasson, E. Groenberger, M. Bucat y S. Schapiro por su colaboración. Este trabajo fue desarrollado bajo el proyecto UBACyT 20020130100339BA.

Bibliografía

FERNÁNDEZ PEPI, M.G., A. ORTIZ CHURA, A.F. ZUCOL, G. JAURENA. Lilloa. 53 (2):186-192.

Cuadro 1. Proporción inicial y diferencia entre proporción luego de 24 h de incubación ruminal e inicial Degradabilidad ruminal de los tejidos foliares de *Urochloa brizantha* (Ub) y *Panicum coloratum* (Pc) sometidas a baja frecuencia (BF) o alta frecuencia (AF) de defoliación.

	Especie				Frecuencia de defoliación				
	Ub	*Pc*	EEM	*P*	BF	AF	EEM	*P*	P_{ExF} [1]
Proporción									
TRD[2], %	36	23	2,4	0,02	32	28	2,4	0,30	Ns
TLD[3], %	18	33	2,4	0,01	23	27	2,4	0,32	Ns
TNoD, %	46	43	3,3	0,62	44	45	3,3	0,92	Ns
Diferencia									
TRD[2], unidades porcentuales	-28	-12	2,0	0,004	-22	-18	2,0	0,18	0,04
TLD[3], unidades porcentuales	+10	-3	2,5	0,02	+5	+2	2,5	0,38	0,60
TNoD[4], unidades porcentuales	+19	+15	1,6	0,20	+18	+16	1,6	0,44	0,05

[1] *P* de interacción Especie x Frecuencia. NS: No significativa. [2]TRD: tejido ráoidamente digestible, [3] TLD: tejido lentamente digestible, [4] TNoD: tejido no digestible.

NA 3 Estabilidad en alimentos para animales evaluada mediante el analito aFDN. Comunicación.

Ramos, M.L.*, Frasson, M.F., Wawrzkiewicz, M. y Jaurena, G.
Universidad de Buenos Aires (Facultad de Agronomía) Av. San Martín 4453 (C1417 DSQ) Buenos Aires – Argentina
*E-mail: mramos@agro.uba.ar

Animal feedstuff stability by aNDF analite. Communication.

Introducción

Los controles de homogeneidad y estabilidad de las muestras son requisitos importantes para el desarrollo de los ensayos de aptitud o programas interlaboratorios. El control de homogeneidad controla la uniformidad de los materiales distribuidos entre los participantes, y la estabilidad mide el lapso de tiempo durante el cual la determinación del analito no varía más allá de determinado límite prestablecido. Este último análisis nos informa durante cuánto tiempo las muestras son representativas del material original.

Un constituyente es estable bajo condiciones específicas cuando las mediciones demuestran, con un error especificado con anticipación, que la concentración media en los especímenes testeados ha cambiado menos que una cantidad "d", donde "d" es función de la precisión del método (Thiers et al., 1976).

El objetivo fue evaluar la estabilidad de la determinación analítica Fibra detergente neutro con alfa amilasa (**aFDN**), en muestras de diversos alimentos destinados a animales.

Materiales y métodos

Los resultados de aFDN fueron obtenidos en el marco del Programa para el mejoramiento de la evaluación de forrajes y alimentos (**PROMEFA;** Centro de Investigación y Servicios en Nutrición Animal, **CISNA**). Los resultados surgieron de 3 concentrados energéticos (Afrechillo de avena, Grano de maíz, Grano de avena), 2 concentrados proteicos (Expeller de soja I y II), 4 alimentos voluminosos (Pasto elefante, pastura pura de Pasto elefante fraccionada en 2012, Pellet de alfalfa y Pasto llorón) y 1 alimento balanceado comercial.

Cuadro 1. Valores medios de Fibra en detergente neutro con alfa amilasa (aFDN) en diferentes clases de alimentos medidos en dos rondas (m1 y m2) interlaboratorio

Nombre	Año/Ronda	aFDN (g/kgMS)		P-valor
		m1	m2	
Concentrados Energéticos				
Afr. de avena	2007-2012	279±21	337±34	0,03
Grano Maíz	2010-2012	98±18	115±40	0,14
Grano de Avena	2011-2013	353±14	341±14	0,59
Concentrados Proteicos				
Exp. de Soja I	2011-2014	178±25	179±33	0,59
Exp. de Soja II	2013-2016	145±32	135±21	0,41
Voluminosos				
Pasto Elefante	2010-2013	642±23	639±13	0,14
Pastura	2012-2014	641±26	638±19	0,10
Pellet de Alfalfa	2012-2015	535±38	517±46	0,22
Pasto Llorón	2013-2016	780±19	772±11	0,10
Concentrado energético-proteico				
Alim. Bal.	2013-2015	197±69	165±67	0,01

Para el análisis se utilizaron muestras analizadas en 2 oportunidades con un intervalo de al menos 2 años entre análisis (PROMEFA, período 2007-2016).

Los resultados fueron analizados por la metodología robusta indicada por la Norma ISO 13528 (anexo C) a partir de la cual, para el análisis de estabilidad se retuvieron los laboratorios que participaron en las dos rondas y cuyo valor "z" fue menor o igual 2.

La diferencia (D) en aFDN entre las medias (n = 3) provenientes de cada momento de análisis (*i.e.* m1 y m2) obtenidas por cada laboratorio fue analizada por una prueba de muestras apareadas (t-Student), y de diferencias de rangos apareados (no paramétrico), utilizando el Proc Univariate (SAS) según Pappas y DePuy (2004), y se declararon distintas cuando p≤0,05.

Resultados y Discusión

El análisis descriptivo indicó que la variable D no se distribuyó normalmente (p≤0,05) en ninguno de los casos, razón por la cual se optó por el test no paramétrico. La mayor D (58 g/kg MS; p=0,03) se observó en el caso de afrechillo de avena, lo cual podría estar asociado a un mayor intervalo entre momentos de análisis (5 años) respecto de los otros concentrados analizados (2 y 3 años). Por otra parte, el balanceado comercial arrojó una diferencia de 32 g/kg MS (p=0,01), habiendo transcurrido 2 años entre las mediciones sucesivas; se puede especular que la composición heterogénea o la presencia de contenidos de grasa significativos contribuyeran a la menor estabilidad. El resto de las muestras no presentó diferencias de significancia (p>0,05) para un lapso entre análisis de 2 a 3 años.

Conclusiones

Se pudo concluir que la estabilidad según aFDN del balanceado comercial fue inferior a los 2 años. Por otro lado, los concentrados energéticos fueron estables hasta 2 años, pero debería establecerse en qué momento entre los 2 y 5 años pierden esta propiedad. Los concentrados proteicos y los alimentos voluminosos fueron estables por un período de 2 a 3 años.

Agradecimientos

Agradecemos a los laboratorios participantes del PROMEFA por su apoyo y aporte a lo largo del tiempo.

A la Lic. M. Belén Adorni (EEA INTA Rafaela) por su colaboración en la revisión de este trabajo.

Bibliografía

PAPPAS, P.A. y DEPUY, V. 2004. Pap. TU04. Duke Clin. Res. Institute, Durham 1–5,

THIERS, R.E., WU, G.T., REED, A.H. y OLIVER, L.K. 1976. Clin. Chem. 22, 176–183.

NA 4 Influencia de materia prima y procesos industriales sobre la calidad de los expellers de soja.

Seijas Noya, I.[1], Wawrzkiewicz, M.[1], Gaggiotti, M.[2], Romero, L.[2], Méndez, J.[3] y Jaurena, G.[1]*
[1]Cátedra de Nutrición Animal, Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires. San Martín 4544, CABA. [2]Estación Experimental Agropecuaria Rafaela. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. [3]Agencia de Extensión Rural Totoras. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
*E-mail: gjaurena@agro.uba.ar

Influence of raw material and industrial processes on the quality of soybean expeller.

Introducción

Los principales subproductos de la industrialización de la soja (expellers y harinas) resultan valiosos especialmente por su alto contenido y calidad de proteína. No obstante, la variabilidad de la materia prima y de los procesos de extracción determinan que se generen subproductos de distinta calidad (Latimori et al., 2013). Dado que la mayoría de las proteínas de la soja son globulinas termosensibles (Cheftel et al., 1989) las industrias realizan tratamientos térmicos sobre los subproductos para desactivar los factores antinutricionales o reducir su degradabilidad. Una incorrecta desactivación (por exceso o por defecto) puede traer aparejado una disminución de la calidad de la proteína.

La implementación de protocolos para procesos industriales, la utilización de normativas y la fijación de estándares de calidad podría contribuir a disminuir la variabilidad de estos subproductos y aumentar su calidad nutricional y comercial, mejorando el valor agregado a la cadena agroindustrial argentina (Latimori et al., 2013).

El objetivo del trabajo fue describir la influencia de la materia prima y de los procesos industriales utilizados sobre la calidad de los expellers de soja.

Materiales y métodos

Se analizaron los resultados de 21 plantas de extrusado de la región centro-norte de la provincia de Santa Fe (campañas 2013 y 2015; *i.e.* 236 casos recopilados por la EEA INTA Rafaela). La descripción por química húmeda de las distintas partidas incluyó para los granos y expellers los análisis por proteína bruta (proteína bruta (**PB**)), extracto etéreo (**EE**), actividad ureásica (**AU**), nitrógeno insoluble en detergente ácido (**NIDA**) y proteína soluble en hidróxido de potasio (**PB-KOH**).

Se analizó PB y EE del expeller en un modelo que tuvo como covariables PB y EE del poroto correspondiente para evaluar la contribución de la materia prima a la variabilidad del producto final. La influencia de los procesos industriales se estudió con análisis de regresión entre AU, NIDA y PB-KOH y la temperatura de extrusión. En el mismo sentido, se comparó la PB y EE del poroto original y del expeller diferenciando las plantas por el proceso de limpieza. Los resultados se compararon a través de la prueba de Kruskal Wallis por falta de normalidad, declarando las diferencias significativas cuando $p<0,05$.

Resultados y Discusión

La variabilidad de los expellers fue similar a la reportada en la bibliografía. Al analizar por covarianza la influencia de la PB y el EE del poroto sobre las respectivas concentraciones en el expeller, no se demostró que la composición de la materia prima influyera sobre la del producto elaborado ($p<0,05$). Es probable que la similitud entre las materias primas utilizadas en la región no haya aportado suficiente variabilidad. No se halló correlación ($p<0,05$) entre la temperatura de extrusión (95 - 155°C) y las concentraciones de NIDA x 6,25 (0,8 - 9,1% PB), AU (0 – 2,13 unidades de pH) y PB-KOH (57 - 97 %PB). Además, dichas variables estuvieron dentro de los límites recomendados, indicando que los tratamientos térmicos fueron adecuados.

Por otro lado, la limpieza (*e.g.* remover impurezas, someter el grano a zarandas) previo a su industrialización aumentó ($p<0,01$) el contenido de EE de los porotos (5%), y redujo ($p=0,02$) el de los expellers (9% menos), aumentando la eficiencia de extracción en un 22% (Cuadro 1).

Conclusiones

Este trabajo indicó que la variabilidad aportada por la materia prima y por los procesos térmicos no fue significativa, mientras que la limpieza del grano aumentó el contenido de EE del poroto y disminuyó el del expeller, mejorando la eficiencia aparente de extracción del aceite.

Bibliografía

CHEFTEL, J.C., CUQ, J.L. y LORIENT, D. 1989. Las proteínas de soja. Proteínas Alimentarias, Ed. Acribia S.A. 257-275pp, Zaragoza, España.

LATIMORI, N., KLOSTER, A. y GARIS, M. 2013. Información para Extensión Nº 143. INTA. 5pp.

Cuadro 1. Composición química de porotos y expellers de soja según la limpieza pre-procesamiento en las plantas. Salvo que se indique distinto, valores expresados en g kg^{-1} MS.

Variables	Limpia (n^1=171)			No limpia (n=65)			Significancia
	Media	Desvío estándar	Mediana	Media	Desvío estándar	Mediana	
PB[2] Poroto	330	45,8	338	333	36,6	332	0,68
PB Expeller	434	27,2	434	437	20,7	439	0,31
EE[3] Poroto	169	17,3	169	161	12,7	161	< 0,01
EE Expeller	83	19,0	84	91	23	92	0,02
Efic. aparente de extracción[4], g g^{-1}	0,50	0,13	0,50	0,43	0,14	0,41	< 0,01

[1]n, Número de casos; [2]PB, Proteína bruta; [3]EE, Extracto etéreo; [4]Eficiencia aparente de extracción (1 - EE expeller / EE poroto).

NA 5 Adición de burlanda de maíz sobre la producción ruminal de metano *in vitro* de *Panicum máximum*.

Jaurena, G.*, Rios del Rio, O. (*ex aequo*), Todarello, M. y Wawrzkiewicz, M.
[1]Universidad de Buenos Aires (Facultad de Agronomía - Cátedra de Nutrición Animal) Av. San Martín 4453 (C1417 DSQ) Buenos Aires – Argentina.
*E-mail: gjaurena@agro.uba.ar

Addition of corn dry distillers grain with solubles on in vitro ruminal methane production of Panicum maximum.

Introducción

Los rumiantes tienen la habilidad de digerir forrajes ricos en compuestos lignocelulósicos gracias a la microbiota ruminal. Sin embargo, asociado a este proceso de digestión se producen cantidades significativas de metano que no solo constituyen una pérdida de energía sino que forma parte de los gases con efecto invernadero. Entre muchos otros factores, la calidad de la dieta ha demostrado tener un marcado efecto sobre la producción de metano (Jaurena et al., 2015). El objetivo de este trabajo fue evaluar el potencial de mitigación de la burlanda de maíz (**BM**) sobre la producción de metano de dos forrajeras habitualmente empleadas en nuestro país.

Materiales y métodos

Los tratamientos resultaron de la combinación de Gatton panic (*Panicum maximum, Jacq.*) de baja (**GPbc**) o alta calidad (**GPac;** según la proporción de hoja incorporada en el material cosechado) solo o adicionado con un 25% (base seca) de BM seca. El forraje fue provisto por INTA Santiago del Estero y los análisis químico-nutricionales se hicieron de acuerdo a los procedimientos establecidos en el manual del PROMEFA (Jaurena y Wawrzkiewicz, 2018). Las fermentaciones *in vitro* se hicieron con una mezcla del licor ruminal de tres ovejas provistas de cánulas permanentes de rumen y alimentadas con pellet de alfalfa: grano de maíz (relación 70: 30) y mezclando las fracciones sólido: liquido (*c.a.* relación 50: 50). El licor ruminal fue mezclado con buffer (licor: buffer; relación 1: 10; vol. final 42 ml por fermentador). La producción de gases se realizó siguiendo la técnica propuesta por Theodorou et al. (1994), con la ayuda de un transductor de presión conectado a un lector digital y a una válvula de tres salidas. Las lecturas de presión se tomaron a las 2, 6, 10, 16, 24, 36, 48 h de incubación. La producción de gas acumulada neta (**PGAN**) se obtuvo luego de descontar a la producción bruta los valores registrados para los respectivos blancos. La producción de metano se estimó analizando el gas producido en los fermentadores hasta las 24 h de incubación por medio de cromatografía de gases.

El diseño experimental fue en Bloques (3 períodos de incubación) completos aleatorizados, tomándose como unidad experimental al valor promedio de los fermentadores conteniendo el mismo material e incubados simultáneamente en cada período. Para todas las variables se verificaron los supuestos del ANOVA y las diferencias se declararon como significativas cuando p≤0,05.

Cuadro 1. Digestibilidad a las 24 y 48 h de incubación (DMS24 y DMS48), producción de gas acumulada neta (PGAN) y de metano para Gatton panic de baja y alta calidad, sólo o con burlanda de maíz (+BM).

	Gatton panic				EEM[1]	p ≤ 0,05[2]
	Baja calidad		Alta calidad			
	Solo	+BM	Solo	+BM		
DMS24 (g kg^{-1} MS)	288b	440a	685	710	17,1	F, S, F×S
DMS48 (g kg^{-1} MS)	395b	505a	781	806	10,9	F, S, F×S
dFDNmo 24h (g kg MS)[3]	120	198	283	304	16,3	F, S
dFDNmo 48h (g kg MS)[3]	212	258	375	394	10,5	F, S
PGAN 24h (mL / g^{-1} MSi)	29b	55a	104	107	3,2	F, S, F×S
Metano (mg g^{-1} MSi)[4]	0,4	1,0	2,9	4,9	0,56	F, S†
Metano (mg g^{-1} MSd)[4]	1,5	2,3	4,2	6,8	0,67	F, S

[1]Error estándar de la media; [2]F, Forraje; S, suplemento; [†]P = 0,10 ; Letras distintas indican p ≤ 0,05 [3]FDNmo digestible a 24 o 48 h; [4]Prod. de metano por g de MS incubada (MSi) o digerida (MSd)

Resultados y Discusión

La composición de GPac (g kg materia seca^{-1} [MS^{-1}]; Cenizas: 103, Proteína bruta [**PB**]: 250, fibra en detergente neutro libre de cenizas con alfa amilasa (**aFDNmo**): 594, fibra en detergente ácido libre de cenizas (**FDAmo**): 286, lignina en detergente ácido con ácido sulfurico (**asLDA**): 53 indicó mejor calidad que GPbc (Cenizas: 136, [PB]: 76, aFDNmo: 801, FDAmo: 515; asLDA: 103), tal como era esperado.

La digestibilidad de la MS (**DMS**) y de la fibra a 24 y 48 h, y la PGAN a 24 h fueron coherentes entre sí y con la composición química de GPac y GPbc (Cuadro 1). El agregado de BM mejoró la FDNmo digestible, pero el efecto sobre DMS a las 24 y 48 h, así como sobre la PGAN 24 h sólo se reflejó significativamente en GPbc. La principal diferencia entre ambos forrajes surgió de la cantidad de FDNmo digerida en las primeras 24 h (diferencias entre FDNmo digestible a las 48 y 24 h, y DMS 48 y 24 h).

La producción de metano expresada por MS incubada o digerida aumentó marcadamente por la mejora en la calidad del forraje y en menor cuantía por el agregado de BM.

Conclusiones

Se pudo concluir que las diferencias entre GPbc y GPac fueron muy marcadas en PB, Fibra y asLDA, lo que se tradujo en una mayor diferencia en digestibilidad en las primeras 24 h respecto de 48 h. La adición de BM mejoró la digestibilidad de la FDNmo, pero en DMS sólo se detectó en GPbc. La producción de metano aumentó en asociación con la mayor digestibilidad del forraje y agregado de BM.

Agradecimientos

El proyecto fue financiado por el programa UBACyT (2014-2017) Nro. 735.

Bibliografía

JAURENA, G., CANTET, J.M., ARROQUY, J.I., PALLADINO, R.A., WAWRZKIEWICZ, M. y COLOMBATTO, D., 2015. Livest. Sci. 177, 52–62.

JAURENA, G. y WAWRZKIEWICZ, M., 2018. PROMEFA - Programa para el Mejoramiento de la Evaluación de Forrajes y Alimentos – Proc. Analíticos Normalizados. (Facultad de Agronomía - UBA), Buenos Aires (Argentina).

THEODOROU, M.K., WILLIAMS, B.A., DHANOA, M.S., MCALLAN, A. B., y FRANCE, J. 1994. Anim. Feed Sci. and Tech., 48(3), 185–197.

NA 6 Calidad de agua de bebida en unidades de crianza de terneras de reposición en tambos del oeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina. Comunicación.

Cosenza, A.[1]*, González Pereyra, A.V.[1], Volpe, S.M.[1], Dematteis, F.[2] y Herrero, M.A.[1]
[1]Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Veterinarias, Bases Agrícolas, [2] INTA A.E.R. Trenque Lauquen
*E-mail: nascosenza@hotmail.com

Water quality in heifer calves rearing units of dairy farms located in the west area of Buenos Aires province, Argentina. Communication.

Introducción

El agua es considerada un nutriente esencial para el ganado lechero y en distintas zonas de la región pampeana existen problemas de exceso de sales, de arsénico y de nitratos para consumo animal. Diversos estudios han demostrado que a los terneros a los que se les brinda agua de calidad a voluntad, incrementa el consumo de alimento sólido, resultando esto beneficioso para su crecimiento, salud y desarrollo ruminal. El objetivo de este estudio fue establecer la calidad de agua en unidades de crianza artificial de terneras de reposición de tambos en el oeste de la provincia de Buenos Aires.

Materiales y métodos

Se recolectaron muestras duplicadas de perforaciones de agua de 40 unidades de crianza correspondientes a diferentes tambos ubicados en Trenque Lauquen, oeste de Buenos Aires. Las muestras se conservaron a 4°C hasta su análisis para determinar pH, Sólidos totales, Dureza, Cloruros, Sulfatos, Nitratos, Arsénico, Bicarbonatos, Carbonatos, Magnesio, Sodio y Calcio, expresados en mg/l y Dureza en mg de $CaCO_3$/l. El muestreo y los análisis se realizaron mediante metodología de referencia internacionales (Standard Methods, 2005). Se aplicaron análisis estadísticos descriptivos, y los resultados fueron interpretados de acuerdo con los límites que determinan la aptitud para el consumo por parte de las terneras de reposición (NRC, 2001). Los resultados se presentan en un diagrama de Piper.

Resultados y Discusión

En el 77,5% de las muestras se superó el valor aceptable para sólidos totales (1.000 mg/l) y en el 87,5% para los valores de sodio (100 mg/l). En 23 de los 40 tambos (57,5%), los valores de nitratos superaron el valor aceptable para animales de esta categoría (44 mg/l).

Cuadro 1. Resultados de los análisis químicos en agua de bebida de 40 unidades de crianza de terneras de reposición del oeste de la provincia de Buenos Aires

	Media	Mediana	Máximo	Mínimo
pH	7,75	7,79	8,30	6,95
Dureza	546,54	534,00	1246,00	3,00
Sales totales	2634,44	2161,25	8226,00	476,00
Calcio	56,74	52,50	220,00	2,50
Magnesio	82,00	66,90	316,80	4,80
Sodio	613,82	420,96	2521,71	5,46
Sulfatos	311,00	106,50	1312,00	10,00
Cloruros	660,95	475,00	3240,00	3,00
Nitratos	80,48	54,00	310,00	2,50
Bicarbonatos	769,23	747,86	2035,94	253,76
Arsénico	0,02	0,01	0,10	0,00

Valores expresados en mg/L excepto dureza que se expresa en mg de $CaCO_2$/L

La mayoría de las muestras (62, 5%) tuvieron valores de dureza por encima del valor recomendado (400 mg/l). En un 25% de las muestras, los valores de sulfatos representaron un problema para la aptitud de bebida (>400 mg/l). El arsénico no superó el límite establecido para bovinos de esta categoría (0,2 mg/l). Los resultados se muestran en el Cuadro 1.

La distribución de las sales halladas se presenta en la Figura 1, donde se observa variabilidad en los tipos de sales con mayor presencia de agua cloruradas y sulfatadas sódicas.

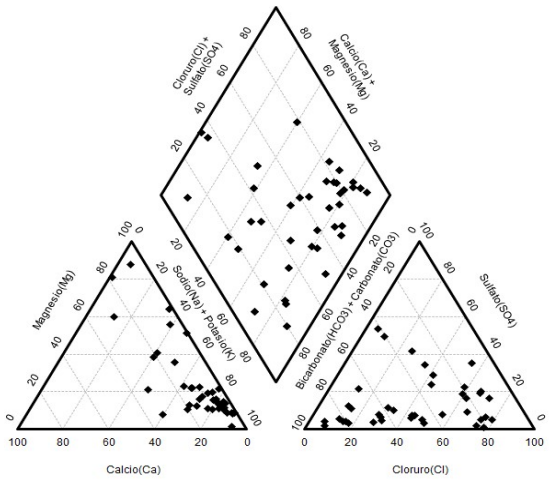


Figura 1. Caracterización mediante diagrama de Piper de tipos de agua en tambos del oeste Bonaerense.

Conclusiones

Al considerar los parámetros de manera conjunta, todas las muestras resultan no aptas para consumo en unidades de crianza de terneras de reposición. Los valores de sólidos totales, sodio y la presencia de nitratos en las muestras, son aquellos parámetros limitantes en el uso de agua para suministrar a terneras de reposición. La variabilidad de los tipos de agua analizadas por diagrama de Piper coincide con la presencia de acuíferos tipo lentejones característicos del oeste de Buenos Aires.

Agradecimientos

A la financiación del Programa UBACyT (Proyecto 498 BA)

Bibliografía

APHA, AWWA, WEF. 2005. Standard Methods for the Examination -of Water and Wastewater. 21th Ed. Washington DC, USA

NRC. Nutrient requirements of dairy cattle. 7th Ed. Washington DC, USA.

NA 7 Coloración de la carne de corderos alimentados con distintas proporciones de residuo húmedo de cervecería y silaje de sorgo.

Frasson, M.F.[1], Jaurena, G.[1], Carvalho, S.[2], Simões, R.R.[2], Pellegrin, A.C.S.[2] y Fleig, M.[2]
[1]Universidad de Buenos Aires (Facultad de Agronomía) Av. San Martín 4453 (C1417 DSQ) Buenos Aires – Argentina.
[2]Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Brasil.
*E-mail: mffrasson@agro.uba.ar

Meat colour of lambs fed with different proportions of wet brewery grains and sorghum silage.

Introducción

La terminación de corderos en *feedlot* con dietas de mejor calidad, pueden reducir el tiempo hasta la faena, permitiendo la producción de corderos precoces y más magros. El residuo húmedo de cervecería (RHC) puede resultar un recurso alimenticio, que pese a ser un alimento voluminoso con alto contenido de fibra en detergente neutro (FDN), presenta un valor proteico alto, pudiendo sustituir parte del concentrado y del voluminoso de la dieta.

La carne presenta variaciones en las características cualitativas que influyen la preferencia de los consumidores y, dentro de esas, el color está asociado con el aspecto de la carne en góndola y con atributos del animal (edad, sexo, raza, alimentación). El objetivo de este trabajo fue evaluar la coloración de la carne de cordero en función de la sustitución de silaje de sorgo por RHC.

Materiales y métodos

El trabajo fue aprobado por la Comisión de Ética en el Uso de Animales de la UFSM (protocolo 037/2013). El trabajo se llevó a cabo en el Sector de Ovinocultura del Colegio Politécnico de la UFSM (Brasil), entre los meses de octubre a diciembre de 2013. Los análisis de colorimetría fueron realizados en el Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos (UFSM).

Se utilizaron 24 corderos machos no castrados, de raza Sullfolk, con edad media de 60 días al inicio del experimento donde recibieron dietas 50:50 (relación voluminoso: concentrado) e isoproteicas. Los animales fueron asignados a corrales individuales de acuerdo a un diseño experimental completamente aleatorizado con cuatro tratamientos: 0, 33, 66 y 100% de RHC (en sustitución de silaje de sorgo tipo forrajero), y seis repeticiones por tratamiento. Los resultados fueron sometidos a análisis de variancia y regresión, adoptando nivel de 5% de probabilidad, utilizando el test t.

Cuadro 1. Evaluación instrumental de color (L*, a*, b*) del musculo *Longissimus dorsi* de los corderos alimentados con niveles crecientes de Residuo Húmedo de Cervecería (RHC) en reemplazo de silaje de sorgo.

	Niveles de RHC (%)				Ecuación de regresión	R^2	Pr>F
	0	33	66	100			
L* (A)	40,4	41,3	41,5	40,8	$\bar{Y}$ = 40,98	---	0,760
a* (A)	14,7	15,0	15,5	16,7	$\bar{Y}$ =15,47	---	0,146
b* (A)	11,8	11,5	12,7	13,5	[1]	0,34	0,003

[1] $\hat{Y}$ = 11,08031+0,02371RHC

Los animales fueron faenados cuando alcanzaron un estado corporal de 3 (escala que varía de 1-5), y la determinación del color se realizó en el musculo *Longissimus dorsi* (1ª hasta la 6ª vértebra lumbar) con un colorímetro Minolta® CM700D (Minolta Camera Co. Ltda, Osaka, Japan), con iluminante D65, previamente calibrado. Los resultados se expresaron como coordenadas L* (luminosidad), a* (intensidad del rojo) y b* (intensidad del amarillo).

Resultados y Discusión

De acuerdo con Sañudo (2000) y Souza et al. (2004) en estudios realizados sobre varias razas ovinas y sistemas de alimentación, la carne ovina presentó valores entre L* de 30 a 49, a* de 8,2 a 23,5, y b* de 3,4 a 11,1. Los resultados de este trabajo para L* y a* se encontraron dentro de dichos rangos, y el parámetro b* se ubicó por encima de los observados por los autores. Las dietas no influyeron (p>0,05) los valores de L* y a*, pero los valores de b* aumentaron linealmente (p≤0,05) con el aumento de RHC en la dieta (Cuadro 1) y resultaron el doble de los hallados por Feitosa (2017). Según Sañudo et al. (1997), el tenor de amarillo (b*) está asociado con la presencia de betacarotenos en la grasa y cuanto más elevados los valores de L* y b*, tanto mayor es respectivamente la palidez y la intensidad del color amarillo en la carne; atributos que no son deseables (Miltenburg et al., 1992).

Conclusiones

Se concluyó que la inclusión del residuo húmedo de cervecería en la dieta de corderos no afectó los parámetros de luminosidad (L*) e intensidad del color rojo (a*) de la carne, pero aumentó la intensidad del color amarillo (b*) probablemente debido al mayor contenido de betacarotenos presentes en el residuo húmedo de cervecería.

Agradecimientos

Colegio Politécnico de la Universidade Federal de Santa Maria y al Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos (UFSM).

Bibliografía

FEITOSA, M.S. 2017. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês alimentados com resíduo de cervejaria desidratado. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

MILTENBURG, G.A.J. 1992. Relationship Between Blood Hemoglobin, Plasma and Tissue Iron, Muscle Heme Pigment, and Carcass Color of Veal. Journal of Animal Science, v. 70, n. 9, p. 2766-2772.

SAÑUDO, C. 1997. Breed effect on carcass and meat quality of suckling lambs. Meat Science, v. 46, n. 4, p. 357-365.

SAÑUDO, C. 2000. Carcass and meat quality in light lambs from different fat classes in the EU carcass classification system. Meat Science. Essex, v. 56 n., p. 89-54.

SOUZA, X.R. 2004. Efeitos do grupo genético, sexo e peso ao abate sobre as propriedades físico-químicas da carne de cordeiros em crescimento. Cienc Tecnol Alim. 24:543–549.

NA 8 Enterobactereaceas indicadoras, de la calidad higiénica sanitaria de la harina de soja y alimentos balanceados. Comunicación.

Marchessi, N.C.[1], Trejo, N.G.[1] y Galián, L.R.[1]
[1]Centro de Investigación Desarrollo e Innovación para los Procesos Agroalimentarios (CIDiPA) y Cátedra de Microbiología Facultad de Ciencias Agrarias Universidad Nacional de Lomas de Zamora. Kilómetro 2, Camino de Cintura, 1836 Llavallol, Provincia de Buenos Aires - Argentina.
*E-mail: nicolasmarchessi@hotmail.com

Indicator Enterobactereaceae, of sanitary hygienic quality of soybean meal and balanced feeds. Comunnication.

Introducción

La obtención de materia prima y alimentos balanceados de calidad microbiológica es fundamental para evitar la transmisión de enfermedades alimentarias, que son una amenaza para la salud animal y humana. El Código Alimentario Internacional, la Legislación Europea y el Código Alimentario Argentino establecen que los productos proteicos vegetales deberán estar exentos de microorganismos patógenos. Estas legislaciones utilizan como indicadores de contaminación microbiológica géneros de la familia Enterobactereaceae. El SENASA establece en la Norma Técnica de Alimentos para Animales de la República Argentina, los lineamientos de higiene para la producción y la posterior manipulación de los alimentos y piensos, con el fin de minimizar las deficiencias en la producción. (FAO, 2007, SENASA 2015).

El objetivo de nuestro trabajo fue determinar la presencia de géneros de Enterobactereaceas como indicadores de la calidad higiénica sanitaria, en la harina de soja y sus derivados.

Materiales y métodos

Las determinaciones se llevaron a cabo en el laboratorio de microbiología de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora. En el periodo 2017-2018 se analizaron 25 muestras formadas por pellets de soja y alimentos balanceados que contenían 75% de soja, facilitadas por el SENASA, molinos harineros y granjas. El trabajo se realizó según las Normas de Calidad, Muestreo y Metodología para los granos y subproductos de la Resolución 1074/94 (SAGyP).

La metodología para el análisis microbiológico de las mismas se ajustó al estándar internacional que reglamenta las determinaciones de Enterobactereaceas (ISO 7402) y *Salmonella* en alimentos y materias primas para alimentación animal (ISO 6579) Los géneros de Enterobactereaceas se identificaron por pruebas bioquímicas. (LIA, TSI, IMVIC, OnPG, Gelatina, Urea y ornitidina)

Resultados y Discusión

En la Figura 1 se detalla, la frecuencia de los géneros de Enterobactereaceas determinados, expresados en porcentaje sobre el total de las 25 muestras analizadas.
Solo el 24% de las muestras presentaron ausencia de Enterobactereaceas. Teniendo en cuenta que en la industrialización de la soja, se aplican tratamientos térmicos, que además de desactivar los componentes antinutritivos de la soja, eliminan los microorganismos contaminantes, los resultados obtenidos acusan deficiencias en el manejo posterior a la industrialización.

Conclusión

La determinación de las Enterobactereaceas en la harina de soja y en los alimentos balanceados, indica deficiencia en la manipulación posterior al tratamiento térmico efectuado, en perjuicio de la calidad higiénico sanitaria

Bibliografía

FAO. 2007. Cereales, Legumbres, Leguminosas y Productos Proteínicos Vegetales Codex Stan 175 - 1989- Roma, Italia.

SENASA. 2015. Resolución – 594 – 2015 - MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y PESCA- Buenos Aires, Argentina.

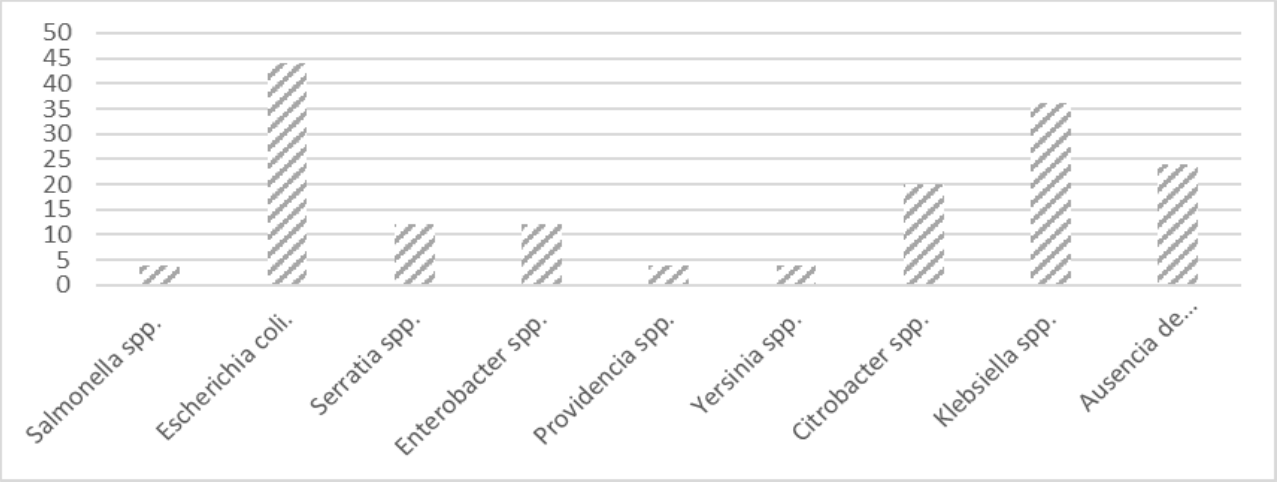


Figura 1. Frecuencias de los de géneros Enterobactereaceas expresadas en porcentaje sobre el total de 25 muestras analizadas.

NA 9 Relación entre tamaño de partículas en heces de equinos y calidad nutricional del forraje. Comunicación

Pellegrini, A.G.[1], Topayan, M.V.[1]*, Borlandelli, M.S.[2] y Paz, S.[1]
[1]Cátedra de Equinotecnia; [2]Laboratorio NIRS. FCA – UNLZ (Arg).
*E-mail: victoriatopayan@gmail.com

Relationship between size of particle in equine faeces and valuation parameter of nutritional quality of dietary forage. Communication.

Introducción

La cría de caballos es una actividad de gran importancia económica a, con miles de productos nacidos por año de alto valor comercial. En Argentina, el modelo de producción es tradicionalmente pastoril siendo una importante ventaja competitiva a nivel mundial, por sus reducidos costos y por un manejo semi-extensivo apreciado en el mercado. Siendo el valor de alimentación del pasto fresco un factor clave para la productividad de los caballos y, especialmente en potrillos en crecimiento o yeguas lactantes, aún es escasa la información sobre el valor nutritivo de las pasturas para equinos. Este trabajo propone relacionar la calidad nutricional de diferentes forrajes pastoreados por los equinos con el tamaño de partículas encontrado en sus heces.

Materiales y métodos

Se utilizaron 31 yeguas adultas Sangre Pura de Carrera (6– 12 años de edad), clínicamente sanas y pertenecientes a tres Haras de San Antonio de Areco, (Pcia. BA). Se recolectó una muestra de heces fresca por yegua (directamente desde recto o del suelo inmediatamente post defecación) que hayan pastoreado los forrajes de cada dieta por un mínimo de 5 días (Van Weyenverg et al, 2006). Cada dieta representó un grupo en el cual se evaluó la relación forrajes/heces: Dieta 1 (n:9): Pastura **(Pp)** compuesta por Rye Grass (*L. multiflorum)*, Trébol blanco *(T. repens)* y Cebadilla criolla *(B. unioloides)*; Dieta 2 (n:8): Soja (*G. max*) **(Ss)** en estado fenológico R5; Dieta 3 (n:7): Maíz (*Z. mayz*) **(Mm)** verdeo de planta entera en estado fenológico R2 – R4; y Dieta 4 (n:7): Avena (*A. sativa)* **(Aa)** verdeo de invierno en estado vegetativo. Para la determinación del tamaño de partículas se usó el Cargill Digestion Analyzer (Nasco's) (Hutjens, 2010), estructura de 3 tamices cuyos diámetros de poro disminuyen en forma decreciente, determinando 4 estratos: mayor a 3/16" **(A)**, entre 3/16" y 1/8" **(B)**, entre 1/8" y 1/16" **(C)**, y residuo **(D)**, la proporción que escapó a los tres estratos. Las muestras de heces de 110gr – 160gr fueron lavadas con aspersor durante 4 minutos, registrando el peso húmedo para las fracciones retenidas en cada estrato y calculándose el porcentaje relativo. Para calidad nutricional de las dietas, se tomaron y analizaron muestras representativas por cada forraje, determinando: materia seca (MS) por medio de secado en estufa a 70°C hasta peso constante; digestibilidad *in vitro* (Dig) por medio del sistema ANKOM Daisy II (ANKOM Corp., Fairtport, NY EE.UU.) con pepsina (24 hs) y celulasa (30 hs); fibra en detergente neutro (FDN) y fibra en detergente ácido (FDA). Se realizó un estudio de estadística descriptiva por análisis de correlación con el software Infostat para conocer y cuantificar la magnitud entre las asociaciones.

Resultados y Discusión

Cuadro 1. Participación relativa (%) del tamaño de partículas de las heces frescas (A, B, C y D), y valoración de calidad nutricional (MS, Dig, FDN y FDA) para cada tipo de dieta

			Tipo de Dieta			
		Estrato	Aa	Mm	Pp	Ss
HECES	partículas %	A	2,0±1,0	13,3±2,0	46,7±7,0	27,1±6,0
		B	13,7±5,0	16,2±4,0	6,9±7,0	9,9±6,0
		C	12,6±4,0	10,5±1,0	6,0±3,0	5,7±1,0
		D	71,6±6,0	60,0±3,0	40,3±12,0	57,3±7,0
FORRAJES	Calidad nutricional	MS %	15,10	16,60	19,20	28,40
		Dig %	87,30	63,60	66,00	81,50
		FDN %	34,30	59,60	55,30	44,50
		FDA%	23,40	32,30	32,40	26,10

Se determinaron las correlaciones entre tamaño de partículas y variables de calidad de cada uno de los forrajes. La Figura 1, muestra el nivel de asociación entre las variables de estudio. La relación más estrecha la encontramos entre FDA y D, con un r= -0,63 (p=0,10). Resaltamos que los parámetros de calidad FDN y FDA mostraron el mismo comportamiento. La proporción D fue la variable más relacionada con los valores de Dig de las dietas, aunque de manera moderada a baja, con un r= 0,57 (p=0,10). Para el caso de la evaluación de MS de los forrajes hubo una relación moderada r= -0,61 (p=0,05) con el % de partículas en C.

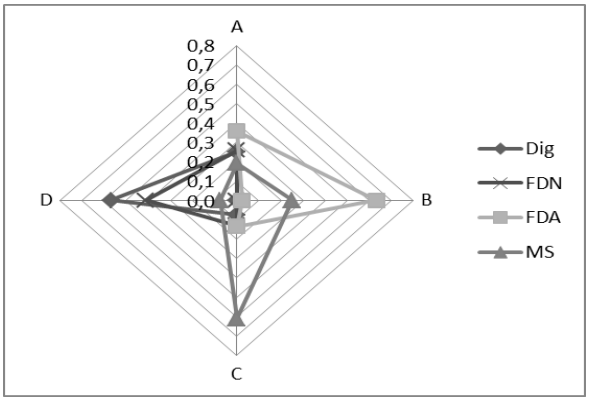


Figura 1. Relación de las variables tamaño de partículas de heces equinas con la calidad de la dieta consumida

Conclusiones

Este trabajo muestra por primera vez en nuestro medio, posibles relaciones entre la calidad del forraje de la dieta y el tamaño de partículas en las heces equinas. Consideramos que haría falta un mayor número de evaluaciones de la relación pastura/heces para poder definir un modelo descriptivo al respecto.

Bibliografía

Van WEYENBERG, S., SALES, J. y JANSSENS, G.P.J. 2006. Passage rate of digesta through the equine gastrointestinal tract: A review. Livestock Science 99:3–12.

HUTJENS, M.F. 2010. Manureology 101. Four-State Dairy Nutrition and Management Conference Dubuque, IA Iowa State University, Ames 59-61.

NA 10 Perfil de ácidos grasos en dietas y sueros bovinos: efecto del uso de burlanda en dietas de engorde a corral.

Merayo, M. [1,2]*, Cunzolo, S. [2,3], Latimori, N. [4], Pighin, D. [1,2,3] 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

Fatty acid profile of feed and bovine serum: effect of including distillers grains in feedlot diets.

Introducción

Los subproductos de la industria del bioetanol, como la burlanda, tienen un posible uso como ingredientes de las dietas para bovinos de carne en sistemas confinados. Esto se debe a su calidad nutricional, además de la ventaja económica. La composición de la dieta que se suministra al animal tiene un efecto sobre la calidad del producto final. En particular, la composición lipídica tiene un efecto preponderante sobre el perfil de ácidos grasos de la carne (García et al., 2008). Un indicador temprano de calidad del producto final es la composición lipídica del suero sanguíneo animal, ya que nos permite inferir acerca de la incorporación de los ácidos grasos en la carne.

Nuestro grupo de trabajo ha analizado el efecto de la inclusión de burlanda húmeda en dietas de engorde a corral sobre el desempeño productivo de los animales (Latimori et al., 2017). Durante ese ensayo se tomaron muestras de las dietas y se recolectaron muestras de sangre de los animales. El objetivo de este trabajo fue analizar la composición lipídica de esas dietas y de los sueros de esos animales alimentados con niveles crecientes de burlanda.

Materiales y métodos

Se trabajó con 36 novillitos británicos (peso inicial 187 ± 15kg promedio) que fueron alimentados, durante 4 semanas de acostumbramiento, con dietas con alto contenido de concentrados. Luego, fueron distribuidos aleatoriamente en 12 corrales (3 animales por corral) y recibieron uno de los cuatro tratamientos dietarios incluyendo burlanda húmeda: D1 (dieta control): 0%MS de burlanda; D2: 15%MS de burlanda; D3: 30%MS de burlanda; D4: 45%MS de burlanda. 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. Se obtuvieron tres muestras aleatorias de cada dieta durante la etapa de alimentación. Los detalles de las dietas y su administración se encuentran en Latimori et al., (2017). Una vez alcanzados la condición y peso de comercialización definidos por el frigorífico, los animales fueron faenados (peso final 316 ± 14kg promedio). En la faena se recolectó sangre de los animales y se separó el suero para su posterior análisis. En las dietas y en los sueros se extrajeron los lípidos totales, se metilaron y separaron por cromatografía gaseosa (García et al., 2008) (CG Varian CP3800).

Los datos de las dietas se analizaron con un DCA con 3 repeticiones. Los datos de los sueros se analizaron con un DCA, incluyendo el modelo estadístico al efecto aleatorizado del corral dentro del tratamiento dietario y del animal dentro del corral y el tratamiento dietario (St Pierre, 2007). Las medias se compararon con el test de Tukey ($p<0,05$) (Infostat v2018).

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se muestran los porcentajes (%) de los grupos de ácidos grasos de interés, relativos a los ácidos grasos identificados de cada dieta tratamiento. No se observaron diferencias significativas entre las dietas para los grupos de ácidos grasos ($p>0,05$); lo cual se ve reflejado en los perfiles grupales observados en los sueros de faena de cada tratamiento. Sin embargo, se observaron diferencias en la relación n6/n3 entre las dietas, siendo mayor dicha relación en las dietas con mayor inclusión de burlanda. Este mismo efecto se halló en los sueros, observándose diferencias significativas en dicha relación entre las muestras de los tratamientos D1 vs D3 y D4. La relación n6/n3 en los sueros de los cuatro tratamientos arrojó valores esperados para un sistema de terminación a corral.

Conclusiones

La incorporación de burlanda en las dietas de engorde incrementó la relación dietaria n6/n3, pese a que no alteró los porcentajes grupales de ácidos grasos de interés. Dicha modificación se vio reflejada en los sueros de los animales. Estudios futuros se enfocarán en el análisis del perfil individual de ácidos grasos en suero y carne, desafiando así el uso de dichos perfiles séricos como posibles indicadores tempranos de calidad del producto final.

Bibliografía

GARCIA. 2008. Meat Sci. 79:500-508.

LATIMORI. 2017. Argentina. INTA, Inf. Extensión en línea Nº19.

ST PIERRE. 2007. J. Dairy Sci. 90:E87-E99.

Cuadro 1. Porcentajes de grupos de ácidos grasos de interés relativos a los ácidos grasos identificados en dietas y sueros.

Grupos de ácidos grasos (%)[1]	D1	D2	D3	D4	EE[2]	Significancia[3]
Dietas						
AGS	16,11	16,11	15,50	16,04	0,18	NS
AGMI	30,16	29,48	30,16	29,89	0,52	NS
AGPI	53,73	54,41	54,34	54,08	0,47	NS
AG n6/ AG n3	16,53c	24,39b	34,61a	35,34a	1,39	<0,0001
Sueros						
AGS	32,46	31,64	31,61	30,60	1,08	NS
AGMI	10,68	9,12	8,37	7,83	0,85	NS
AGPI	56,86	59,24	60,03	60,57	1,88	NS
AG n6/ AG n3	23,08b	31,40ab	37,19a	37,24a	2,29	0,007

[1]AG n6/ AG n3: relación entre ácidos grasos poliinsaturados omega 6 y ácidos grasos poliinsaturados omega 3. [2]Error estándar,
[3]Significancia: diferencias entre tratamientos dietarios. Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas ($p<0,05$).

NA 11 Inclusión de nitratos en la alimentación de bovinos: Efecto sobre la respuesta productiva y emisiones de metano.

Ortiz, A.[1, 2]*, Depetris, G.[3], Gere, J.[2], Bualo, R.[1], Stefañuk, F.[3], Faverin, C.[3], Pinares-Patiño, C.[4], Cravero, S.[1], Marcoppido, G.[1, 2], Cataldi, A.[1, 2] y Cerón Cucchi, M.E.[1]

[1]Centro de Investigación en Ciencias Veterinarias y Agronómicas (CICVyA) – INTA, Buenos Aires – Argentina. [2]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Buenos Aires - Argentina. [3]Estación Experimental Agropecuaria Balcarce, Ruta 225 km 73.5 (7620) INTA – Buenos Aires. [4] The Agribusiness Development Group, New Zealand.

*E-mail: ortiz.abimael@inta.gob.ar

Inclusion of nitrates in beef cattle diet: Effects on performance and methane emission.

Introducción

La fermentación entérica de los rumiantes representa el 13% de las emisiones totales de gases de efecto invernadero en Argentina (MAYDS, 2017). Uno de los grandes desafíos de la nutrición en rumiantes es disminuir las emisiones de metano (CH_4) entérico y aumentar la eficiencia animal. Hay clara evidencia en la literatura que las emisiones de CH_4 pueden ser disminuidas a través de mecanismos aceptores de electrones provenientes de la fermentación ruminal (van Zijderveld et al., 2011). Los nitratos en el rumen se reducen, redirigiendo el H_2 de la metanogénesis, provocando de esta manera la disminución de la producción de CH_4. El objetivo de estudio fue evaluar el impacto de la adición de nitrato de calcio en la dieta sobre la respuesta productiva y las emisiones de CH_4 entérico en bovinos Holstein de recría.

Materiales y métodos

El estudio fue realizado en el tambo de la EEA Balcarce. Se utilizaron 18 bovinos Holstein de recría (7 hembras y 11 machos) de 8,1 ± 0,5 meses de edad y con 214 ± 13,5 kg de PV que fueron distribuidos aleatoriamente por sexo en 2 grupos (9 animales) y asignados a dos tratamientos. Los tratamientos fueron una dieta control (**CON**) y una con nitrato (**NIT**), completamente mezcladas. La dieta CON estuvo conformada por maíz molido (70%), heno de gramínea (20%), expeller de soja (8%), urea (0,7%) y Premix vit-min (1%), mientras la dieta NIT estuvo compuesta de maíz molido (69,4%), heno de gramínea (20,1%), expeller de soja (8,0%), urea (0,2%), nitrato de calcio (1,3%) y Premix vit-min (1%). La composición nutricional de ambas dietas fue MS= 90%, PB= 12% y EM= 2,6 Mcal/kg MS. Con el propósito de reducir los riesgos de la toxicidad de los nitratos, estos se incrementaron en forma progresiva. Los días -30, -23 -18, -12, -6 a 0, se incorporó el 20, 40, 60, 80 y 100% del total de nitrato, respectivamente. Los animales fueron alimentados a voluntad 2 veces al día (08:00 y 16:00 h) en corrales individuales (36m^2) provistos de comedero y bebedero. El ensayo consistió en 30 días de acostumbramiento, seguido de 10 días para la determinación del consumo materia seca (CMS) y 5 días para estimación de emisiones de CH_4. El CMS fue estimado mediante la diferencia del alimento ofrecido y el remanente, la ganancia diaria de peso (GDP) a partir de la diferencia entre el peso final e inicial en 45 días de evaluación. Las emisiones de metano entérico se evaluaron con la técnica de trazado por SF_6, realizando un muestreo integrado durante 5 días (con consumo restringido al 95%) y empleando un sistema de recolección basado en el modelo neozelandés. Las muestras de gas fueron analizadas por cromatografía gaseosa (Cromatógrafo Perkin Elmer Clarus 600). El diseño experimental fue de bloques completos aleatorizados. Los resultados fueron analizados utilizado el procedimiento MIXED de SAS y las diferencias fueron consideradas cuando p<0,05.

Cuadro 1. Respuesta productiva y emisiones de CH_4 en bovinos Holstein de recría alimentados con una dieta control (CON) y una con nitrato (NIT).

	Dieta			
Item	**CON**	**NIT**	**EEM**	***P-valor***
Parámetros productivos				
CMS (kg MS/d)	8,8	8,2	0,23	0,117
Peso inicial (kg)	213,9	214,2	4,76	0,960
Peso final (kg	267,6	265,8	5,81	0,832
GDP (kg/d)	1,2	1,1	0,10	0,439
CA*	7,5	7,5	0,56	0,912
Emisión de metano entérico				
CH_4 (g/d)	242,7	178,0	15,33	0,009
CH_4 (g/kg CMS)	30,8	24,4	2,16	0,053
CH_4 (g/kg GDP)	208,5	157,8	16,05	0,039
CH_4 (g/kg PV)	0,9	0,7	0,06	0,009

*CA: conversión alimenticia: kg de alimento/kg de GDP

Resultados y Discusión

La inclusión de nitrato en la dieta no influyó sobre el CMS, la GDP o la conversión alimenticia (CA) (Cuadro 1). Por otro lado, la inclusión de nitrato disminuyó las emisiones absolutas de CH_4 y las referenciadas en base a GDP y PV en un 27, 23 y 27%, respectivamente, respecto a la dieta CON. Aunque, la inclusión de nitrato no influyó sobre las emisiones de CH_4 por unidad de CMS, hubo una tendencia a reducirla (p=0,053). La menor emisión absoluta de CH_4 para la dieta NIT podría en menor medida estar relacionado con el menor CMS (7%), pero cabe recalcar que no se halló diferencias significativas entre tratamientos para el CMS. Por lo tanto, la menor emisión de CH_4 observada con la dieta NIT estaría relacionada en mayor medida con el mecanismo de acción del nitrato en el rumen.

Conclusiones

La adición de nitratos en dietas de engorde para bovinos Holstein de recría no modificó el CMS, GDP o CA, pero si redujo las emisiones absolutas de CH_4 y las referenciadas en base a la GDP y PV.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por el PICT 294-2015, PA 1126023 y PNNAT 1128023 Emisiones de GEI.

Bibliografía

MAYDS, 2017. Inventario de gases de efecto invernadero de Argentina.

VAN ZIJDERVELD, S.M., GERRITS, W.J.J., DIJKSTRA, J., NEWBOLD, J.R., HULSHOF, R.B.A. and PERDOK, H.B. 2011. J. Dairy Sci. 94: 4028-4038.

NA 12 Efecto del suministro de colina durante el engorde de corderos Merino.

Hernández Maizón, D.[1]*, Castillo, D.[2], Bonamy, M.[1,3], Cancino, K.[2], Munilla, S.[4], Peral Garcia, P.[1], Villagra, S.[2] y Rogberg-Muñoz, A.[1,4]

[1]Instituto de Genética Veterinaria (IGEVET), Fac. Cs. Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata – CONICET, La Plata, Prov. Bs. As., Argentina. [2]EEA Bariloche (INTA) [3]Cátedra de Producción de Bovinos, Fac. Cs. Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Prov. Bs. As., Argentina.[4] Universidad de Buenos Aires, Fac. Agronomía, CABA, Argentina.

*E-mail: dhernandez@igevet.gob.ar

Choline supply effects on feeded Merino lambs.

Introducción

En los sistemas ovinos laneros de la Patagonia la producción de carne ocupa el segundo lugar en importancia. La incorporación de aditivos, y en particular de antioxidantes, ha demostrado tener efectos en la producción animal. La colina es un hepatoprotector que influye sobre el metabolismo graso (Zom et al., 2011; Goselink et al., 2013) que podría tener impacto en la producción y la calidad la carne. En este ensayo se evaluó el efecto del suministro de colina durante el engorde de corderos Merino en el marco de un estudio de nutrigenómica.

Materiales y métodos

El ensayo fue realizado en la EEA Bariloche (INTA). Se engordaron 32 corderos machos enteros de la raza Merino durante 47 días, entre febrero y abril del 2018. Los animales fueron separados en 4 corrales con bebederos y comederos individuales, y alimentados con una dieta base de grano de maíz entero (45,5%), expeller de soja (12,5%) y pellet de alfalfa (42%) para lograr un 15% de Proteína Bruta y 2,75 Mcal EM. A los animales de 2 corrales se les suministró 40 mg de colina por kg de peso Bedgen 40 Rumiantes (60% colina), por medio de una toma individual de 10 ml de solución día por medio. Cada toma fue preparada en base al último peso disponible. Se hicieron pesadas semanales con desbaste. Al finalizar el engorde se faenaron la totalidad de los animales, realizándose mediciones morfométricas, de rendimiento carnicero y asociadas a calidad de carne en *Longissimus dorsi* (pH, temperatura, L*, a*y b*). Para evaluar el efecto de la colina en la etapa de engorde se utilizó el software gratuito R, versión 3.4.1, mediante el siguiente modelo longitudinal, que permitió maximizar el uso de todos los registros disponibles de cada animal (Hedeker y Gibbons, 2006; Rogberg-Muñoz et al., 2013):

$P_{ij} = T_j + días(T_j) + e_{ij}$

donde P_{ij} = Peso del animal *i* en el tratamiento *j*, T_j = efecto fijo del tratamiento *j*, días(T_j) = regresión del tratamiento, e_{ij} = error asociado a la medición. Para el análisis del efecto de la colina en el resto de las variables (de medición única) se realizó un ANOVA utilizando el paquete estadístico INFOSTAT.

Cuadro 1. Valores promedio ± error estándar (EE) para las variables:), diferencia entre peso final e inicial (DPFI), peso de grasa renal (PGR), índice de compacidad de la canal (ICC) y rendimiento carnicero(RC) para los tratamientos con y sin colina

T	DPFI (kg)	PGR (g)	ICC (kg/cm)	RC (%)
Con Colina	3,71 ± 0,66 ^{A}	320,10 ± 37.20 ^{A}	0,22 ± 0,01^{A}	44,59 ± 0,79 ^{A}
Sin Colina	2,03 ± 0,47 ^{B}	215,52 ± 25, 59 ^{B}	0,20 ± 0,01 ^{B}	42,48 ± 0,56 ^{B}

Promedios acompañados por letras verticales iguales indican diferencias no significativas (p<0,05).

Resultados y Discusión

Para los tratamientos con y sin colina, la performance animal fue significativa (p<0,0001) con valores de 81 g/día y 36 g/día de tasa ganancia y 3,71 kg y 2,03 kg ganados en prueba, respectivamente (Figura 1). Esto fue menor a lo esperado debido a que las condiciones climáticas fueron excepcionalmente frías y lluviosas durante el ensayo. Los resultados podrían explicarse desde la capacidad de la colina como regulador del metabolismo graso a nivel hepático, se podría hipotetizar que los animales que recibieron colina pudieron aprovechar mejor la energía recibida, y de ahí las diferencias en performance. Adicionalmente, los resultados del ANOVA permitieron detectar una diferencia significativa (p<0,05) de la suplementación con colina (20 mg/Kg vivo/día) sobre los siguientes caracteres asociados a crecimiento y engrasamiento medidos a la faena (Cuadro 1). En los caracteres asociados a calidad de carne: pH, temperatura, L*, a* y b* no se observaron diferencias significativas (p>0,05).

Conclusiones

Se detectó un efecto de la suplementación con colina en corderos Merino sobre caracteres de crecimiento y medidas de grasa interna. Los motivos por los cuales esta diferencia se manifestó serán estudiados en base a la expresión génica de hígado, músculo y grasa, a partir de muestras ya obtenidas.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la empresa Bedson SA y al personal del Campo Anexo Pilcaniyeu de la EEA Bariloche por sus aportes para la realización del ensayo.

Bibliografía

GOSELINK, R.M.A. 2013. *J. Dairy Sci*. 96:1102–1116.

HEDEKER, D. y GIBBONS, R.D. 2006*. John Wiley & Sons*, editor.

ZOM, R.L.G. 2011*. J. Dairy Sci.* 94:4016–4027.

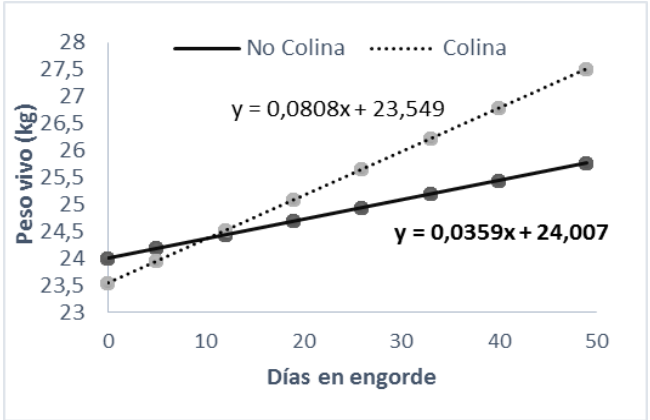


Figura 1. Regresión del peso vivo (kg) en función de los días engorde para los tratamientos con y sin colina.

NA 13 Evolución de la aptitud forrajera en híbridos de maíz (*Zea mays L.*)

Manosalva, J.A.[1]*, Aulicino, M.B.[2,3] y Bertoia, L.M.[2]
[1]Instituto de Ingeniería Rural (CIA - INTA) Av. Pedro Díaz 1798 (1686) Hurlingham, Buenos Aires – Argentina. [2]Facultad de Ciencias Agrarias (UNLZ). [3]Instituto Fitotécnico de Santa Catalina (FACyF - UNLP).
*E-mail: manosalva.jonatan@inta.gob.ar

Evolution of forage ability in (of) maize hybrids.

Introducción

El ensilaje de maíz se ha convertido en una importante herramienta para la producción láctea y cárnica. La fracción vegetativa (caña + hojas, C+H) aporta el 50 - 70% del rendimiento en materia seca (RMS) del material a ensilar. Existe poca información referida exclusivamente al componente C+H. El objetivo del trabajo fue estimar la evolución de la calidad y el rendimiento de la C+H en los últimos años.

Materiales y métodos

Se utilizaron los resultados de una red de ensayos de diversos híbridos desde 1999/00 hasta 2014/15. La base de datos corresponde a ensayos realizados en parcelas experimentales (PE) bajo condiciones controladas y en lotes de productores (LP). Las PE se ubicaron en Monte Grande, Ezeiza, Vicente Casares y Virrey del Pino. Se evaluaron entre 30 a 60 híbridos por campaña, según el año. En LP variaron de 5 a 6 localidades por campaña, de un total de 24 localidades de la Prov. de Buenos Aires, evaluando de 91 a 198 híbridos por campaña. En todos los ensayos la cosecha se realizaba cuando el 50% de las plantas alcanzaban entre un 30 a 40% de materia seca de la planta completa. Se determinó el RMS y empleando metodología NIRS la digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DIVMS). Se estudió la evolución de las variables a través del tiempo, ajustando las rectas de regresión de los datos promedios por año para PE y LP, y utilizando como covariable el efecto año. Se aplicaron modelos lineales mixtos para controlar la falta de homogeneidad de varianza y normalidad. Se seleccionó el modelo de mejor ajuste, según los estadísticos AIC y/o BIC, y se corroboró estadísticamente con la prueba del cociente de verosimilitud. Los análisis de regresiones se repitieron para el subconjunto de años 2009 a 2014, debido que a partir del 2009 se detectaron en las evaluaciones híbridos diferenciados por poseer mayor calidad nutritiva (alta digestibilidad y mayor energía metabolizable).

Resultados y Discusión

Todas las regresiones resultaron significativas ($p < 0,001$). Se observaron pendientes positivas (aumento a través del tiempo) para ambas variables. La tendencia en el incremento de RMS en C+H encontrado podría ser explicada por una mejora en las técnicas de cultivo aplicadas o por la obtención de nuevos genotipos mejorados. Al analizar los últimos años (2009–2014) el aumento fue mayor en LP, pero menor en PE (630,3 y 161,9 kg MS ha^{-1} $año^{-1}$, respectivamente). Esta amplia diferencia podría deberse a una mayor influencia de la mejora del manejo en LP. Mayores pendientes en RMS en LP y DIVMS en PE y LP, fueron encontradas en el período 2009–2014 que las registradas en la totalidad de los años. La DIVMS mostró la mayor relación con los años al analizar los datos de PE. La estimación de β_1 indicaría un aumento promedio de la DIVMS igual a 2,25% $año^{-1}$, indicando un progreso genético independiente del efecto ambiental. Este resultado confirma la utilización de líneas diferenciadas con alta digestibilidad. Para los 16 años evaluados, la tendencia de un aumento de la DIVMS observada fue de 0,46% $año^{-1}$ en LP y 0,74% $año^{-1}$ en PE.

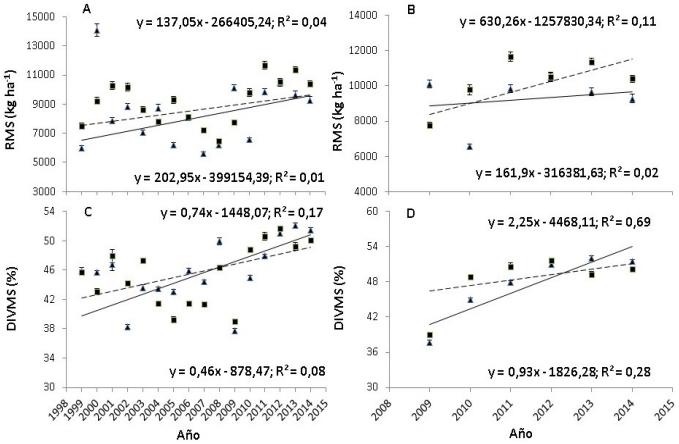


Figura 1. Regresiones para: A-RMS y C-DIVMS por año en el período 1999-2014, B-RMS y D-DIVMS por año en el período 2009-2014, en PE (▲—) y LP (■---).

Contrariamente a estos resultados, Lauer et al. (2001) informaron una disminución de la digestibilidad igual a 0,166 g kg^{-1} $año^{-1}$, en siembras tardías, y ninguna en siembras tempranas. Atribuyen los pocos cambios a lo largo del tiempo en la calidad de C+H, a la falta de atención por parte de los mejoradores a seleccionar separadamente los diferentes componentes de la planta.

Conclusiones

Se detectó una leve tendencia en la mejora de la calidad de la C+H en híbridos de maíz, por el aumento de la DIVMS observando los resultados en el último quinquenio.

Agradecimientos

A la Cátedra de Cerealicultura de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNLZ, por compartir la información de sus evaluaciones y análisis de laboratorio.

Bibliografía

LAUER, J.G., COORS, J.G. and FLANNERY, P.J. 2001. Crop Sci 41:1449–1455.

NA 14 Caracterización de la calidad de ensilajes para la zona de influencia de la EEA Bordenave. Comunicación.

Mayo, A.[1]*, Gallitrico, M.[1], Gómez, D. y Tulesi, M.
[1]INTA. Centro Regional Buenos Aires Sur. Estación Experimental Agropecuaria Bordenave. Argentina.
*E-mail: mayo.ayelen@inta.gob.ar

Characterization of the quality of silages for the area of influence of the EEA Bordenave. Communication.

Introducción

En áreas ganaderas como el sudoeste bonaerense, donde las condiciones ambientales son inestables, resulta necesario planificar la confección de reservas forrajeras. En estos sistemas, la alimentación es la variable de mayor impacto sobre la rentabilidad de un establecimiento. Por este motivo los forrajes conservados juegan un rol importante al momento de estabilizar los sistemas productivos, balancear las dietas y sostener la carga animal en épocas de escasez de forraje. Por otro lado, conocer la calidad nutricional de la reserva es clave para definir la categoría animal a la cual se va a suministrar este alimento. El objetivo de este trabajo fue caracterizar la calidad nutricional de los silajes de planta entera de verdeos de invierno y verano confeccionados en el área de influencia de la EEA INTA Bordenave.

Materiales y métodos

La información utilizada se obtuvo del registro de entrada de muestras del Laboratorio de Evaluación de Forrajes y Alimentos de la EEA INTA Bordenave durante el periodo comprendido entre los años 2015 y 2017. Las muestras analizadas fueron silajes de planta entera de avena (n= 15), cebada (n= 10), maíz (n=28) y sorgo (n=39). Los silajes corresponden a muestras enviadas por productores de localidades pertenecientes al territorio subhúmedo (partido de Guaminí, Adolfo Alsina, Saavedra, Coronel Suárez y Coronel Pringles) y al territorio semiárido (partido de Puán, Tornquist, Bahía Blanca y Coronel Rosales) del área de influencia de la EEA Bordenave. Los parámetros de calidad evaluados fueron: Materia seca (MS), Concentración de acidez (pH), Proteína bruta (PB), digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DIVMS), y fibra detergente neutro (FDN). Por tratarse de un trabajo de procesamiento de muestras de laboratorio sin repeticiones, obtenidas bajo diferentes condiciones y formas, la estadística de este trabajo contempla únicamente el reporte de los promedios, la desviación estándar y el coeficiente de variación.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se evidencia que el contenido de MS, parámetro de mayor incidencia en la calidad final de un silaje, en los silajes de avena, sorgo y maíz se encuentra dentro del rango aceptable para obtener silajes de calidad, mientras que en los silajes de cebada presenta valores elevados en ambos territorios. Es importante destacar que los valores de pH obtenidos están dentro de los parámetros esperados, lo que nos permite inferir que el proceso de ensilaje en general se lleva a cabo de manera correcta. Por otro lado, el contenido de PB en los cultivos de verano es bajo en ambos territorios, indicando que no debieran destinarse estos alimentos a categorías con altos requerimientos proteicos sin una suplementación adecuada. Los silajes de verdeos de invierno, sobre todo los de cebada, presentaron valores más elevados de PB, siendo los del territorio subhúmedo los que menores necesidades de suplementaciones complementarias requerirían. En ambas zonas los silajes de cebada y maíz presentan valores medios de DIVMS (Rango: 60-67%), mientras que en los silajes de avena y sorgo los valores obtenidos corresponden a digestibilidades bajas (Rango:52-58%), pudiendo causar limitaciones en el consumo de materia seca. El porcentaje de FDN fue, en ambos territorios, elevado en los silajes de avena y sorgo. Esto es importante ya que puede ocasionar menores consumos potenciales en los animales, generándose así la necesidad del uso de suplementos al momento de suministrarlos.

Cuadro 1. Valores promedio de parámetros de calidad nutricional en silajes de planta entera de diferentes especies en los territorios subhúmedo y semiárido del área de influencia de la EEA INTA Bordenave.

Cultivo	Variable	Subhúmedo			Semiárido		
		Media	D.E.	CV	Media	D.E.	CV
Avena	MS, %	32,6	3	9,2	35,9	7,2	20,1
	pH	4,2	0,3	7,1	4,2	0,23	5,5
	PB, %	7,2	1,2	16,7	6,38	1,1	17,2
	DIVMS, %	53,7	8,4	15,6	57,1	5,3	9,3
	FDN, %	s/d	s/d	s/d	62,1	5,3	8,5
Cebada	MS, %	38,6	4,1	10,6	40	10,1	25,3
	pH	4,9	0,7	14,3	4,3	0,18	4,2
	PB, %	10,3	2,9	28,2	7,6	1,7	22,4
	DIVMS, %	61	5,1	8,4	63	6,6	10,5
	FDN, %	47,6	1,9	4	s/d	s/d	s/d
Maíz	MS, %	33,1	6,3	19	34,7	5,3	15,3
	pH	3,9	0,3	7,7	4,24	0,83	19,6
	PB, %	6,5	1,1	16,9	6,6	1,4	21,2
	DIVMS, %	64	7,3	11,4	64,4	10,1	15,7
	FDN, %	50,9	11,4	22,4	48,1	2,14	4,4
Sorgo	MS, %	30,9	4,1	13,3	32,5	2,4	7,4
	pH	4,2	0,9	21,4	4,07	0,24	5,9
	PB, %	4,5	1,5	33,3	4,29	0,98	22,8
	DIVMS, %	56	8	14,3	52,3	8,9	17,0
	FDN, %	60,6	7	11,6	58,6	4,9	8,4

Conclusión

Este estudio indica que el tipo de cultivo a ensilar es un factor que determina en gran medida la calidad del producto obtenido y por ende la categoría animal a la cual puede ser destinado. El valor de PB en los verdeos de invierno es el único parámetro que muestra cambios en función al territorio de procedencia del silaje, posiblemente debido a un mayor uso de insumos en el territorio subhúmedo.

NA 15 Valor nutricional del Maíz: Impacto de segregar por proteína.

Charriere, M.V.*, Azcona, J.O., Iglesias, B.F., Cabrera, A.M., Chale, J. y Fain Binda, V.
Sección Avicultura, INTA-EEA Pergamino, Buenos Aires.
*E-mail: charriere.maria@inta.gob.ar

Nutritional value of corn: Impact of protein segregation.

Introducción

El maíz es unas de las principales materias primas que se utiliza en dietas para aves. A su vez, el alimento representa entre el 60 a 70% del costo de producción de carne o huevos. Existen factores como genotipo, medio ambiente, tecnología que pueden modificar el contenido de nutrientes de los granos de maíz. El objetivo de este trabajo fue generar información sobre el valor nutricional del maíz y determinar el impacto de segregar partidas según contenido de proteínas.

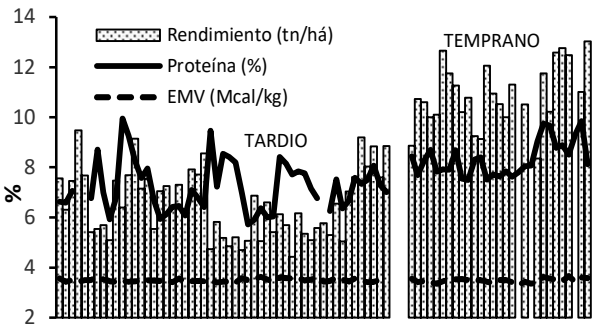
Materiales y métodos

Se utilizó la información correspondiente a las campañas 2010 a 2016 (246 muestras) donde se evaluó el efecto de distintos genotipos y ambientes sobre el valor nutricional del maíz. Dicha caracterización consistió en determinar el contenido de energía metabolizable verdadera (**EMV**) empleando gallos y de materia seca, PB y perfil de AA mediante espectroscopia del infrarrojo cercano (NIRS, por sus siglas en inglés).

Las muestras se ordenaron por contenido creciente de proteína y se las separó en cuatro categorías (50% de las muestras con mayor/menor contenido de proteínas y 25% de las muestras con mayor/menor contenido de proteínas). Los resultados se evaluaron mediante análisis de la varianza. Cuando el grado de significancia resultó menor al 5%, se utilizó la prueba de rangos múltiples de Duncan para la separación de medias, utilizando el software InfoSTAT v2017.

Resultados y Discusión

La diferencia entre valores extremos de PB fue superior a la correspondientes a EMV (120% vs 13%) lo que demuestra que este último es un parámetro menos variable que la PB. En la Figura 1 se refleja esta situación, siendo la EMV además de poco variable similar entre cultivos de siembra temprana o tardía, independiente del rinde. La proteína tampoco se ve asociada al rinde y en promedio es más alta en cultivos de primera. Al comparar los parámetros de energía de las categorías 50% superior vs 50% inferior se observaron diferencias significativas (p≤0,05) en EB (42 kcal/kg) y EMV (38 kcal/kg) a favor de las muestras con más PB. No hubo cambios en la relación EMV/EB, por lo que el mayor contenido de EMV se explicaría por el diferencial en EB. Al comparar las categorías 25% superior vs 25% inferior, se ampliaron las diferencias en términos de EMV (56 kcal/kg), siendo las muestras con mayor PB las que presentaron mayor contenido de EMV. Dicho diferencial se debió al mayor contenido de EB (60 kcal/kg).

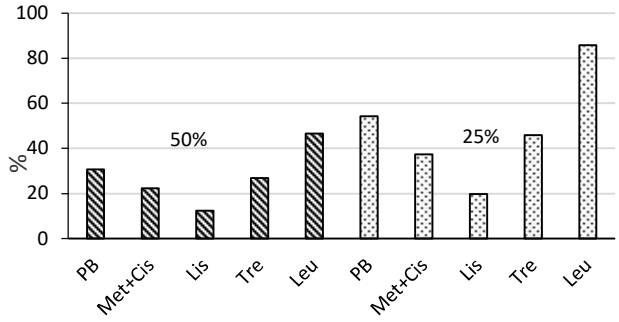


Datos estandarizados a 88% de materia seca.

Figura 1. Energía metabolizable, proteína bruta y rendimiento.

Dentro de las dos categorías mencionadas, el diferencial en PB fue mayor que el de los AAs de mayor interés en nutrición de aves (Figura 2). Otros como leucina aumentaron en mayor proporción, lo que explica el incremento en PB.

Finalmente, tomando en cuenta el perfil nutricional de los maíces de las categorías consideradas se calculó qué cambios se produjeron en el perfil de nutrientes de la dieta cuando se reemplazó el maíz promedio por cada una de las distintas categorías mencionadas. Las diferencias en el contenido de EMV fueron de poca magnitud (hasta 23 kcal/kg) como para afectar el desempeño de las aves. En cambio, en proteína se observaron diferencias de mayor magnitud (hasta un punto porcentual en alimento terminador) comparables a las que se podrían obtener con el uso de una proteasa disponible en el mercado.



Met+Cis: metionina +cistina; Lis: lisina; Tre: treonina; Leu: leucina

Figura 2. Variaciones en contenido de PB y AA en las dos categorías

Conclusión

El contenido de EMV no difiere entre cultivos tempranos o tardíos, no dependería del rinde y tiene menor variabilidad que el contenido de PB. Al segregar maíces con mayor contenido de proteína se observó un aumento en EMV de hasta 56 kcal. Los AA más importantes en nutrición de monogástricos fueron menos variables que la PB.

Agradecimientos

A EVONIK Degussa Argentina SA por las determinaciones con NIRS y al equipo de apoyo de la Sección Avicultura, INTA-EEA Pergamino.

NA 16 Efecto de niveles crecientes de DDGS en dietas para pollos parrilleros.

Cabrera, A.M.[1,2]*, Iglesias, B.F.[1], Azcona, J.O.[1], Charrière, M.V.[1], Chale, J.[1], Fain Binda, V.[1], Jaurena, G.[2] y Picato, R.[3]
[1]INTA-EEA Pergamino, Buenos Aires. [2]Fac. Agronomía UBA, CABA. [3]ACABio, Villa María, Córdoba.
*E-mail: cabrera.alberto@inta.gob.ar

Effect of increasing levels of DDGS in diets for broiler chickens.

Introducción

La burlanda seca o DDGS (por su sigla en inglés) de maíz es un subproducto de la fabricación de bioetanol por molienda seca. En Argentina existe poca información sobre el valor nutricional de los DDGS locales. Este ingrediente tiene un gran potencial de uso en la elaboración de alimento para aves. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la inclusión de niveles crecientes de DDGS de maíz en la dieta de pollos parrilleros sobre el desempeño productivo de estos.

Materiales y métodos

Se alojaron 840 pollos machos de la línea Cobb-500, en lotes a piso sobre viruta de madera con suministro *ad-libitum* de agua y alimento. Ingresaron en su primer día de vida, realizándose el ensayo hasta los 48 días de vida. Se evaluaron 4 tratamientos, una dieta control, sin DDGS de maíz (DDGS0), y 3 dietas con tres niveles de inclusión de DDGS de maíz ,7 % (DDGS7), 14% (DDGS14) y 21% (DDGS21). Se utilizó un diseño en bloques completos al azar, donde cada tratamiento contó con 14 repeticiones (lotes, unidad experimental) de 15 aves cada una (10 aves/m^2), los bloques se dispusieron para cubrir las variaciones ambientales propias del galpón. Previa caracterización del DDGS (proximal, energía metabolizable y aminoácidos), las dietas de los distintos tratamientos fueron formuladas iso-nutritivas, según las recomendaciones de la línea empleada y considerando 4 fases, iniciador (1-13 días), crecimiento (14-28 días), terminador (29-42 días) y última semana (43-48 días). Hasta los 7 días, todos los pollos consumieron una misma dieta (DDGS0), para luego ofrecerse las dietas experimentales. Semanalmente, se midió el consumo y el peso vivo, y se calculó la conversión alimenticia. Además se estimó la edad para alcanzar 2,8 kg de peso (edad a faena) y se determinó la humedad de excretas, parámetro que afecta la calidad de la cama. Las variables se analizaron a través de la plataforma R de Infostat mediante estimaciones para modelos lineales generales y mixtos. Cuando el grado de significancia fue menor al 5%, la comparación de medias se realizó con la prueba de rangos múltiples de Duncan.

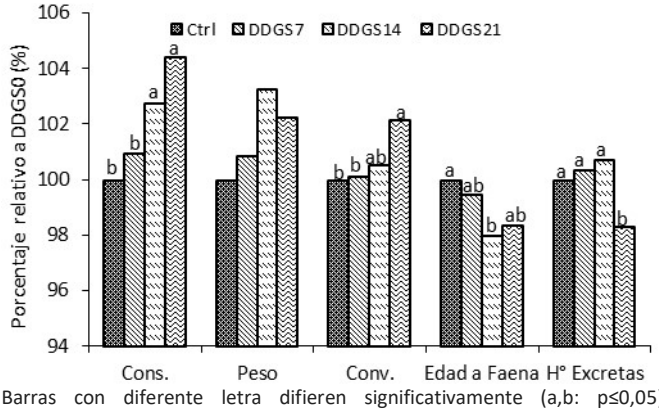
Resultados y Discusión

En el análisis estadístico se encontró una interacción significativa (P=) tratamiento x tiempo, por lo que los datos fueron analizados semanalmente. A partir de los 20 días de edad, las aves de los tratamientos con DDGS presentaron consumos acumulados más elevados que aquellas del tratamiento DDGS0, siendo las diferencias significativas para los niveles de 14 y 21% (p≤0,05; Cuadro 1). Este efecto sobre el consumo puede estar relacionado a la menor inclusión de harina de soja, y consecuentemente de factores anti-nutricionales (lectinas, inhibidores de tripsina y otros) que deprimen el consumo. A los 20 días, los pollos que consumieron DDGS pesaron más que aquellos sin DDGS (DDGS0, Cuadro 1, p≤0,05). El crecimiento alcanzado en los tratamientos con DDGS se explicaría por el mayor consumo. Se observaron diferencias significativas en conversión al final del ensayo, donde los pollos que consumieron DDGS21 presentaron peor conversión que el DDGS0 (1,77 vs 1,74 respectivamente, p≤0,05), esta respuesta podría deberse la carencia marginal de algún aminoácido no tenido en cuenta en la formulación. Con niveles crecientes de DDGS se redujo la edad de faena (0,83 días menos del DDGS14 vs el DDGS0 p≤0,05). En la Figura 1 se presentan los parámetros zootécnicos, relacionados con el tratamiento DDGS0. La humedad de excretas fue menor en el tratamiento DDGS21 comparado con el DDGS0 (81,6% vs 83, p≤0,05).

Cuadro 1. Consumo acumulado y peso vivo de pollos alimentados con niveles crecientes de DDGS en distintas etapas del ensayo(g)

	Consumo acumulado		Peso	
Tratamientos	**20 días**	**48 días**	**20 días**	**48 días**
1.- DDGS0	1003b	6220b	765b	3576
2.- DDGS7	1023ab	6279b	784a	3606
3.- DDGS14	1044a	6457a	796a	3693
4.- DDGS21	1035a	6498a	799a	3656
Probabilidad	*0,02*	*<0,01*	*<0,01*	*0,08*
CV%	2,8	2,9	2,4	3,4

Medias en la misma columna con diferente letra difieren significativamente (a,b: p≤0,05)



Barras con diferente letra difieren significativamente (a,b: p≤0,05). Cons.: consumo acumulado; Conv.: conversión acumulada.

Figura 1. Parámetros zootécnicos de los distintos tratamientos a los 48 días de edad, como porcentaje relativo a DDGS0 (100%).

Conclusión

Los DDGS de maíz tienen efectos positivos como el aumento del consumo y peso vivo de las aves y reducción de la edad a faena (2,8 kg). Los efectos sobre la humedad excretas dependen del porcentaje de inclusión encontrándose con 21% de DDGS los valores más bajos. Sería necesario realizar nuevos estudios que expliquen este último resultado.

Agradecimientos

Al Téc. Martín Ruiz de Galarreta y el equipo de apoyo de la Sección Avicultura del INTA-EEA Pergamino.

NA 17 Cambios diarios en el contenido de materia seca y la composición química de diferentes estratos de un verdeo de avena.

Milano, G.*, Mogni, S., Vivineto, M. e Inza, G.
Facultad de Ciencias Veterinarias, UNCPBA. Campus Universitario (7000) Tandil, Argentina.
*E-mail: gmilano@vet.unicen.edu.ar

Hourly changes in dry matter and chemical composition in different layers of a winter oats sward.

Introducción

Diferentes estudios han mostrado que la composición química de las plantas forrajeras cambia durante el día. En general, estos estudios han examinado cambios en plantas enteras o en láminas foliares de gramíneas y leguminosas. Menos frecuentes son los estudios que describen estos cambios en diferentes estratos verticales de pasturas o verdeos, a pesar de que el acceso de los herbívoros a estratos más o menos profundos de la pastura puede determinar composiciones diferentes de la dieta sobre un mismo recurso forrajero. El objetivo del trabajo fue describir los cambios en la distribución vertical de la biomasa y la composición química de un verdeo de avena en diferentes momentos del día.

Materiales y métodos

En un lote de 4,5 ha sembradas con avena Calén (150 kg semilla/ha) fertilizada con 46 kg N/ha en estado de primer macollo emergido, se establecieron 4 bloques experimentales de 8 m^2, de acuerdo al gradiente de biomasa de forraje observado en cultivos de avena de años anteriores. A los 77 días de la siembra (918 °C/d), justo antes del primer pastoreo, se midió la altura de la superficie de la canopia desde el suelo (54 ± 6 cm) y la altura extendida de la última lámina completamente expandida (62 ± 6 cm) en 20 puntos por bloque, tomados al azar. El día siguiente, a las 6:00, 10:00, 14:00 y 18:00, se tomó 1 muestra de avena por bloque, cortando al ras del piso todas las plantas presentes en 25 cm lineales de surco, en sitios elegidos al azar. Dentro de los 10 min siguientes al corte, las muestras fueron colocadas en estufa a 60 C para el secado hasta peso constante. Luego del secado, cada muestra fue extendida sobre una mesa y dividida en tres estratos medidos desde el extremo de la muestra cortado al ras del piso: bajo (**B**), de 0 a 13,5 cm; medio (**M**), de 13,5 a 27 cm; alto (**A**), por encima de 27 cm). En cada estrato, se calculó la disponibilidad de MS (**Sh**; kg/ha) y la participación de cada estrato en la MS total (**pS**) y se determinaron los contenidos de FDN, FDA, N, carbohidratos solubles en agua (**CSA**) y ceniza (**CZN**).

Los cambios diarios de MS de la planta entera se examinaron por regresión. Otros resultados se analizaron por ANVA, según un modelo en bloques completos al azar y parcela dividida, para efectos hora (**H**, parcela principal) y estrato (**E**, parcela dividida); se examinaron contrastes polinómicos para E y H (Programa R; versión 3.2.1). Las diferencias entre medias fueron declaradas significativas cuando $p<0,05$.

Resultados y Discusión

El contenido de MS del verdeo (y, %), se ajustó a la función $y = 9,92\ (\pm 0,75) + 0,37\ (\pm 0,12)\ H - 0,01\ (\pm 0,004)\ H^2$ (E.E. Residual = 0,59; R^2 = 0,47) y aumentó 1,7 % entre las 6 y las 14 h. La H no modificó Sh, pS, ni el contenido de FDN, FDA o N (Cuadro 1). Las 4 primeras variables se incrementaron en forma lineal con la profundidad del E. En cambio, el contenido de N se redujo en forma lineal y cuadrática con la profundidad del E (A>M=B; Cuadro 1). Los contenidos de CSA y CNZ presentaron efectos significativos de H, E y HxE. Para ambos componentes, se cumplió que: A<M y A<B, en todos los horarios. Además, M y B presentaron iguales CNZ a las 10 y 18 h, e iguales CSA a las 10 h (Figura 1). En M y en A, los CSA no cambiaron entre las 10 y 14 h (Figura 1); una radiación promedio en este período de 436 W/m^2 (935 W/m^2 en un día soleado), podría explicar esta respuesta.

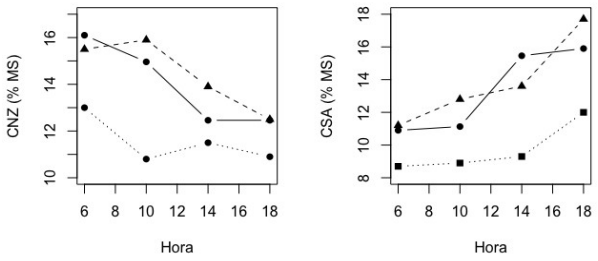


Figura 1. Cambios diarios y por estratos (Bajo, ¯; Medio, --- ; Alto, ···) en cenizas (CNZ) y carbohidratos solubles en agua (CSA) en un verdeo de avena.

Conclusiones

Con excepción de CSA y CNZ, las diferencias en la composición química entre estratos fueron más importantes que las que se observaron durante el día.

Cuadro 1. Disponibilidad (Sh, kg/ha) y proporción (pS) de la MS y contenido (%) de FDN, FDA, carbohidratos solubles en agua (CSA), N y ceniza (CNZ) en un verdeo de avena por estrato (Bajo, B; Medio, M; Alto, A) y hora.

	Hora					Estrato				Efecto		
	6	10	14	18	EEM	B	M	A	EEM	H	E	HxE
Sh	1000	999	1016	997	128	1129^a	1045^a	835^b	25	ns	L	ns
pS	0,33	0,33	0,33	0,33	0,001	0,38^a	0,35^b	0,28^c	0,008	ns	L	ns
FDN	43,7	43,2	45,3	44,3	0,91	46,9^a	43,6^b	41,8^c	0,27	ns	L	ns
FDA	22,2	22,1	23,1	22,1	0,44	24,7^a	22,5^b	19,8^c	0,19	ns	L	ns
CSA	10,3	10,9	12,8	15,2	0,46	13,4	13,8	9,7	0,30	L	L; Q	S
N	3,1	3,2	3,1	3,0	0,07	2,6^a	2,6^a	4,0^b	0,03	ns	L; Q	ns
CNZ	14,9	13,9	12,6	12,0	0,31	14,0	14,5	11,6	0,20	L	L; Q	S

EEM: Error estándar de la media. Efectos declarados significativos cuando $P < 0,05$. S: significativo; ns: no significativo; L: lineal; Q: cuadrático. Medias con letras distintas, difieren ($p<0,05$).

NA 18 Estudio de caso: Ganancia de peso de terneras Holando × Jersey criadas en sistemas colectivos con un esquema de alimentación alternativo. Comunicación.

Blanco, C.[2], Bilbao, G.[1]*, Gatius, S.[1] y Pared, S.[1]
[1]Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (Facultad de Ciencias Veterinarias) Arroyo seco s/n (B7000) Buenos Aires – Argentina. [2] Estudiante Cs.Veterinarias UNCPBA. Arroyo seco s/n (B7000) Buenos Aires
*E-mail: gladiola@vet.unicen.edu.ar

Weight gain of Holando × Jersey calves raised in collective farming systems with an alternative feeding scheme. Communication.

Introducción

Uno de los objetivos de los productores lecheros es aumentar su producción láctea para obtener mayores beneficios económicos y esto se logra a través del cambio en diversos factores del sistema; uno de ellos es la eficiente producción de hembras de reemplazo durante la crianza artificial.

En la Cuenca Mar y Sierras, la crianza artificial de terneros tradicional ofrece, en su mayoría, 4 L de leche en dos tomas diarias durante 60 días (Bilbao, 2015). Con esta dieta se logran ganancias de peso moderadas; sin embargo, aumentando la cantidad de litros por día y deslechando a los 45 días podemos lograr un mayor crecimiento de las terneras (Drackley, 2008) y un beneficio en el ahorro de leche, que puede ser destinada para la venta. El objetivo del trabajo fue evaluar la GDP de terneras cruza de razas lecheras, alimentadas con 5 L de leche diarios durante 45 días en un sistema de crianza colectiva.

Materiales y métodos

En un establecimiento lechero ubicado en el partido de Balcarce con sistema de crianza colectivo, se evaluaron durante 60 días, 40 terneras cruza Holando x Jersey neozelandés nacidas entre el 6 y 10 de julio 2017, alojadas en 2 corrales. Se les suministró una dieta láctea pasteurizada conformada por leche de descarte del rodeo de vacas en transición y comercializable con un 13,46% MS. Se administró, en recipientes con tetinas, 5 L diarios/ternera ofrecidos en dos tomas hasta el día 15 de la crianza y desde el día 16 hasta el 45 en una sola toma diaria, una dieta sólida de alimento balanceado iniciador (18% PB y 2,8 Mcal EM/kg MS) suministrado a discreción desde el día 1 hasta el día 60 de vida y agua a discreción. La cantidad de dieta láctea ofrecida por ternera criada fue de 225 L.

Se determinó el consumo de MS de alimento balanceado por diferencia entre lo ofrecido y rechazado en cada corral y se dividió por la cantidad de terneras. El PV se determinó individualmente al ingreso de la crianza y luego a los 15, 45 y 60 días de vida, utilizando una balanza electrónica (Tru Test modelo 703, con un rango de peso entre 10 y 1000 kg). Adicionalmente, se determinó la tasa de morbilidad y mortalidad. Se calculó la mediana, mínimo y máximo del PV al nacimiento, 15, 45 y 60 días y la GDP por diferencia entre PV inicial y PV final.

Resultados y Discusión

Los 5 L de leche diarios/ternera representaron el 17% del peso corporal. Este valor fue superior al que establecen la mayoría de los protocolos de alimentación actuales en Argentina (10%) y se ubicó dentro del rango de consumo potencial de los terneros (16-24%). El consumo total promedio de alimento balanceado por ternera fue de 27 kg MS.

El 86% de las terneras incrementó entre 2,0 y 3,1 veces el PV desde el nacimiento hasta los de 60 días (Cuadro 1), resultado coincidente con Van Amburgh (2014). La mediana de la GDP fue 0,559 kg/día, similar a la observada por Pared et al. (2017), quienes reportaron una mediana de 0,629 kg/día, aunque suministrando 240 L/ternero (cruza Montbeliarde x Holando) en igual período de estudio. La morbilidad fue del 58% y mortalidad del 2,5%.

Cuadro 1. Variables de evolución de peso de terneras cruza Holando x Jersey durante un período de crianza artificial durante el cual recibieron 5 L/d de dieta láctea.

Variable	Mediana	Mínimo	Máximo
Peso inicial, kg	30	18	40
Peso 15 días, kg	38	23	46
Peso 45 días, kg	56	39,5	72
Peso 60 días, kg	63,5	48	85
Ganancia diaria de peso, kg	0,559	0,410	0,806

Conclusiones

En la crianza artificial de terneros, el suministro de dieta líquida al 17% del peso corporal durante 45 días permitiría disminuir el volumen utilizado con respecto a las dietas convencionales (45 días: 225 litros/ternero versus 60 días: 240 litros/ternero), obteniéndose GDP entre 0,410 a 0,806 kg/día.

El cambio a una toma diaria, a los 15 días, favorecería el consumo de alimento sólido y disminuiría la labor del personal en distribuir la dieta líquida.

Bibliografía

BILBAO, G.N. 2015.Tesis doctoral. FCV UNCPBA.
DRACKLEY, J. K. 2008. High Plains Dairy Conference.
PARED, S. 2017. Tesina de grado. FCV. UNCPBA.
Van AMBURGH. 2014. TheCattleSite – Cattle Health, Welfare and Diseases News.5m Publishing, Benchmark House, 8 Smithy Wood Drive, Sheffield, S35 1QN, England.

NA 19 Crianza artificial de terneros con dos tipos de alimentación inicial.

Pared, S.[1], Bilbao, G.[1]*, Gatius, S.[1], Alvarado, P.I.[1] y Rubio, R.A.[1]
[1]Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (Facultad de Ciencias Veterinarias) Arroyo Seco s/n (B7000) Buenos Aires – Argentina.
*E-mail: gladiola@vet.unicen.edu.ar

Artificial rearing of calves with two types of starter feeds.

Introducción

Bilbao (2014 y 2015) señaló que, tanto en centro y noroeste de Santa Fe y cuencas lecheras de Entre Ríos y Mar y Sierras, el 78% de los tambos suministra 4 L diarios/ternero durante la crianza artificial. Este suministro de dieta líquida restringe el aporte de nutrientes, que no es compensado con el consumo de dieta sólida (Jasper y Weary, 2002). En consecuencia, este programa de alimentación no compensaría la respuesta que producen aquellos que suministran una mayor cantidad de dieta líquida (Khan et al., 2011). Adicionalmente, aún no se ha valorado si la calidad del sustituto lácteo sólido (**SLS**) afectaría la respuesta animal (Rosemberger et al., 2017).

El objetivo de este trabajo fue evaluar durante toda la crianza la evolución del PV, cuando se suministran alimentos sólidos de diferente calidad los primeros 20 días de crianza con una dieta láctea de 6 litros diarios.

Materiales y métodos

Se utilizaron 20 terneros machos y 20 hembras cruza "*Montbeliarde-Holstein*", los cuales fueron distribuidos equitativamente en 2 tratamientos: terneros que recibieron como dieta sólida alimento balanceado preiniciador desde el día 1 hasta el 20 y un alimento balanceado iniciador desde el día 21 hasta el 60 (**Preiniciador**) y terneros que recibieron exclusivamente alimento balanceado iniciador desde el día 1 hasta el 60 (**Iniciador**). El ingreso a la crianza fue entre las 24 y 46 h de nacidos asignando en forma alternada a cada tratamiento y alcanzando la totalidad de los terneros en 8 días. La modalidad de crianza fue de sujeción por correderas. Como dieta líquida, los terneros de ambos tratamientos recibieron leche de los rodeos de vaca fresca y del rodeo hospital. El suministro de leche (240 L totales/ternero) fue de 6 L/día en 2 tomas hasta el día 30 y 4 L/día en una toma desde el día 31 hasta el 45. Los cambios en la alimentación definieron los periodos analizados. Los terneros de ambos tratamientos fueron provistos de agua a discreción. Los alimentos preiniciador e iniciador presentaron: 88,5 y 88,0% MS; 22,5 y 18,0% PB; 7,4 y 3,5% extracto etéreo, 4,5 y 5,0% fibra cruda; 7,0 y 6,0% cenizas, y 4,4 y 4,2 Mcal EB/kg MS, respectivamente. El peso de los terneros se registró en forma individual al ingresar a la crianza, semanalmente y al día 60 del ensayo, utilizando una balanza electrónica (Tru Test modelo 703, con un rango de peso entre 10 y 1000 kg). Se realizó el experimento por medio de un DBCA generalizado donde el efecto principal fue el tratamiento y el bloque el sexo. Los promedios de ADPV para cada periodo se compararon mediante el Test T (α = 0,05). Los análisis estadísticos se realizaron con el paquete estadístico InfoStat/L.

Resultados y Discusión

El peso promedio inicial de los terneros fue de 41,8 ± 6,5 kg y 43,1 ± 6,1 kg para Preiniciador e Iniciador, respectivamente. El ADPV no difirió (p=0,48) entre tratamientos y fue 685 ± 10 g/día y 700 ± 10 g/día para los terneros que recibieron las dietas Preiniciador e Iniciador, respectivamente. El sexo no tuvo efecto significativo (p=0,20). Tampoco se registraron diferencias (p≥0,43) entre tratamientos en el ADPV en los distintos períodos considerados (Cuadro 1). El ADPV registrado en este trabajo fue superior con respecto al obtenido en crianzas donde se suministraron 4 L diarios de leche y SLS (476 y 530 g/día en Muñoa et al., 2013 y Guzmán, 2004, respectivamente). Esto podría deberse a un mayor consumo de dieta líquida en la etapa inicial (30 días) donde un consumo de dieta sólida aun a discreción y de elevada calidad como es el SLS, no compensa los requerimientos nutricionales del ternero (Jasper y Weary, 2002). Además, la modalidad de suministro de leche permitió ofrecer 240 L/ternero, siendo esta cantidad igual a la que se suministra con modalidad de 4 L diarios en los 60 días de crianza tradicionales. Esto resultaría en similares costos de alimentación y tendría la ventaja de deslechar a los terneros 15 días antes, disminuyendo la tarea del personal.

Cuadro 1. Aumento diario de peso (g/día) por período de terneros criados artificialmente con suministro (**Preiniciador**) o sin suministro (**Iniciador**) de balanceado preiniciador durante los primeros 20 días

	Tratamiento				
	Preiniciador	EEM	Iniciador	EEM	Valor P
0 a 20	420	30	430	30	0,78
21 a 30	680	10	650	11	0,87
31 a 45	620	40	630	50	0,83
46 a 60	910	40	870	40	0,43

En el tratamiento iniciador, n = 18 debido a que se murieron 2 terneros por causas externas

Conclusiones

En este trabajo se evidenció que el suministro de alimento sólido de mayor calidad al inicio de la crianza no mejoraría la ganancia de peso.

Agradecimientos

Al Vet. Facundo Palma Parodi, Nicolás Crespo, Jazmín Molina y Leo Díaz, por su colaboración en el trabajo de campo. A los integrantes del equipo del Laboratorio de Nutrición de la Facultad de Ciencias Veterinaria de la UNCPBA.

Bibliografía

BILBAO, G.N. 2015. Tesis doctoral. FCV UNCPBA.
GUZMÁN, M. 2004. Tesina de Grado. FVC, UNCPBA. Tandil.
JASPER, J. y WEARY, D.M. 2002. J. Dairy Sci., 85: 3054-3058.
KHAN, M. A., WEARY, D. M. Y VON KEYSERLINGK, M. A. G. 2011. J. Dairy Sci. 94:1071–1081.
MUÑOA, V. 2013. Tesina de Grado. FCV, UNCPBA. Tandil.
ROSEMBERGER, K., COSTA, J.H.C., NEAVE, H.W., VON KEYSERLINGK, M.A.G Y WEARY, D.M .2017. J. Dairy Sci. 100:1–9.

NA 20 Efecto de la inclusión creciente de burlanda húmeda de maíz sobre la performance productiva de novillos en terminación. Comunicación.

Ceconi, I.[1]*, Davies, P.[1], Méndez, D.[1], Romano, Y.[2], Bertea, D.[3] y Elizalde, J.[4]
[1]EEA INTA General Villegas [2]Coop. Agrop. El Progreso de Henderson Ltda. [3]CONECAR [4]Asesor privado
*E-mail: ceconi.irene@inta.gob.ar

Effect of wet corn distillers grains inclusion in a corn-based finishing diet on beef cattle performance. Communication.

Introducción

La burlanda es un derivado del proceso de producción de etanol a partir de granos, durante el cual, el almidón es fermentado por levaduras. La burlanda contiene 30-40% de FDN de alta digestibilidad, 27-30% de PB (40% de PDR) y 8-11% de lípidos. Debido a esta composición, la burlanda es un ingrediente energético-proteico muy utilizado internacionalmente en dietas para alimentación animal. En nuestro país, su utilización es aún incipiente. La bibliografía referida al impacto de la inclusión de burlanda en dietas de terminación sobre la fermentación ruminal y la digestibilidad *in vivo* es escasa y no concluyente (Corrigan et al., 2009; Vander Pol et al., 2009; Luebbe et al., 2012; Ceconi et al., 2013). El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto del reemplazo parcial de grano por burlanda húmeda de maíz (**BHM**) en dietas de terminación a corral sobre el CMS, GDP, EC y peso de la carcasa de novillos tipo exportación.

Materiales y métodos

La experiencia se llevó a cabo en la EEA INTA General Villegas de Mayo a Agosto de 2016. Ciento cuarenta y cuatro novillos (387 ± 2,1 kg) fueron agrupados por peso en 3 bloques (361 ± 2,1 kg, 386 ± 1,4 kg y 414 ± 2,1 kg). Dentro de cada bloque, los animales fueron equitativamente asignados por peso a 1 de 4 tratamientos y agrupados de a 6 en corrales de 6 × 60 m, con piso de tierra y comederos con plataforma de cemento (2 corrales por tratamiento y por bloque). Los tratamientos consistieron en 0, 15, 30 y 45% de BHM, reemplazando cantidades crecientes de grano de maíz y concentrados nitrogenados en la dieta. Los contenidos de PB y ENg en las dietas fueron 13,1 y 1,59, 14,7 y 1,57, 15,9 y 1,50 y 17,0% y 1,46 Mcal/kg MS para cada nivel creciente de burlanda, respectivamente. La dieta base estuvo compuesta por 15,20 % de silaje de sorgo forrajero, 77,50 % de grano de maíz seco y partido, 4,03 % de grano de soja entero y crudo, 2,00 % de núcleo vitamínico-mineral y 1,27 % de urea (base seca). Las dietas se formularon para generar un balance de PDR igual a cero y para cubrir y/o superar los requerimientos de PM, estimados en 770 g/d (NRC, 2016). Durante el período experimental, el alimento se ofreció a las 09:00, a voluntad. Para estimar la GDP, los animales fueron pesados los d 1 y 84 luego de 16 h sin acceso a agua y comida. Una vez por semana, los rechazos de alimento fueron recolectados, pesados y muestreados. El CMS fue estimado como la diferencia entre la cantidad ofrecida y la rechazada. El d 87 los animales fueron faenados y se registró el peso de la carcasa. Los datos se analizaron mediante el procedimiento Mixed de SAS, de acuerdo a un DBC generalizado con 6 repeticiones (corral). En el caso de las variables determinadas grupalmente (CMS y EC), el modelo incluyó el efecto aleatorio del corral dentro de bloque y tratamiento; para variables determinadas individualmente (GDP y peso de carcasa), el modelo contempló adicionalmente el efecto del animal dentro de corral, bloque y tratamiento. Cuando el valor *P* fue menor o igual a 10%, las medias se compararon mediante un test *t* (opción *pdiff*) y contrastes ortogonales.

Resultados y Discusión

La GDP no fue afectada (p=0,19) por el agregado de BHM a la ración. El CMS se incrementó al incorporar 15% de BHM y luego se mantuvo invariable con incorporaciones crecientes (respuesta cuadrática, p=0,04; Cuadro 1). Así, la EC tendió ($p \leq 0,09$) a mejorar en los animales alimentados con la dieta con 45% de BHM. En forma similar, el peso de la carcasa aumentó de manera cuadrática (p=0,01) con la inclusión de BHM.

Conclusiones

La inclusión creciente de BHM resultó en un aumento progresivo del peso de la carcasa. Adicionalmente, la inclusión de 45% de BHM mejoró la EC.

Agradecimientos

Los autores agradecen a las empresas ACABIO y Santa Sylvina por el aporte realizado para la ejecución del ensayo.

Bibliografía

CECONI, I., M. RUIZ MORENO, A. DICOSTANZO Y G. I. CRAWFORD. 2013. J. Anim. Sci. 91(Suppl. 2):692 (Abstr.).

CORRIGAN, M.E., G.E. ERICKSON, T.J. KLOPFENSTEIN, M.K. LUEBBE, K.J. VANDER POL, N.F. MEYER, C.D. BUCKNER, S.J. VANNESS y K.J. HANFORD. 2009. J. Anim. Sci. 87:3351-3362.

LUEBBE, M.K., J.M. PATTERSON, K.H. JENKINS, E.K. BUTTREY, T.C. DAVIS, B.E. CLARK, F.T. MCCOLLUM III, N.A. COLE y J.C. MACDONALD. 2012. J. Anim. Sci. 90:1589-1602.

NRC. 2016. 8th rev. ed. Natl. Acad. Press, Washington, DC.

VANDER POL, K.J., M.K. LUEBBE, G.I. CRAWFORD, G.E. ERICKSON y T.J. KLOPFENSTEIN. 2009. J. Anim. Sci. 87:639–652.

Cuadro 1. Respuesta productiva de novillos alimentados a corral con dietas conteniendo 0, 15, 30 o 45% de burlanda húmeda de maíz (base seca).

	Inclusión de burlanda, %					Valor *P*		
Ítem	0	15	30	45	EED	Dieta	Lin[1]	Cuad[1]
Peso Inicial, kg	385	390	387	387	4,6	0,77	-	-
Peso Final, kg	495	501	505	508	5,4	0,12	-	-
CMS, kg/d	9,8 a,x	10,3 b,y	10,5 b,y	10,2 ab,y	0,19	0,03	0,02	0,04
GDP, kg/d	1,32	1,33	1,40	1,45	0,065	0,19	-	-
EC[2]	7,5 ab,x	7,7 a,x	7,5 ab,x	7,1 b,y	0,23	0,06	0,15	0,05
Peso de Carcasa, kg	285 a,x	289 a,xy	291 ab,yz	296 b,z	3,2	0,03	0,50	0,01

[1]Contraste Lineal o Cuadrático [2]Reportada como CMS:GDP y analizada como GDP:CMS [a,b]Medias con letras distintas difieren al 5% [x,y,z]Medias con letras distintas difieren al 10%

NA 21 Requerimientos de nitrógeno degradable en rumen generados por el consumo de una dieta a base de grano de maíz húmedo entero para terminación de novillos a corral.

Romano, Y.[1], Ferreyra, S.[2], Davies, P.[3], Méndez, D.[3], Elizalde, J.[4] y Ceconi, I.[3]*
[1]Coop. Agrop. El Progreso de Henderson Ltda. [2]FCA-UNMdP Balcarce [3]EEA INTA General Villegas [4]Asesor privado
*E-mail: ceconi.irene@inta.gob.ar

Requirements of rumen degradable nitrogen in finishing feedlot cattle fed a whole high moisture corn-based diet.

Introducción

La principal razón por la cual se procesan y/o se utilizan granos húmedos respecto de secos es el consecuente incremento en la digestibilidad del almidón del grano y la mejora en la EC del alimento (Owens, 2013). En cuanto al efecto del procesamiento del grano húmedo, Loerch y Fluharty (1998) observaron similar eficiencia de conversión (**EC**) entre novillos terminados con dietas a base de grano de maíz húmedo entero (**GHE**) o rolado, lo cual impactaría sobre el costo de la ración. El consumo elevado de dietas con una alta inclusión de granos procesados y/o húmedos podría resultar en aumentos en los requerimientos microbianos de nitrógeno degradable en rumen (**NDR**), asociados a un mayor suministro de energía y esqueletos carbonados resultantes de una mayor degradabilidad ruminal del almidón. Diversos estudios se realizaron para determinar los requerimientos de NDR, originados por la utilización de dietas de terminación a base de diferentes tipos de granos. Sin embargo, sólo 2 estudios evaluaron los requerimientos de NDR utilizando dietas a base de grano de maíz húmedo partido (Cooper et al., 2002) y ninguno utilizando dietas a base de GHE. Así, el objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la concentración creciente de NDR en una dieta a base de GHE sobre la performance productiva de novillos terminados a corral y sobre la fermentación ruminal y la digestibilidad *in vivo* del alimento. En esta oportunidad, se presentan los resultados referidos a performance.

Materiales y métodos

Ciento cuarenta y cuatro novillos (359 $\pm$ 2,0 kg) fueron agrupados por peso en 3 bloques. En cada bloque, los animales se asignaron equitativamente por peso a 1 de 4 dietas y agrupados de a 6 en corrales de 6 × 60 m. Los tratamientos consistieron en dietas a base de GHE formuladas para generar balances de NDR negativo, igual a cero o positivo (NRC, 2016), mediante el agregado de 0, 0,45 o 1,0% de urea, respectivamente, a una dieta compuesta por 15,0% de silaje de sorgo forrajero, 4,0% de grano de soja entero y crudo, 2,0% de núcleo vitamínico-mineral y GHE (base seca). Como tratamiento control, se utilizó una dieta a base de grano de maíz seco partido (**GSP**) formulada para generar un balance de NDR igual a cero mediante el agregado de 1% de urea. Las concentraciones de proteína degradable en rumen (**PDR**) fueron 6,6, 7,9, 9,5 y 7,8% para las dietas con niveles crecientes de urea y control, respectivamente. El GSP y el GHE provinieron del mismo híbrido y lote, cosechado en fechas diferentes. El alimento se ofreció a las 09:00, a voluntad. Para estimar la GDP, los animales se pesaron los d 1 y 84 luego de 16 h sin acceso a agua y comida. El CMS se estimó como la diferencia entre la cantidad ofrecida y la rechazada. El d 84 los animales fueron faenados y se registró el peso de la carcasa. Los datos se analizaron mediante el procedimiento Mixed de SAS, de acuerdo a un DBC generalizado con 6 repeticiones (corral). En el caso de las variables determinadas grupalmente, el modelo incluyó el efecto aleatorio del corral dentro de bloque y dieta; para variables determinadas individualmente, el modelo contempló adicionalmente el efecto del animal dentro de corral, bloque y dieta.

Resultados y Discusión

La performance fue similar entre animales alimentados con las dietas a base de GHE (p≥0,37, Cuadro 1), lo cual indica que una concentración dietaria de PDR de 6,6% sería suficiente para satisfacer los requerimientos microbianos. La GDP y el CMS fueron mayores (p≤0,01) en los animales que recibieron la dieta a base de GSP respecto de aquellos alimentados con dietas a base de GHE, resultando en similar (p=0,64) EC entre tratamientos. A pesar de un mayor (p=0,01) peso final en animales alimentados con GSP, el peso de la carcasa fue similar (p=0,20) entre éstos y aquellos que recibieron GHE, lo cual podría estar asociado a las diferencias en el CMS antes mencionadas y consecuentemente, al peso de las vísceras.

Cuadro 1. Respuesta productiva de novillos alimentados a corral con dietas a base de grano de maíz seco partido (GSP) o húmedo entero (GHE) con 0, 0,45 o 1% de urea (base seca).

	Dieta					
Ítem	GSP	GHE_0	GHE_0,45	GHE_1	EED	Valor *P*
Peso Inicial, kg	360	358	360	360	4,8	0,94
Peso Final[1], kg	471	456	461	456	6,5	0,06
CMS[1], kg/d	10,1	9,1	9,2	9,1	0,23	0,01
GDP[1], kg/d	1,33	1,17	1,20	1,13	0,074	0,06
CMS:GDP[2]	7,6	7,9	7,7	8,0	0,38	0,64
Carcasa, kg	267	263	262	258	3,8	0,20

[1]Contraste GSP vs GHE, p≤0,01; Contraste cuadrático nivel de urea en dietas GHE, p ≥ 0,37. [2]Analizado como GDP:CMS. EED: Error estándar de la diferencia

Conclusiones

Los requerimientos microbianos de NDR generados por el consumo de una dieta de terminación a base de GHE fueron cubiertos por una concentración dietaria de PDR de 6,6%, la cual fue lograda mediante el aporte de NDR de los ingredientes, sin necesidad de incorporar urea. La utilización de GHE resultó en carcasas de similar peso a las obtenidas con una dieta a base de GSP, aunque a expensas de un menor consumo. Una menor cantidad de alimento utilizado, evitando el procesamiento del grano y agregado de urea, impactaría favorablemente sobre el costo de la ración y del kilo de producto logrado.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la empresa Santa Sylvina por el aporte realizado para la ejecución del ensayo.

Bibliografía

COOPER, R.J., C.T. MILTON, T.J. KLOPFENSTEIN, D.J. JORDON. 2002. J. Anim. Sci. 80:242-247.
LOERCH, S.C. y F.L. FLUHARTY. 1998. J. Anim. Sci. 76:681-685.
NRC. 2016. 8th rev. ed. Natl. Acad. Press, Washington, DC.
OWENS, F. 2013. Proc. of Plains Nutrition Council Spring Conf. pp. 76-100. San Antonio, TX.

NA 22 Efectos de la adición de hidroxitirosol y harina de chía en la dieta de pollos parrilleros. 1. Performance productiva.

Fernández, H.T., Arreghi, A., Amela, M.I., Salerno, C.M. y Couto, A.
Universidad Nacional del Sur (Departamento de Agronomía) San Andrés s/n (8000) Bahía Blanca –Argentina.
*E-mail: hfernan@criba.edu.ar

Effect of hydroxytyrosol and chia flour adition in broiler diet. 1. Productive performance.

Introducción

En Argentina se ha incrementado la búsqueda de agentes naturales que aumenten la eficiencia y utilización de los alimentos con una mejora en la absorción de nutrientes y un mayor crecimiento animal. El objetivo del presente experimento fue evaluar los efectos de la adición de un subproducto agroindustrial (harina de chía; HC) y de un antioxidante presente en el olivo (hidroxitirosol; H) en la dieta de pollos parrilleros en forma individual y combinada sobre el comportamiento productivo 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; (sin/ HC; sin/ H) (69% maíz, 23,5% harina de soja, 6,30% harina de carne, 1,2% vitamina y minerales); 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 hidroxitirosol (7 mg/kg PV/d). La HC presentó 59,7% de ácido linolénico/grasa total (18%) y 4% de fibra soluble/fibra dietética total (55%). El período experimental se extendió desde el día 21 hasta los 42 días. Las dietas (isoproteicas e isoenergéticas) fueron ofrecidas *ad libitum*. Semanalmente se registró el consumo de alimento y el peso vivo (PV). Los datos de peso vivo inicial (PVI) y final (PVF) fueron evaluados como un diseño en bloques completos al azar. Para el PV, ganancia semanal de peso (GSP), eficiencia de conversión alimenticia (ECA) y consumo se utilizó un modelo de parcela dividida con medida repetida en el tiempo con el factor principal en bloques. La comparación entre valores medios se realizó mediante el test de Tukey.

Resultados y Discusión

No se hallaron diferencias en el PVI, PVF, PV promedio, la ECA y consumo entre C, W_3, W_3+H y A (Cuadro 1). Sin embargo, se observaron diferencias en la GSP. Las dietas que contenían HC presentaron menor GSP que A y C.

Se esperaba un efecto sinérgico positivo en W_3 + H. El alto contenido de fibra de la HC podría haber influido sobre los resultados. La misma aumentaría la capacidad de retener agua, la viscosidad y disminuiría el tiempo de retención de la digesta interfiriendo en la digestión y absorción de nutrientes (Capitani, 2013).

Conclusiones

La incorporación de harina de chía y/o hidroxitirosol no afectó los parámetros evaluados. El desmucilaginado o la inclusión de enzimas que degraden la fibra soluble podrían contribuir a evidenciar un efecto positivo sobre la performance productiva.

Agradecimientos

Los autores agradecen a DESUS S.A (Argentina) y GENOSA I+D (España) por la donación de la harina de chía e hidroxitirosol, respectivamente.

Bibliografía

CAPITANI, M. 2013. Tesis Doctoral. UNLP.

Cuadro 1. Parámetros productivos en pollos parrilleros alimentados con dietas enriquecidas con harina de chía y/o hidroxitirosol desde los 21 hasta los 42 días de edad.

	Tratamientos					
Variables	C	W_3	W_3 + H	A	EE	P=
Peso vivo inicial (g)	777,00	843,07	820,81	820,09	13,4	ns
Peso vivo final (g)	2566,71	2459,27	2426,92	2636,59	46,52	ns
PV promedio semanas (g)	1646,65	1646,62	1602,16	1715,26	0,05	ns
GSP (g/d)	85,22 a	76,96 b	76,48 b	86,50 a	3,75	0,02
ECA (consumo acumulado kg / PV final)	1,74	1,76	1,80	1,69	0,01	ns
Consumo promedio (g/sem)	1154,20	1150,32	1138,85	1160,80	29,80	ns

C: control; W_3: dieta con harina de chía; W_3 + H: dieta con harina de chía e hidroxitirosol y A: dieta con hidroxitirosol. ns: no significativo.

NA 23 Efectos de la adición de hidroxitirosol y harina de chía en la dieta de pollos parrilleros. 2. Peso de faena y cortes comerciales.

Amela, M.I.*, Arreghi, A., Fernández, H., Salerno, C.M. y Hid, I.
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. 2. Weight of slaughter and commercial cuts.

Introducción

Existe un creciente interés por encontrar alternativas en el agregado de aditivos naturales en la dieta de pollos parrilleros, que conduzcan a mayores beneficios en términos de producción y bienestar animal. El objetivo del presente experimento fue evaluar los efectos de la adición de un subproducto agroindustrial (harina de chía; HC) y de un antioxidante presente en el olivo (hidroxitirosol; H) en la dieta de pollos parrilleros en forma individual y combinada sobre el peso de la canal y rendimiento de diferentes cortes comerciales.

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 precintos 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; (sin/ HC; sin/ 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 hidroxitirosol (7 mg/kg PV/d). La HC presentó 59,7% de ácido linolénico/grasa total (18%) y 4% de fibra soluble/fibra dietética total (55%). El período experimental se extendió desde el día 21 hasta el momento de la faena (46 días). Las dietas (isoproteicas e isoenergéticas) fueron ofrecidas *ad libitum*. Las determinaciones de peso vivo a la faena (PVF), rendimiento de la canal (RC), pesos de pata (PA), muslo (MU), pechuga (PE), piel (PI) y grasa abdominal (GA) se llevaron a cabo sobre 8 aves por tratamiento (2 pollos/bloque). Los datos fueron analizados como un diseño en bloques completos al azar y la comparación entre valores medios se realizó mediante el test de Tukey.

Resultados y Discusión

Se registraron aumentos de PVF, de RC y una disminución de GA en los pollos del tratamiento A respecto a C (Cuadro 1). El polifenol podría mejorar la síntesis de aminoácidos y el metabolismo hormonal promoviendo el desarrollo muscular y el catabolismo del tejido adiposo (Xiong et al., 2016). Entre los diferentes tratamientos, no se observaron diferencias significativas para los valores promedios de PA, MU y PI. Excepto para GA, W_3 no registró diferencias en los parámetros evaluados, con respecto a C.

En este ensayo no se observó un efecto sinérgico positivo en W_3 + H sobre las variables productivas. La ausencia de diferencias podría atribuirse a la acción de la fibra soluble de HC la cual modifica la estructura de la mucosa intestinal, la actividad de enzimas digestivas (Montanghini Neto, 2012) y disminuye el tiempo de retención de la digesta y absorción de nutrientes (Capitani, 2013).

Conclusiones

Hidroxitirosol es un aditivo que puede ser utilizado en la producción de pollos parrilleros aumentando el rendimiento productivo. Sin embargo, su combinación con harina de chía no mejora los parámetros evaluados.

Agradecimientos

Los autores agradecen a DESUS S.A (Argentina) y GENOSA I+D (España) por la donación de harina de chía e hidroxitirosol, respectivamente.

Bibliografía

XIONG, Y. 2016. Poult, Sci. 95:1869-1880.

CAPITANI, M. 2013. Tesis Doctoral. UNLP.

MONTANGHINI NETO, R. 2012. Int J. Poult. Sci.11: 505-516.

Cuadro 1. Pesos vivo faena, rendimiento de la canal y de los cortes comerciales de pollos de engorde a la faena (46 días).

	Tratamientos					
Variables	C	W_3	W_3 + H	A	EE	P=
Peso vivo faena (kg)	2947,63 a	2880,00 a	2792,25 a	3241 b	69,33	0,02
Rendimiento de la Canal (%PV)	74,60 a	74,48 a	74,25 a	76,06 b	0,34	0,04
Pata (%PV)	8,30	8,92	8,82	8,44	0,16	ns
Muslo (%PV)	10,97	11,54	11,09	10,72	0,23	ns
Pechuga (%PV)	22,35 ab	20,63 a	20,24 a	24,64 b	0,75	0,03
Piel (%PV)	7,50	7,32	7,34	6,87	0,23	ns
Grasa Abdominal (%PV)	1,57 a	1,35 b	1,36 b	1,21 b	0,040	0,02

C: control; W_3: dieta con harina de chía; W_3 + H: dieta con harina de chía e hidroxitirosol y A: dieta con hidroxitirosol. NS: no significativo.

NA 24 Elección del estado fenológico y cultivar de avena (*Avena sp*) para lograr ensilajes de alta calidad.

De Marco, B.[1], Bravo, R.D.[1]*, Martínez, M.F.[1], Wehrhahne, L., Menghini, M., 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: rodrigo.bravo@uns.edu.ar

Choice of phenological stage and oats genotipe (Avena sp) to achieve high quality silages.

Introducción

Resulta conocida la aptitud multipropósito de la avena (*Avena spp.*), tanto de su forraje como su grano. Las diferencias existentes en composición nutricional de diversos cultivares, explican en parte su versatilidad. El trabajo tuvo como objeto estudiar el efecto del momento de corte para ensilaje sobre la productividad, composición nutricional y proceso fermentativo de cinco cultivares de avena.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en EEA INTA Barrow. Los tratamientos surgen de la combinación de 5 cultivares de avena Bonaerense INTA: Calén, Maná, Sureña, Aikén y Marita y 3 momentos de corte asociados a un estadio fenológico: mitad de panojamiento (**MP**), grano lechoso (**GL**), grano pastoso (**GP**). Se sembraron 250 plantas/m^2 en parcelas de 14m^2 y se fertilizaron con 120 kg/ha de PDA el 01/05/16. Cada parcela fue subdivida en 3 sectores, asignándose al azar el momento de corte. Se empleó un diseño de bloques en parcela dividida (n = 3), siendo el factor principal el cultivar, y la subparcela el momento de corte. El corte se realizó con motoguadaña a la altura de 10 cm. Se registró rendimiento de MS (kg/ha). El material se picó y confeccionaron microsilos en tubos de PVC de 10 cm de diámetro y 40 cm de largo. Se tomaron muestras de los ensilajes estabilizados (60 d) para determinar PB, FDN, DIVMS, carbohidratos no estructurales solubles (**CNES**), pH y N-NH_3. Los datos fueron analizados por ANOVA y las medias comparadas con test de Tukey (α = 0,05).

Resultados y Discusión

No se halló interacción significativa para rendimiento de MS, PB, FDN, DIVMS y CNES. Particularmente, el rendimiento de MS no mostró diferencias entre cultivares (p= 0,14). Sin embargo, GL rindió 28,2% más, respecto de MP y GP (p<0,01). El registro pluviométrico durante la estación de crecimiento, fue inferior al histórico (CEI Barrow, 2016). Esto explicaría los rendimientos moderados y poco variables entre los cultivares evaluados. Además, las lluvias de noviembre, durante el llenado de grano, fueron 79% inferiores a las normales, justificando así la caída en rendimiento en GP. Si bien estadísticamente se encontraron diferencias entre cultivares para PB, dichas magnitudes carecen de importancia biológica. No obstante, los CNES de Aiken superaron en 31,2% al promedio de los demás cultivares (p<0,01). Por su parte, FDN y DIVMS no reportaron diferencias entre cultivares. Aunque la PB y DIVMS en MP sobresalieron respecto de GL y GP, la cantidad cosechada de PB y MS digestible fue superior (p<0,01 y 0,05) en GL (19,6 y 14% respectivamente). El mayor contenido de FDN en GL respecto de MP, fue acorde a una mayor deposición de pared celular para este estadio (p<0,01), en tanto que respecto de GP, el mayor contenido de CNES podría explicar un efecto de dilución porcentual de la FDN, en éste último. Tanto PB, DIVMS y FDN siguieron un patrón similar a lo reportado por Jacobs et al (2009), también en ensilaje de avena. Por otro lado, el análisis detectó interacción significativa para pH y N-NH_3. Se evaluó entonces, el efecto de la variedad en cada estadio fenológico. En este sentido, pH no presentó diferencias, salvo en Aiken durante GP que superó en 25,8% al resto de los ensilajes (Cuadro 2). El N-NH_3, mostró un comportamiento muy variado, aunque tendiendo a reducir con el avance de la madurez del cultivo.

Cuadro 2. Valores de pH y contenido porcentual de N-NH_3 de ensilajes de 5 cultivares de avena en mitad de panojamiento (MP), grano lechoso (GL) y grano pastoso (GP).

		Aiken	Calen	Maná	Marita	Sureña	EEM
pH	MP	4,4	4,3	4,3	4,5	4,2	0,04
	GL	4,7	4,7	4,8	4,6	4,6	0,03
	GP	6,1 b	5,0 a	5,0 a	5,1 a	5,0 a	0,12
N-NH_3	MP	8,9	8,6	6,5	8,7	7,3	0,36
	GL	8,4 ab	8,0 ab	9,8 b	7,6 a	9,4 ab	0,27
	GP	4,5 a	7,3 bc	5,4 a	7,5 c	5,9 ab	0,34

Conclusiones

Todos los cultivares obtuvieron rendimientos satisfactorios, destacándose Aiken con mayor contenido de CNES. Asimismo, durante GL parecería lograrse cosechar la mayor cantidad de proteína y CNES deseados para obtener un ensilaje de calidad.

Bibliografía

CEI BARROW. 2016. Boletín RIAN, año 10, N°121, 4pp
JACOBS, J.L., HILL, J., JENKIN, T. 2009. Anim Prod Sci. 49:595

Cuadro 1. Rendimiento y contenido de PB, FDN, DIVMS y carbohidratos no estructurales solubles (CNES) en ensilajes de 5 cultivares de avena en 3 estadios fenológicos

	Aiken	Calen	Maná	Marita	Sureña	EEM	MP	GL	GP	EEM
Rendimiento, kg MS/ha	9166	8909	9925	9415	10206	350	8014 a	11160 b	9399 a	390
PB, %	9,8 a	10,9 b	10,1 ab	10,4 ab	10,1 ab	0,23	11,1 b	9,8 a	10,0 a	0,2
FDN, %	64,59	64,21	63,91	65,69	65,08	0,64	61,9 a	67,0 c	65,2 b	0,77
DIVMS, %	60,32	55,53	58,32	52,7	57,87	1,77	65,7 b	52,3 a	52,9 a	0,86
CNES, %	8,4 b	6,0 a	7,1 ab	5,6 a	6,7 ab	0,60	5,1 a	6,8 ab	8,5 b	1,63

Letras distintas indican diferencias significativas (p<0,05).

NA 25 Impacto de los aditivos: harina de chía e hidroxitirosol, en la microflora intestinal de pollos parrilleros. Antagonismo de bacterias ácido lácticas sobre bacterias productoras de Enfermedades Transmitidas por Alimentos.

Salerno, C.[1]*, Pessini Moran J.[1], Fernández, H.[1], Amela, M.I.[1], Alvarado, M.[1] y Schmidt, S.[1]
[1]Universidad Nacional del Sur (Departamento de Agronomía) San Andrés s/n (8000) Bahía Blanca – Argentina.
*E-mail: salerno@criba.edu.ar

Impact of the additives: chia flour and hydroxytyrosol, in the intestinal microflora of broiler chickens. Antagonism of BAL on ETA producing bacteria.

Introducción

Debido al gran desarrollo del sector avícola y a la gran demanda en el país, se planteó evaluar el impacto del agregado de diferentes aditivos: harina de chía (W3) e hidroxitirosol (H) como antioxidante en forma individual y combinada en la dieta de pollos parrilleros. Como objetivos se plantea evaluar el efecto causado por dichas sustancias en la dinámica de la ecobiota a nivel intestinal.

Materiales y métodos

El ensayo se llevó a cabo en la Unidad de Experimentación Avícola (UEA). Se efectuaron 4 tratamientos, con 4 réplicas de 6 pollos parrilleros línea Cobb cada una. De los 22 a los 42 días de edad se realizaron los siguientes tratamientos: dieta basal-Control (C), dieta basal +10% de harina de chía (W3), dieta basal +10% de harina de chía +hidroxitirosol$_{(7mg/kg\ PV/d)}$ (W3+H), dieta base +hidroxitirosol$_{(7mg/kg\ PV/d)}$ (H). Al finalizar la cría, se tomaron 2 muestras de intestino delgado (ID) por grupo de forma aleatoria, sobre las que se determinó: recuento heterotrófico en placa, Coliformes totales y Coliformes fecales (CF) hongos y levaduras, bacterias ácido lácticas (BAL), *Pseudomonas* spp. (PF). El diseño experimental fue completamente al azar. La comparación entre valores medios se realizó mediante el test de Tukey.

Resultados y discusión

Se observó aumento de CF en W3 y W3+H comparadas con C y H (Cuadro 1), debido al mucilago generado por la harina de chía en el intestino (Hopwood et al*.,* 2002)**.** En W3 y W3+H se registraron los mayores recuentos de *Saccharomyces* spp. (S); como consecuencia de los ácidos grasos poliinsaturados (AGPI) que aporta la harina de chía (Di Sapio et al*.,* 2008) Se evidencio un aumento de BAL en H, respecto a C, W3 y W3+H. No obstante, W3 y W3+H mostraron diferencias (menores pero igualmente significativas) respecto a C. *Pseudomonas* spp*.* registró un aumento altamente significativo en el tratamiento W3 ($p<0,0001$), y una disminución en W3+H y H.

Conclusiones

El hidroxitirosol favorecería el desarrollo de BAL en ID, además de poseer un efecto reductor sobre *Pseudomonas* spp. La combinación de harina de chía e hidroxitirosol sinergia el desarrollo de *Sacharomyces* spp. Para evitar el aumento de CF en intestino, es aconsejable el uso de harina chía desmucilaginada. El efecto antagonista de BAL sobre bacterias patógenas, contribuiría a la homeostasis de la microflora intestinal.

Agradecimientos

Los autores agradecen a DESUS S.A (Argentina) y Genosa I+D (España), donantes de los aditivos.

Bibliografía

Di SAPIO. 2008. Univ. Nac. Rosario. On line.

HOPWOOD, D., PETHICK, D. y HAMPSON, D. 2002. Br. J. Nutr. Nov.; 88 (5): 523 – 32.

Cuadro 1. Parámetros microbiológicos en intestino delgado de pollos parrilleros macho de 42 días de edad alimentados con distintas dietas durante el período comprendido entre los 21 y 42 días de edad.

	Tratamientos					
Variables	**C**	**W_3**	**W_3 + H**	**H**	***EE***	***P=***
RHP	5,22 a	6,46 b	6,32 c	5,97 d	0,04	0,0001
Coliformes totales/100 ml	2,32 a	2,78 ab	2,91 b	2,50 ab	0,15	0,07
Coliformes fecales/100 ml	0,76 a	2,66 b	2,85 b	1,64 c	0,26	0,0004
Hongos y Levaduras (g)	2,95 a	3,87 b	4,58 c	3,24 d	0,08	0,0001
BAL	5,66 a	6,74 b	7,14 c	7,63 d	0,09	0,0001
***Pseudomonas* spp.**	7,98 a	9,25 b	6,44 c	6,50 c	0,12	0,0001

C: control-dieta basal; W_3: dieta basal con harina de chía; W_3 + H: dieta basal con harina de chía e hidroxitirosol; H: dieta basal con hidroxitirosol. *EE:* error estándar *P=* probabilidad ocurrencia de error. Letras distintas dentro de una misma hilera indican diferencias significativas. Resultados expresados como n log UFC/gr de intestino.

NA 26 Harina de chía y *S. cerevisiae*. Modulación de la ecobiota intestinal de broilers. Antagonismo de BAL nativas.

Salerno, C.M.[1]*, Maestro Frayssinet, M.E.[1], Alvarado, M.[1], Fernández H.[1], Amela, M. [1] y Arenaz, F.[1]
[1]Departamento de Agronomía. Universidad Nacional del Sur, San Andrés 800, Bahía Blanca, Prov. de Buenos Aires - Argentina
*E-mail: salerno@criba.edu.ar

Chía flour y S. cerevisiae. Modulation of the intestinal ecobiota of broilers. BAL native antagonism.

Introducción

En la crianza de pollos parrilleros existe un creciente interés en el uso de aditivos como probióticos y fuentes de Omega 3, que contribuyan a mejorar el balance de la flora intestinal y la salud del animal, así como la inocuidad de los productos destinados a consumo humano. Se estudiaron los efectos de dietas aditivadas con un probiótico (*Saccharomyces cerevisiae* var. Boulardii) y harina de chía (*Salvia hispánica* L.) en forma individual y combinada sobre la ecobiota intestinal de pollos parrilleros de la línea Cobb. En una segunda etapa, se evaluó el antagonismo de bacterias ácido lácticas (BAL) aisladas del intestino de estas aves sobre *Listeria monocitogenes*, *Escherichia coli* y *Salmonella enteritidis*.

Materiales y métodos

Los ensayos se realizaron en la Unidad de Experimentación Avícola del Departamento de Agronomía. Se efectuaron 4 tratamientos, con 4 réplicas de 12 pollos parrilleros línea Cobb cada una. Desde el día 22 y hasta los 42, recibieron las dietas experimentales 1) C: control, 2) W3: dieta + 10% harina de chía, 3) W3+P: dieta + 10% harina de chía + probiótico (10^9 UFC/kg alimento) ,4) P: probiótico (10^9 UFC/kg alimento). Se procesaron 16 muestras de intestino delgado (4 réplicas por tratamiento). Determinaciones microbiológicas: coliformes totales y fecales/ 100gr, recuento de *Saccharomyces* comercial y nativas/gr, recuento de BAL/gr. Los datos obtenidos fueron analizados mediante el test de Tukey con un nivel de significación menor de 0,05.

Previa estandarización de los cultivos mediante escala de MCFarland se realizó el ensayo de antagonismo de BAL frente a cepas patógenas en medio MRS. Luego de su incubación (28-30 ºC) por 48h, se leyeron los halos de inhibición mediante una escala cualitativa en mm.

Resultados y Discusión

La cuantificación de coliformes totales y fecales mostró una tendencia similar para todas las dietas (Cuadro 1). Los pollos de W3 presentaron el mayor incremento de coliformes, que podría resultar de la gran proporción de fibra soluble no digerible (mucílago) contenida en la harina de chía, y al incremento de la viscosidad de la digesta. El tratamiento P redujo el conteo de coliformes respecto a W3 de forma significativa, sugiriendo una posible aglutinación de los mismos por la pared de la levadura. Sin embargo, en la dieta combinada (W3+P), se generó un sinergismo entre el probiótico y la harina de chía que causó una disminución significativa en la carga de coliformes totales y fecales superando la potencial acción del mucílago.

El conteo de levaduras nativas disminuyó ($p<0,0001$) en todos los tratamientos respecto C, con el valor más bajo para el tratamiento P. Esto podría atribuirse a la mayor eficiencia competitiva de la levadura comercial, seleccionada específicamente por su capacidad probiótica. S.c. var. Boulardii presentó bajos recuentos en los dos tratamientos en los que estuvo presente (W3+P y P), contrariamente a lo registrado en materia fecal por Salerno et al., (2016).

De las 20 cepas BAL ensayadas 5 (BAL 1; 4; 7; 15 y 20) fueron capaces de inhibir el desarrollo en condiciones *in vitro* de 4 de las 7 bacterias patógenas seleccionadas. El efecto antagónico resultó más efectivo para *L. monocytogenes* seguido por *E. coli*, mientras que *S. enteritidis* mostró menor sensibilidad frente a las BAL nativas.

Conclusiones

La adición de harina de chía a las dietas impactó positivamente en el desarrollo de la levadura comercial y las bacterias BAL autóctonas. El aumento de coliformes fecales generado por la presencia de mucílago en el lumen intestinal, indicaría la conveniencia del uso de harina de chía desmucilaginada en las dietas. Este resultado constituye un aporte para nuevos estudios. La sinergia generada entre la harina de chía y la levadura comercial en la dieta combinada, demostró gran eficacia en la reducción de la carga de potenciales patógenos. Las BAL nativas demostraron acción antagónica contra cepas patógenas de importancia para la producción avícola. Los polifenoles flavonoides así como los ácidos grasos insaturados en la harina de chía contribuirían al incremento de las BAL nativas.

Bibliografía

APAJALAHTI, J. y KETUNEN, A. 2003. FEDNA, Barcelona. 41-51.

Cuadro 1. Parámetros microbiológicos en intestino delgado de pollos parrilleros, de 42 días, alimentados con distintas dietas durante el período comprendido entre los 21-42 días de edad.

Variables	Tratamientos				EE	P=
	C	W3	W3 + P	P		
Coliformes totales/100mL	2,87 a	3,89 b	1,73 c	2,10 d	0,11	0,0001
Coliformes fecales/100mL	1,63 a	2,40 b	0,50 c	1,57 a	0,07	0,0001
Levaduras nativas	5,47 a	3,05 bc	3,25 b	2,62 c	0,15	0,0001
Levadura comercial	0,00 a	0,00 a	2,45 b	1,90 c	0,13	0,0001
BAL	4,54 a	5,41 b	3,99 c	4,20 ac	0,16	0,0007

C: control-dieta basal; W3: dieta basal + 10% harina de chía; W3+P: dieta basal +10% harina de chía + probiótico (10^9UFCr/kg alim.); P: dieta basal + (10^9 UFC/kg alim.) probiótico. Probiótico (10^9UFC/kg alim.)
Saccharomyces cerevisiae var. Boulardii. BAL: bacterias ácido lácticas. Resultados expresados como Log UFC/g de intestino.
Letras distintas en la misma línea, indican diferencias significativas P: probabilidad de error. EE: error estándar.

NA 27 Antioxidant/Oxidative status in gestating sows fed thermally oxidized oils. Impact on antioxidant status in piglets.

Pouzo, L.B.[1,2], Overholt, M.F.[3], Pavan, E.[1,2], Dilger, R.N.[3] and Dilger, A.C.[3]
[1]EEA INTA-Balcarce; [2]Universidad Nacional de Mar del Plata, FCA; [3]University of Illinois at Urbana-Champaign.
*E-mail: pouzo.laura@inta.gob.ar ; adilger2@illinois.edu

Estado Antioxidante/Oxidativo de cerdas gestantes alimentadas con aceites térmicamente oxidados. Impacto sobre el estado antioxidante de lechones.

Introduction

Dietary inclusion of peroxidized lipids can alter metabolic oxidative status in pigs, and contribute to adverse health and metabolic conditions. In addition, increased ROS (Reactives Oxygen Species) during gestation may cause oxidative damage and contribute to the occurrence of developmental defects. Oxidative stress occurs when pro-oxidants overload the antioxidant capacity of an animal. The main objective of the present study was to evaluate: 1) The effect of feeding gestating sows with oxidized oils on their antioxidant/oxidative status 2) Antioxidant status in Piglets born of sows from Aim 1.

Materials and methods

Animals, treatments and laboratory analysis

The study was carried out at the Meat Science Lab, Animal Science Department, University of Illinois at Urbana-Champaign (USA). Six genetically similar, primagravid sows bred to a common sire were used. At day 30 of pregnancy, each sow was assigned to 1 of 2 dietary treatments: Isocaloric, isonitrogenous diet containing 10% of either fresh (unheated) or oxidized (heated at 90°C for 72 h/air and continuously bubbling air) soybean oil. Blood samples were collected from each sow after 0, 50 and 75 d of feeding. Urine samples were collected on d 78.

Within 24-h of birth, surviving piglets were weighed and 2 male and 2 female piglets from each sow closest to the litter mean were selected for further investigation. Blood was collected from these piglets and analyzed for Antioxidant/ oxidative stress markers. Piglets were then sacrificed and liver samples were collected for further analysis.

The antioxidant capacity was analyzed by duplicated in urine and plasma from sows, and in plasma and liver from piglets, through Ferric reducing activity power (**FRAP**) test. Protein Carbonyl Content (**PCC**), as a measure of protein oxidation, in sows' plasma was estimated using a Protein carbonyl commercial kit using 2, 4,-dinitrophenylhydrazine reaction. Sows' plasma FRAP and PCC data were analyzed as a completely randomized design with repeated measures over time (SP (pow)). Sows' (urine) and Piglets' (Plasma and Liver) data were analyzed as a completely randomized design (one-way ANOVA), using the Proc Mixed procedure of SAS (SAS Inst. Inc.,Cary, NC); For piglets' data analysis, piglets within sow was considered as a random variable.

Results and Discussion

The oil type × days on feed interaction as well as oil type did not affect ($p \geq 0.20$) FRAP activity and PCC in sows' plasma (Table 1). The FRAP level (or antioxidant capacity) was affected (p=0.02) by days on feed, being greater on d 0 compared with d 50 and 75 (p=0.02 and p=0.01, respectively) and similar (p=0.67) between the last two. The PCC level was affected (p=0.01) by days on feed, being lower on d 0 compared with d 50 and 75 (p=0.04 and p=0.005, respectively) and similar (p=0.13) between the last two. This means that, regardless of level of oxidation in oils, an increased oxidative stress was observed with increasing days on feed in sows fed polyunsaturated fatty acids. Whether this can be attributed to the oil in the diet or is an effect of gestation remains unclear. Sows fed oxidized oil showed greater (p=0.04) FRAP values in urine than sows fed fresh oil (11.053 µM ±1045.9 vs. 4.282 µM ±1045.9). Probably, this result indicates greater secretion of antioxidant compounds in urine, due to an enhanced catabolism and/or turnover of α-tocopherol (main antioxidant) as it was observed by Liu and Huang (1996) in rats. Oil type did not affect FRAP activity in plasma and liver samples from piglets (p=0.21 and p=0.22, respectively).

Table 1. Effects of oxidized oil consumption (quality and time on feed) during gestation in sows' plasma oxidative status

		Type of oil		SEM	*P*-value		
item	Day	Fresh oil	Oxidized oil		Day	Oil	Days *Oil
FRAP (µM)	0	834.7	793.6	24.3	0.02	0.20	0.99
	50	738.5	695.4	21.7			
	75	721.1	685.7	21.7			
Protein Carbonyl (nmol/mg)	0	0.53	0.42	0.09	0.01	0.77	0.18
	50	0.83	0.73	0.08			
	75	0.81	1.11	0.08			

Conclusions

The effect of days on feed on antioxidant/oxidative status of gestating sows fed oil-enriched diets probably indicates that more dietary antioxidant will be required to counteract increased dietary levels of pro-oxidants. A lack of effect of oxidized oil on antioxidant status in plasma or tissue (sows and piglets) was observed in the present study; however other important oxidative stress markers are being studied to further explain this effect.

References

LIU and HUANG. 1996. Dietary Oxidized Oil Enhances Tissue α-Tocopherol and Radioisotope Tracer Excretion in Vitamin E-Deficients Rats. J Nutr.; 126 (9): 2227-35.

NA 28 Consumo residual en corderos Texel.

Pardo, A.M.* y Papaleo Mazzucco, J.
Unidad Integrada EEA INTA Balcarce - Fac. Cs. Agrarias UNMdP.
*E-mail: pardo.alan@inta.gob.ar

Residual feed intake in Texel lambs.

Introducción

Teniendo en cuenta la situación actual que atraviesa el sector ovino en Argentina, la reducción en la cantidad necesaria de alimento por unidad de producto puede representar un significativo beneficio económico. El consumo residual (**CR**) es una medida de eficiencia alimenticia, definida como la diferencia entre el CMS observado y el CMS esperado. La información acerca de CR en ovinos en Argentina es escasa, particularmente en razas carniceras, por lo que el objetivo de este trabajo fue evaluar la correlación entre el CR y parámetros productivos.

Materiales y métodos

La experiencia fue realizada en la Unidad Ganadera Nº 8 de la EEA INTA Balcarce, en el periodo mayo a julio de 2017. Después de 15 días de acostumbramiento, 24 corderos machos de raza Texel, no castrados, de 286 ± 10,34 días de edad, 41,8 ± 5,27 kg de PV inicial (PVini) e hijos de 5 padres, fueron alojados aleatoriamente en bretes individuales de 2 m^2 provistos de comederos y bebederos individuales. Durante 64 días fueron alimentados *ad libitum* con pellet de alfalfa (67,2% DMS y 21,9% PB) y se evaluó el CMS obtenido en base a oferta y rechazo. Cada 14 días se registró el PV, y al inicio, mitad y fin de la experiencia se determinó ecográficamente el espesor de grasa dorsal (**EGD**), profundidad y área del ojo de bife (**PROF y AOB**, respectivamente). Se probaron 3 modelos para estimar el CR y compararon su ajuste mediante R^2:

(1) Koch et al. 1963

$$CMSe = \beta_0 + \beta_1 GDPV_i + \beta_2 PMM_i + \varepsilon_i$$

(2) Redden et al. 2013

$$CMSe = \beta_0 + \beta_1 GDPV_i + \beta_2 PMM_i + \beta_3 EGDt_i + \beta_4 AOBt_i + \varepsilon_i$$

(3) François et al. 2002

$$CMSe = \beta_0 + \beta_1 GDPV_i + \beta_2 PM_i + \beta_3 EGDmf_i + \beta_7 PROFmf_i + \varepsilon_i$$

Donde CMSe= consumo de materia seca esperado; β_0=intercepto; β_1=coeficiente de regresión parcial de la ganancia diaria de peso (GDPV); β_2=coeficiente de regresión parcial del peso medio metabólico (PMM); β_3=coeficiente de regresión parcial de la tasa diaria de EGD (EGDt); β_4=coeficiente de regresión parcial de la tasa diaria de AOB (AOBt); β_5=coeficiente de regresión parcial del peso medio (PM); β_6=coeficiente de regresión parcial del promedio de EGD medio y final; β_7=coeficiente de regresión parcial del promedio de PROF medio y final; y ε_i= error residual. Además, se determinó la eficiencia alimenticia bruta y conversión alimenticia bruta (**EAB** y **CAB**, respectivamente) y se estimaron las correlaciones de Pearson entre las variables de crecimiento y composición corporal con el CR. Se utilizó el software SAS.

Resultados y Discusión

El modelo 3 fue el que mostró mejor ajuste (R^2 aj.=0,66), aunque con sólo una mejora del 2% respecto al modelo base (1). Los CR reportados a continuación corresponden a los residuales del modelo 3. El CR tuvo un DE de 140 g y estuvo positivamente asociado (p<0,05) con el CMS y con el CMS expresado como porcentaje del PV (Cuadro 1). Asimismo, se asoció positivamente con CAB y negativamente con EAB (p<0,05), mientras que con las demás variables no mostró significancia (p>0,05). El sentido y la dimensión de estas correlaciones coinciden con lo reportado por la bibliografía.

Cuadro 1. Promedios, desvío estándar (DE) y coeficiente de variación (CV) para variables de crecimiento, composición corporal y eficiencia y su correlación (r) con el consumo residual de corderos.

Variable[1]	Promedio	DE	CV	r
PVini, kg	41,78	5,27	12,60	0
PVmed, kg	49,97	5,84	11,68	0
PVfin, kg	57,18	6,08	10,63	-0,01
GDPV, kg d^{-1}	0,26	0,04	14,35	0
PMM, kg	18,77	1,65	8,82	0
CMS, kg d^{-1}	2,43	0,26	10,89	0,53**
CMS%pv	4,88	0,39	7,92	0,70**
CAB, kg kg^{-1}	9,58	1,04	10,81	0,54**
EAB, kg kg^{-1}	0,11	0,01	10,63	-0,55**
EGDini, mm	2,61	0,56	21,34	0,02
EGDfin, mm	4,57	0,95	20,86	0
AOBini, cm^2	9,45	1,32	13,97	-0,05
AOBfin, cm^2	12,90	1,76	13,68	0,01
PROFini, mm	2,19	0,19	8,70	-0,27
PROFfin, mm	2,62	0,25	9,67	0,06

[1]GDPV: ganancia diaria de PV; PMM: PV medio metabólico; CMS%pv: CMS expresado como porcentaje del PV; CAB: conversión alimenticia bruta; EAB: eficiencia alimenticia bruta; EGD: espesor de grasa dorsal; AOB: área del ojo de bife; PROF: profundidad del ojo de bife. Ini, med y fin: inicio, mitad y final de la experiencia, respectivamente; ** p<0,01

Conclusiones

Las medidas ecográficas de composición corporal mejoraron el ajuste respecto al modelo base.

En el presente trabajo fue posible confirmar la capacidad potencial del CR para la identificación de animales más eficientes y como medida de eficiencia alimenticia en corderos de la raza Texel, sin perjuicios sobre variables de crecimiento y composición corporal in vivo.

Bibliografía

KOCH, R.M., SWIGER, L.A., CHAMBERS, D. y GREGORY, K.E. 1963. J. Anim. Sci. 22:486–494.

FRANÇOIS, D., BIBÉ, B., BOUIX, J., BRUNEL, J.C., WEISBECKER, J.L. y RICARD, E. 2002. In Proc. 7th World Congr. Genet. Appl. Livest. Prod. Montpellier, France, Comm. No. 10-10.

REDDEN, R. R., SURBER, L. M. M., GROVE, A. V. y KOTT, R. W. 2013. Small Rumin. Res. 114(2):214-219.

NA 29 Reducción de la intensidad de emisiones de metano en respuesta a la suplementación energética en pastoreo.

Ricci, P.[1,2]*, Testa, M.L.[1], Alonso Ramos, S.[3], Maglietti, C.S.[1], Pavan, E.[1], Juliarena, P.[2,4], Guzmán, S.[5], Lombardi, B.[2,4] y Gonda, H.L.[6]

[1]INTA EEA Balcarce; [2]CONICET; [3]CIC; [4]IFAS UNICEN, Tandil; [5]FCEx UNICEN, Tandil; [6]FCV UNICEN, Tandil; SLU, Uppsala, Suecia.

*E-mail: ricci.patricia@inta.gob.ar

Reduction of methane emission intensity through energetic supplementation under grazing conditions.

Introducción

Dado que los animales rumiantes contribuyen con una importante cantidad a las emisiones de gases de efecto invernadero (**GEIs**), aquellas alternativas de manejo que apunten a mejorar la eficiencia de producción contribuirán a aumentar la oferta de carne y reducir la emisión de GEIs por unidad de producto logrado ("intensidad de emisiones").

Se ha demostrado que el manejo de la alimentación tiene un gran impacto en las emisiones de CH_4. Sin embargo, como se desconoce el potencial de reducción bajo condiciones de producción locales, el objetivo de este trabajo fue cuantificar el efecto de la suplementación energética sobre la emisión de CH_4, respuesta productiva y conformación de la res en una recría pastoril.

Materiales y métodos

En el Módulo de Invernada Intensiva (INTA Balcarce), se realizó una recría pastoril (7/3/17 a 1/1/18) de novillos Angus (n = 40) sobre una pastura de festuca y alfalfa o trébol blanco, con 22% PB, 70% DMS y una asignación del 3% PV (base MS) variando la superficie en base a la disponibilidad de pasto. A partir del día 1/6/17 se aplicaron 2 tratamientos (n = 20) durante 90 días: control sin suplementación (**SinSupl**) y suplementación diaria individual en pastoreo (**ConSupl**) con grano de maíz molido al 1% PV. Los animales suplementados ingresaron diariamente a bretes individuales donde se les asignó el suplemento durante 1 hora.

Cada 21 d se registró el PV de los animales sin desbaste previo y se muestrearon los alimentos ofrecidos para posterior análisis de calidad. Se realizó doble pesada sin desbaste al inicio y fin del período de suplementación.

Se estimó el área de ojo de bife (**AOB**) y espesor de grasa dorsal (**EGD**) por ultrasonografía al inicio y fin de la suplementación.

Durante 5 días consecutivos (25 a 29/8/17), se obtuvieron muestras de aire exhalado de 10 animales por tratamiento para determinar la producción de CH_4 entérico mediante la técnica del gas marcador hexafluoruro de azufre (Gere, 2012). Los resultados fueron analizados estadísticamente con el procedimiento GLM de SAS, con el animal como unidad experimental.

Resultados y Discusión

Aunque menor a la esperada, la ganancia diaria de PV (**GDPV**) fue mayor (p<0,001) en animales ConSupl respecto a SinSupl (Cuadro 1), resultando en 11 kg de PV final adicionales en los primeros, aunque no significativos (p=0,24; Figura 1).

El AOB y EGD observados al final de la etapa de suplementación no difirieron (p>0,05) entre tratamientos (Cuadro 1).

La emisión de CH_4 entérico y la cantidad de CH_4 por kilogramo de PV no difirieron (p>0,05) entre tratamientos. Sin embargo, expresado por unidad de GDPV, se observó que en animales ConSupl se redujo (p<0,001) la intensidad de emisión de CH_4 respecto a animales SinSupl (Cuadro 1).

Cuadro 1. Ganancia diaria de PV (GDPV), CH_4, área de ojo de bife (AOB) y espesor de grasa dorsal (EGD) de novillitos en pastoreo con (ConSupl) o sin suplementación (SinSupl) energética.

	ConSupl	SinSupl	RCME[1]	P valor
GDPV, kg	0,55	0,38	0,12	*<0,001*
AOB, cm^2	42,20	40,52	7,10	0,43
EGD, mm	3,90	3,75	1,07	0,68
CH_4, g/d	172,0	161,8	30,90	0,47
CH_4, g/kg PV	0,714	0,713	0,112	0,98
CH_4, g/GDPV	296,6	402,9	51,70	*<0,001*

[1]Raíz del cuadrado medio del error

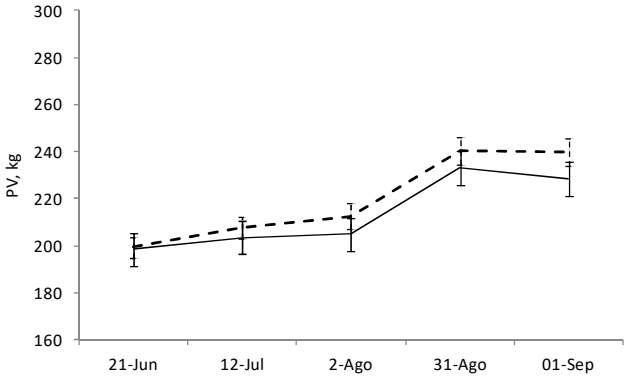


Figura 1. Evolución del peso vivo (PV) durante la recría pastoril de novillitos con (línea punteada) y sin (línea entera) suplementación energética.

Si bien la suplementación estratégica es una práctica recomendada para reducir la intensidad de emisiones de CH_4, las respuestas productivas se encuentran sometidas a la alta variabilidad climática intra- e inter-anual.

Las bajas GDPV observadas en el presente estudio en respuesta a limitantes meteorológicas que impactaron en la calidad del forraje (bajo contenido de MS y potencial descenso del pH ruminal), sugieren una alta variabilidad en los resultados de intensidad de emisiones de CH_4. Este hecho remarca la necesidad de investigar alternativas de manejo que permitan mitigar emisiones de GEIs y a su vez, mejorar la adaptación al cambio climático de los sistemas de producción.

Conclusión

La suplementación energética con grano de maíz molido al 1% PV durante la recría pastoril permitió aumentar en un 45% las ganancias de peso individual y reducir la intensidad de emisiones de CH_4 en un 26%, sin afectar las emisiones absolutas de CH_4 y los parámetros de conformación del animal.

Bibliografía

GERE, J.I. 2012. Tesis Doctoral. FCE, UNCPBA. Tandil.

NA 30 Efecto del tipo de suplementación en recría pastoril sobre la respuesta productiva y emisiones de metano de novillos.

Ricci, P.[1,2]*, Testa, M.L.[1], Jewerowicz, F.[3], Pijuan, M.[3], Juliarena, P.[2,4], Guzmán, S.[5], Maglietti, C.S.[1] y Pavan, E.[1,3]
[1]INTA EEA Balcarce; [2]CONICET; [3]FCA UNMdP, Balcarce; [4]IFAS UNICEN, Tandil [5]FCEx UNICEN, Tandil.
*E-mail: ricci.patricia@inta.gob.ar

Effect of type of supplement on performance and methane emissions of grazing yearlings.

Introducción

Dentro de las alternativas de suplementación en pastoreo, el suministro de granos que aportan almidón permite aumentar la proporción de propionato, mientras que la utilización de granos con alto contenido de lípidos podría favorecer la biohidrogenación de ácidos grasos a nivel ruminal. La hipótesis de trabajo es que en ambos casos se reduciría la emisión de CH_4 por animal y mejoraría la conformación de la res de animales en pastoreo. El objetivo de este trabajo fue evaluar la suplementación fibrosa y energética (con diferente aporte de lípidos) sobre las emisiones de CH_4, respuesta productiva, y conformación de la res, en una recría pastoril.

Materiales y métodos

Al destete, 48 terneros machos británicos ingresaron a una recría pastoril sobre Festuca y Alfalfa o Trébol blanco en el Módulo de Invernada Intensiva de INTA Balcarce. La asignación diaria fue del 3% PV, variando la superficie en función de la disponibilidad de forraje. Todos los animales pastorearon juntos en parcelas diarias. Se estratificaron en 4 bloques (n = 12) según PV. Dentro de cada bloque se asignaron al azar 4 tratamientos de suplementación individual por un período de 100 días (8-Jun a 16-Sept 2016): 1) pastoreo sin suplementación (**Cntrl**); 2) pastoreo suplementados al 0,7% PV con grano de maíz convencional molido (**MzConv**); 3) idem 2 con grano de maíz molido con 8% extracto etéreo (**ProAve**); 4) suplementados con 1% PV de ensilaje de planta entera de maíz (**Silo**). El suplemento se suministró en bretes individuales durante 2 horas, registrando diariamente los rechazos.

Cada 21 días se registró el PV sin desbaste previo de los animales y muestrearon los alimentos ofrecidos para análisis de calidad. Se estimó el área de ojo de bife (**AOB**) y espesor de grasa dorsal (**EGD**) por ultrasonografía al inicio y fin de la suplementación. Se determinó el CMS individual (n = 24) con un marcador externo (Cr_2O_3) y la DMS *in vivo* individual con el marcador endógeno FDN indigestible. Se determinó la producción de CH_4 (n = 20) con la técnica del gas marcador SF_6 (Gere, 2012).

Se utilizó un diseño en bloques completos al azar. Los resultados se analizaron con el procedimiento MIXED (REML) de SAS, con efectos fijos de bloque y tratamiento y el animal como unidad experimental. Se realizaron contrastes pre-planeados para comparaciones entre tratamientos.

Resultados y Discusión

Los novillos suplementados tuvieron un **ADPV** mayor (p=0,027) que los Cntrl, lo que se tradujo en un mayor (p=0,007) PV al final de la suplementación (Cuadro 1). El resto de las variables evaluadas de respuesta productiva y carcasa no fueron afectadas (p≥0,13) por los tratamientos.

La suplementación redujo (p=0,005) el CMS de pastura. Las altas tasas de sustitución observadas (1,27 a 1,75) pueden deberse a la alta calidad de la pastura (83% DMS, 19% PB, 50% FDN), bajo contenido de MS (22%) y posible menor tiempo de pastoreo (Bargo et al., 2003).

La producción de CH_4 total no fue afectada (p=0,47) por la suplementación (Cntrl vs. Supl), pero sí (p=0,001) por el tipo de suplemento utilizado (Silo vs. Grano). Se observó una tendencia a menor (p=0,10) producción diaria de CH_4 de animales suplementados con ProAve que MzConv (Cuadro 1). La producción diaria de CH_4 por kilo de PV fue menor (p=0,002) en los animales suplementados con grano que con silaje y menor (p=0,04) en los suplementados con grano ProAve que MzConv (Cuadro 1).

Conclusión

Reemplazar la suplementación fibrosa por energética, y el grano de maíz convencional por grano de maíz con alto contenido de aceite en animales en pastoreo, permitió reducir las emisiones totales e intensidad de emisiones de CH_4 sin modificar la respuesta productiva y conformación la res de los animales.

Bibliografía

BARGO. 2003. J. Anim. Sci. 86:1-42.
GERE, J.I. 2012. Tesis Doctoral. FCE, UNCPBA. Tandil.

Cuadro 1. Peso vivo, ADPV, área de ojo de bife (AOB), espesor de grasa dorsal (EGD), CMS y producción de CH_4, de novillos en pastoreo sin suplementación (Cntrl) o suplementados con ensijale de planta entera de maíz (Silo) o con grano de maíz convencional (MzConv) o con elevado contenido de lípidos (ProAve).

	Tratamientos suplementación					P-valor contrastes		
	Cntrl	Silo	MzConv	ProAve®	EEM	Cntrl vs Supl	Silo vs Grano	MzConv vs ProAve
PV inicial, kg	232	237	237	234	3,00	0,24	0,70	0,51
PV final, kg	285	295	298	299	3,91	0,007	0,48	0,88
ADPV, kg	0,53	0,58	0,61	0,65	0,03	0,027	0,24	0,43
AOB final, cm^2	43,4	43,4	43,9	44,0	1,12	0,80	0,66	0,94
EGD final, mm	4,05	4,37	4,12	4,35	0,14	0,35	0,13	0,97
CMS[a] supl, kg/d	-	1,7	1,8	1,8	0,07	--	0,20	0,85
CMS pastura, kg/d	8,7	6,6	5,8	5,6	0,72	0,005	0,34	0,87
CMS total, kg/d	8,7	8,3	7,6	7,4	0,74	0,27	0,42	0,86
CH_4, g/d[b]	324 ± 20	360 ± 14	302 ± 6	263 ± 21	--	0,47	0,001	0,10
CH_4, g/kg PV[a]	1,06 ± 0,05	1,16 ± 0,04	1,01 ± 0,04	0,85 ± 0,05	--	0,48	0,002	0,04

[a]CMS y PV durante período de determinación de CH_4. [b]Se consideró la heterogeneidad de la variancia entre tratamientos.

NA 31 Perfil de ácidos grasos de la leche de vacas confinadas suplementadas con aceite de soja y microalgas DHA.

Antonacci L.E.[1], Pérez, C.[2,3], Rossetti, L.[2], Carabajal, A.[4] y Gagliostro, G.A.[1]*
[1]INTA EEA Balcarce, Argentina. [2]ITA INTA Castelar. [3]CONICET. [4]Tambo Talar, Laguna del Sauce, ROU.
*Email: gagliostro.gerardo@inta.gob.ar

Milk fatty acid profile in dairy cows supplemented with soybean oil and DHA-Micro Algae in a confined production system.

Introducción

La leche producida en sistemas de alimentación estabulados se caracteriza por un exceso en ácidos grasos (AG) saturados (AGS) y una menor concentración de AG saludables. El objetivo fue reducir la concentración de los AGS e incrementar la del *cis-9*, *trans*-11 C18:2 (CLA) y la de los AG omega-3 como el α-linolénico (*cis*-9,-12,-15C18:3), eicosapentaenoico (EPA, C20:5) y docosahexaenoico (DHA, C22:6) en la leche de vacas estabuladas a fines de obtener una leche más saludable.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó en el tambo-industria "Talar" (Laguna del Sauce, Maldonado, Uruguay). Se evaluaron los tratamientos control (Co) y lípidos (Lip) con 12 vacas cada uno. Las vacas Co recibieron una ración completamente mezclada (RCM) de uso común en el establecimiento mientras que las del tratamiento Lip fueron suplementadas con 0,144 kg/vaca día^{-1} de micro-algas DHA (*Schizochytrium limacinum*, All-G-Rich, Alltech Inc.) y 0,72 kg/vaca día^{-1} de aceite de soja durante 6 semanas. Expresado en base materia seca (MS) la RCM incluyó ensilaje de raigrás (18,26%), ensilaje de planta entera de sorgo granífero (23,24%), concentrado (56,43%) y suero de queso (2,07%). El concentrado contenía grano de maíz seco (51,95%), harina de soja (31,17%), granos secos de destilería (12,99%) y una premezcla comercial marca Nutral (3,90%). La RCM (44,27% MS) presentó 15,94% de PB, 38,20% de FDN, 20,36% FDA, 5,56% de grasa, 5,30% de cenizas, 28,6% de carbohidratos no estructurales y 1,81 Mcal ENl/kg MS. El consumo de RCM fue de 24 kg MS/vaca día^{-1}. La producción de leche fue registrada en forma individual y diaria durante el ensayo. A los 39 días de suplementación y durante tres días consecutivos se tomaron muestras de leche del ordeño de la mañana (50 ml) y de la tarde (50 ml). Del total colectado, 20 ml se utilizaron para composición química (MilkoScan Minor) y 80 ml fueron congelados (-20°C) hasta análisis del perfil en AG (GC-FID) sobre los ésteres metílicos (Luna et al., 2005). La producción de leche fue analizada mediante un modelo con observaciones repetidas en el tiempo ajustada por covariable (Vaca (12), Tratamiento (T=2), Semana (S=6) y T*S). La diferencia en la composición química de la leche y en el perfil de AG fue analizada a través del test T de Student para observaciones independientes.

Resultados y Discusión

La interacción T*S (p<0,018) demostró que a partir de la S-3 la producción de leche (kg/vaca día^{-1}) resultó superior (p<0,001 en Lip (36,9) respecto a Co (35,2) alcanzando en S-6 una diferencia del orden de 5,14%. La suplementación redujo (p<0,002) la concentración (g/100 g) de grasa en la leche (Co=3,36; Lip =2,40) sin efecto (p=0,43) sobre la de proteína (Co=3,20; Lip =3,07). Los contenidos de lactosa (Co = 4,86 y Lip = 4,69 g/100 g, p<0,056) y urea en leche (Co =21,18; Lip=17,33%, p<0,056) tendieron a disminuir en Lip al igual que la producción de leche grasa corregida al 4% (Co=30,89; Lip= 29,49 kg/vaca día^{-1}; p=0,098). La leche del tratamiento Lip presentó un menor (p<0,001) contenido total (-21%) de los AG potencialmente aterogénicos (∑C12:0-C16:0) (Co=45,19; Lip=34,74 g/100 g). El índice aterogénico de la leche disminuyó un 44,2% pasando de un valor de 2,69 en Co a 1,50 en Lip (p<0,001). Las concentraciones (g/100 de AG) de *trans*-9 C18:1 (0,23) y *trans*-10 C18:1 (0,44) en la leche Co fueron inferiores (p<0,001) a los valores de 0,45 y 3,14 registrados en la leche Lip aunque sin riesgos potenciales sobre cardiopatía isquémica en seres humanos (Roy et al., 2007). La concentración (g/100 g de AG) del ácido vaccénico (*trans*-11 C18:1, AV) en la leche Lip fue de 2,56 representando un 137% de aumento respecto al valor de 1,08 observado en la leche C (p<0,001). El AV y el CLA correlacionaron positivamente (r = 0,85) presentando ambos propiedades hipocolesterolemiantes y antiaterogénicas (Siurana y Calsamiglia, 2016). El CLA aumentó un 127% desde un valor basal de 0,62 g/100g en Co a 1,41 g/100 g AG en la leche Lip. La relación CLA/AV fue de 0,57 en leche Co permaneciendo inalterada (p=0,93) en la leche Lip (0,58) lo que sugiere adecuada actividad *Δ-9* desaturasa mamaria. La concentración (g/100 g de AG) del ácido α-linolénico fue 20% mayor (p<0,001) en leche Lip (0,35) respecto a Co (0,30). Este resultado es de interés por tratarse de un AG esencial, precursor del EPA y del DHA y de importancia en salud humana. El resultado es compatible con la acción protectora del DHA de las microalgas sobre la biohidrogenación del ácido α-linolénico. De interés saludable resultó el incremento del DHA pasando de 0 (Co) a 0,14 g/100 g AG en la leche Lip. El DHA presenta un importante rol en el desarrollo del cerebro y la visión, la salud cognitiva y la inmunidad general. En leche Co, la relación omega-6/omega-3 resultó elevada (9,61) alcanzando un valor menor (p<0,001) en la leche Lip (6,78). El ácido oleico (*cis-9* C18:1) resultó superior (p<0,001) en la leche Lip (23,65) respecto a Co (19,75 g/100 g AG) (+19,7%). Este AG presenta efectos benéficos sobre el perfil de lípidos sanguíneos y enfermedades cardiovasculares.

Conclusión

El aporte de aceite de soja combinado con microalgas resultó una herramienta natural y efectiva a fines de reducir el contenido de AGS de la leche e incrementar la presencia de los AG saludables. Teniendo en cuenta sus promisorias propiedades saludables, la oportunidad de producir lácteos con mayores cantidades de CLA y DHA merecen explorarse como vía de prevención de enfermedades crónicas.

Bibliografía

LUNA, P., JUÁREZ, M. y DE LA FUENTE, M.A. 2005. Journal of Dairy Science, 88, 3399-3381.

ROY, A., CHARDIGNY, J.M., BAUCHART, D. y FERLAY, A. 2007. Animal, 1, 467–476.

SIURANA, A. y CALSAMIGLIA, S. 2016. Animal Feed Science and Technology, **217**, 13-26.

NA 32 Utilización de propóleos como modificador ruminal: producción ruminal de metano y degradabilidad *in vitro*.

Montiel, M.D.[1]*, Depetris, G.J.[1], Maldonado, L.[2], Cerón Cucchi, M.[3], Palacio, M. A.[1], Cano, A.[1] y Colombatto, D.[4,5]
[1]INTA EEA Balcarce. [2] INTA EEA Famaillá. [3]CICVyA. [4] Fac. Agronomía, UBA. [5] INPA-CONICET
*E-mail: montiel.maria@inta.gob.ar

Use of propolis as a ruminal modifier: ruminal methane production and in vitro degradability.

Introducción

El uso de aditivos como la monensina (MON) permite maximizar la producción animal disminuyendo ineficiencias energéticas y proteicas, posibilitando además minimizar la contaminación ambiental. Sin embargo, el uso de antibióticos como promotores de crecimiento está siendo resistido en muchas regiones del mundo. Con el presente trabajo se pretende estudiar el efecto antimicrobiano que poseen los propóleos, para utilizarlos como aditivos en dietas reemplazando la monensina.

Materiales y métodos

Los tratamientos evaluados se originaron con 3 extractos de propóleos, de diferentes orígenes, aplicándolos en 3 diluciones (0,1, 1 y 10 mg de propóleos/g MS incubada) a partir de la solución original. Adicionalmente se evaluó un control positivo (**MON**: sustrato + monensina) y un control negativo (**CN**: sólo sustrato). Los propóleos fueron recolectados en diferentes provincias (Santiago del Estero: **SAN**, Mendoza: **MEN** y Tucumán: **TUC**), presentaron similares concentraciones de fenoles totales (15,7; 15,1 y 15,7 mg de ácido gálico equivalente/ml, respectivamente) pero distintas concentraciones de flavonoides (1,9; 4,9 y 6,4 mg/ml, respectivamente). El sustrato al que se aplicaron los tratamientos fue una ración compuesta por 80% maíz y 20% heno de alfalfa, usándose 4 frascos por tratamiento y por corrida (repetición). El trabajo consistió en evaluar la producción total de gas *in vitro* (**PTG*IV*$_{24}$**), la producción acumulada de metano (**CH_4**) y la degradabilidad de la materia orgánica (**DMO_{24}**) a las 24 horas de fermentación en frascos de 125 ml, que contenían 40 ml de solución buffer más 10 ml de fluido ruminal. Debido a que los propóleos se encuentran disueltos en etanol (5 g de extracto seco en 95 ml de etanol), se les agregó también etanol a MON, CN y los blancos. Para el análisis estadístico se utilizó el promedio de los 4 frascos por tratamiento y se realizó bajo un diseño en bloques completos aleatorizados, con tres repeticiones (corridas) en el tiempo. Los datos se analizaron con el PROC MIXED de SAS.

Resultados y Discusión

Se detectaron diferencias para todas las variables analizadas (Cuadro 1). Las máximas PTG*IV*$_{24}$ la presentaron el CN y los propóleos que se aplicaron en las dosis mayores.

La presencia de monensina disminuyó ($p<0,01$) la PTG*IV*$_{24}$ con respecto al CN, al igual que SAN0,1, TUC0,1 y TUC1. La producción de CH_4 fue reducida ($p<0,01$) en el tratamiento MON respecto al CN. Además, es importante destacar que los tratamientos MEN0,1 y TUC0,1 fueron los que originaron menores cantidades de CH_4 comparado con MON y CN. El resto de los tratamientos fueron superiores o similares a MON en la generación de CH_4. La máxima DMO24 fue en el tratamiento CN (64,6%). La menor DMO_{24} resultante del tratamiento MON respecto al CN estuvo asociada con la disminución en la producción de gas total y de metano. Los tratamientos TUC0,1, TUC1, SAN0,1 y MEN10 presentaron similares DMO_{24} que CN.

Conclusión

El presente estudio demostró que la utilización de un producto de origen natural e inocuo como el propóleos permite disminuir la producción de metano sin afectar la degradabilidad de la materia orgánica. El tratamiento TUC0,1 fue el que presentó la mejor performance, ya que redujo la PTG*IV*$_{24}$ y de CH_4 sin afectar la DMO_{24} respecto al CN. Además, dicho tratamiento fue más efectivo que MON en relación a la reducción de CH_4 con una mayor DMO_{24}. Esta capacidad, como agente para mitigar la producción de CH_4, debería ser confirmada en futuros ensayos con sistemas de fermentación *in vitro* continuos e *in vivo*.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por la empresa BEDSON S.A. para la realización del presente trabajo.

Cuadro 1. Producción total de gas (PTGIV24) y de metano (CH_4), y desaparición de la MO luego de 24 h de incubación (DMO_{24}).

Variables	Tratamientos[1]												
	CN	MON	MEN0,1	MEN1	MEN10	SAN0,1	SAN1	SAN10	TUC0,1	TUC1	TUC10	*EEM*	*Valor P*
PTG*IV*$_{24}$, ml/g MO	252,2 ab	213,7 de	224,1 bcde	230,2 bcde	244,1 abc	216,8 Cde	232,5 bcde	267,6 a	212,9 e	211,4 e	241,5 abcd	*10*	*0,0011*
CH_4, ml/g MO degradada	7,56 a	3,69 cd	2,72 ef	4,33 c	5,97 b	3,25 def	3,45 cde	6,71 ab	2,47 f	3,37 def	5,91 b	*0,33*	*<0,0001*
DMO_{24}, %	64,6 a	59,4 bc	58,9 bc	57,2 c	60,5 abc	61,1 abc	57,2 C	58,9 bc	61,6 ab	62,0 ab	59,4 bc	*1,52*	*0,02*

[1]: CN: control negativo, MON: monensina, MEN0,1: Mendoza 0,1 (mg propóleos/g MS incubada), MEN1: Mendoza 1 (mg propóleos/g MS incubada), MEN10: Mendoza 10 (mg propóleos/g MS incubada), SAN0,1: Santiago del Estero 0,1 (mg propóleos/g MS incubada), SAN1: Santiago del Estero 1 (mg propóleos/g MS incubada), SAN10: Santiago del Estero 10 (mg propóleos/g MS incubada), TUC0,1: Tucumán 0,1 (mg propóleos/g MS incubada), TUC1: Tucumán 1 (mg propóleos/g MS incubada), TUC10: Tucumán 10 (mg propóleos/g MS incubada). Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0,05$).

NA 33 Calidad nutritiva de festuca alta y raigrás perenne bajo manejo del remanente de defoliación.

Insua, J.R.[1,2,3]*, Caamaño, J.[1] 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

Nutritive value of tall fescue and perennial ryegrass under residual pasture management.

Introducción

Raigrás perenne (*Lolium perenne*) es una gramínea muy utilizada en sistemas intensivos debido a su alta producción y calidad nutritiva. Contrariamente, la adopción de festuca alta (*Festuca arundinacea*) en sistemas intensivos ha sido escasa debido a que generalmente se la considera una especie de baja calidad nutritiva y de complejo manejo de su estructura. Trabajos con especies similares a festuca alta (Avila et al*.,* 2012; Di Marco et al*.,* 2013) muestran como la reducción de la altura de remanente de la defoliación (post-pastoreo) puede disminuir el largo foliar de las plantas y generar pasturas de alta calidad nutritiva como las observadas con raigrás. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la altura de remanente de defoliación sobre la calidad nutritiva de festuca alta y raigrás perenne en dos épocas del año.

Materiales y métodos

La experiencia tuvo lugar durante la primavera (del 6 de Mayo al 9 de Junio) y el verano del 2016 (del 21 Junio al 15 de Agosto) en un tambo robótico de la estación experimental Kellogg Biological Station (Universidad de Michigan, USA). Se trabajó sobre pasturas establecidas de raigrás perenne y de festuca alta, situadas en suelos con aptitud agrícola (Hapludalfes típicos, 32 g/kg de materia orgánica, 22 mg/kg de P). Durante ambas estaciones se aplicó una fertilización inicial con urea (150 kg N/ha) y Fosfato Diamónico (50 kg P/ha). Para evaluar el efecto de la altura de remanente, se aplicaron tres tratamientos de altura de corte (Baja, Media, Alta) sobre 12 parcelas de 8 m^2 (2 pasturas x 3 tratamientos x 2 repeticiones) dispuestas en un DBCA. Para ello, previo al inicio de los rebrotes de cada época, las plantas se cortaron 3 veces (cada 4 días) a la altura correspondiente a cada tratamiento (3, 6, 12 cm) de modo de generar estructuras de pasturas densas y foliosas. Se realizaron 7 cosechas (4 para primavera y 3 para verano) con una frecuencia de ~100 grados días (1-2 semanas según la temperatura diaria). Para cada cosecha, se cortó al ras del suelo la biomasa contenida dentro de un marco seleccionado aleatoriamente (0,5 m por 0,5 m) en cada parcela. El material cosechado se almacenó en freezer (-20 °C), luego se descongeló en laboratorio para separar y medir el número y el largo de las láminas y vainas de cada macollo. En las láminas de las hojas se determinó el contenido de fibra detergente neutro (FDN), la digestibilidad de la FDN (DFDN) y la digestibilidad aparente de la MS (DMS) a 24 horas de incubación (digestor Daisy II, ANKOM). Las variables en estudio se analizaron con funciones lineales, y se efectuó ANOVA para cada estación y comparación de medias (Tukey, $p<0,05$) con su error estándar (EE).

Resultados y Discusión

Raigrás mostró menor ($p<0,0001$) FDN (50,2 *vs* 53,5%, EE = 1,8%) y mayor ($p<0,0001$) DMS (72,8 *vs* 64,5 %, EE = 2,7%) y DFDN (70,2 *vs* 56,8%, EE = 4,8 %) que festuca alta. La FDN aumentó ($p<0,0001$) mientras que la DMS y la DFDN disminuyeron ($p<0,0001$) con las cosechas sucesivas de ambas épocas. La reducción de la altura de remanente aumentó ($p=0,01$) la DMS (Figura 1) y la DFDN ($p=0,02$) pero sin mostrar efecto ($p=0,11$) sobre la FDN. En línea con trabajos previos (Di Marco et al*.,* 2013), la mejora en la DMS por reducción de la altura de remanente fue debida a una mejora en la DFDN como consecuencia de que se produjeron hojas más cortas. En este trabajo, la disminución del largo de lámina entre las alturas de remanente Alta y Baja fue del 41% para festuca y 23% para raigrás, lo que produjo un incremento de la DFDN de 6,2 y 5,3 puntos porcentuales, respectivamente. La altura de remanente no mostró efecto ($p=0,06$) sobre la acumulación de biomasa promedio de los rebrotes de festuca alta (1930 kg MS/ha) y raigrás (2049 kg MS/ha).

Conclusiones

La reducción de la altura de remanente incrementó la digestibilidad de raigrás perenne y festuca alta debido a una mejora en la digestibilidad de la fibra asociada a la reducción en el largo de las hojas. Estos resultados indican que el manejo del pastoreo que tienda a generar una estructura de pastura corta, densa y foliosa va a permitir generar pasturas de alta digestibilidad sin comprometer sustancialmente la producción forrajera.

Bibliografía

AVILA, R., DI MARCO, O, AGNUSDEI, M, 2012. RIA. 20: 17-27.
DI MARCO, O., HARKES, AGNUSDEI. 2013. RIA. 39: 105-110.

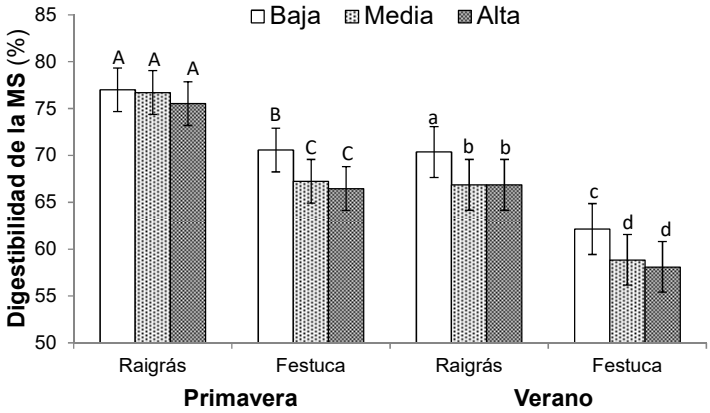


Figura 1. Digestibilidad promedio de la materia seca (DMS, %) de rebrotes de raigrás perenne y festuca bajo tres alturas de remanente de defoliación (Baja, Media y Alta). Letras diferentes denotan diferencias significativas dentro de cada estación (mayúsculas primavera, minúsculas verano).

NA 34 Efecto del nivel de restricción energética durante el último tercio de gestación sobre el crecimiento de la progenie.

López Valiente, S.[1]*, Maresca, S.[1], Rodríguez, A.M.[1], Hidalgo, F.[2] y Palladino, R.A.[2,3]

[1]EEA Cuenca del Salado INTA. [2]FCA- UBA [3]FCA-UNLZ

*E-mail: lopez.valiente@inta.gob.ar

Effect of the energy restriction level during the last third of gestation on the progeny growth.

Introducción

El efecto negativo de una restricción de alimento en madres gestantes depende de la gravedad y el momento de la privación de nutrientes. En los sistemas extensivos ganaderos de la Cuenca del Salado, las vacas gestantes sufren períodos de subnutrición durante el invierno que coinciden generalmente con los últimos meses de gestación. La magnitud de la restricción podría afectar no sólo el estado corporal y el peso vivo con el que la vaca llega al parto sino también la producción de leche y el desempeño de la descendencia hasta el destete. El objetivo del presente trabajo es evaluar el impacto de distintos niveles de restricción energética sobre la evolución del peso vivo y el estado corporal de las madres hasta el destete, la producción y calidad de leche y el peso vivo de los terneros al nacer y al destete.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó en el campo experimental de la EEA Cuenca del Salado (INTA). Se utilizaron 72 vacas multíparas preñadas de la raza Angus (497 ± 8 kg) con 164 ± 14 d de gestación, provenientes de un servicio de los meses primavera (noviembre, diciembre y enero), con un estado corporal promedio de 5,2 (escala de 1 = flaca a 9 = gorda). Las vacas fueron bloqueadas por PV y asignadas al azar a 1 de 3 grupos: 100, 75 y 50 correspondientes a 100, 75 y 50% de sus requerimientos energéticos cubiertos, respectivamente. Dichas restricciones fueron estimadas según el NRC (2000). Las vacas fueron alojadas en 8 corrales por tratamiento. Previo al parto, la alimentación consistió en silo de maíz de planta entera (98,3%), urea (0,6%) y núcleo vitamínico mineral (1,1%). Después del parto, las vacas fueron manejadas en forma conjunta, pastorearon avena y pasturas perennes hasta el destete. Se registró el PV y condición corporal (**CC**) al inicio del tratamiento, al parto y al destete. Se estimó ADPV y CC en el periodo preparto y posparto. Se ordeñó una vaca por corral y se registró la producción el día 28 (día 0 = día parto), 58, 85, 120 y 160 utilizando una ordeñadora de un órgano, y un lactómetro. Se obtuvieron muestras de leche para estimar urea, materia grasa, proteína, lactosa y sólidos totales. Se registró el peso al nacer y al destete de los terneros y el ADPV. Las variables se analizaron utilizando el procedimiento GLM de SAS, realizando contrastes ortogonales para evaluar el efecto lineal y cuadrático. Las variables de producción y calidad de leche se analizaron con modelos mixtos y mediciones en el tiempo, donde se utilizó animal como factor aleatorio y tratamiento y momento como efectos fijos. El nivel de significancia utilizado fue de 5%.

Resultados y Discusión

La restricción durante la gestación causó una respuesta lineal en el PV y CC al parto donde las vacas 50 tuvieron mayores pérdidas de peso y estado corporal que las vacas 100. Sin embargo, durante la etapa de lactancia se revirtió dicha situación**.** Las vacas 75 siempre se comportaron en forma intermedia entre los otros niveles de restricción. No se encontraron diferencias al destete entre los tratamientos evaluados (Cuadro 1). El peso al nacer tuvo una respuesta lineal con los tratamientos; sin embargo, el ADPV tuvo una respuesta cuadrática, no teniendo diferencias al destete. La restricción no afectó la producción de leche (5,9 L/d, p=0,44) ni a ninguno de los parámetros de calidad (p>0,16).

Cuadro 1. Efecto de una restricción energética aplicada cubriendo el 50% (50), 75% (75) o 100% (100) de los requerimientos en el último tercio de gestación sobre la performance de las vacas y terneros.

	Tratamientos				Valor *P*	
Item*	50	75	100	EEM	Lineal	Cuadrática
Vaca						
PV_{ini}, kg	495,9	494,4	501,3	7,8	0,62	0,66
PV_P, kg	412,5	429,1	459,9	12,6	0,01	0,65
PV_D, Kg	458,4	450,6	446,4	11,3	0,50	0,89
ΔPV_G, kg	-80,7	-60,2	-42,7	10,1	0,01	0,90
ΔPV_L, kg	42,8	11,4	-9,11	9,4	<0,01	0,64
CC_{ini}	5,1	5,3	5,1	0,2	0,84	0,65
CC_P	4.1	4,7	5,1	0,2	<0,01	0,71
CC_D	4,8	4,7	4,6	0,2	0,58	0,92
ΔCC_G	-1,1	0,6	0	0,2	<0,01	0,91
ΔCC_L	0,7	0,0	-0,5	0,2	<0,01	0,72
Ternero						
PV_P, kg	30,5	33,8	35,5	1,4	0,02	0,61
PV_D, kg	164,1	155,7	166,1	5,0	0,77	0,13
ADPV, kg	0,79	0,70	0,78	0,02	0,88	<0,01

*PV_{ini}, PV_P y PV_D = PV inicial, al parto y al destete, respectivamente; ΔPV_G y ΔPV_L= cambio en el PV durante la gestación y lactancia, respectivamente; CC_{ini}, CC_P y CC_D = condición corporal (CC) inicial, al parto y al destete, respectivamente; ΔCC_G y ΔCC_L = cambio en la CC durante la gestación y lactancia, respectivamente.

Conclusión

Bajo las condiciones de este ensayo los tratamientos afectaron el PV y CC de la vaca al parto, siguiendo una respuesta lineal en el sentido del nivel de restricción propuesto. Dicha respuesta se vio reflejada en el peso al nacer de los terneros. Sin embargo, se vio un crecimiento compensatorio en los terneros con mayor restricción que no se debió a una diferencia en la producción y calidad de leche materna. Queda dilucidar los mecanismos involucrados que provocaron dicha respuesta.

Agradecimientos

Este trabajo se realizó gracias al aporte del INTA y del IPCVA.

NA 35 Degradabilidad ruminal de gramíneas nativas bajo pastoreo bovino en un pastizal de planicie de la provincia de La Pampa.

Lentz, B.C.[1,3]*, Fungo, F.[1], Mascaró, N.[1], Rabotnikof, C.M.[1], Sawczuk, N.[1], Petruzzi, H.J.[1,2], Morici, E.F.A.[1], Gallace, M.E.[1], Murcia, M.G.[1] y Stritzler, N.P.[1, 2]

[1] Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de La Pampa; [2]CR La Pampa-San Luis, INTA; [3]CERZOS – CONICET

*E-mail: celelentz@gmail.com

Ruminal degradability of native grasses under cattle grazing in a plain grassland of La Pampa.

Introducción

Las actividades ganaderas en la provincia de La Pampa se sustentan en los pastizales naturales, constituidos por diversos recursos forrajeros de calidad nutricional variable. El manejo frecuente que se hace de estos recursos conduce a una sobrecarga de los mismos y muchas veces a su sobrepastoreo y posterior degradación. La magnitud de los cambios producidos en el valor nutritivo de las especies vegetales del pastizal a lo largo del año y la respuesta a altas frecuencias de defoliación podrían explicar ciertos cambios estructurales en los pastizales de planicie. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la distancia a la aguada, como un factor posiblemente asociado a la frecuencia de pastoreo, y del momento del año, sobre la degradabilidad ruminal de gramíneas nativas presentes en el pastizal.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó en un pastizal de planicie con caldenes, dominado por flechilla negra (*Piptochaetium napostaense*), situado al sur de la provincia de La Pampa (37°37´55"S; 64°43´7.50" O). Se utilizaron vacas Aberdeen Angus preñadas, de alrededor de 400 kg, que pastorearon de junio a octubre, en 4 potreros (repeticiones) de 12 ha cada uno (0,3 U.G. ha^{-1}), con una fuente de agua común. Se establecieron tres áreas respecto a la aguada, cerca (C): 100-150 m; intermedia (I): 800-900 m y lejos (L): 1550-1650 m. Las especies analizadas fueron tres gramíneas nativas: *Piptochaetium napostaenese* (Pna), *Nassella longiglumis* (Nlo) y *Nassella tenuissima* (Nts). Se realizaron muestreos a principios de junio (muestreo inicial) y a fin de octubre (muestreo final), coincidiendo con la entrada y la salida de los animales del pastizal, respectivamente. Se confeccionó una muestra compuesta por especie, como resultado de juntar la biomasa aérea de 10 plantas por potrero (40 plantas en total), distancia y fecha. Las muestras obtenidas, secadas y molidas a 3mm se analizaron, incubándolas en bolsitas de nylon, dentro del rumen de tres novillos raza Hereford con cánula ruminal permanente, alimentados con heno de alfalfa *ad libitum* (Ørskov y McDonald). Los tiempos de incubación fueron 0, 9, 15, 24, 48, 72 y 96 horas. La hora cero se determinó en baño de agua destilada a 39 °C durante 15 minutos. La información obtenida fue ajustada mediante una ecuación exponencial:

$$p = a+b(1-e^{-ct}), \text{ donde:}$$

p = fracción de materia seca degradada a tiempo t. La degradabilidad efectiva se estimó como:

$$DE = a+[bc/(c+k)]\ (1-e^{-(e+k)t}), \text{ donde:}$$

k = tasa de pasaje de la fase sólida. Los parámetros determinados fueron: fracción soluble (**a**), fracción insoluble, lentamente degradable (**b**), fracción potencialmente degradable (**a+b**), tasa de degradación de la fracción b (**c**), y degradabilidad efectiva (**DE**) a una tasa de pasaje de 0,02 $^{h-1}$ para Nts; 0,025 h^{-1} para Pna y 0,03 h^{-1} para Nlo, en función de su valor nutritivo (Gambarte y Pérez).

Con los datos obtenidos, se realizó un ANVA simple en bloques (novillo), para cada parámetro de degradación ruminal. Las comparaciones entre medias se realizaron por prueba LSD Fisher ($p<0,05$).

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 puede observarse que la especie Nlo resultó ser la de mayor fracción b y mayor fracción a+b ($p<0,05$), aunque esta última, al final del pastoreo, no difirió de la de Pna. La DE fue siempre mayor al final del pastoreo que al principio, por efecto del rebrote producido luego de las lluvias, aunque estas diferencias no fueron significativas ($p>0,05$). Ningún parámetro de degradabilidad ruminal se vio afectado por la distancia a la aguada ($p>0,05$).

Cuadro 1. Parámetros de degradabilidad ruminal (media y EEM) de las especies *Nassella longiglumis* (Nlo), *Piptochaetium napostaenese* (Pna) y *Nassella tenuissima* (Nts) al inicio y al final de la estación de pastoreo.

	Nlo		Pna		Nts		EEM
Momento / Parámetro	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	
a[1]	6,6	9,9	9,1	17,4	11,8	14,1	3,18
b[2]	80,9a	74,8a	64,6b	65,0b	42,0d	54,0c	3,4
a+b[3]	90,7a	85,9a	73,8b	85,0a	56,6d	68,0c	2,12
c[4]	0,04	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,01
DE[5]	48,3	52,6	44,9	52,4	42,1	49,8	2,6

Valores seguidos de letras diferentes dentro de fila indican diferencias ($p<0,05$) 1. fracción soluble, 2.fracción insoluble, lentamente degradable, 3.fracción potencialmente degradable, 4.tasa de degradación de la fracción b, y 5.degradabilidad efectiva.

Conclusión

La mayor frecuencia de defoliación, representada en este estudio por la cercanía a la aguada no afectó los parámetros de degradabiliad ruminal de ninguna de las especies bajo estudio. Algunos de estos parámetros sí variaron por efecto del ambiente, en la primavera temprana, luego de las lluvias que favorecieron el rebrote de estas gramíneas adaptadas a clima templado. El presente estudio muestra que existe una tendencia a favor de un mayor valor forrajero de Nlo y Pna si se las compara con Nts.

Bibliografía

ØRSKOV, E.R. y MCDONALD, I. 1979. J. Agric. Sci. (Camb.) 92: 499–503.

GAMBARTE, M.J. y PÉREZ, E.R. 2016. Trabajo Final de Graduación. Facultad de Agronomía, UNLPam.

NA 36 Persistencia a largo plazo del efecto de la exposición temprana a *Panicum coloratum* diferido sobre el consumo de ovinos.

Lentz, B.C.[1,2]*, Rabotnikof, C.M.[1], Pombar, F.[1], Ingentron, F.M.[1], Stritzler, N.P.[1,3], Balzer, N.[1] y Distel, R.A.[2,4]
[1]Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de La Pampa. [2]CERZOS-CONICET. [3]CR La Pampa – San Luis, INTA. [4]Departamento de Agronomía, Universidad Nacional de Sur.
*E-mail: celelentz@gmail.com

Long-term persistence of the effect of early exposure on the intake of deferred Panicum coloratum *by sheep.*

Introducción

Los sistemas de producción en la región semiárida central de Argentina recurren en algunas épocas del año, generalmente cuando la oferta forrajera es baja, a recursos forrajeros diferidos de gramíneas megatérmicas, las cuales son muy utilizadas en las cadenas de pastoreo. Estas especies diferidas poseen una baja calidad nutricional, lo que resulta un factor limitante para su aprovechamiento. Una de las formas que se ha planteado para aumentar el consumo, es influyendo en el aprendizaje animal mediante la exposición temprana, práctica cuyos efectos sólo han sido medidos a corto plazo. El objetivo del presente trabajo fue estudiar la influencia a largo plazo, de la exposición temprana de corderos a forraje diferido de *Panicum coloratum*, sobre el consumo voluntario, cuando es ofrecido como único forraje.

Materiales y métodos

Aprendizaje temprano: Se llevó a cabo en la EEA INTA Anguil. Veinticuatro corderos machos de la raza Pampinta, de 1 mes de vida, junto a sus madres se dividieron al azar en dos grupos: Grupo con experiencia (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 2 meses. Sólo las madres pastoreaban 4 hs por día una pastura de avena y vicia, (PB: 24,45%, y FDN: 49,9%); y 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 2 meses, todos los corderos fueron destetados y cada grupo siguió con el mismo esquema alimenticio que recibió previo al destete, durante 1 mes más. Los coderos se pesaron semanalmente, existiendo una diferencia significativa a favor del grupo C, desde que comenzó el aprendizaje. Luego ambos grupos, durante el año 1 y año 2, tuvieron una historia de alimentación común, consumiendo esporádicamente *P. coloratum* diferido en condiciones de confinamiento. Al año 3 desde el periodo de exposición inicial, se midió el efecto de la experiencia temprana sobre el consumo de *P. coloratum*.

Ensayo persistencia de efectos de la exposición temprana: Se realizó en las instalaciones de la Facultad de Agronomía de la UNLPam, preparadas para tal fin. Los 24 animales experimentales se alojaron individualmente en corrales bajo techo, con libre acceso al agua y se les ofreció únicamente forraje diferido de *P. coloratum* sin restricción. Luego de 7 días de acostumbramiento a la dieta, se midió el CMS durante 29 días. Los datos de CMS se analizaron como medidas repetidas en el tiempo mediante el programa estadístico Infostat. Los resultados fueron analizados por ANVA y prueba de Tukey ($p<0,05$).

Resultados y Discusión

En el grupo C, el CMS varió entre 29,7 g MS.kg $PV^{-0,75}$.$día^{-1}$ y 54,33 g MS.kg $PV^{-0,75}$.$día^{-1}$; mientras que para el grupo E varió entre 31,76 g MS.kg $PV^{-0,75}$.$día^{-1}$ y 60,54 g MS.kg $PV^{-0,75}$.$día^{-1}$ (Figura 1). La diferencia en los consumos entre ambos grupos fue altamente significativa ($p<0,001$), con valores medios de 46,8 $\pm$ 3,71 g MS.Kg $PV^{-0,75}$.$día^{-1}$ para el grupo C y de 52,02 $\pm$ 4,75 g MS.Kg $PV^{-0,75}$.$día^{-1}$ para el grupo E.

Conclusiones

La exposición temprana de ovinos a un forraje de baja calidad nutritiva, como *Panicum coloratum* diferido, llevó a un aumento en el consumo voluntario de MS, persistiendo este efecto largo plazo.

Manipulando el aprendizaje de los rumiantes a edades tempranas se lograrían aumentos en el consumo de especies de baja calidad, efecto que podría implicar ventajas para el sistema de producción.

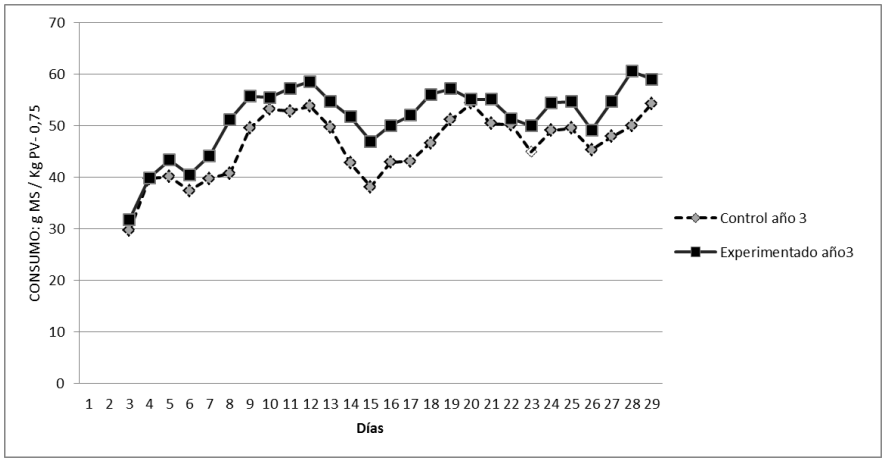


Figura 1. Consumo voluntario de materia seca de *Panicum coloratum* diferido en ovinos expuestos tempranamente en su vida (Experimentado) o no (Control) a dicho forraje.

NA 37 Estimación del consumo de forrajes en ovinos utilizando tasa de consumo de corto plazo, proteína y digestibilidad.

Ingentron, F.M.[1]*, Lentz, C.B.[1,2], Rabotnikof, C.M.[1], Stritzler, N.P.[1,3], Balzer, N.[1] y Arelovich, H.M.[4,5,6]
[1]Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de La Pampa, Santa Rosa, Argentina. [2]CERZOZ - CONICET, Bahía Blanca, Argentina. [3]CRLPSL INTA, Santa Rosa, Argentina. [4]Departamento de Agronomía, Universidad Nacional de Sur, Bahía Blanca, Argentina. [5]CIC, Bahía Blanca, Argentina.
*E-mail: fedeingentron@hotmail.com

Prediction of voluntary intake of forges in rams by the short term intake rate technique, crude protein and digestibility.

Introducción

El consumo de materia seca es considerado uno de los factores más importantes que definen la calidad nutritiva de un alimento. La predicción del mismo 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. La tasa de consumo de corto plazo (**TCCP**) aparece como una técnica interesante para la estimación de esta variable de calidad nutritiva, en forrajes, de una manera sencilla (Ingentron*,* et al. 2016).

En base a los resultados del citado trabajo, el objetivo del presente fue determinar el grado de precisión en la estimación del CMS, utilizando como variables predictoras además de TCCP, el contenido de PB y la DIVMS.

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 medir TCCP y CMS se utilizaron ovinos de raza Pampinta. En cada forraje a evaluar, se realizó un ensayo individual, donde simultáneamente 6 animales experimentales se destinaron a la medición de TCCP y 6 a la medición de CMS. 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 y CMS por forraje evaluado.

Para determinar el CMS, los animales fueron alimentados en forma *ad libitum,* con un excedente aproximado del 20%. El forraje fue ofrecido 2 veces al día, mitad a la mañana (10.00 am) y mitad a la tarde (4.00 pm), sin suplementación. Se calculó restando de la MS ofrecida, la MS rechazada, de manera diaria.

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. Esto significa que sólo se cuantificó el tiempo en que los animales realizaban conductas relacionadas a la actividad de consumo (búsqueda, aprehensión, masticación, deglución). Al igual que para CMS, se calculó restando de la MS ofrecida, la MS rechazada. La determinación del %PB se realizó a través del método semi-micro Kjeldhal (Nx6.25). La determinación de la DIVMS, se realizó por tecnología Daisy II, en incubador ANKOM utilizando bolsitas filtrantes ANKOM Technology F57. Con los valores medios de CMS y TCCP obtenidos para cada animal en cada forraje y los valores de PB y DIVMS obtenidos a través de análisis de química húmeda en laboratorio, se realizó un análisis de Regresión Lineal Múltiple, con un modelo de selección de variables paso a paso o *Stepwise*. El coeficiente de determinación calculado fue utilizado para determinar la precisión con que el CMS puede predecirse a partir de los valores de TCCP, sumando a estos, variables que reflejan el valor nutritivo y son de fácil determinación en laboratorio.

Resultados

El estudio realizado por Ingentron*,* et al. 2016, determinó una asociación lineal altamente significativa entre TCCP y CMS (Cuadro 1). Al incorporar junto a TCCP en un análisis de Regresión Múltiple variables relacionadas al valor nutritivo, en la gama de forrajes estudiados, se mejoró el porcentaje de variabilidad en el CMS que puede ser explicado, evidenciado por un coeficiente de determinación (R^2) más elevado. En el procedimiento de selección de variables tipo *Stepwise*, de las 3 variables regresoras ingresadas al modelo (TCCP, PB y DIVMS), dos fueron retenidas, siendo descartada PB (Cuadro 1). La TCCP continúa siendo la variable predictora de mayor peso en la estimación de CMS.

Cuadro 1. Predicción de CMS (gMS. $KgPM^{-1}$. $día^{-1}$) utilizando como variables predictivas la tasa de consumo de corto plazo (TCCP, gMS. $50KgPV^{-1}$. min^{-1}) y DIVMS (gMS. kg MS^{-1}).

Recta de Regresión	R^2 Aj.	Valor *P*
CMS = 4,73 + 4,67*TCCP	0,70	<0,01
CMS = -32,1 + 0,09*DIVMS + 3,3*TCCP	0,80	<0,01

Conclusiones

Los resultados muestran que el CMS puede ser estimado con razonable precisión utilizando la TCCP, mejorando el valor de predicción si utilizan junto a ésta variables de valor nutritivo de sencilla determinación en laboratorio, en este caso DIVMS.

Bibliografía

INGENTRON, F.M., 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 38 Composición del expeller de soja producido a lo largo de un año por siete plantas de extrusión-prensado. Comunicación.

Juan, N.A.[1]*, Camiletti, F.K.[1], Ortiz, D.A.[1], Saavedra, A.E.[2] y Alladio, R.M.[2]
[1]EEA Anguil "Guillermo Covas", INTA, Ruta Nac. 5, km 580, Anguil (6326), La Pampa, Argentina; [2]EEA Marcos Juárez, INTA
*E-mail: juan.nestor@inta.gob.ar

Quality of soybean expeller produced along one year by seven extrusion-press plants. Communication.

Introducción

Existen más de 300 plantas que procesan poroto de soja en pequeña escala (30 - 60 tn/día) mediante el método de extrusión-prensado, la mayoría localizadas en las provincias de Córdoba, Santa Fe y Bs.As. De este proceso se obtiene aceite crudo y expeller, un concentrado proteico para alimentación animal. Estudios previos sugerían que la calidad del expeller argentino puede ser altamente variable (Juan et al., 2015). Esta variabilidad es producto de diferencias en el poroto de soja usado como materia prima (humedad, variedad, composición química), en las maquinarias (secadora, calentador, extrusora, prensa), y en las condiciones de trabajo (temperatura, flujo de avance, desgaste, etc).

El presente trabajo tuvo como objetivo llevar a cabo un estudio descriptivo de la calidad de la soja procesada y del expeller producido por plantas de extrusión-prensado en la campaña 2016/17.

Materiales y métodos

Desde julio/2016 a julio/2017 se colectaron muestras en 7 plantas procesadoras de soja de la provincia de Córdoba los lunes, miércoles y viernes durante dos semanas, tanto del poroto como del expeller producido a partir de ese poroto. En la tercera semana dichas muestras se enviaban al laboratorio de INTA Anguil para su procesamiento y análisis, y se iniciaba una nueva ronda de muestreo. En total se colectaron 701 muestras de poroto y 713 de expeller. Las muestras fueron analizadas con tecnología NIRS utilizando un equipo FOSS NIRSystems 6500®, en modo reflectancia, en el rango 400-2500 nanómetros con mediciones cada 2 nm. El poroto se analizó entero en una cubeta portamuestra rectangular de 94 cm^2 de superficie expuesta. El expeller fue molido con molino de cuchillas (Knifetec®) y se analizó con cubeta rectangular de 27 cm^2. El análisis de cada muestra por duplicado demandó unos 5 minutos. Para determinar la composición de las muestras por NIRS se utilizaron modelos de predicción ("calibraciones") desarrollados previamente en base a poroto y expellers argentinos utilizando el software WINISI III de FOSS. Se determinó humedad, PB y EE en poroto, y humedad, PB, EE, cenizas y PB soluble en KOH en expeller. La actividad ureásica en expeller, que estima el grado de desactivación de factores antinutricionales del poroto, se determinó por diferencia de pH, por no disponer de calibración NIRS para dicho parámetro.

Resultados y Discusión

Los Cuadros 1 y 2 muestran los valores medios y la variabilidad en la composición del total de muestras de poroto procesado y expeller producido. Analizando el expeller producido por cada planta en particular también se determinó la variabilidad interna en sus parámetros de calidad. Los CV calculados en plantas individuales oscilaron entre 13,1 a 20,4% para EE, entre 1,7 a 3,9% para PB, y entre 4,2 y 10,2% para PB soluble.

Cuadro 1. Composición del poroto de soja procesado por siete plantas de extrusión-prensado a lo largo de un año en porcentaje en base seca, excepto otra indicación.

	Hum, %bh	PB	EE
Media	10,79	39,43	21,11
DE	1,51	1,55	1,26
CV, %	14,0	3,9	6,0
Mínimo	5,79	34,75	17,79
Máximo	14,58	43,49	24,01
N	701	701	701

Hum: humedad, %

Cuadro 2. Composición del expeller de soja producido por siete plantas de extrusión-prensado a lo largo de un año en porcentaje en base seca, excepto otra indicación

	Hum, %bh	PB	EE	CEN	PB Sol	A.U.
Media	6,74	44,82	8,26	6,47	76,70	0,14
DE	1,52	1,55	1,83	0,23	4,68	0,38
CV, %	22,5	3,5	22,2	3,5	6,1	273,0
Mín.	3,91	40,01	4,97	5,77	52,18	0,00
Máx.	13,43	49,67	15,87	7,34	89,14	2,44
N	713	713	713	713	713	713

Hum: humedad, %; CEN: cenizas; PB Sol: PB soluble en OHK, % de la PB total; A.U.: actividad ureásica

Conclusiones

De este trabajo preliminar se concluye que la calidad del expeller de soja producido por las plantas de extrusión-prensado estudiadas fue altamente variable. Esto sugiere la conveniencia de analizar cada partida al momento de balancear dietas para animales. A futuro sería importante establecer las causas de dicha variabilidad y estudiar cómo reducirla, teniendo en cuenta que una calidad estable es indispensable para mantener o expandir el mercado interno y externo de este producto.

Bibliografía

JUAN, N.A. 2015. Calidad de la soja procesada y del expeller producido por la industria de extrusado-prensado en Argentina. Public. Téc. N° 101, EEA Anguil, INTA, 31 pág.

NA 39 Cinética de degradabilidad ruminal de distintas fuentes de fibra con grano de maíz y bicarbonato de sodio en la dieta.

Ortiz, D.A.[1]*, Camiletti, F.K.[1], Nesy Mota, G.[2], Volpi-Lagreca, G.[1], Alende, M.[1], Murcia, V.N.[1], Hurtado, A.[1], Gonzalez, A.C.[1,3], Pordomingo, A.B.[1, 4], Pordomingo, A.J.[1, 5] y Distel, R.A.[6,7]

[1]INTA EEA Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas" CC 11 (6326), La Pampa – Argentina; [2] Fac. Zootecnia de la Universidade Federal de Pelotas Brasil, [3]Fac. Agron. UNLPam; [4]Fac. Cs. Exactas y Naturales UNLPam, [5]Fac. Veterinarias UNLPam, [6] CERZOS-CONICET, Departamento de Agronomía, Universidad Nacional de Sur.

*E-mail: ortiz.daniela@inta.gob.ar

Ruminal degradability kinetics of different fiber sources with corn grain and sodium bicarbonate.

Introducción

El aprovechamiento de los forrajes voluminosos es de alta relevancia en los sistemas de producción. Sin embargo la inclusión de granos, estrategia común para acelerar los engordes, conlleva a una eventual disminución del pH ruminal que afecta la degradación de la fibra. La adición de bicarbonato de sodio como buffer dietario para contrarrestar dichos efectos es controversial. Si bien se presume que el agregado de grano influye en la degradación ruminal de la fracción fibrosa del recurso de base, se tiene escaso conocimiento acerca de la dimensión de tal efecto y si habría alguna interacción con el agregado de bicarbonato. Es por ello que el objetivo de este trabajo fue evaluar la cinética de degradabilidad de distintos recursos fibrosos en ambientes ruminales con participaciones de grano y bicarbonato de sodio contrastantes.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en EEA INTA Anguil. Se utilizaron 4 vacas Angus de 599,25 ± 103,19 kg de PV con fístula ruminal en un diseño en Cuadrado Latino, con períodos de 20 días (16 d de adaptación a la dieta y 4 d de muestreo), según un arreglo factorial 2 × 2, con 2 niveles de bicarbonato de sodio (**BS;** 0 y 0,75%) y 2 niveles de grano en la dieta (**M;** 0 y 60%). Para el estudio de degradabilidad ruminal se testearon 4 materiales (**MAT**) *in situ* sin espigas ni panojas: sorgo granífero (**SG**), sorgo forrajero (**SF**), planta de maíz (**PM**) y pasto Llorón (**PL**). Las dietas fueron isoproteicas (10% PB) y estuvieron compuestas adicionalmente por 10 % de grano de soja y 90 o 30 % de heno de moha para M 0% y M 60%, respectivamente. Las dietas fueron ofrecidas *ad libitum* una vez al día a las 7:00 h. Cada MAT fue secado en estufa a 60°C, molido a 2 mm e incubado *in situ* por triplicado (5 g) en bolsas de dacrón/poliéster por 0, 2, 4, 8, 12, 24, 48 o 72 h. Inmediatamente de retiradas del rumen, las bolsas fueron lavadas con agua corriente, secadas a 60 °C durante 48 h y pesadas para obtener el porcentaje de degradación. Para el estudio de cinética de degradación de la MS se utilizó el modelo $\mathbf{P= a + b\ (1 - e^{(-kd*z*v)})}$; donde **P** es la fracción degradada de MS en el tiempo de incubación **t**, **a** es la fracción soluble, **b** es la fracción potencialmente degradable, **kd** es la tasa de degradación de b, **z** es igual a t – **L**, donde **L** es el tiempo de retardo (lag time) y **v** es un factor. La ecuación se ajustó a los perfiles de degradación *in situ* mediante el método iterativo no lineal de Marquardt, usando el procedimiento NLIN de SAS. Con los parámetros de cinética se calculó la Degradabilidad Efectiva: **DE= a + b (kd/(kd+kp))**. Los valores de DE fueron calculados asumiendo una tasa de pasaje (**kp**) de 2 %/h correspondientes a vacas de cría según el AFRC (1993). Los datos obtenidos se analizaron mediante proc MIXED de SAS (SAS Institute Inc., 2001) en un modelo que incluyó los efectos fijos de bicarbonato y maíz, los efectos aleatorios de período y animal, y el efecto fijo de material y las correspondientes interacciones. Las medias de mínimos cuadrados fueron generadas y separadas mediante el test de Fisher; el EEM se reporta entre paréntesis.

Resultados y Discusión

Para las variables b, kd y DE no se encontraron interacciones significativas (p>0,05) por lo que se reportan las medias de los efectos principales. La utilización de maíz en la dieta en comparación con M 0% disminuyó las variables kd [3,7 vs. 2,7 (0,21) %/h; p=0,01] y DE [44,65 vs. 40,89 (0,42) %; p=0,0007]. La utilización de bicarbonato aumentó la DE en comparación con BS 0% (42,00 vs. 43,55 (0,42) %; p=0,0395). Se observó un efecto de MAT en b, kd, DE. Los valores promedio para b fueron 26,23; 37,15; 39,83 y 43,03 (1,63) % para SF, SG, PL y PM, respectivamente. La kd fue mayor para los materiales PM, SF y SG en comparación con PL [3,5 vs. 2,2 (0,22) %/h; p<0,001]. La DE fue mayor para SF: 50,22 %, seguida de SG: 46,62%, PM: 44,22% y PL: 30,03 % (0,42); p<0,0001.

Se observó una interacción (p<0,05) entre MAT y BS para "a" y "L". Cuando se adicionó bicarbonato a la dieta el parámetro "a" se vio incrementado en SF de 38,77 a 39,60 (0,24) %, disminuido en SG de 30,06 a 29,34 (0,24) %, y no se vio modificado en PM y PL con medias de 25,41 (0,24) y 16,17 (0,24) %, respectivamente. El tiempo de retardo se vio disminuido en PM cuando se adicionó bicarbonato a la dieta en comparación con BS 0% [5,89 vs. 4,77 (0,338) h, p=0,03], mientras "L" no se vio afectado (p>0,05) en el resto de los materiales estudiados.

Conclusiones

La incorporación de 60% de grano de maíz en la dieta provocó una disminución en la kd de los materiales en estudio, afectando así la DE. La adición de bicarbonato aumentó la DE en un 3,69%. Por otro lado los materiales estudiados mostraron valores de DE esperados acorde a las propiedades intrínsecas de cada material.

Agradecimientos

Los autores expresan su agradecimiento a los técnicos del Laboratorio de Calidad de Forrajes de la EEA INTA Anguil La Pampa: Susana Deanna y Juan Carlos Acosta.

NA 40 Efecto de la suplementación con algas marinas en la dieta de novillos en engorde a corral sobre la performance animal.

Gelid, L.[1]*, Pordomingo, A.B.[1], Volpi Lagreca, G.[1], Pordomingo, A.J.[1] Alende, M.[1], Ortiz, D.[1], Camiletti, F.[1], Murcia, V.[1], Gonzalez, A. y Somare, F.[2]
[1] INTA EEA Anguil, [2] ALLTECH, Inc.
*E-mail: gelid.lucas@inta.gob.ar

Effects of addition of polyunsaturated lipid supplement in a high-grain diet for feed-lot finished steers.

Introducción

La alimentación de bovinos a corral en base a grano de maíz ofrece una dieta limitada en AGPI. La adición de fuentes de alto contenido de AGPI y de baja solubilidad ruminal permitiría generar carne bovina con perfiles lipídicos ricos en ácidos grasos deseables. Uno de las alternativas para aumentar el contenido de AGPI es suplementar con algas marinas (Woods y Fearon, 2009), pero esto podría influir negativamente en la palatabilidad y reducir el consumo diario y con ello la respuesta productiva. El objetivo de este trabajo fue evaluar el impacto de la incorporación a la dieta de un suplemento en base a algas sobre el CMS y la eficiencia animal

Materiales y métodos

El ensayo experimental se llevó a cabo en la EEA-Anguil, La Pampa y se condujo por un período de 60 días en la fase de terminación a corral de novillos Angus pesados, tipo exportación. Se utilizaron 30 animales de 18 meses de edad con un rango de peso inicial de 500 ± 10 kg de peso vivo. Se distribuyeron de a 3 en 10 corrales. Sobre cada corral se impuso 1 de 2 tratamientos, control (**Ctrl**) y **Algae**, generándose 5 repeticiones por tratamiento. El tratamiento Ctrl recibió diariamente una dieta compuesta en base seca por grano de maíz quebrado (75%), heno de pastura picado (7,5%), expeller de soja (15%), y núcleo vitamínico y mineral con momensina (2,5%). El tratamiento Algae recibió la misma dieta e incorporó manualmente 107 g/animal de ALL-G RICH™ (suplemento vegetal orgánico en base a algas).

Previo al período experimental, los animales fueron acostumbrados a la dieta de terminación durante 21 días. Los animales se alimentaron permitiendo un excedente del 5% del consumo diario. Durante el período de terminación se registró diariamente la cantidad de alimento ofrecido y el remanente por corral para determinar el CMS. Los animales se pesaron desbastados a los días 0, 29 y 58 días. A partir de los valores de PV se calculó el aumento de peso vivo. El día 0 Se determinó el espesor de grasa dorsal y el área de ojo de bife por ultrasonografía. Finalizado el engorde, los animales se faenaron en una planta comercial y se realizaron las determinaciones de peso de res y rendimiento; luego de 72 horas de cámara de frío se removió el bloque de bifes entre la 9na y 11va costilla. Sobre ese bloque se realizaron determinaciones físicas, químicas y organolépticas de la carne, incluyendo vida útil. En este resumen se reporta la información de producción y eficiencia. Los datos fueron analizados según un diseño completamente aleatorizado mediante SAS. Se tomó al corral como la unidad experimental.

Resultados y Discusión

No se detectó efecto de tratamiento sobre ninguna de las variables de producción evaluadas (p≥0,184; Cuadro 1). La adición del suplemento marino a base de algas, en la cantidad y composición de la dieta ofrecida en este ensayo, no afectó el CMS, posiblemente debido a que no incidió en la palatabilidad del alimento. Se destaca en el presente ensayo el aumento de peso y la buena conversión de animales pesados en terminación.

Cuadro 1. Efecto de la adición de una fuente de ácidos grasos poli-insaturados (Algae) a una dieta de engorde de novillos en terminación (Ctrl) sobre variables productivas y parámetros de la res

	Ctrl	Algae	EEM	P
PV día 0	501	504	13,2	0,860
PV día 29	550	553	14,8	0,883
PV día 58	596	600	15,4	0,858
APV, kg/día	1,59	1,63	0,03	0,294
CMS, kg/día	12,4	12,2	0,26	0,503
CMS/PV, %	2,27	2,21	0,031	0,190
CMS/APV	7,86	7,46	0,224	0,242
uEGD día 0, cm	0.44	0.44	0,009	0.889
EGD día 58, cm	1,22	1,36	0,083	0,269
uAOB día 0, cm2	64,1	63,8	1,4	0,898
AOB día 58, cm2	81,7	80,6	2,93	0,786
Res, kg	339	339	8,9	0,988
Rto, %	59,7	59,6	0,4	0,882
Marbl score	537	573	17,9	0,184

APV =Aumento de peso vivo
uEGD = ultrsasonografía de espesor de grasa dorsal
EGD =Espesor de grasa dorsal medida luego de los 3 días de cámara de frío posfaena
uAOB = ultrasonografía de AOB
AOB = AOB (determinada por planimetría luego de 3 días de cámara de frío posfaena
Rto = Rendimiento
Marbl score = marmoreo

Conclusión

Los resultados obtenidos en el presente ensayo indican que este suplemento nutricional puede ser utilizado como fuente de AGPI sin afectar el consumo, el aumento de peso y la conversión del alimento.

Agradecimientos

Los autores de este resumen agradecen al personal de campo y de laboratorio del INTA Anguil por su compromiso en este experimento

Bibliografía

WOODS, V. y FEARON, A. 2009. Livestock Science 126 1-20.

NA 41 Inclusión de proteína verdadera en dietas de alta energía: incremento en la respuesta individual en la recría de bovinos a corral.

Tobal, C.F.[1]*, Pordomingo, A.J.[2], Moralejo, R.H.[1], Genero, G.A.[1] y Allende, R.[3]
[1]Universidad Nacional de la Pampa (Facultad de Ciencias Veterinarias) Calle 116 esq 5 (6360) La Pampa – Argentina. [2]EEA Anguil (INTA). [3]Universidad de Concepción, Chile.
*E-mail: cftobal@unlpam.edu.com.ar

Effect of different protein sources or urea N on high-energy diets during backgrounding of Angus steers.

Introducción

El requerimiento de proteína bruta del novillo en crecimiento depende de la calidad de proteína ofrecida. Existen antecedentes que dietas con alto contenido de urea como oferente de nitrógeno generan menor respuesta animal, que las basadas en fuentes de proteínas verdaderas. Se plantea como hipótesis que la inclusión de proteína verdadera en dietas con alta energía mejora la respuesta productiva en animales en crecimiento. El objetivo del estudio fue comparar la respuesta animal con dietas similares en concentración de energía metabolizable y proteína bruta, pero con diferente fuente proteica.

Materiales y métodos

La experimentación se realizó en la Estación Experimental de INTA en Anguil, La Pampa. Se utilizaron 75 terneros Angus de (159,5 ± 3,2 kg PV) distribuidos en 25 corrales en grupos de 3 animales por corral.

El período de acostumbramiento a las dietas fue de 21 días, con una dieta base con grano de maíz como oferente energético básico, complementado con heno de mijo y un núcleo vitamínico y mineral con agregado de monensina. Se aplicaron 5 dietas isoenergéticas, isoproteicas y equivalentes en contenido de fibra detergente neutra con 14% de proteína bruta. Las dietas variaron en la fuente proteica: Urea, Harina de girasol (Hgir), Urea-Harina de Girasol (UGir), Harina de girasol-Harina de Soja (GiraSja) y Harina de Soja (Hsja; cuadro 1). La duración del período experimental fue de 120 días. Los animales se pesaron cada 21 días con 17 horas de desbaste previo. Se registró diariamente la cantidad de alimento ofrecido y rechazado por corral. Se calculó el aumento de peso vivo (ADPV) y consumo de materia seca (CMS). También se calculó el índice de conversión (IC) utilizando CMS/ADPV (kg) por período entre pesadas y para la totalidad del ensayo. Posterior a la última pesada se procedió a faenar 35 animales (7 por tratamiento) y se registró el peso de carcasa caliente en kg. Se calculó el rendimiento de carcasa (Rto de carcasa, %), aumento de peso de carcasa (APC) y con la información del CMS se determinó el índice de conversión de materia seca a aumento de peso de carcasa (ICC). El diseño estadístico fue completamente aleatorizado con 5 tratamientos en la parcela principal. El corral fue la unidad experimental. Se consideró un efecto de tratamientos p<0,05, utilizando el test de Tukey para comparación de medias. (SAS, 1999).

Resultados y Discusión

Se detectaron efectos (p<0,05) de las dietas sobre la mayoría de las variables evaluadas, con excepción del Rdto. de carcasa (p=0,394; Cuadro 1). A medida que se fue sustituyendo la urea (NNP) independientemente de la fuente proteica verdadera utilizada (Hgir y Hsj), la respuesta animal y las características de la carcasa se incrementaron. A su vez, la inclusión de harina de soja en dietas con harina de girasol incrementa las respuestas animal, el peso de carcasa y el aumento de peso de carcasa con respecto a las dietas que contienen harina de girasol.

Conclusiones

La utilización de NNP (urea) en un nivel alto en la dieta restringió la respuesta de terneros en crecimiento, contrastada con dietas con fuentes de proteína verdadera. La mayor respuesta se logró con la utilización de harina de soja, asociada posiblemente con un mayor aporte de proteína metabolizable en las dietas.

Cuadro 1. Efecto del tipo de proteína verdadera y del nitrógeno no proteico en dietas de alta energía en recria a corral

	Urea	U-Hgir	Hgir	Hgir-Hsja	Hsja	EE	p
Grano Maíz (% MS)	83,5	74,3	69,3	70,3	66,3		
Harina de girasol (%MS)	0	12	25	7	0		
Harina de soja (% MS)	0	0	0	11	15		
Heno de mijo (% MS)	12	10	3	9	16		
Urea (% MS)	2,0	1,2	0,2	0,2	0,2		
Núcleo premix (% MS)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5		
PB, %	14,2	14,1	14,2	14,1	14,2		
EM, Mcal/kg MS	2,72	2,72	2,72	2,72	2,72		
PV inicial, kg	161	160	160	158	159	3,2	0,89
PV final, kg	238 a	257 bc	265 c	281 d	295 e	4,8	0,001
ADPV, g/d	644 a	806 bc	875 c	1026 d	1137 e	60	0.001
CMSPV, %	2,8	2,8	2,8	2,9	2,9	0,52	0,27
CMS, kg/d	5,6 a	5,8 ab	6.0 b	6,4 c	6,6 c	0,18	0,01
IC	8,7 d	7,2 c	6,8 bc	6,2 b	5,8 a	0,25	0,03
Peso carcasa, kg	135 a	146 b	152 c	161 d	169 e	2,15	0.001
Rto de carcasa, %	56,5	56,7	57,3	57,2	57,3	0,07	0.39
APC, g/d	424 a	520 b	572 c	655 d	722 e	21	0.001
ICC	13,2 d	11,2 c	10,4 b	9,7 ab	9,1 a	0,23	0.001

Referencias: PV: Peso vivo, ADPV: Aumento de peso vivo, CMSPV: Consumo materia seca como peso vivo, CMS: Consumo materia seca, IC: Indice de conversión, APC: Aumento de peso de carcasa y ICC, CMS/APC: Índice de conversión de CMS a APC. Letras distintas en filas indican diferencias significativas (p<0,05).

NA 42 Inclusión de proteína verdadera en dietas de alta energía II: incremento en la respuesta individual en la terminación de novillos a corral.

Tobal, C.F.[1]*, Pordomingo, A.J.[2], Moralejo, R.H.[1], Genero, G.A.[1] y Allende, R.[3]
[1]Universidad Nacional de la Pampa (Facultad de Ciencias Veterinarias) Calle 116 esq 5 (6360) La Pampa – Argentina. [2]EEA Anguil (INTA). [3]Universisdad de Concepción, Chile.
*E-mail: cftobal@unlpam.edu.com.ar

Effect of different protein sources or urea N on high-energy diets during fattening of feedlot steers.

Introducción

La fuente nitrogenada en la dieta no sería determinante del ritmo de engorde y el rendimiento de novillos en terminación, aunque las dietas con alto contenido de urea como oferente de nitrógeno generan una menor respuesta animal y eficiencia que el uso de proteína verdadera. Se plantea como hipótesis que la inclusión de proteína verdadera en dietas con alta energía mejora la respuesta productiva en novillos en la etapa de terminación El objetivo del estudio fue comparar la respuesta animal con dietas de similar concentración energética y proteica con diferente fuente de nitrógeno en la terminación de novillos a corral.

Materiales y métodos

La experimentación se realizó en la Estación Experimental de INTA en Anguil, La Pampa. Se utilizaron 75 novillos Angus de (286,8 ± 4,7 kg PV) distribuidos en 25 corrales en grupos de 3 animales por corral.

El período de acostumbramiento a las dietas con alta energía y alto contenido en urea fue de 21 días, con una dieta base grano de maíz entero y heno de mijo con 11% PB (base urea y harina de soja). Se aplicaron 5 dietas isoenergéticas, isoproteicas y equivalentes en contenido de fibra detergente neutra con un nivel de proteína bruta de 12%. Las dietas variaron en el tipo de fuente de proteína bruta: urea, harina de girasol (Hgir), urea-harina de girasol (UGir), harina de girasol-harina de soja (GiraSja) y harina de soja (Hsja; Cuadro 1). Se utilizó grano de maíz como principal fuente de energía y se complementaron con heno de mijo y un núcleo vitamínico y mineral con agregado de monensina. La duración del período experimental fue de 90 días. Los animales se pesaron cada 21 días con desbaste previo. Se registró diariamente la cantidad de alimento ofrecido y rechazado por corral. Con la información de peso vivo y días se calculó al aumento de peso vivo (ADPV) y con el consumo de materia seca (CMS) se calculó el índice de conversión (IC) de alimento consumido a peso vivo (kg CMS/ADPV) por período entre pesadas y para la totalidad del ensayo. Posterior a la última pesada, se faenó a todos los novillos, registrando el peso de carcasa (kg) y con la información del pesaje final individual y el rendimiento de carcasa inicial (promedio de 5 animales faenados previo al inicio del experimento) se calculó el rendimiento de carcasa (Rto carcasa %), aumento de peso de carcasa (APC) y con el CMS se calculó el índice de conversión de materia seca a aumento de peso de carcasa (ICC). El diseño experimental fue completamente aleatorizado con 5 tratamientos. Se consideró al corral como unidad experimentla, determinando efecto de tratamiento cuando p<0,05. Las medias de los tratamientos se compararon mediante test de Tukey (SAS, 1999).

Resultados y Discusión

Se detectaron efectos (p<0,05) de las dietas en el peso final, aumento de peso, consumo diario y el índice de conversión (Cuadro 1). El rendimiento a la faena fue similar entre tratamientos (p=0,394), sin embargo se detectó un efecto (p<0,05) de los tratamientos en peso de carcasa, aumento de peso de carcasa y el IC de MS a aumento de peso en la carcasa. Se observó mayor respuesta animal y mejor características de la carcasa con las dietas basadas en proteína verdadera. La inclusión de harina de soja como oferente de nitrógeno generó la mejor respuesta en la mayoría de los indicadores, con respecto a las dietas de los tratamientos Urea y Urea+Gir. Esta mayor respuesta se puede deber al aporte de péptidos y aminóacidos metabolizables mejorando la utilización de la energía.

Conclusiones

La utilización de NNP (urea) en un nivel alto en la dieta limitó la respuesta en ADPV y conversión de novillos en terminación, comparada con dietas con proteína verdadera.

Cuadro 2. Efecto del tipo de proteína verdadera y del nitrógeno no proteíco en dietas de alta energía en novillos en terminación.

	Urea	U-Hgir	Hgir	Hgir-Hsja	Hsja	EE	p
Grano Maíz (% MS)	83	80,5	76,4	76,4	76,4		
Harina de girasol (% MS)	0	5	17	7	0		
Harina de soja (% MS)	0	0	0	7	11		
Heno de mijo (% MS)	13	11	4	7	10		
Urea (% MS)	1,5	1,0	0,1	0,1	0,1		
Núcleo premix (% MS)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5		
PB, %	12,4	12,1	12,2	12,4	12,3		
CEM, Mcal/kg MS	2,77	2,77	2,77	2,77	2,77		
PV inicial, kg	286	287	287	288	286	4,7	0,72
PV final, kg	376 a	386 ab	404 bc	404 bc	406 c	5,5	0,001
ADPV, g/d	996 a	1098 a	1301 b	1294 b	1336 b	74	0.001
CMSPV, %	2,6	2,6	2,6	2,7	2,7	0,29	0,34
CMS, g/kg PM	110,8 a	110,7 a	112,3 ab	115,9 b	115,9 b	0,21	0,03
IC	8,6 b	8,0 b	6,9 a	7,2 a	7,0 a	0,33	0,02
Peso carcasa, kg	215 a	225 b	237 c	239 c	241 c	2,15	0,02
Rto de carcasa, %	57,3	58,4	58,7	59,2	59,3	0,12	0,39
APC, g/d	707 a	813 b	945 c	964 c	992 c	27	0,003
ICC, CMS/APC	12,2 c	10,8 b	9,5 a	9,7 a	9,4 a	0,18	0,01

Referencias: PV: Peso vivo, ADPV: Aumento de peso vivo, CMSPV: Consumo materia seca como peso vivo, CMS: Consumo materia seca, IC: Índice de conversión, APC: Aumento de peso de carcasa y ICC, CMS/APC: Índice de conversión de CMS a APC.

NA 43 Deposición en novillos en crecimiento: modelo de Di Marco et al, 1989. 4. Calibración con el nuevo novillo de referencia.

Enrique, H.S.*
C.Exp. El Corralito. Entre Ríos.
*E-mail: research@prodanimal.com.ar

Accretion in Growing Steers: model of Di Marco et al,1989. 4. Calibration with new Reference Steer.

Introducción

El modelo de deposición de ADN, proteínas y lípidos desarrollado por Di Marco et al. (1989) representa mecanísticamente el crecimiento de rumiantes durante 360 días posteriores al destete. Sin embargo, la información del novillo de referencia modificado (Enrique, 2017) permitiría considerar un lapso más extenso. Por ello, el objetivo del trabajo fue reevaluar la representación numérica de los procesos de deposición en un período mayor que el originalmente propuesto.

Materiales y métodos

Se reparametrizaron las ecuaciones de deposición de agua más cenizas (W+A), síntesis de triglicéridos (Ts) a partir de ácidos grasos, deposición de ADN, y síntesis y degradación de proteína, abarcando un período entre 165 y 1000 días de edad, que es el rango de edades estimadas de los animales en que Di Marco et al. (1987) evaluaron ADN.

En el caso de síntesis de ADN y síntesis y degradación de proteínas, corporales (bDNA y Pb) y viscerales (vDNA y Pv), se evaluaron los efectos de la acumulación de proteína de cada componente como funciones potenciales reducidas (PR) (Di Marco et al., 1989) y lorentzianas (L) (Cuadro 1).

Luego, las modificaciones del modelo se codificaron en lenguaje de programación Java y, mediante integración de Runge-Kutta de orden 4 e intervalos diarios, se realizaron simulaciones de 835 días con condiciones iniciales: Pb = 170,9 mol; Pv = 38,8 mol; bDNA = 0,033 kg; vDNA = 0,026 kg; Ts = 10,93 kg; W+A = 76,9 kg; EBW = 116 kg. Los resultados fueron evaluados respecto a W+A, Ts y proteína total del novillo de referencia modificado, con edad inicial de 165 d.

Resultados y Discusión

Las ecuaciones de deposición de W+A y síntesis de Ts ajustaron perfectamente (R^2_{aj} ~ 1). Por su parte la función PR, en la síntesis de ADN corporal y visceral (R^2_{aj} = 0,87 y R^2_{aj} = 0,86) y proteínas (R^2_{aj} = 0,83 y R^2_{aj} = 0,84; mediante linealización), no ajustó en la misma medida que L (todas con R^2_{aj} ~ 1). En la degradación de proteínas PR y L resultaron similares (R^2_{aj} ~ 1).

Cuadro 1. Ecuaciones de síntesis de ADN (D*x*DNA), síntesis de proteínas (AaP*x*) y degradación de proteínas (P*x*Aa).

D*x*DNa = eProt * eDNA * eNut
AaP*x* = eProt * eTamCel * eMetab
P*x*Aa = eProt

donde:

eDNA = 1 - *x*DNA / *x*DNAmx eNut = 1
eTamCel = *x*Protmx / *x*DNAmx - P*x* / *x*DNA
eMetab = 1 / (1 + (KAaP*x* / cAa))

pudiendo ser:

eProt = c1 * P*x* ^ c2 Potencial reducida
eProt = c1 + c2 /(1+((c3 - P*x*)/c4)^2) Lorentziana

x = *b* o *v* según sea el componente corporal o visceral; *x*DNA = acumulación de ADN; *x*DNAmx = *x*DNA en la madurez; P*x* = acumulación de proteínas; *x*Protmx = P*x* en la madurez; cAa = concentración plasmática de aminoácidos; KAaP*x* = constante; c1, c2, c3 y c4 = parámetros para cada ecuación.

La simulación del modelo con ecuaciones L arrojó un peso similar a los 582 kg del novillo referencia (573 kg, suma de cuadrados del error de predicción, MSEP = 0,06), en tanto que el modelo con ecuaciones PR no logra una representación aceptable (407 kg, MSEP = 16,55). Los procesos del componente corporal (Figura 1), se comportaron en forma similar a los del componente visceral.

Conclusiones

Se concluye que es posible representar un novillo de referencia en un intervalo mayor que el original, requiriéndose la utilización de funciones más complejas.

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. 2017. Rev. Arg. Prod. Anim. 37 (Sup.1):337.

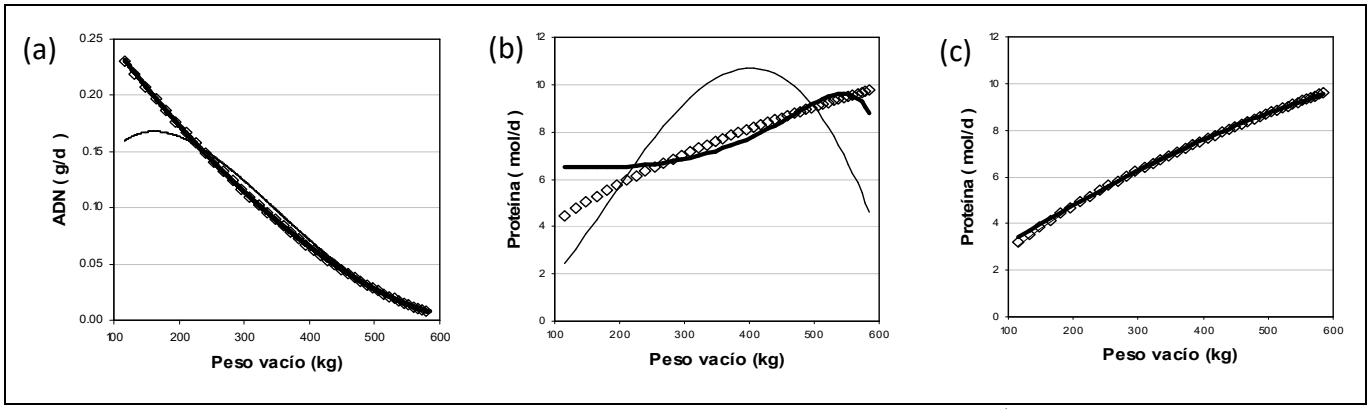


Figura 1. Síntesis de ADN (a), síntesis de proteína (b) y degradación de proteínas (c) corporales. (◇) novillo de referencia; (———) ecuaciones con funciones potenciales reducidas y (▬▬) con funciones lorentzianas.

NA 44 Recría de carneros en confinamiento con distintas proporciones de afrecho de arroz en la dieta.

Homse, L.[1]*, Benítez, J.[1] y Ceballos, D.[2]
[1]EEA INTA Mercedes y [2] EEA INTA Esquel.
*E-mail: homse.lisandro@inta.gob.ar

Rearing of rams in confinement using different proportions of rice bran in the ration.

Introducción

La recría de corderos, futuros carneros de reposición, en condiciones de confinamiento surge como una alternativa interesante, cuando el objetivo productivo es llegar al peso (60 kg) que, en condiciones pastoriles es difícil de alcanzar, debido a que normalmente después del destete a los 3,5-4,0 meses de edad, a finales de la primavera, los pastizales presentan una caída en cantidad y calidad (en cuanto a nivel proteico y energético).

En términos generales, la alimentación en confinamiento representa el 80% de los costos y muchas veces los productores no pueden afrontar. En este contexto surge la necesidad de probar subproductos regionales, como el afrecho de arroz, de bajo costo. Anualmente hay una oferta (15.000-16.000 tn) de este subproducto en el litoral del país. El afrecho de arroz se caracteriza por tener: 17,0-22,9% de extracto etéreo, 13,2-17,3% de proteína bruta, 16,1% de almidón y 2,5-2,9 Mcal de Energía metabolizable/kg Ms). El uso de elevados niveles de este producto en las dietas podría tener un efecto negativo en el consumo de forraje (Balbuena et al*.,* 2005).

En este sentido, el objetivo fue evaluar el efecto de diferentes niveles de inclusión de afrecho de arroz en la dieta sobre parámetros productivos de carneros Corriedale alimentados en condiciones de confinamiento.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó en la EEA INTA Mercedes desde el 20 de septiembre al 5 de diciembre del 2017. Se utilizaron 18 machos enteros de la raza Corriedale de 40,0 ± 4,3 kg PV y CC de 3,8 ± 0,4, con una edad promedio de 11-12 meses. Los animales fueron alimentados en 6 corrales (22,5 m^2 c/u) bajo galpón de 3 animales cada uno. Inicialmente los animales tuvieron un periodo de acostumbramiento durante 20 días y luego se sometieron al azar a las siguientes dietas durante 56 días de alimentación: **T1**: 75% de maíz (**MZ**, 7,7% PB y 3,1 Mcal EM/kgMs), 25% pellet de soja (**PS**, 41,2% PB y 3,0 Mcal EM/kgMs) y heno de alfalfa *ad-libitum* (**ALF**, 18,4% PB y 2,5 Mcal EM/kgMs). **T2**: 25% de afrecho arroz (**AA**, 14,4% PB y 2,9 Mcal EM/kgMs), 55% Mz, 20 % PS y ALF *ad-libitum*. **T3**: 50% AA, 33 % MZ, 17 % PS y ALF *ad-libitum*. Los concentrados de los tratamientos fueron isoproteicos e isoenergéticos (3,0 Mcal/EM y 16,5% PB). Mensualmente se determinó el peso vivo (**PV**) sin desbaste previo y la condición corporal (**CC**, escala del 0 al 5). La ganancia de peso vivo (GPV, kg/día) fue estimada entre la diferencia entre el PV al inicio y final sin desbaste, dividido los días en que se aplicó el tratamiento. El consumo voluntario de concentrado (CMSc, kg Ms/día) y de heno (CMSh, kgMs/día), se estimó por diferencia entre lo entregado y el remanente del alimento en 3 periodos de evaluación, durante 11 días por periodo, corregido por el porcentaje de materia seca. El consumo total como porcentaje de peso vivo (CMSt, %) se estimó como la relación entre la suma de CMSc y CMSh y el PV final. La eficiencia de conversión (EC, kgMs/kgPV) fue estimada a través de la relación entre el CMSc más CMSh y la GPV. Lo resultados fueron analizados con un DCA con efecto fijo de la dieta utilizando el procedimiento Mixed de SAS.

Resultados y Discusión

Inicialmente la CC fue similar (p>0,05) entre tratamientos, no obstante, el PV de T2 y T3 tendieron (p<0,10) a ser más pesado que T1. Al final de la experiencia no se encontraron diferencias (p>0,05) en el PV final, CC final y GPV entre tratamientos. El CMSc fue igual (p>0,05) entre tratamientos, pero, el CMSh de T3 tendió a ser mayor (p<0,10) que el resto de los tratamientos. En relación al CMSt fueron similares a los reportados por Flores et al. (2016) en diferentes categorías y fuentes de fibras utilizadas en las dietas. La eficiencia de conversión fue igual entre tratamientos porque no hubo diferencias en la GPV y el CMSt y los valores fueron mayores a los reportados en otros trabajos (Ceballos et al., 2014; Ceballos et al*.,* 2016) con diferentes razas y dietas.

Cuadro 1. Análisis de los parámetros productivos de carneros Corriedale alimentados con diferentes proporciones de afrecho de arroz.

	T1	T2	T3	EE	p valor
PV inicial, kg	38,8	41,1	40,8	0,44	0,06
CC inicial, 0-5	3,9	4,0	3,9	0,21	0,91
PV final, kg	58,3	62,3	60,1	1,31	0,24
CC final, 0-5	5,0	5,0	5,0	0,02	0,47
GPV, kg/día	0,257	0,279	0,254	0,02	0,58
CMSc, kg Ms/día	1,792	2,208	1,789	0,43	0,76
CMSh, kg Ms/día	0,656	0,833	1,102	0,09	0,08
CMSt, %	4,2	4,9	4,8	0,60	0,71
EC, kgMs/kgPV	9,6	10,9	11,4	1,47	0,69

EE: Error estándar

Conclusiones

Bajo estas condiciones experimentales, se concluye que el reemplazo parcial del grano de maíz por el afrecho arroz no afectó la ganancia de peso de los carneros Corriedale recriado en condiciones de confinamiento. Por otro lado, el mayor nivel de afrecho de arroz tampoco disminuyó el consumo de heno a pesar del mayor nivel de grasa aportado en la dieta. No obstante, se requiere repetir la experiencia, para confirmar dicho comportamiento en el consumo y eficiencia de conversión debido al bajo número de repeticiones y al corto período de evaluación del consumo.

Bibliografía

FLORES, J., FRANZ, N. y CELSER, R. 2016. Serie técnica Nº 54. EEA INTA Mercedes.

CEBALLOS, D., VILLA, M.D. y TRACAMAN, J. 2014. Rev. Arg. Prod. Anim. 1: 345-463.

CEBALLOS, D., VILLA, M.D. y TRACAMAN, J. 2016 Rev. Arg. Prod. Anim. 1: 189-293.

BALBUENA, O., ROCHINOTTI, D., SOMMA DE FERE, G., KUCSEVA, C., MONACO, I., SLANAC, A., KUDO, H. y ARAKAKI, C. 2005. Rev. Arg. Prod. Anim. 25 (Supl. 1)

NA 45 Suplementación con granos y perfil de ácidos grasos de carne de llama (*Lama glama*). Comunicación.

Labarta, F.E.[1]*, Chavarría, N.[3], Echenique, M.[3], Perea, A.R.[1,3], Zimerman, M.[3], Grigioni, G.[3], Ramos, S.V.[1], Godoy, M.D.[2] y Farfán, N.B[1,2]

[1] Facultad de Ciencias Agrarias –UNJu; [2]Facultad de Ingeniería-UNJu; [3]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

*E-mail: fernandolabarta@yahoo.com.ar

Grain supplementation and the fatty acid profile of llama meat (Lama glama). Communication.

Introducción

La suplementación con granos en llamas no es una práctica usual en la Puna Jujeña. Ésta sería una herramienta útil para lograr animales con mejor estado de terminación para la faena. La alimentación influye en la composición química de la carne, especialmente en la de los ácidos grasos, los cuales pueden verse modificados en su relación según tipo y niveles de granos aportados en la dieta. Mamani-Linares & Gallo (2014) encontraron en llamas alimentadas con pasturas naturales suplementadas con heno de alfalfa y cebada y otras con concentrado de salvado de sorgo y trigo, que las primeras presentaban características más beneficiosas para la salud humana (mayor proporción de ácidos grasos poliinsaturados n3) y ácido linoleico conjugado (**CLA**) y menor relación de n-6/n-3. El objetivo del presente trabajo fue caracterizar el perfil de ácidos grasos de la carne de llama en pastoreo sin o con suplementación con grano de maíz y expeller de soja (1% PV).

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en la EEA INTA Abra Pampa, Jujuy, de abril a junio de 2016. Se utilizaron 32 llamas machos enteros de 18 meses de edad y 79,9 kg de PV promedio, que se dividieron en 2 grupos y se asignaron al azar a 2 tratamientos nutricionales: **T**: Pastoreo y **S**: Pastoreo con suplementación.

Los lotes de pastoreo estuvieron conformados por pastizales naturales con predominio de Chillagua (*Festuca scirpifolia*) y Esporal (*Pennisetum chilensis*), de 1 ha aproximadamente, en pastoreo continuo. El suplemento estuvo constituido por 70% grano de maíz y 30% expeler de soja. El mismo, se ofreció molido en cantidades equivalente al 1% del PV, promedio del grupo en base seca, en una sola entrega diaria en forma grupal.

El ensayo tuvo una duración de 72 días, que incluyen 15 días de acostumbramiento. Al finalizar la etapa productiva, se seleccionaron, al azar, 5 animales de cada lote y se faenaron. Al cabo de 24 horas se tomaron muestras del músculo *Longissimus dorsi*, fueron refrigeradas y enviadas al laboratorio para su análisis. El contenido de lípidos totales se realizó por el método de Folch et al. (1957) y el perfil de ácidos grasos se realizó mediante metilación y resolución de los metil-ésteres en cromatografía gaseosa con detector FID. El mismo incluyó ácidos grasos saturados (**AGS**), monoinsaturados (**MUFA**), poliinsaturados (**PUFA**); CLA, ácidos grasos omega 3 (**n3**) y ácidos grasos omega 6 (**n6**). Los ácidos grasos fueron identificados por comparación con los tiempos de retención de los ácidos grasos estándares (PUFA-3 Animal Sourc, Supelco, Bell Fonte, PA, USA). Los resultados se expresan como porcentaje del total de ácidos grasos por 100 g de grasa y luego expresado en 100 g de porción, considerando el valor de lípidos totales promedio.

Resultados y Discusión

El contenido total de lípidos y la composición de ácidos grasos del músculo *L. dorsi* fue similar entre animales suplementados y no suplementados (Cuadro 1), confirmando el carácter magro de la carne de llama. Los animales T presentaron una proporción de AGS, PUFA, n3, n6, MUFA/AGS, PUFA/AGS numéricamente inferior a los S, mientras que el contenido de MUFA, CLA y n6/n3 fue numéricamente superior. Al parecer, la proporción del suplemento adicionado a la dieta no fue suficiente para producir cambios en el contenido de lípidos ni en perfil de ácidos grasos. La relación n6/n3 se mantuvo en un nivel cercano al recomendado para carnes saludables (n6/n3 < 5).

Conclusiones

La suplementación con granos de maíz y *expeller* de soja (70/30) al 1% del PV no modificó las características de carne magra que presenta la carne de llama, ni afectó negativamente el perfil de ácidos grasos.

No se realizó análisis estadístico por no contar con repeticiones; no obstante, los resultados obtenidos servirán como orientación para futuros ensayos.

Agradecimientos

Al EEA INTA Abra Pampa; al laboratorio del Centro de ITA de INTA Castelar y a la SeCTER-UNJu, por su colaboración.

Bibliografía

MAMANI-LINARES, L.W. and Gallo, C.B. 2014. Meat Science 96: 394-399.

FOLCH, J., LEES, M. and STANLEY, S. 1957. Journal of Biological Chemistry, 26: 497-509.

Cuadro 1. Ácidos grasos (%) y lípidos totales (%) en carne de llama de la Puna Jujeña sin (T) o con (S) suplementación (maíz y expeler de soja) al 1% del PV. Promedio y Desvío Estándar (DE)

	Tratamiento			
Ítem	T	DE	S	DE
Líp Tot, g/100 g carne	2,23	0,92	2,51	1,46
AGS (%)	41,27	0,14	39,29	0,10
MUFA (%)	36,86	4,87	39,45	1,74
PUFA (%)	11,09	4,49	9,21	3,16
CLA (%)	0,58	0,35	0,60	0,58
n3	2,20	1,94	1,79	0,86
n6	8,89	2,91	7,41	2,58
n3/n6	4,62	2,81	4,65	2,14
MUFA/AGS	0,89	0,05	1,01	0,11
PUFA/AGS	0,28	0,14	0,24	0,10

Ref: AGS: Ácidos grasos saturados; MUFA: ácidos grasos monoinsaturados; PUFA: Ácidos grasos poliinsaturados; n3: Ácidos grasos omega 3; n6: Ácidos grasos omega 6; LipTot: lípidos totales.

NA 46 Efectos de la suplementación en los indicadores productivos de llamas (*Lama glama*) en pastoreo. Comunicación.

Labarta, F.E.[1]*, Chavarria, N.[2], Echenique, M.[2], Perea, A.R.[1,2], Ramos, S.[1], Zimerman, M.[2], Grigioni, G.[2,3] y Farfán, N.B.[1]
[1] Facultad de Ciencias Agrarias –UNJu; [2] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria; [3] CONICET
*E-mail: fernandolabarta@yahoo.com.ar

Supplementation effects on productive performances of grazing llamas (Lama glama). Communication.

Introducción

La producción de llamas en la puna jujeña se realiza de manera extensiva sobre pastizales naturales. La falta de oferta forrajera en ciertas épocas debido a las desérticas condiciones climáticas de la zona, no permiten producir animales con destino a faena en estado adecuado de terminación. La suplementación estratégica con granos, permitiría mejorar los parámetros productivos y abastecer al mercado con animales apropiadamente terminados.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la respuesta productiva de la suplementación con granos de llamas en pastoreo.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en la EEA INTA Abra Pampa, Jujuy, de abril a junio de 2016. Se utilizaron 32 llamas (biotipo indefinido) machos enteros de 18 meses de edad y 79,9 ± 9,6 kg de peso vivo (PV) promedio, que se dividieron en 2 grupos y se asignaron al azar a dos tratamientos nutricionales: T: Pastoreo y S: Pastoreo con suplementación.

Los lotes de pastoreo estuvieron conformados por pastizales naturales con predominio de Chillagua (*Festuca scirpifolia*) y Esporal (*Pennisetum chilensis*) de 1 ha cada uno aproximadamente, en pastoreo continuo. El suplemento estuvo constituido por 70% grano de maíz y 30% expeler de soja. El mismo, se ofreció molido al 1% del PV promedio del grupo en base seca, en una sola entrega diaria en forma grupal, por la mañana.

El ensayo tuvo una duración de 57 días de evaluación, con 15 días previos de acostumbramiento. Se tomaron los PV al inicio (PI), dos intermedios y al final (PF), sin desbaste previo. Al finalizar la etapa productiva, se seleccionaron al azar 5 animales de cada lote, y se faenaron, obteniendo el peso de carcasa (PC). Luego se calculó la ganancia diaria de peso vivo (GDPV) como (PF – PI)/57 días y el rendimiento de faena (RTO) como (PC/PV)*100. Se realizó un análisis descriptivo de la información obtenida.

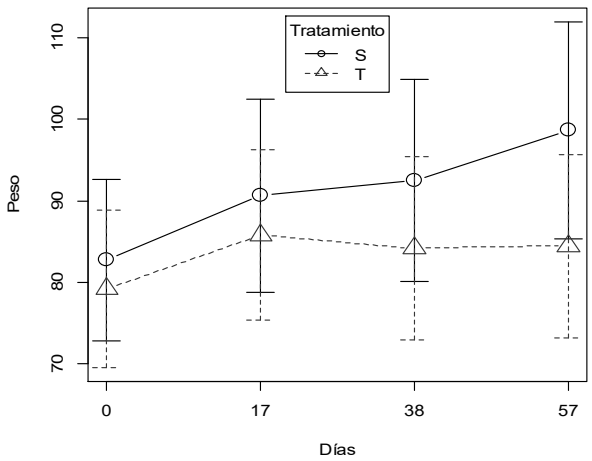


Figura 1. Evolución del PV, promedio (marcas vacías) y desvío estándar (marcas en líneas horizontales) de llamas en pastoreo (T) y pastoreo con suplementación (S).

Resultados y Discusión

En la Figura 1 se muestra la evolución del peso vivo, a través de la media y desvío estándar, y en el Cuadro 1, el promedio y desvío estándar de la GDPV, PC y RTO, de llamas en pastoreo y pastoreo con suplementación. Se observa una diferencia a favor de los animales que recibieron suplemento respecto de los no suplementados en PF, GDPV, PC y RTO. El mayor valor de PF se ocasionó debido al aumento en la GDPV de los animales suplementados, lo que repercutió en un mayor PC y un mejor RTO respecto de los que solo pastorearon. Los resultados obtenidos muestran una tendencia semejante a los publicados por Mamani-Linares y Gallo (2013), quienes suplementaron llamas machos enteros biotipo Kh'ara de 43,2 ± 3,3 kg de PV inicial, con grano de sorgo y salvado de trigo al 0,7% del PV, obteniendo una GDPV promedio de 105,6 y 203,3 g/día para los no suplementados y suplementados respectivamente, y un aumento del 24% en peso de carcasa a favor de los animales suplementados, Cabe aclara que la bibliografía referida a la temática es escasa, no habiéndose encontrado otros trabajos similares.

En el presente trabajo no se realizó análisis estadístico de la varianza, por no contar con repeticiones, ya que la alimentación fue grupal en un solo lote por tratamiento. Los resultados del trabajo son promisorios para profundizar en el conocimiento de esta actividad productiva.

Conclusiones

Según los resultados del trabajo, se observa que la suplementación de llamas en pastoreo con granos mejoraría la ganancia de peso durante el engorde, la terminación y el rendimiento de la res a la faena.

Agradecimientos

Al personal de campo de la EEA INTA Abra Pampa, por su colaboración.

Bibliografía

MAMANI-LINARES, L.W. y GALLO, C. 2013. Small Ruminant Research. 114 (2-3), 233-239.

Cuadro 1. Efecto de la suplementación en pastoreo de llamas machos castrados sobre el comportamiento productivo y características de la res. Promedio (Prom) y desvío estándar (D.E)

Tratamiento	GDPV (g/d)		PC (kg)		RTO (%)	
	Prom	D.E.	Prom	D.E.	Prom	D.E.
T	98,8	27,96	42,9	6,26	51,9	2,39
S	329,6	65,49	52,8	4,01	54,5	2,53

T: pastoreo, S: pastoreo más suplementación
GDPV: ganancia diaria de peso vivo PC: peso carcasa; RTO: rendimiento de res

NA 47 Recría a corral de novillitos Criollo Argentino, Braford y F1 con dieta TMR. Comportamiento productivo.

Della Rosa, M.M.[1]*, Zimerman, M.[1], Bottegal, D.[1], Royo, V.[1], Molina, A.[1] y Nasca, J.A.[1]
[1] Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido, CIAP, INTA
*E-mail: dellarosa.milagros@inta.gob.ar

Creole Argentino, Braford and F1 in rearing phase with a TMR diet. Productive traits.

Introducción

Estudios realizados en pastoreo, donde la disponibilidad de nutrientes podría limitar la productividad, indican una menor ganancia de peso y eficiencia de conversión alimenticia del bovino Criollo Argentino (CrA) respecto a otras razas (Moralejo et al., 2003). Sin embargo, no se han reportado trabajos bajo condiciones de recría intensiva y sin limitación en la oferta de alimento donde los animales podrían expresar su potencial genético. El objetivo de este trabajo fue evaluar el desempeño productivo en la etapa de recría en novillitos Criollo Argentino, Braford (Bra) y cruza Criollo × Braford (F1) sin limitaciones en el consumo con una dieta TMR.

Materiales y métodos

Se utilizaron 12 novillitos de cada una de las siguientes razas: CrA, Bra y F1, de 9,40±0,64 meses de edad. Luego de 15 días de adaptación grupal a la dieta, los animales de cada raza se distribuyeron al azar en 4 corrales de 3 animales cada uno. Todos los animales recibieron una dieta totalmente mezclada (TMR) durante 58 d, compuesta por 63,8% silaje de maíz planta entera, 35% concentrado (50% expeller de soja y 50% grano de maíz molido) y 1,2% núcleo vitamínico mineral. La alimentación fue *ad libitum*, donde el total del alimento ofrecido se suministró una vez al día.

El consumo de materia seca (CMS) se estimó diariamente como la diferencia de peso entre el alimento ofrecido y el rechazado. Además, durante 3 días del ensayo (en los últimos 15 días) se estimó el CMS por período (0 a 8 h y 8 a 24 h) registrando el peso del alimento presente en el comedero a las 0, 8 y 24 h de cada día. Los animales se pesaron individualmente durante 2 d consecutivos al inicio y al final del ensayo. La ganancia diaria de peso vivo (GDP) se estimó como la diferencia entre el peso final menos el inicial dividido en el total de días en evaluación. Al inicio y final del ensayo se evaluó el área de ojo de bife y espesor de grasa dorsal mediante ultrasonografía. El índice de muscularidad (IM) se calculó como el cociente entre el AOB y el PV.

Los datos se analizaron bajo un diseño completamente aleatorizado (DCA) con 3 tratamientos (CrA, Bra, F1; n = 4). El CMS por período se analizó mediante un DCA con medidas repetidas para cada período. La comparación de medias se realizó mediante prueba de Tukey. 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 detectó efecto raza para el PV inicial y final (p≥0,15). La GDP difirió entre las razas (p<0,01); fue menor para CrA respecto a Bra y F1, sin presentarse diferencias entre estas últimas (Cuadro 1). El CMS (kg MS/d) difirió entre las tres razas (p<0,01), siendo menor para Bra, intermedio para CrA y mayor para F1. Al evaluar el consumo de MS por período post suministro se observó interacción entre los factores raza y periodo (p=0,04). En el período comprendido entre 0 y 8 h post suministro Bra y CrA consumieron menor cantidad de MS (p=0,02): 3,98 y 4,17 kg MS, respectivamente en relación con F1 (4,74 kg MS). El CMS entre las 8 y 24 h post suministro no difirió entre razas (p=0,90). Al analizar el CMS dentro de cada raza a través de cada período, se observó que el consumo fue mayor (p<0,01) entre las 0 y 8 h post suministro (4,30 kg MS) respecto al consumo entre las 8 y 24 h (1,58 kg MS) para las tres razas. Las diferencias en el CMS atribuibles a la raza en el período de 0 a 8 h deberían tenerse en cuenta cuando los animales comparten el mismo sitio de alimentación.

La raza afectó la eficiencia de conversión alimenticia (p<0,01). Bra fue más eficiente que CrA, mientras que F1 no se diferenció de Bra ni CrA. Por lo tanto, aún en situaciones de alimentación sin restricción, CrA resulta más ineficiente cuando se la compara con razas emparentadas con bovinos británicos e índicos, en este caso Bra.

La raza no afectó el área de ojo de bife al inicio y final de del ensayo (p=0,63 y 0,48, respectivamente) y tampoco el IM inicial (p=0,27). Sin embargo, el IM final difirió entre razas (p=0,04), CrA presentó mayor IM respecto a F1, mientras que Bra no se diferenció de CrA ni F1. El espesor de grasa dorsal (EGD) no difirió entre razas al inicio del ensayo (p=0,99), pero mostró diferencias al final (p= 0,02), siendo menor en CrA y mayor en F1, en tanto que Bra no difirió de CrA ni de F1. El menor EGD en CrA respecto a Bra en la recría, coinciden con lo reportado por Orellana et al. (2009). Esto indicaría que las diferencias en la deposición de grasa inician en la recría.

Cuadro 1. Comportamiento productivo de novillitos Criollo Argentino (CrA), Braford (Bra) y F1 (CrA x Bra)

	CrA	Bra	F1	EEM	p valor
PVi, kg	157	168	166	7,08	0,51
PVf, kg	215	238	238	2,39	0,15
GDP, kg/d	1,01a	1,23b	1,25b	0,03	< 0,01
CMS, kg MS/d	5,86b	5,49a	6,30c	0,09	< 0,01
ECA,kg alimento/ kg GDP	5,59b	4,51a	4,98ab	0,18	< 0,01
AOBi, cm2	27,13	27,95	25,81	1,60	0,63
AOBf, cm2	36,76	39,00	36,41	1,63	0,48
IMi,%	17,21	16,43	15,55	0,71	0,27
IMf,%	17,15b	16,38ab	15,36a	0,48	0,04
EGDi, mm	0,24	0,24	0,24	0,01	0,99
EGDf, mm	0,34a	0,40ab	0,43b	0,02	0,02

a, b, c: letras distintas en la misma fila indican diferencias (p<0,05)
PVi: peso vivo; PVf: peso vivo final; GDP: aumento diario de peso; ECA: eficiencia conversión alimenticia; AOBi: área de ojo de bife inicial; AOBf: área de ojo de bife final; IMi: índice de muscularidad inicial; IMf: índice de muscularidad final; EGDi: espesor de grasa dorsal inicial; EGDf: espesor de grasa dorsal final

Conclusión

Durante la etapa de recría y sin restricciones en la alimentación, el CrA es menos eficiente en la producción de carne que Bra, mientras que F1 tiene un comportamiento intermedio. La muscularidad y el nivel de engrasamiento diferencial entre estas razas se define desde la recría bajo estas condiciones de alimentación

Bibliografía

MORALEJO. 2003. Arch. Zootec. 52: 327-337.
ORELLANA. 2009. Meat Sci. 81: 57-64.

NA 48 Calidad del orujo de uva según proceso de elaboración del vino y tiempo de almacenamiento. Comunicación.

Leal, K.V.[1]*, Ricarte, R.A.[1], Avila, R.E.[1], De la Vega, E.D.[2], Guerrero, M.G.[2] y Baigorri, P.[2]
[1]EEA La Rioja (INTA), [2]EEA Chilecito (INTA).
*E-mail: leal.karina@inta.gob.ar

Quality of the grape marc according to the winemaking process and storage time. Communication.

Introducción

La alimentación del ganado en los Llanos de La Rioja se basa fundamentalmente en el pastizal natural, el cual se encuentra en estado de deterioro. Esto, sumado a los altos costos de los suplementos tradicionales, hace necesaria la búsqueda de alternativas como lo es el aprovechamiento de los subproductos de industrias regionales. El orujo de uva es el producto residual de la elaboración del vino y suele estar constituido por hollejo, semillas y escobajo. Según el proceso de elaboración al cual se someta la uva, ya sea porque se trata de variedades blancas o tintas, o por la aplicación o no de temperatura durante el proceso, la calidad nutritiva del orujo podría ser variable. Otra fuente de variación de la calidad del orujo podría ser la forma de almacenamiento del mismo. Generalmente, éste es acumulado en parvas al aire libre, sin aplicación de ningún método de conservación, hasta su utilización en la alimentación animal. El objetivo de este trabajo fue caracterizar la calidad del orujo de uva según el proceso de elaboración del vino del cual proviene y tiempo de almacenamiento.

Materiales y métodos

El estudio se llevó a cabo en el Campo Experimental Tilimuqui (EEA Chilecito, INTA) en el año 2015. En el mes de febrero, momento en que las bodegas de la zona generan los orujos, se confeccionaron 3 parvas de aproximadamente 1000 Kg de material cada una, provenientes de la bodega Cooperativa Vitivinícolas La Riojana de 3 tipos de orujos: Blanco: proveniente de la elaboración de vino blanco, Tinto Termoflash: proveniente de la elaboración de vino tinto con aplicación de temperatura en el proceso y Tinto: procedente de la elaboración de vino tinto sin aplicación de temperatura. De cada tipo de orujo, se tomaron 4 submuestras al azar a los 0, 60, 120, 180 y 240 días desde su generación en la bodega (no se tuvieron réplicas verdaderas de cada tipo de orujo). Las muestras se secaron en estufa a 60 ºC hasta peso constante, y se molieron para las determinaciones en laboratorio del contenido de PB y de DIVMS.

Resultados y Discusión

En contenido de PB fue similar entre tiempos de almacenamiento y tipo de orujo. Los valores de PB de los orujos analizados estuvieron en el orden de 14 a 17% (Cuadro 1), los cuales son superiores al 11% PB reportado por Fernández Mayer (2014) y Varas et al. (2013). El orujo tipo Termoflash presentó los valores más altos de DIVMS en el tiempo 0 respecto a los otros tipos de orujos, sin embargo, fue el que registró mayor caída en DIVMS con el transcurso del tiempo. Los orujos Blanco y Tinto si bien presentaron valores similares de DIVMS al inicio, en el primero se produjo un descenso mayor con el tiempo de almacenamiento (Cuadro 1). Los valores de DIVMS concuerdan con los presentados en la bibliografía y sólo serían aptos para incluirlos en la alimentación animal en un determinado porcentaje de la ración total (Fernández Mayer, 2014). Según Varas et al. (2013), el orujo de uva conservado en microsilos alcanzaría valores de 55-68% de DIVMS.

Conclusiones

Debido a su baja digestibilidad, el orujo de uva almacenado al aire libre sólo podría utilizarse como parte de una ración en la alimentación animal. Sin embargo, debería continuarse con los estudios para determinar si otro método de almacenamiento podría mejorar este parámetro y en qué niveles puede incluirse en la dieta animal. No se realizó análisis estadístico por no contar con repeticiones; no obstante, los resultados obtenidos son de utilidad para diseñar futuros ensayos.

Bibliografía

FERNÁNDEZ MAYER, A. 2014. Boletín técnico Nº 20. INTA Bordenave.

VARAS, M.M., BRIZUELA, E.R., MARTINEZ, E.P., RICARTE, A. y VERA, T. 2013. Rev. Arg. Prod. Anim., 33 (Supl.1): 197.

Cuadro 1. Parámetros de calidad (media ± EEM) del orujo de uva según el proceso de elaboración del vino del cual proviene (blanco, tinto termoflash y tinto) y tiempo de almacenamiento.

Tiempo de almacenamiento (días)	Tipo de orujo					
	Blanco		Tinto Termoflash		Tinto	
	%PB	%DIVMS	%PB	%DIVMS	%PB	%DIVMS
0	15,5 ± 0,8	32,8 ± 0,4	16,9 ± 0,3	36,8 ± 1,2	14,2 ± 0,9	32,0 ± 0,5
60	15,1 ± 0,4	28,7 ± 1,1	13,9 ± 1,2	31,2 ± 1,0	14,9 ± 1,0	30,5 ± 0,7
120	16,1 ± 1,7	26,5± 1,7	15,1 ± 1,5	29,9 ± 0,8	17,1 ± 0,5	31,8 ± 0,4
180	16,3 ± 0,7	25,6 ± 1,5	14,0 ± 0,9	26,6 ± 0,6	14,4 ± 0,3	28,0 ± 0,6
240	17,2 ± 1,6	23,0± 0,8	14,5 ± 0,5	26,6 ± 0,6	15,2 ± 1,0	24,8 ± 0,6

NA 49 Efecto de la suplementación invernal discontinua o en autoconsumo en la recría de terneras.

Avila, R.E., Ferrando, C.A., Brunello, G.E. y Vera, C.N.
INTA EEA La Rioja. Ruta Nacional Nº 38 km 267. 5380. Chamical-La Rioja.
*E-mail: avila.roxana@inta.gob.ar

Effect of discontinuous or self feed winter supplementation on rearing of heifers.

Introducción

En los Llanos de La Rioja, el pastizal natural y el buffel grass (*Cenchrus ciliaris*) son los principales recursos forrajeros para bovinos. La recría posdestete coincide con el período de reposo vegetativo de estos recursos, obteniéndose ganancias de peso inferiores a 0,200 kg/día. Estudios previos indican que es posible obtener ganancias de 0,400 a 0,500 kg/día con suplementación energético-proteica suministrada diariamente en niveles del 0,7 al 1% del PV durante el periodo invernal (Ferrando, et al. 1997; Avila, et al. 2013). La suplementación manual discontinua o la utilización de comederos de autoconsumo son alternativas en sistemas con inconvenientes operativos para la distribución diaria de alimentos. Las razas Aberdeen Angus **(AA)** y Criollo Argentino **(CA)** constituyen la base de los distintos cruzamientos con otras razas que se encuentran en la región Llanos de La Rioja (Namur, et al. 2004), y no se conoce su respuesta a estrategias de suplementación discontinua o en autoconsumo. El objetivo fue evaluar, durante la estación invernal, el efecto de una suplementación energético-proteica suministrada de lunes a viernes **(S-LaV)** o suministrada en autoconsumo **(S-Auto)** sobre la GDP y tamaño del animal (medido como altura a la grupa, **AG**) en terneras AA y CA pastoreando buffel grass.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en INTA EEA La Rioja, desde 11/07 al 23/11/2017 (135 días). Se evaluó el factor suplementación con 3 niveles (Sin suplementar **[SS]**, S-LaV, y S-Auto) y el factor raza con 2 niveles (AA y CA). Por tratamiento se asignaron 2 repeticiones según un diseño completamente aleatorizado (UE: parcela con grupo de 3 animales de la misma raza). Los animales pastorearon 12 parcelas (3,25 ha c/u) de buffel grass (cv. Texas 4464) diferidas en la estación de crecimiento anterior (disponibilidad al inicio = 4510 ± 594 y final = 3192 ± 959 kg MS/ha; calidad al inicio = 1,7 ± 0,1 McalEM/kg MS, 4,4 ± 0,3% PB y final =1,6 ± 0,2 Mcal EM/kg MS y 4,0 ± 0,5% PB). Se utilizaron 36 terneras (18 AA y 18 CA) de 207 ± 10 días de edad al inicio. Los animales bajo S-LaV recibieron una ración energético-proteica constituida por una mezcla (85:15) de maíz partido y un concentrado proteico comercial (40% PB) a razón del 1% PV diario o su equivalente al 1,4% PV durante los 5 días que recibieron el suplemento. En S-Auto, los animales recibieron la misma mezcla (85:15) que S-LaV con el agregado de un 10% de sal para regular el consumo. Los comederos se recargaron cada 7 días considerando una cantidad de suplemento equivalente al 1% PV diario o al 1,1% PV diario sumando la sal. La ración suministrada contuvo 13% PB y 3,1 Mcal EM/kg MS. Los animales fueron acostumbrados a la ración durante 15 días previos al experimento y la cantidad de alimento fue ajustada en función del PV cada 30 días. Se realizaron mediciones diarias y cada 7 días, según tratamiento, de consumo y rechazo de alimento. Las terneras se pesaron cada 14 días (desbaste= 18 h). La GDP se determinó mediante regresión lineal del peso en función del tiempo. Se determinó AG mediante una varilla con una cinta métrica adosada, al inicio (**AGi**) y final (**AGf**) del ensayo. Los datos se analizaron mediante ANAVA para un DCA con estructura factorial (n = 2). Se utilizó AGi como covariable para corregir AGf y cambio AG, sin encontrarse efectos significativos (p=0,25 en AGf y p=0,74 en cambio AG), por lo cual se reportan los valores sin corrección. Se consideró un $P < 0,05$ (Test de Tukey) para comparar medias.

Resultados y Discusión

No hubo interacción (p>0,05) de los factores raza y suplementación en las variables evaluadas. La GDP fue mayor (p<0,01) en los animales de S-LaV y S-Auto respecto a los animales SS (Cuadro 1). Se registraron similares GDP entre las razas evaluadas (p=0,26). Los valores de GDP estuvieron dentro de los rangos (0,200 kg/d sin suplementación y 0,400-0,500 kg/d en animales suplementados) reportados por Ferrando et al. (1997) y Avila et al. (2013). Si bien no hubo diferencias en GDP entre los animales suplementados, el CMS del suplemento fue menor en los animales del grupo S-Auto respecto aquellos del grupo S-LaV (742 ± 13 vs 763 ± 3 kg totales de suplemento, respectivamente, p<0,01). El tratamiento S-LaV generó un cambio mayor (p=0,01) en AG respecto a S-Auto y SS. En los animales AA el incremento de tamaño fue mayor que en CA (p=0,03; Cuadro 1).

Conclusiones

Los resultados indican que, durante la estación invernal, los animales sin suplementación tienen menor crecimiento que los suplementados. La raza y la forma de suministro del alimento no afectarían la GDP aunque pueden incidir en el tamaño del animal. Dado que el presente trabajo se realizó en un solo período, sería necesario repetir las evaluaciones para obtener resultados más concluyentes.

Bibliografía

AVILA, R., FERRANDO, C., TESSI, J. y NAMUR, P. 2013. Rev. Arg. Prod. Anim.Vol. 33(1): 198.
FERRANDO, C., BULACHEVICH, M., BURGHI, V. y DE LEON, M., IACOPINI, X., PIZARRO, A. 1997. Rev.Arg.Prod.Anim. Vol. 17(1): 25.
NAMUR, P., FERRANDO, C., BERONE, G. y VERA, T. 2004. Sitio web www.produccion-animal.com.ar.

Cuadro 1. Parámetros de performance en terneras Angus y Criollas sin suplementación (SS), con suplementación de lunes a viernes (S-LaV) y con suplementación en autoconsumo (S-Auto) en pasturas de buffel grass diferidas

Variables	Raza (R)		Suplementación (S)			EEM	Valor *P*	
	AA	CA	SS	S-LaV	S-Auto		R	S
PI[1] (kg)	140a	134b	148a	137a	140a	3,75	<0,01	0,09
GDP (kg/d)	0,46a	0,44a	0,26b	0,56a	0,52a	0,02	0,26	<0,01
AGi[2] (cm)	102,0b	105,5a	103,8a	102,3b	105,3a	0,35	<0,01	<0,01
AGf[3] (cm)	111,8b	113,5a	110,8b	113,0a	114,3a	0,71	0,02	<0,01
Cambio AG[4] (cm)	9,8a	8,2b	7,3b	10,8a	9,0b	0,76	0,03	0,01

Letras distintas indican diferencias significativas (p<0,05). [1]Peso inicial; [2]Altura a la grupa inicial; [3]Altura a la grupa final; [4]Cambio de altura a la grupa.

NA 50 Consumo de alimento y agua en vaquillonas alimentadas con diferentes calidades de dieta y bebiendo agua con tenores salinos contrastantes.

Roldán, D.M.[1]*, López, A.[1,2], Juárez Sequeira, A.V.[1], Hernández, O.[2], Fissolo, H.M.[2] y Arroquy, J.I.[1,2,3]
[1]FAyA - Univ. Nac. Santiago del Estero, Santiago del Estero, Argentina,[2]INTA EEA Santiago del Estero, Santiago del Estero, Argentina,[3]CONICET, Santiago del Estero, Argentina.
*E-mail: diegoroldan_88@hotmail.com

Feed and water intake in heifers fed diets with contrasting qualities and offered water with different salt content.

Introducción

En muchas partes del mundo, los rumiantes solo disponen de aguas con elevadas concentraciones de sales disueltas, provocando alteraciones en el consumo de agua y alimento, comprometiendo la performance y la salud del ganado. El presente estudio fue diseñado para evaluar la interacción entre la digestibilidad de la dieta y la calidad del agua sobre el consumo de alimento y agua en vaquillonas.

Materiales y métodos

Ocho vaquillonas cruza Braford (326 ± 34 kg) fueron utilizadas en un diseño cuadrado latino incompleto de 8 tratamientos (4 períodos de 21 d) con un arreglo factorial 2 x 4. El primer factor consistió en 2 calidades de agua: Tenor Salino Bajo (**TSB**: 766 mg/kg de Total de sólidos disueltos [**TSD**] y 333 mg/kg de sulfatos) vs. Tenor Salino Alto (**TSA**: 8192 mg/kg de **TSD** y 3286 mg/kg de sulfatos). El segundo factor consistió en 4 dietas formuladas en un rango teórico de TND desde limitante del consumo a no limitante: Bajo (**DB**: 50% TND), Medio Bajo (**DMB**: 58% TND), Medio Alto (**DMA**: 66% TND) y Alto (**DA**: 74% TND). Las dietas fueron formuladas para contener la misma concentración de PB (12% PB) y FDN (67% FDN). Las variables de estudio fueron consumo de alimento y agua, determinadas mediante la diferencia entre lo ofrecido y rechazado. Todos los datos fueron analizados con modelos mixtos (InfoStat). Las medias de los tratamientos fueron comparadas usando el test de Fisher, y declaradas diferentes a un p<0,05.

Resultados y Discusión

La interacción TND × agua fue significativa para las variables de consumo evaluadas (p<0,05), excepto para consumo de materia orgánica (**CMO**) y consumo de FDN (**CFDN**) para las cuales tendió a ser significativa (p=0,07). El consumo de agua (**CA**) fue mayor en TSB respecto a TSA (p<0,01) solo en las 2 dietas con los TND más bajos, mientras que CMO y CFDN fueron mayores en TSB excepto con la TND más alta para la cual fueron similares (p>0,12). El consumo de materia orgánica digestible (**CMOD**) tendió (p=0,07) a ser mayor en TSB respecto de TSA en las TND extremas, mientras que a TND intermedias las vaquillonas en TSB consumieron más (p<0,01). El consumo de FDN digestible (**CFDND**) fue mayor en TSB respecto de TSA solo en las digestibilidades intermedias (p<0,01). La digestibilidad de la materia orgánica (**DMO**) y digestibilidad de FDN (**DFDN**) no fueron afectadas por la interacción TND × agua (p=0,21). La calidad del agua afectó y tendió a afectar la DFDN (p=0,03) y la DMO (p=0,06) aumentando los valores en TSA respecto a TSB, posiblemente debido a un incremento en el tiempo de retención del alimento en las vaquillonas bebiendo TSA.

Conclusiones

Se confirman la existencia de una interacción entre la digestibilidad de la dieta y la calidad del agua de bebida. Un incremento en la calidad de la dieta redujo los efectos perjudiciales del agua salada sobre el consumo de alimento. Sin embargo, mayores estudios son requeridos en este aspecto.

Cuadro 1. Efecto del total de nutrientes digestibles dietario (TND) sobre el consumo de agua (CA), MO (CMO), fibra detergente neutro (CFDN), MO digestible (CMOD), fibra detergente neutro digestible (CFDND), y sobre la digestibilidad de la MO (DMO) y la digestibilidad de la fibra detergente neutro (DFDN) en vaquillonas bebiendo dos calidades de agua.

	Calidad del Agua[1]											
	TSB				TSA					*P*-valor		
	TND[2]				TND							
	DB	DMB	DMA	DA	DB	DMB	DMA	DA	EEM	TND	Agua	TND x Agua
Consumo, g/kgPM[3]												
CA	228,7	423,7	398,6	266,0	147,9	328,1	395,1	262,5	47,0	0,08	<0,01	0,04
CMO	48,1	113,2	115,2	88,9	36,0	89,9	95,4	81,9	9,2	0,02	<0,01	0,07
CFDN	35,0	82,9	82,0	63,3	25,5	65,1	68,1	58,2	7,2	0,03	<0,01	0,07
CMOD	23,6	64,9	83,8	60,7	19,7	55,5	70,0	57,0	4,2	<0,01	<0,01	0,01
CFDND	14,4	46,5	58,1	41,7	12,2	38,6	49,0	39,2	3,2	<0,01	<0,01	<0,01
Digestibilidad, %												
DMO	50,3	57,3	73,1	68,4	59,4	61,9	73,5	69,3	3,4	0,03	0,06	0,36
DFDN	41,8	56,0	71,2	65,9	52,3	59,5	72,1	67,5	2,7	<0,01	0,03	0,21

[1] Calidad del agua: TSB = agua de bajo tenor salino, TSA = agua de alto tenor salino. [2] TND: DB = digestibilidad baja (50% TND), DMB = digestibilidad media baja (58%), DMA = digestibilidad media alta (66%), DA = digestibilidad alta (74%). [3]g/kg PM: gramos por kilogramo de peso metabólico.

NA 51 Efecto de la suplementación con niveles crecientes de afrecho de guar (*Cyamopsis tetragonoloba)* sobre el consumo y digestibilidad en novillos alimentados a base de heno.

Balbuena, O.[1,2]*, Mónaco, I.P.[1] y Pamies, M.[1]
[1]EEA Colonia Benítez Chaco Argentina (INTA). [2] Facultad de Ciencias Veterinarias Corrientes Argentina (UNNE).
*E-mail: balbuena.osvaldo@inta.gob.ar

Feed intake and digestibility in steers fed tropical grass hay supplemented with increasing levels of guar bran.

Introducción

La goma guar es el polisacárido de reserva nutricional de las semillas de la leguminosa *Cyamopsis tetragonoloba*. Este polisacárido es soluble en agua y se usa principalmente en la industria alimentaria. Durante el proceso de elaboración de gelificantes se obtiene el afrecho de guar (AG) un subproducto, con alto contenido en proteína (34 a 40%, según distintos análisis). El objetivo fue evaluar el efecto de la suplementación creciente de AG sobre el consumo y la digestibilidad de dietas basadas en heno de baja calidad.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en INTA Colonia Benitez- Chaco, en el 2016 y el diseño experimental utilizado fue un cuadrado latino 4x4 balanceado. Los 4 animales empleados fueron machos castrados de raza Bradford, con un peso promedio de 224 ± 6,8 kg, alojados en corrales individuales provistos de comederos, bebederos y saleros. Cada período fue de 21 días tomándose los primeros 14 como acostumbramiento y los últimos 7 como medición. Los tratamientos se distribuyeron al azar y consistieron en niveles de suplementación (% del PV) de AG: CERO (0); BAJO (0,25); MEDIO (0,5) y ALTO (0,75). El alimento se suministró a las 7:30 hs. Todos los tratamientos recibieron heno de Dicantio (*Dichantium caricosum) ad libitum* con suplementación mineral ofrecida en bateas separadas. Se registró diariamente la oferta y rechazo de AG y heno. La medición del consumo tanto de suplemento como de heno, se obtuvo por diferencia entre lo que se ofreció y lo que rechazó el animal diariamente. La estimación de la digestibilidad de la materia seca fue realizada por colecta total de heces y se hizo un dosaje de nitrógeno ureico en sangre una vez por período a todos los tratamientos como herramienta para estimar el estado de la nutrición proteínica de los animales.

El valor nutritivo del heno ofertado fue 3,38% de PB; 68,8% de FDN; 41,1% de FDA; 90,2% de MO. El AG registró 41,79% de PB; 23,42% de FDN; 10,85% de FDA; 94,42% de MO y 3,26% de EE. El análisis estadístico se realizó con el PROC GLM del programa SAS v.6, con un modelo que incluyó animal, período y tratamiento. Las medias se separaron mediante el test de Duncan ($p<0,05$). Los valores de $p<0,1$ se consideraron tendencias.

Resultados y Discusión

En los tratamientos MEDIO y ALTO no se lograron los consumos de suplemento programados (0,5 y 0,75% PV), debido a rechazos de parte de lo ofertado, alcanzando niveles de 0,45 y 0,62% PV. El consumo de heno se incrementó con todos los niveles de suplementación con respecto al CERO ($p= 0,036$) sin observarse una tendencia especifica. Los niveles de nitrógeno ureico en sangre se incrementaron con el nivel ALTO ($p=0,049$). El contenido de PB estimada de las dietas fueron: 3,4; 7,7; 11,9 y 13,8% PB de la MS para CERO, BAJO, MEDIO Y ALTO, respectivamente En general, el nivel BAJO fue suficiente para incrementar el consumo de heno. Futuros trabajos en condiciones de producción permitirán establecer niveles de suplementación a recomendar.

Conclusiones

La suplementación con AG, en todos sus niveles, incrementó el consumo del heno de baja calidad.

Bibliografía

KAWAMURA, Y. GUAR GUM Chemical and Technical Assessment.http://www.fao.org/fileadmin/templates/agns/pdf/jecfa/cta/69/Guar_gum.pdf , acceso abril, 2017.

Cuadro 1. Efecto de la suplementación con niveles crecientes de afrecho de guar sobre el consumo y la digestibilidad de novillos alimentados con heno de Dicantio

Variables	Nivel de Afrecho de GUAR				E.E. de la Media	Valor de p
	CERO	BAJO	MEDIO	ALTO		
Peso medio, kg	225^{b}	228^{a}	224^{b}	221^{c}	0,720	<0,01
Consumo, % PV						
Suplemento	0	0,25	0,45	0,62	0,030	-
Heno	1,34^{c}	2,02^{a}	1,74^{b}	1,85^{ab}	0,075	<0,01
Total	1,34^{b}	2,27^{a}	2,18^{a}	2,47^{a}	0,083	<0,001
MO Digestible	0,57^{b}	1,11^{a}	1,13^{a}	1,28^{a}	0,056	<0,001
MS Digestible	0,56^{a}	1,09^{b}	1,13^{b}	1,29^{b}	0,059	<0,001
Digestibilidad, %						
MO	46,9	53,5	56,6	56,7	2,17	0,05
N-Ureico, mg/dL, L	5,41^{a}	5,98^{a}	7,02^{ab}	10,35^{b}	1,007	<0,05

Letras diferentes en una misma fila indica diferencias significativas p<0,05

NA 52 Caracterización de la fermentación ruminal en novillos suplementados con glicerol.

Balbuena, O.[1,2]*, Mónaco, I.P.[1], Kucseva, C.D. [1] y Rochinotti, D.[3]
[1]EEA Colonia Benítez Chaco Argentina (INTA). [2] Facultad de Ciencias Veterinarias Corrientes Argentina (UNNE). [3]EEA Mercedes Corrientes Argentina (INTA).
*E-mail: balbuena.osvaldo@inta.gob.ar

Characterization of ruminal fermentation in steers supplemented with glycerol.

Introducción

La industria del biodiesel produce como subproducto el glicerol bruto que puede utilizarse como fuente energética en la alimentación animal. El objetivo fue determinar el efecto de la suplementación con glicerol sobre el consumo de MS y variables de ambiente ruminal (pH, AGV y N-amoniacal), en novillos con dietas de heno baja calidad.

Materiales y métodos

Se utilizaron cuatro novillos cruza cebú de 350 kg de PV en un diseño de CL 4 × 4. Cada período tuvo una duración de 3 semanas (2 de acostumbramiento y 1 de medición). La dieta base consistió en heno de baja calidad (2,87% PB, 73% FDN, 39% FDA) suministrada *ad libitum* y suplementado con 1,4 kg MS/nov de harina de algodón peleteada (44,2% PB, 30% FDN, 18% FDA y 2,03% EE). Los tratamientos fueron el agregado a la dieta base (sobre el suplemento proteico) de 0; 0,22; 0,44 y 0,66 kg de glicerol bruto (CERO, BAJO, MEDIO Y ALTO, respectivamente). El análisis químico del glicerol fue 79,9% glicerina, 15% agua y 0,5% metanol. Se registró la oferta y rechazos de heno y suplemento a fin de determinar el consumo y se realizaron muestreos de contenido ruminal para determinación de pH, N-amoniacal y AGVs (0, 2, 5, 8 y 12 horas post suplementación). El análisis estadístico se realizó con el PROC GLM del programa SAS v.6, con un modelo que incluyó animal, período y tratamiento. Las medias se separaron mediante el test de Duncan (p<0,05). Para las medidas repetidas en el tiempo se incluyó hora y hora por tratamiento y se analizaron con la opción REPEATED.

Resultados y Discusión

La inclusión de glicerol hasta el 10% (máximo nivel probado) de la MS de la dieta total consumida no afectó el consumo de heno ni de la MS total. No se observó interacción de tratamiento por hora de muestreo para ninguna de las variables de ambiente ruminal. La hora de muestreo afectó significativamente para N-amoniacal y AGV. Las diferencias observadas en pH como en N-amoniacal entre tratamientos tienen poco significado biológico. La suplementación con 610 g PB fue suficiente para mantener los niveles de N-amoniacal en niveles compatibles con una adecuada actividad microbiana en todos los tratamientos (Satter and Slytre, 1974). Los niveles de inclusión de glicerol tuvieron efectos menores. Los niveles medio y alto elevaron la proporción de propionato y disminuyeron la relación Acético:Propiónico (A:P).

Conclusiones

La inclusión de glicerol hasta un nivel del 10% de la dieta no afectó el consumo MS y disminuyó la relación A:P.

Bibliografía

SATTER, L.D. and SLYTRE, L.L. 1974. Br. J. Nutr. 32:199-208.

Cuadro 1. Medias de Consumo, AGV, pH y Nitrógeno amoniacal de novillos alimentados con heno de baja calidad suplementados con niveles crecientes de glicerol

Variable	Tratamiento				EE	Valor *P*		
	Cero	Bajo	Medio	Alto		Trat	Hora	T × H
Peso Medio, kg	357	349	358	359	16,33	0,97	-	-
Consumo MS, % PV:								
Heno	1,34	1,33	1,39	1,27	0.007	0,71	-	-
Suplemento	0,40	0,48	0,53	0,58	-	-	-	-
Total	1,74	1,81	1,91	1,85	0,06	0,22	-	-
Glicerol en la dieta, %	0	3,53	6,48	10,04	-	-	-	-
AGV Total, Mmol/l	133	148	123	149	12,01	0,34	< 0,01	0,65
AGV %/total								
Acético	75,9^{c}	76,5^{c}	71,5^{ab}	73,7^{b}	1,17	0,02	< 0,01	0,86
Propiónico	15,9^{bc}	14,9^{c}	20,1^{ab}	18,4^{b}	1	< 0,01	< 0,01	0,96
Butírico	5,36	5,64	5,79	5,44	0,55	0,95	< 0,01	0,99
Rel. A:P	5,21^{a}	5,52^{a}	3,91^{b}	4,25^{b}	0,34	< 0,01	< 0,01	0,97
N- amoniacal, mg%	11,93^{a}	12,27^{a}	9,48^{b}	9,21^{b}	0,78	<0,01	< 0,01	0,75
pH	6,62^{a}	6,52^{b}	6,69^{a}	6,79^{c}	0,03	<0,01	0,39	0,87

Letras diferentes en una misma fila indica diferencias significativas p<0,05

NA 53 Relación entre el gasto energético y la frecuencia cardíaca en cabras Criollas en estabulación. Comunicación.

Paez Lama, S.[1], Sbriglio, L.[3], Valli, F.[4], Grilli, D.[5], Egea, V.[1], Vazquez Novoa, E.[1] y Allegretti, L.[1, 2]
[1]Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas, Centro Científico y Tecnológico, M5502BPB, Mendoza, Argentina. [2]Facultad de Ciencias Agrarias, U.N. de Cuyo. Almirante Brown 500 (5528) Chacras de Coria, Mendoza, Argentina. [3]Municipalidad de Maipú, Mendoza, Argentina. [4]Municipalidad de Santa Rosa, Mendoza, Argentina. [5]Instituto de Histología y Embriología de Mendoza, Universidad Nacional de Cuyo, CP 5500, Mendoza, Argentina
*E-mail: spaez@mendoza-conicet.gov.ar

Relationship between energy expenditure and heart rate in stabled Creole goats. Communication.

Introducción

En Argentina la producción caprina se desarrolla principalmente bajo sistemas de producción extensivos con pastoreo continuo en campos naturales. En estos sistemas la disponibilidad de energía es uno de los principales factores limitantes de la producción. El estudio del gasto energético en pastoreo es muy útil en la toma de decisiones de manejo como: determinación de carga animal, temporadas de uso de las pasturas y necesidades de suplementación (Animut y Goetsch, 2008). Se han desarrollado nuevos métodos que permiten estimar el costo energético del pastoreo mediante la determinación de la frecuencia cardíaca y su relación con el gasto energético. Este trabajo tiene como objetivo determinar la relación entre el gasto energético y la frecuencia cardíaca en condiciones de estabulación. Esto es un paso previo para estimar el costo energético del pastoreo en cabras Criollas bajo sistemas tradicionales de producción.

Materiales y métodos

El estudio se realizó con 10 cabras Criollas adultas secas (no lactantes y no gestantes) en el Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas (IADIZA). Se ofertó a cada cabra individualmente, una vez al día, pellet de alfalfa (MS 92%, PB 16,7%, FDN 36,8%, FDA 31,8% y EM 1,86 Mcal kg MS^{-1}) durante un período de 5 semanas. La cantidad inicial de ración se calculó en base a los requerimientos de EM para mantenimiento, según Sahlu et al. (2004) (462 kJ EM kg ^{0,75} PV $día^{-1}$). Luego se hicieron ajustes en la oferta hasta lograr un CMS que mantuviera constante el peso y la condición corporal de los animales. Las cabras se pesaron tres veces por semana. El día posterior al pesaje se hicieron los ajustes. Si los animales habían aumentado su peso con respecto al registro anterior, la ración se disminuyó un 5% con respecto a la oferta previa, y lo inverso si los animales habían disminuido su peso. Posteriormente, se hicieron regresiones lineales, entre el CMS y la ganancia diaria de peso (GDP), para cada animal individualmente. El valor del intercepto de la regresión (valor en el cual la GDP fue igual a 0) se consideró igual al CMS de mantenimiento (CMSm). Luego se estimó el gasto energético de mantenimiento (GEm) con el valor de CMSm y la concentración de EM de la ración para cada animal individualmente (Goetsch et al., 2017). Finalmente se determinó la relación (GEm:FC) entre el GEm y la frecuencia cardíaca (FC). Para determinar la FC, las cabras fueron equipadas con electrodos de electrocardiografía conectados a un transmisor (Polar, Lake Success, NY), mediante el cual se trasmitió la FC a un reloj de monitorización (Polar Ft7) a intervalos de 1 minuto durante 48 hs (Puchala et al., 2007).

Resultados y Discusión

Las cabras lograron mantener un peso constante a partir de la 4ta semana de ensayo (Figura 1). La medición de la FC se realizó durante la 5ta semana. El gasto energético de mantenimiento fue similar al reportado en cabras indígenas (462 kJ kg ^{0,75} PV) por Sahlu et al. (2004) (Cuadro 1). La relación GEm:FC fue levemente superior a lo reportado en otras razas (Puchala et al., 2007).

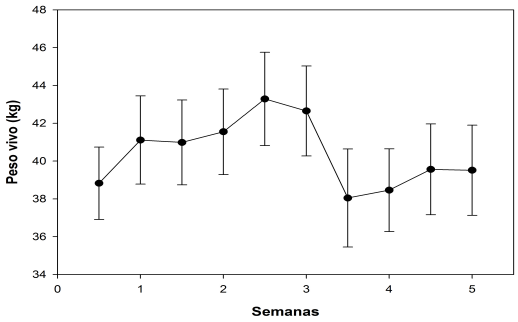


Figura 1. Evolución del peso vivo (Media ± EE) de las cabras durante el ensayo.

Cuadro 1. Consumo, gasto energético (GEm), frecuencia cardíaca (FC) y relación GEm:FC de cabras Criollas.

Parámetro	Unidades	Media ± EE
CMS	g MS $kg^{0,75}$ PV $día^{-1}$	61,2 ± 0,7
GEm*	kJ EM $kg^{0,75}$ PV $día^{-1}$	476,1 ± 23,8
FC^	Latidos min^{-1}	64,9 ± 3,8
GEm:FC	kJ EM $kg^{0,75}$ PV $día^{-1}$	7,4 ± 0,4

*Consumo de EM en el momento en que los animales mantienen constante el peso vivo, equivalente al gasto energético (GEm) de mantenimiento. La concentración de EM de la dieta se estimó para cada animal individualmente mediante ensayo de digestibilidad *in vivo* con recolección de heces. ^Frecuencia cardíaca diaria promedio.

Conclusiones

La relación promedio entre el gasto energético y la frecuencia cardíaca de las cabras Criollas fue 7,4 ± 0,4 kJ EM kg ^{0,75} PV $día^{-1}$. Estos resultados permitirán determinar el gasto energético del pastoreo en un próximo estudio con animales bajo condiciones tradicionales de producción.

Bibliografía

ANIMUT, G. and GOETSCH, A.L. 2008. Small Rumin. Res. 77, 127-145.

GOETSCH, A.L., PUCHALA, R., DOLEBO, A.T., GIPSON, T.A., TSUKAHARA, Y. and DAWSON, L.J. 2017. J. Appl. Anim. Res., 45 (1), 104-111.

PUCHALA, R., TOVAR-LUNA, I., GOETSCH, A.L., SAHLU, T., CARSTENS, G.E. and FREETLY, H.C. 2007. Small Rumin. Res., 70, 183-193.

SAHLU, T., GOETSCH, A.L., LOU, J., NSAHLAI, I.V., MOORE, J.E., GALYEAN, M.L., OWENS, F.N. and FERRELL, C.L., JOHNSON, Z.B. 2004. Small Rumin. Res, 53, 191-219.

NA 54 Evaluación de la ingesta y la digestibilidad vivo de dietas con inclusión de residuo herbáceo de ajo en cabras adultas biotipo criollo.

Savietto, P.[1], Allegretti, L.[1], Tacchini, F.[1], Van den Bosch, S.[1], Iglesias, G.[1] y Bernasconi, V.[1]
[1]Universidad Nacional de Cuyo (Facultad de Ciencias Agrarias) Almirante Brown 500 (M5528AHB) Mendoza – Argentina.
*E-mail: msavietto@fca.uncu.edu.ar

Intake and in vivo digestibility of diets with garlic waste in creole adult goats.

Introducción

La fibra es uno de los principales componentes de la dieta en animales herbívoros. En poligástricos, el normal funcionamiento del rumen requiere 25-45% de fibra en la dieta, favoreciendo la masticación y manteniendo un nivel adecuado de salivación y de capacidad buffer. Las cabras tienen una alta eficiencia en el aprovechamiento de alimentos ricos en celulosa, tanto de recursos de alta digestibilidad como la alfalfa o como los ricos en ligno-celulosa.

La principal fuente de fibra que se utiliza en la alimentación de rumiantes en sistemas intensivos de producción caprina es la alfalfa. La inclusión de otras materias primas tales como subproductos regionales, requiere de la generación de información sobre disponibilidad, valor nutritivo, balance de nutrientes, comportamiento digestivo, etc.

El cultivo de ajo es una de las principales producciones hortícolas de la provincia de Mendoza. El residuo herbáceo de ajo (RHA) lo constituyen las hojas protectoras del bulbo y las láminas de hojas emergentes, generando 80.000 toneladas/año, las cuales generalmente se queman clandestinamente, por lo que utilizarla en alimentación animal tendría, además del beneficio económico, también sustento ambiental.

El objetivo de este trabajo fue cuantificar la ingesta y estimar digestibilidad *in vivo* aparente de la MS de dietas con distintos porcentajes de inclusión de RHA en sustitución de alfalfa en cabras criollas adultas.

Materiales y métodos

Se acopió residuo herbáceo de ajo durante la temporada de secado y corte del mismo. Se realizó un muestreo estratificado al azar y se analizó según esquema Van Soest en el laboratorio de forrajes de la Cátedra de Zootecnia y Granja, Facultad de Ciencias Agrarias, UNCuyo.

Se trabajó con 12 cabras biotipo criollo, adultas, de 460 +/- 8 días de edad y 27,88 +/-5,91 kg peso similar, alojadas en corrales individuales en las instalaciones de la Parcela Experimental de la Cátedra de Zootecnia y Granja. Se formularon tres dietas de acuerdo a los requerimientos nutricionales de cabras adultas (NRC 2000) compuestas por heno de alfalfa y maíz (T1) y utilizando RHA como reemplazo de heno de alfalfa (T2 y T3).

La composición porcentual y nutricional de las dietas se muestra en el Cuadro 1.

El alimento fue ofertado a las 09:00 h y el rechazo se pesó a las 17:00 h. Durante 14 días se cuantificó el consumo de materia seca (CMS) y la producción total de heces colectando las mismas cuatro veces por día de forma manual y siendo pesadas en fresco y luego determinando su contenido de materia seca, con el objetivo de medir la digestibilidad *in vivo* de la materia seca (DigMS)

El diseño estadístico utilizado fue completamente aleatorizado y los datos fueron analizados con ANOVA (Infostat, 2017) y un $\alpha<0,05$.

Cuadro 1. Composición porcentual y nutritiva de las dietas que difieren en la inclusión de Residuos herbáceo de ajo (RHA).

Tratamientos	Composición porcentual			Composición nutricional diaria ofertada				
	Heno de alfalfa	Maíz grano	RHA	Kg	MS (kg)	PB (kg)	FDN (kg)	EM (Mcal/kg)
T 1 Testigo	90	10	0	1,1	1,000	0,157	0,470	2,290
T 2	75	10	15	1,1	0,995	0,139	0,475	2,324
T 3	55	10	35	1,1	0,988	0,115	0,481	2,370

Resultados y Discusión

No se observó diferencias significativas (p=0,21) en la ingesta de MS con el agregado de RHA., tampoco se observó diferencias (p=0,56) en la digestibilidad *in vivo* aparente de la MS entre tratamientos. Cuadro 2.

Cuadro 2. Consumo y Digestibilidad *in vivo* de la materia seca de dietas con inclusión de Residuo Herbáceo de Ajo (RHA) suministradas a cabras adultas.

Variables	Tratamientos			EEM	Valor
	T1	T2	T3		P
CMS (g)	942,14	855,89	918,96	33,92	0,21
DigMS (%)	57,46	55,40	52,87	2,83	0,56

DigMS: digestibilidad de la materia seca. CMS: Consumo de materia seca. EEM: Error estándar de la media. T1: dieta testigo. T2: dieta con 15% de RHA. T3 dieta con 35% de RHA

Conclusiones

Se concluye que la inclusión en las dietas de cabras adultas de hasta un 35% de residuo herbáceo de ajo en reemplazo de heno de alfalfa no modifica el consumo ni la digestibilidad de las mismas.

NA 55 Efecto de dos niveles de residuos sólidos de extractos de poleo (*Lippia turbinata G.*) sobre la fermentación ruminal *in vitro*.

Scorcione Turcato, M.C.[1]*, Ortiz Chura A.[1], Diaz, C.D.P.[2], Cerón Cucchi, M.E.[3], Frossasco, G.[2], Brunetti, M.A.[2], García, F.[1,4], Moreno, M. V.[2], Ungerfeld, E.[7], Zygadlo, J.[5], Colombatto, D.[1,6] y Martínez Ferrer, J.[2]
[1]CONICET. [2]INTA – EEA Manfredi. [3]CICVyA INTA Castelar. [4]FCA – UNC. [5]IMBIV – CONICET. [6]FAUBA. [7]INIA Carillanca, Chile.
*E-mail: scorcione.carolina@inta.gob.ar

Effect of Lippia turbinata G extracts, at two levels of inclusion on in vitro ruminal fermentation.

Introducción

Existen compuestos bioactivos en algunas plantas con actividad antimicrobiana capaz de modificar la fermentación ruminal y disminuir las emisiones de metano (Garcia-Gonzalez et al., 2010). La producción de este gas por parte de los microorganismos ruminales representa una pérdida de energía aprovechable y contribuye con el calentamiento global. El uso de ciertas especies vegetales y de sus extractos naturales (que incluyen compuestos bioactivos) representa una alternativa como agente antimetanogénico. El objetivo fue evaluar el efecto de dos niveles de inclusión de residuos sólidos obtenidos con diferentes solventes a partir de la planta de poleo (*Lippia turbinata* G.), sobre la producción de gas total, metano y la digestibilidad de la materia orgánica en cultivos ruminales discontinuos.

Materiales y métodos

Se evaluó la sustitución del sustrato control en un 10 y 20% en base seca (dosis **10** y **20**) con los tratamientos: control sin poleo (**Con**); flores y hojas molidas (**LT**); residuo sólido de extracto acuoso (**PAg**); residuo sólido de extracto en éter de petróleo (**PE**); residuo sólido de extracto en éter de petróleo, seguido de acetona (PE+A; **PA**); residuo sólido de extracto en éter de petróleo, seguido de acetona, seguido de etanol (PE+A+Et; **PAl**) (Cuadro 1-A). El sustrato del tratamiento Con fue 0,4 g de heno de alfalfa (880, 211, 464 y 287 g/kg MS de MO, PB, FDN y FDA, respectivamente) y 0,1 g de maíz molido (985, 85, 122 y 29 g/kg MS de MO, PB, FDN y FDA, respectivamente) liofilizados y molidos a 2 mm. Se homogeneizó el fluido ruminal (**FR**) de 3 novillos fistulados en rumen alimentados con una dieta 80:20 heno de alfalfa:maíz molido y se dosificó en frascos de 100 ml. La fermentación se realizó en 3 oportunidades (períodos) utilizando 40 ml *buffer* y 10 ml FR a 39°C por 48 h. Se calculó la producción de gas (**PG**) por regresión presión/volumen y se corrigieron los datos por blanco (FR + *buffer*). Una alícuota del gas producido se separó para el análisis de concentración de metano (**PM**) por cromatografía de gases. La DIVMO se determinó por filtración de los residuos en crisoles de peso conocido. El diseño fue en Bloques (período) Completos Generalizado con 3 repeticiones por bloque. Los datos se analizaron con modelos lineales generalizados mixtos (software SAS UE), donde efectos fijos: tratamientos y efectos aleatorios: bloques. Se utilizó el *test* de Tukey-Kramer para el control de las comparaciones múltiples.

Resultados y Discusión

La PG se vio disminuida ($p<0,05$) por los tratamientos respecto al Con (Cuadro 1-B). La reducción de este parámetro varió entre 2,89 y 10,21% (PA10 y LT20). En cuanto a PM, sólo PA20 y PAl10 evidenciaron reducciones significativas ($p<0,01$) y variaron entre 23,80 y 26,01%, respectivamente (Cuadro 1-B). Todos los tratamientos disminuyeron ($p<0,05$) la DIVMO con respecto a Con (desde 4,92% en PAl10 hasta 12,53% en PAg20). Estos resultados concuerdan con los de Pascual et al. (2001), que reporta la presencia de compuestos bioactivos en esta especie.

Conclusiones

De los extractos de poleo evaluados, los obtenidos en alcohol al 10 % y en acetona al 20 % presentan mayor capacidad potencial para reducir un gran porcentaje de la producción de metano y al mismo tiempo afectando en menor medida a la digestibilidad de la materia orgánica de la dieta base. Estos resultados promisorios indicarían que suministrar esta fracción de manera directa podría ser una estrategia para disminuir la emisión de metano.

Agradecimientos

A INTA por la financiación (PNPA-1126023). A CONICET por la beca.

Bibliografía

GARCIA-GONZALEZ, R., LOPEZ, S., FERNANDEZ, M. y GONZALEZ, J.S., 2010. Int. Congr. Ser. 1293, 172–175.

PASCUAL, M.E., SLOWING, K., CARRETERO, E. y MATA, D.S. 2001. *Journal of ethnopharmacology*, *76*(3), 201-214.

Cuadro 1. A. Composición química de diferentes extractos de Poleo. **B.** Producción total de gas (PG) y de metano (PM) y DIVMO luego de 48 horas de incubación de sustratos con 0 (Con), 10 o 20% de extractos de poleo.

A. Composición química, g/kg	Tratamientos										
	Con	LT		PE		PA		PAl		PAg	
MO		863		858		850		848		867	
PB		173		169		169		175		158	
FDN		526		526		554		569		559	
FDA		355		355		376		378		382	
B. Parámetros	0	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20
PG, ml/gMOi	206,4	197,8	185,3	195,2	188,3	200,4	188,6	197,0	185,9	199,8	188,6
EEM / Sig[1].	4.62	4.51 / ***	4.23 / ***	4.45 / ***	4.29 /***	4.57 / ***	4.30 /***	4.49/ ***	4.24 /***	4.55/***	43.0/ ***
PM, ml/gMOi	7,7	7,5	6,5	6,8	6,6	7,1	5,9	5,7	6,6	6,9	6,7
EEM / Sig[1].	0,59	0,63/ NS	0,47/ NS	0,52/ NS	0,57/ NS	0,58 /NS	0,39 / **	0,37/ **	0,55/ NS	0,64/ NS	0,58/ NS
DIVMO, g/kg	704,3	660,2	630,0	660,4	646,0	669,2	639,5	669,7	618,3	650,4	616,0
EEM/ Sig[1].	18,13	19,63 / **	19,63 / ***	19,63 / **	19,63 / ***	19,63 / *	19,63 / ***	19,63 / *	19,63 / ***	19,63 / ***	19,63 / ***

[1]NS: no significativo; *, $p<0,05$; **, $p<0,01$; ***, $p<0,001$. La significancia corresponde a la comparación de cada tratamiento respecto de Con; gMOi: gramos de materia orgánica incubada; LT: flores y hojas molidas; PAg: residuo sólido de extracto acuoso; PE: residuo sólido de extracto en éter de petróleo; PA: residuo sólido de extracto en acetona; PAl: residuo sólido de extracto en etanol.

NA 56 Efecto de dos niveles de residuos de extractos de suico (*Tagetes minuta* L.) sobre la fermentación ruminal *in vitro*.

Scorcione Turcato, M.C.[1]*, Ortiz Chura, A.[1], Diaz, C.D.P., Cerón Cucchi, M.E.[3], Frossasco, G.[2], Brunetti, M.A.[2], García, F.[1,4], Moreno, M.V.[2], Ungerfeld, E.[7], Zygadlo, J.[5], Colombatto, D.[1,6] y Martínez Ferrer, J.[2]
[1]CONICET. [2]INTA – EEA Manfredi. [3]CICVyA INTA Castelar. [4]FCA – UNC. [5]IMBIV – CONICET. [6]FAUBA. [7]INIA Carillanca, Chile.
*E-mail: scorcione.carolina@inta.gob.ar

Effect of Suico (Tagetes minuta L.) extracts, at two levels of inclusion on in vitro ruminal fermentation.

Introducción

La producción de metano entérico representa una pérdida de energía aprovechable para el animal, sumado a su efecto sobre el calentamiento global. El uso de especies vegetales y de sus extractos naturales (que incluyen compuestos bioactivos) representa una alternativa prometedora como agentes antimetanogénicos (Garcia-Gonzalez et al., 2010). El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de dos niveles de inclusión de residuos sólidos de extractos obtenidos con diferentes solventes a partir de la planta de suico (*Tagetes minuta* L.) sobre la producción de gas total, metano y la digestibilidad de la materia orgánica en cultivos ruminales discontinuos.

Materiales y métodos

Se evaluó la sustitución del sustrato control en un 10 y 20% en base seca (dosis **10** y **20**) con los tratamientos: control sin poleo (**Con**); flores y hojas molidas (**TM**); residuo sólido de extracto acuoso (**SAg**); residuo sólido de extracto en éter de petróleo (**SE**); residuo sólido de extracto en éter de petróleo, seguido de acetona (SE+A; **SA**); residuo sólido de extracto en éter de petróleo, seguido de acetona, seguido de etanol (SE+A+Et; **SAl**) (Cuadro 1-A). El sustrato del tratamiento Con fue 0,4 g de heno de alfalfa (880, 211, 464 y 287 g/kg MS de MO, PB, FDN y FDA, respectivamente) y 0,1 g de maíz molido (985, 85, 122 y 29 g/kg MS de MO, PB, FDN y FDA, respectivamente) liofilizados y molidos a 2 mm. Se homogeneizó el fluido ruminal (**FR**) de 3 novillos fistulados en rumen alimentados con una dieta 80:20 heno de alfalfa:maíz molido y se dosificó en frascos de 100 ml. La fermentación se realizó en 3 oportunidades (períodos) utilizando 40 ml *buffer* y 10 ml FR a 39°C por 48 h. Se calculó la producción de gas (**PG**) por regresión presión/volumen y se corrigieron los datos por blanco (FR + *buffer*). Una alícuota del gas producido se separó para el análisis de concentración de metano (**PM**) por cromatografía de gases. La DIVMO se determinó por filtración de los residuos en crisoles de peso conocido. El diseño fue en Bloques (período) Completos Generalizado con 3 repeticiones por bloque como efectos aleatorios y tratamientos como efectos fijos. Los datos se analizaron con modelos lineales generalizados mixtos (software SAS UE). Se utilizó el *test* de Tukey-Kramer para el control de las comparaciones múltiples.

Resultados y Discusión

La PG se redujo ($p<0,01$) con todos los tratamientos respecto de Con, excepto con SA20 ($p=0,08$). La reducción de PG varió entre 1,8 y 9,20% (SA20 y SAg20, respectivamente). En cuanto a PM, sólo SE10 evidenció una reducción ($p=0,023$) respecto de Con (22,43%; Cuadro 1-B). Todos los tratamientos disminuyeron ($p<0,05$) la DIVMO con respecto a Con (desde 2,80% en TM10 hasta 12,21% en SAg20). Estos resultados concuerdan con trabajos previos que reportan la presencia de compuestos bioactivos en esta especie (Tereschuk et al., 1997).

Conclusiones

El extracto de suico en éter de petróleo al 10% evidencia poseer actividad potencial como regulador bioactivo con la mayor capacidad para reducir la metanogénesis ruminal a pesar de afectar de manera negativa la digestibilidad de la materia orgánica. Estudios a futuro son necesarios para encontrar el efecto deseado a una dosis adecuada.

Agradecimientos

A INTA por la financiación (PNPA-1126023). A CONICET por la beca.

Bibliografía

GARCIA-GONZALEZ, R., LOPEZ, S., FERNANDEZ, M. y GONZALEZ, J.S., 2010. Int. Congr. Ser. 1293, 172–175

TERESCHUK, M.L., RIERA, M.V.Q., CASTRO, G.R., ABDALA, L.R. 1997. J. Ethnopharmacol. 56, 227–232.

Cuadro 1. A. Composición química de diferentes extractos de suico. **B.** Producción total de gas (PG) y de metano (PM) y DIVMO luego de 48 horas de incubación de sustratos con 0 (Con), 10 o 20% de extractos de suico.

A.	Composición química, g/kg	Tratamientos										
		Con	TM		SE		SA		SAl		SAg	
	MO		915		935		932		918		966	
	PB		145		145		143		152		120	
	FDN		490		492		559		578		606	
	FDA		340		345		397		394		418	
B.	Respuestas	0	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20
	PG, ml/gMOi	206,40	198,92	190,59	200,20	191,64	190,98	202,68	198,40	190,46	196,44	187,41
	EEM / Sig[1].	4,80	4,76 / **	4,56 / ***	4,94 / *	4,59 / ***	4,57 / ***	4,83 / NS	4,76 / ***	4,56 / ***	4,70 / ***	4,49 / ***
	PM, ml/gMOi	7,89	6,91	6,54	6,12	6,81	7,24	6,48	7,15	7,23	7,14	6,51
	EEM / Sig[1].	0,5	0,53 / NS	0,49 / NS	0,44 / *	0,52 / NS	0,69 / NS	0,48 / NS	0,56 / NS	0,69 / NS	0,55 / NS	0,48 / NS
	DIVMO, g/kg	704,30	684,60	656,00	665,60	646,60	673,70	639,70	670,50	643,40	651,00	618,30
	EEM / Sig[1].	8,13	9,78 / *	9,78 / ***	9,78 / ***	9,78 / ***	9,78 / **	9,78 / ***	9,78 / ***	9,78 / ***	9,78 / ***	9,78 / ***

[1]NS: no significativo; *, $p<0,05$; **, $p<0,01$; ***, $p<0,001$. La significancia corresponde a la comparación de cada tratamiento respecto de Con; gMOi: gramos de materia orgánica incubada; TM: flores y hojas molidas; SAg: residuo sólido de extracto acuoso; SE: residuo sólido de extracto en éter de petróleo; SA: residuo sólido de extracto en acetona; SAl: residuo sólido de extracto en etanol.

NA 57 Calidad nutricional de silajes de sorgo estimada a partir de FDNi en diferentes tiempos de conservación.

Boetto, C.[1]*, De León, M. [1, 2], Bulaschevich, M.C.[1], Gimenez, R.[2], Cabanillas, A.[1] y Bernáldez, M.L.[1]
[1]FCA, Universidad Nacional de Córdoba [2]EEA INTA Manfredi.
*E-mail: catalinaboetto@outlook.com

Nutritional quality estimated from FDNi of sorghum silaje at differents silage feed-out.

Introducción

La FDN es la fracción de la pared celular potencialmente digestible por enzimas microbianas, y la fracción indigestible de la fibra detergente neutro (FDNi) es atribuida a los enlaces entre la lignina y la hemicelulosa (Van Soest, 1994). La digestibilidad de la FDNi es por definición cero y por lo tanto la FDNi constituye una entidad nutricional. Esta fracción es una característica intrínseca de cada alimento y puede ser determinada por largos tiempos de incubación *in situ* en el rumen (Huhtanen et al., 1994). La estrecha relación entre la FDNi y la digestibilidad de la FDN fue demostrada por Nousiainen et al. (2003). Según Ferrarato et al. (2015), el proceso de ensilado (a los 30 – 60 días) tuvo un impacto mínimo sobre la digestibilidad FDN y mostró una tendencia a disminuir, en relación al material sin ensilar. El presente trabajo tiene como objetivo estimar la variación de la FDNi a diferentes tiempos de conservación del silaje de planta entera provenientes de cuatro tipos de sorgos

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en la EEA Manfredi (INTA), provincia de Córdoba. Se evaluaron los silajes confeccionados a partir de 14 híbridos de sorgo, agrupados según la denominación comercial (tipo de sorgo) en: graníferos **G** (2), doble propósito **DP** (3), sileros **S** (6) y forrajeros **F** (3). Cada material se sembró en parcelas con 3 repeticiones en bloques completos al azar. El momento de confección de los silajes se determinó cuando el porcentaje de materia seca de la planta entera alcanzó en cada híbrido el 35%, dando lugar a los silajes **SG**, **SDP**, **SS** y **SF**. Se confeccionaron 9 microsilos por híbrido, resultante de la combinación de las 3 parcelas y de 3 momentos de apertura desde la confección (tiempos de conservación). Los microsilos fueron compactados hasta alcanzar una densidad de 600 kg MF/m^3, se taparon y sellaron en tubos plásticos de PVC de 120 mm de diámetro y 500 mm de largo. Se tomaron muestras de los microsilos a 3 tiempos de conservación: 60, 180 y 360 días desde el momento de confección. Se determinó el contenido de FDNi en el Analizador de Fibra ANKOM 220® sobre las muestras incubadas por 288 h en tres novillos crónicamente fistulados (técnica *in situ*), alimentados con una dieta balanceada basada en silajes de sorgo. Los resultados fueron analizados en INFOSTAT mediante un ANOVA usando un modelo que considera la media general, los efectos fijos: tipo de sorgo, tiempo de conservación y su interacción; el efecto del bloque como control local y el error aleatorio. La diferencia entre las medias se determinó a través del LSD Fisher con un nivel de significancia del 5%.

Resultados y Discusión

La FDNi no presentó diferencia significativa para la interacción entre tipo de sorgo y tiempo de conservación (p>0,05). Tampoco se encontró diferencia significativa para la variable en estudio en función del tiempo de conservación (p>0,05).

Los diferentes grupos de sorgo presentaron un comportamiento diferente según como fue expresada la variable FDNi (Cuadro 1). Para FDNi expresada en base a la materia seca (FDNi × MS^{-1}), el SG presenta el menor valor y no se encontró diferencia estadísticamente significativa con los SDP y SS (p>0,05). Los SF presentaron diferencias estadísticamente significativas en relación a los otros silajes evaluados (=<0,05). La FDNi expresada como proporción de la FDN (FDNi × FDN^{-1}) presentó un comportamiento diferente al descripto para FDNi × MS^{-1}. El SS presentó menor FDNi × FDN^{-1} en relación a SF. El SDP y SG mostraron valores intermedios a los anteriores y sin diferencias significativas entre ellos.

Cuadro 1. Efecto del tipo de sorgo sobre la fibra detergente neutro indigestible en silajes de planta entera

Tipo Sorgo	%FDNi/MS	%FDNi/FDN
Granífero	13,38 ± 0,92 a	26,92 ± 1,67 ab
Doble propósito	13,99 ± 0,73 a	26,82 ± 1,32 ab
Silero	14,75 ± 0,51 a	26,08 ± 0,92 a
Forrajero	18,99 ± 0,75 b	30,26 ± 1,35 b

Medias con letra común en la misma columna no son significativamente diferentes (p>0,05)

El comportamiento diferencial de la FDNi × MS^{-1} entre los tipos de sorgo muestra el efecto dilución que la proporción de granos ejerce sobre la FDN como estimador de calidad de la fibra, en particular en el SG. En el análisis del comportamiento de la FDNi × FDN^{-1} se pone en evidencia una mejor calidad de la fibra de los materiales creados con el propósito de destinarlos a la conservación mediante el proceso de ensilaje, específicamente en los SS.

Conclusiones

El tiempo de conservación como silaje no afectó el contenido de FDNi en los silajes de sorgo evaluados en este trabajo. El tipo de sorgo presentó diferencias, siendo los sorgos forrajeros los de mayor contenido de FDNi. La FDNi expresada en base a la FDN es mejor estimador de calidad de la fibra en los silajes en relación a expresarla como proporción de la materia seca.

Bibliografía

FERRARETTO, L., SHAVER, R. y LAUER, J. 2015. Focus and Forages. 16:1-3.

HUHTANEN, P. & KRIZSAN, S. J. 2011. In Proceedings of the II International Symposium on Forage Quality and Conservation, São Pedro, Brazil (pp. 197-231).

NOUSIAINEN, J., RINNE, MELLÄRHÄKI, M. & HUHTANEN, P. 2003. Animal Feed Science and Technology, 103: 97 - 111.

NA 58 Efecto de dietas a base de vinaza o burlanda húmeda de maíz sobre la performance de novillitos terminados a corral. Comunicación.

Brunetti, M.A.[1]*, Barberis, M.A.[2], Mir, N.E.[2], García, F.[3], Frossasco, G.[1] y Martinez Ferrer, J.[1]
[1]INTA – EEA Manfredi; [2] IAPCVyA, UNVM, [3]CONICET
*E-mail: brunetti.alejandra@inta.gob.ar

Effect of diets based on corn stillage or wet distillers grains on performance of finishing beef steers. Communication.

Introducción

La tecnología de procesamiento más utilizada para obtener bioetanol es la molienda seca de maíz, de la cual se obtienen vinaza (**VIN**) y burlanda húmeda (**BH**), que se pueden utilizar como suplementos proteicos, energéticos y minerales. La principal diferencia entre estos productos es el menor contenido de MS de la VIN (12-15%) respecto a la BH (30-35%) y el menor costo de producción de la primera, siendo factible utilizarla en zonas con alto costo energético y/o restricción de fuentes de energía para el proceso de secado. El objetivo de este ensayo fue evaluar el reemplazo de la BH por VIN en una dieta de terminación sobre el comportamiento productivo de novillitos británicos.

Materiales y métodos

El ensayo se llevó a cabo durante 100 días en un establecimiento comercial con 200 novillitos británicos con un peso al ingreso de 180 ± 3,13 kg hasta 350 ± 3,92 kg. Los animales se distribuyeron en 4 corrales de 50 animales cada uno, a 2 corrales se le suministró la dieta con VIN (**D-VIN**), mientras que a los restantes se les ofreció la dieta con BH (**D-BH**). Dentro de cada corral, los animales se fueron vendiendo gradualmente, a medida que éstos alcanzaron el grado y peso de terminación adecuado para el frigorífico y la empresa, determinado visualmente en conjunto por profesionales de ambas empresas con amplia experiencia.

Las dietas ofrecidas estuvieron compuestas por (base MS): 17% y 0% de VIN, 0% y 17% de BH, 12,6% y 12,7% de silaje de maíz, 66,1% y 66.0% de grano de maíz molido y 3,9% y 4,1% de suplemento vitamínico-mineral para D-VIN y D-BH, respectivamente. Cada 21 días se midió el CMS grupal por corral a través de la diferencia entre oferta y remanente diario durante 5 días (valor promedio); el ADPV se calculó mediante diferencias de peso final e inicial mensual por corral y la conversión alimenticia (**CA**) de las dietas a partir de CMS y ADPV promedio. Se analizó el valor nutritivo de las dietas ofrecidas (MS, Cenizas, pH, PB y FDN) en 4 momentos diferentes (muestras compuestas de 5 días para cada corral), siguiendo las recomendaciones del PROMEFA (Jaurena y Wawrzkiewicz, 2016). La concentración energética (**CE**) y digestibilidad se estimaron a través de la ecuación sumativa de Goering y Van Soest (1970). Los datos se analizaron mediante modelos lineales generales y mixtos (REML bajo plataforma R), utilizando el software Infostat/P, versión 2014, considerando los momentos (4) como medidas repetidas en el tiempo (y su interacción) para un diseño en bloques aleatorizados con dos repeticiones, considerando al corral como unidad experimental y los animales como muestras. Los corrales ubicados a uno y otro lado del callejón central presentaban una gran asimetría en cuanto a la pendiente entre el comedero y el bebedero (al centro del corral) por lo que se utilizó esto como factor del bloqueo.

Resultados y Discusión

No se detectó interacción tratamiento × momento (p>0,60). Los animales en D-VIN tuvieron mayor ADPV, menor CMS y una mejor CA (p≤0,05; Cuadro 1). Debido al diferente contenido de MS de la VIN (12 ± 1,42 %) y BH (31 ± 1,05 %), la dieta D-BH tuvo una mayor (p<0,001) concentración de MS (Cuadro 1). Esto podría explicar el mayor CMS observado en los animales bajo dicho tratamiento. A pesar de esto, los animales en D-BH presentaron un menor ADPV (p=0,027) y por lo tanto una CA inferior (p<0,001), lo cual podría explicarse por una mayor tasa de pasaje y una mayor proporción de nutrientes no utilizados en el tracto digestivo.

Conclusión

En las condiciones en que se realizó este trabajo, el reemplazo de burlanda húmeda por vinaza permitió mejorar la performance de novillitos en engorde. Estos resultados promisorios deben ser corroborados en estudios de mayor duración, evaluando las características de la res y carne producida y acompañada de estudios de digestión que permitan explicar las razones de las diferencias observadas.

Bibliografía

JAURENA, G. y WAWRZKIEWICZ, M. 2016. PROMEFA - Universidad de Buenos Aires. 67 pag.

GOERING, H.K. and Van SOEST, P.J. 1970. Handbook No. 379, USDA-ARS, Washington DC.

Cuadro 1. Composición química de las dietas y respuesta animal de novillitos en engorde recibiendo dietas con vinaza o burlanda húmeda (medias y errores estándar ajustados)

	D-VIN[1]		D-BH[2]		Valor *P*
Ítem	Media	EEM	Media	EEM	
MS, %	38,93	0,95	55,35	0,46	<0,001
pH	4,87	0,09	4,83	0,16	0,851
Cen, %MS	4,22	0,28	4,46	0,30	0,270
MO, %MS	95,54	0,35	95,39	0,18	0,724
PB, %MS	12,18	0,41	12,80	0,18	0,219
FDN, %MS	24,24	1,27	23,75	0,88	0,766
Digestibilidad, %	63,00	1,68	60,30	1,06	0,251
Concentración Energética, Mcal EM/kg MS	2,27	0,06	2,17	0,04	0,259
Respuesta animal					
CMS[4], kg MS / animal / día	7,8	0,07	9,2	0,11	<0,001
ADPV[5], kg / animal / día	1,178	0,033	1,105	0,019	0,027
CA[6], kg MS / kg PV ganado	6,6	0,13	8,3	0,10	<0,001

1. Dieta con vinaza. 2. Dieta con burlanda húmeda. 3. Error estándar de la media. 4. Consumo de materia seca. 5. Aumento diario de peso vivo. 6. Conversión alimenticia

NA 59 Suministro discontinuo con concentrados energético-proteicos a vacas preñadas de cría.

Bengolea, A.*, Carosio, A., Blanco, E., Guzman, M.L. y Frigerio, K.
EEA INTA San Luis, Villa Mercedes.
*E-Mail: bengolea.adriana@inta.gob.ar

Discontinuous supply with energy-protein concentrates to pregnant beef cows.

Introducción

Es bien conocida en la región la pérdida de condición corporal que sufren las vacas de cría preñadas en el último tercio de gestación (VUT) alimentadas exclusivamente con pasturas diferidas de baja calidad, como el pasto llorón. La suplementación con concentrados energético-proteicos (CEP) puede evitar esta pérdida de estado, aunque aumenta los costos de producción debido a los gastos por acarreo y entrega del material. La difusión de nuevos productos, como el Macropellet (MPEL), suplemento concentrado proteico mineral para planteos pastoriles de bajo nivel proteico (20 mm) y el Gluten-feed húmedo (GHUM), coproducto obtenido de la molienda húmeda del maíz, hacen necesario su estudio como aportantes energético-proteicos a la dieta animal. El objetivo de este trabajo fue conocer el efecto de dos CEP entregados dos veces por semana sobre la condición corporal (CC) y el peso vivo (PV) de vacas VUT.

Materiales y métodos

El ensayo se llevó a cabo en la EEA INTA San Luis durante 87 d, de junio a septiembre de 2015. Se utilizó una pastura de pasto llorón diferido (PLLD) de 40 años con material acumulado de 2 años. El rodeo se dividió en dos grupos para evaluar la evolución del PV y la CC, asignándose un tratamiento a cada grupo. No se realizó tratamiento control, con pasto llorón exclusivamente, debido al casi nulo aporte de proteínas de una pastura diferida. Los tratamientos fueron i) pastoreo de PLLD continuo y suplementación con Macropellet (MPEL) y ii) pastoreo de PLLD continuo y suplementación con Gluten-feed húmedo (GHUM). En cada tratamiento se utilizaron 41 vacas VUT Angus en parcelas de 42 ha y 54 ha respectivamente. Se consideró a cada animal como una repetición. El suplemento se entregó dos veces por semana a razón de 0,9 kg y 3,0 kg de MPEL y GHUM respectivamente, cantidades elegidas en base a trabajos anteriores y por valores de referencia usados en la zona. Los suplementos se distribuyeron sobre la pastura, con la longitud suficiente para que todas las vacas puedan acceder simultáneamente. El GHUM se mantuvo en montículos a la intemperie por períodos de 30 días y se distribuyó con mixer. Se estimó la disponibilidad forrajera de los potreros a través de cortes de biomasa (n=10) de 0.5 m^2, y fue de 30 y 43 $kgMS.cab^{-1}.dia^{-1}$; mientras que la receptividad fue de 1,02 y 1,3 $ha.Vc^{-1}$ para los tratamientos con MPEL y GHUM respectivamente. La disponibilidad estimada garantizó la no restricción al consumo por disponibilidad. Se evaluó la respuesta animal a través del registro periódico, cada 20 días, del PV (sin desbaste) y la CC. El PV promedio inicial fue de 398,5 +/- 42,62 kg y la CC inicial fue de 2,8 +/- 0,7. Para controlar los valores de Cu, Ca y Mg animal se tomaron muestras de sangre en 3 momentos (Inicio, medio y final), ya que el Gluten-feed, por su alta concentración de azufre, puede interferir con la absorción de éstos. Las curvas de evolución del PV y la CC se estimaron mediante análisis de regresión lineal con Infostat/P V2016. Las curvas se compararon, a través de sus coeficientes, con t Student.

Resultados y Discusión

Las vacas mantuvieron el peso vivo y la pérdida de estado corporal fue mínima. La evolución del PV fue más estable en el tratamiento con MPEL, mientras que para el GHUM fue necesario un período de acostumbramiento a la suplementación. Las curvas resultaron diferentes entre sí ($p<0,05$) para PV y CC.

Conclusiones

La respuesta de los animales fue acorde a la hipótesis, ya que se logró mantener el PV durante el período estudiado, aún con una pastura de muy baja calidad. El suplemento entregado 2 veces por semana es un planteo posible de poco impacto en el costo de producción, aunque son necesarios más estudios sobre frecuencias y formas de distribución de estos nuevos productos.

Cuadro 1. Caracterización nutritiva de la pastura PLLD y los concentrados MPEL y GHUM. MS: materia seca. PB: Proteína Bruta. FDN: Fibra detergente Neutra. FDA: Fibra detergente ácida. DIVMS: Digestibilidad *in vitro* de materia seca.

Alimento	MS (%)	PB (%)	FDN (%)	FDA (%)	DIVMS (%)
PLLD	80	3	74	41,6	47,6
MPEL	90	30	29,1	14,3	77,6
GHUM	42	21	42,0	10,6	79,7

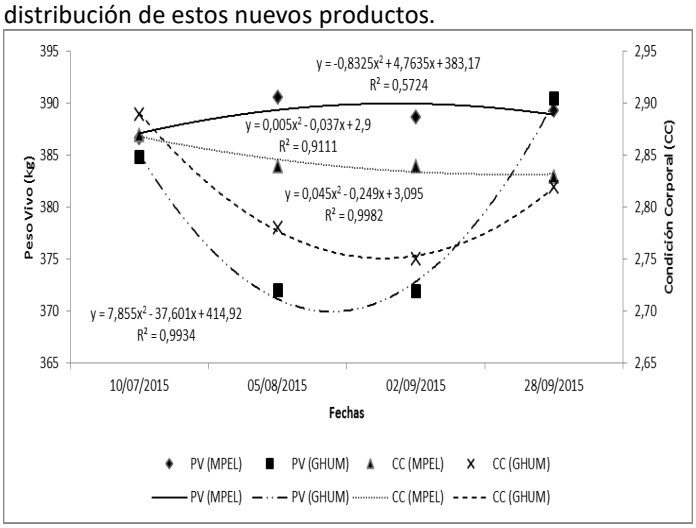


Figura 1. Evolución del peso vivo y la condición corporal en vacas VUT (vacas último tercio gestación) suplementadas con GHUM (Gluten- feed húmedo) y MPEL (Macropellet) durante 87 días.

NA 60 Adición de glucosa para aumentar el consumo de aguas de bebida 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 increase the use of drinking water by ruminants.

Introducción

La producción ganadera depende de la disponibilidad y calidad del agua. Existe numerosa bibliografía que estudia los factores que afectan negativamente la calidad del agua, pero pocos enfocados en el impacto de dicha calidad sobre el consumo de agua. En la EEA INTA San Luis, se llevan adelante estudios para evaluar los factores que condicionan la calidad del agua y el impacto de la misma sobre la producción ganadera (Guzmán y Page, 2017). En base a estos estudios y a la información revisada, se hipotetizó que el sabor dulce en el agua de bebida, al ser un atributo sensorial opuesto al salado, estimularía el consumo de agua. En base a ello, se evaluó la posibilidad de aumentar el abrevado de agua, a través del cambio de sabor mediante el agregado de glucosa o sacarina.

Materiales y métodos

En las instalaciones de la EEA San Luis, 16 terneros Aberdeen Angus (165,94 ± 14,91 kg PV) se agruparon aleatoriamente de a 2 y se distribuyeron en 8 corrales. Se evaluaron 4 tratamientos: **A**- Agua con bajo tenor salino (pH 6,33; residuo seco [**RS**] 557 mg.L^{-1}); **AS**- Agua Salada con moderado tenor salino (pH 6,73; RS 2566 mg.L^{-1}); **ASG**- Agua Salada y Glucosa con 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}); **ASE**- Agua Salada con Edulcorante con moderado tenor salino con adición de agua edulcorante (ciclamato de sodio y sacarina de sodio), alcanzando una concentración del 0.02% en el agua de abrevado (equivalente al 0.8 % de glucosa). Los animales se alimentaron por 45 d (31/10 al 14/12/18) con heno de alfalfa (*Medicago sativa*) de buena calidad (PB: 15,46%; FDN: 56,60%). El CMS se estimó por diferencia entre ofrecido y rechazado. Para estimar el consumo de agua, diariamente se registró el volumen remanente de agua, se limpió y agregó un volumen conocido de agua con o sin endulzante según tratamiento, en el bebedero de cada corral. Cuando fue necesario, se agregó agua por la tarde de manera de garantizar un consumo de agua sin limitantes. Se registró diariamente la temperatura ambiental. Los animales se pesaron cada 15 d, previo desbaste de 20 h. La GDP se estimó por regresión lineal entre el PV y el tiempo. Los datos se analizaron según un diseño completamente aleatorizado con 2 repeticiones (InfoStat). El método de estimación fue el de máxima verosimilitud restringida (REML), aplicando comparación múltiple entre medias del tipo LSD de Fisher, corregido por Bonferroni Alfa = 0,05. Se evaluó la correlación (coeficiente de Pearson) entre temperatura y consumo de agua para cada tratamiento.

Resultados y Discusión

El consumo de agua fue mayor ($p<0,01$) en los animales que recibieron el tratamiento ASG (Cuadro 1). Se observó un 35% menos de abrevado para el tratamiento A, y 26% para el tratamiento AS, en relación al agua glucosada. El consumo de agua de los animales que recibieron el tratamiento ASE fue similar al de A y AS (Cuadro 1). El contenido de sales totales de A (557 mg/L) fue inferior al de ASG (2700 mg/L) y al sugerido como adecuado (2000 a 4000 g/L) para el agua de bebida de bovinos. Esto podría explicar el menor consumo de agua en A respecto de ASG. El agregado de un compuesto en el agua no actuaría solo, sino que debe considerarse en un contexto con múltiples interacciones. El CMS y la GDP no fueron afectados ($p\geq0,43$) por los tratamientos del agua. Por otro lado, se observó una positiva, pero baja correlación ($p<0,01$) entre la temperatura y el consumo de agua de cada tratamiento.

Conclusiones

El poder hedónico de la glucosa promovió un consumo de agua mayor, aunque esto último no se reflejó en diferencias en performance productiva entre tratamientos. Esto podría deberse a las temperaturas templadas registradas durante la ejecución del ensayo, las cual moderarían el consumo de agua y su potencial impacto sobre la respuesta animal.

Agradecimiento

PReT REGIÓN SUR, EEA San Luis. INTA PROICO 141116 FICA. UNSL.

Bibliografía

GUZMÁN, L y PAGE, W. Rev.Arg.Prod.Anim. 37(Supl. 1):342.

Cuadro 1. Estadísticos y Parámetros de performance (EEM entre paréntesis) en terneros consumiendo agua con bajo tenor salino(A), moderado tenor salino (AS), moderado tenor salino y glucosa (ASG) y moderado tenor salino y edulcorante (ASE)

	Tratamiento				
Ítem	A	AS	ASG	ASE	Valor *P*
Consumo agua, l/d	27,88 (0,95) A	31,91 (0,95) B	43,33 (0,67) C	30,44 (0,95) AB	< 0,01
Peso Inicial, kg	165,25 (8,12)	161,50 (8,12)	170,50 (8,12)	166,50 (8,12)	0,23
Peso Final, Kg	210,00 (9,24)	205,75 (9,24)	207,50 (9,24)	205,50 (9,24)	0,22
GDP, kg/d	1,03 (0,09)	1,03 (0,09)	0,85 (0,09)	0,88 (0,09)	0,43
CMS, kg/d	5,10 (0,14)	5,04 (0,14)	5,12 (0,14)	5,04 (0,14)	0,96
Coef. Pearson, r					
T° ambiente/Consumo de agua	0,41	0,33	0,20	0,42	≤ 0,01

[A,B,C]Letras distintas indican diferencias (p≤0,05)

NA 61 Ensayo de validación para la determinación de fibra detergente neutra tratada con alfa amilasa y ácida en forrajes.

Gaggiotti, M.*, Adorni, M.B., Cuatrin, A. y Elfenbein, N.
EEA Rafaela (INTA).
*E-mail: gaggiotti.monica@inta.gob.ar

Validation test for the determination of neutral detergent fiber treated with alpha amylase and acid in forages.

Introducción

Los valores de fibra detergente neutra tratada con alfa amilasa (**FDNa**) y FDA no secuencial en forrajes son usados en nutrición de rumiantes para realizar la formulación de las dietas.

Las normativas de referencia utilizadas son la norma ISO 16472:2006 para la determinación de FDNa y la ISO 13906:2008 para FDA. En los métodos mencionados las determinaciones son realizados a través de equipos convencionales (con o sin automatización), sin embargo, en la actualidad los ensayos de rutina se realizan utilizando un equipo Ankom®, siguiendo las instrucciones del fabricante, el cual permite realizar las determinaciones de manera automatizada y con mayor rapidez en comparación con el método de referencia.

Bajo este contexto se planificó realizar un trabajo de validación que consistió en la confirmación a través del examen y el aporte de evidencias objetivas, de que se cumplen los requisitos particulares para un uso específico previsto. El objetivo fue demostrar que la utilización del equipo Ankom® para las determinaciones mencionadas arrojan resultados comparables y confiables con respecto a los obtenidos a partir de los métodos de referencia, a través del equipo Tecator®.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en la EEA Rafaela (INTA), y consistió en realizar las siguientes pruebas de validación, utilizando diversas muestras de forrajes verdes, conservados, productos y subproductos de la agroindustria con diferentes concentraciones de FDNa y FDA:

*Límite de detección (**LD**) y Límite de cuantificación (**LC**): se recopilaron los valores históricos de los blancos obtenidos en el laboratorio. Se calculó el DE, y se asignó el LD como 3 veces el DE y el LC como 5 veces el DE.

*Repetibilidad (**r**) y Reproducibilidad (**R**): se evaluó mediante el análisis de 2 repeticiones de 8 muestras diferentes en estudio, el mismo día, por el mismo analista y en el mismo lote de digestión para el caso de r y en un día diferente que el ensayo anterior, por distinto analista y con otras soluciones para R. Estas pruebas se realizaron utilizando el equipo Tecator® y Ankom®.

*Veracidad: se evaluó mediante el análisis de 10 repeticiones en condiciones de r de 2 materiales de referencia en estudio. El análisis estadístico se realizó de acuerdo a Gella et al., 2013.

*Robustez: con el fin de comparar el efecto del cambio del equipo del método de referencia (Tecator®) con respecto al método bajo evaluación (Ankom®), se efectuó la determinación mediante el análisis de 2 repeticiones de 8 muestras utilizando los 2 equipos mencionados. El análisis estadístico se realizó de acuerdo a Cortés-Reyes et al., 2010.

Se compararon los resultados obtenidos en cada prueba con los criterios de aceptación especificados en las normas de referencia para evaluar la conformidad de los métodos utilizando el equipo Ankom®.

Resultados y Discusión

Se observó que los resultados obtenidos (Cuadro 1) en todas las pruebas de validación cumplimentaron los criterios de aceptación establecidos por el método de referencia, por lo que se consideran todas las pruebas conformes.

Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos en las pruebas de validación realizadas para los ensayos de FDNa y FDA en forrajes a través del equipo Ankom®; se declara conforme la aptitud del método para su aplicación.

Bibliografía

GELLA TOMÁS, F.J., CANALIAS REVERTER, F., IZQUIERDO ALVAREZ, S., MARTÍNEZ MORILLO, E. y SÁNCHEZ MANRIQUE, M. 2013. Sociedad Española de Bioquímica Clínica y Patología Molecular; Documento I. Fase 3. Versión 2.

CORTÉS-REYES, E., RUBIO-ROMERO, J. y GAITÁN-DUARTE, H. 2010. Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología Vol. 61 No. 3 (247-255).

Cuadro 1. Resultados obtenidos en las pruebas de validación.

Pruebas de validación	Valor Obtenido	Criterio de aceptación
Límite de detección	FDNa: 0,01%; FDA: 0,01%	No se establecen en las normas de referencia.
Límite de cuantificación	FDNa: 0,02%; FDA: 0,02%	FDNa: 1,5%; FDA: 1,0%.
Repetibilidad	FDNa y FDA: las diferencias obtenidas entre réplicas en todos los casos fueron menores al criterio especificado.	FDNa: diferencia entre réplicas 1,8 a 4,7%. FDA: diferencia entre réplicas 0,8 a 2,8%.
Reproducibilidad	FDNa y FDA: las diferencias obtenidas entre analistas en todos los casos fueron menores al criterio especificado.	FDNa: diferencia entre analistas 1,8 a 6,2%. FDA: diferencia entre analistas 1,6 a 7,0%.
Veracidad	FDNa:ES_1:10,53/UES_1:13,07; ES_2:2,94/UES_2:14,28. FDA: ES_1:1,44/UES_1:6,62; ES_2: 0,10/UES_2: 19,92.	Valor absoluto del error sistemático (ES) inferior o igual a su incertidumbre expandida (UES).
Robustez	FDNa: CCC = 0,99 FDA: CCC = 0,95	CCC mayor a 0,99 = casi perfecto = satisfactorio; CCC entre 0,95-0,99 = sustancial = satisfactorio; CCC entre 0,90-0,95 = moderada = satisfactorio CCC menor a 0,90 = pobre = insatisfactorio.

Referencias y notas: CCC, coeficiente de correlación de concordancia; ES, valor absoluto del error sistemático; UES, incertidumbre expandida. La prueba de veracidad fue realizada con 2 muestras de materiales de referencia, identificados como 1 y 2.

NA 62 Bacterias lácticas como inoculantes para ensilajes de maíz: un meta-análisis de ensayos aleatorios controlados.

Blajman, J.E.[1]*, Páez, R.B.[2], Vinderola, C.G.[3], Lingua, M.S.[4] y Signorini, M.L.[1]
[1] Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria EEA Rafaela; [2] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria EEA Rafaela; [3] Instituto de Lactología Industrial, Universidad Nacional del Litoral, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas; [4] Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos Córdoba, Universidad Nacional de Córdoba, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.
*E-mail: blajman.jesica@inta.gob.ar

Lactic bacteria for corn silage: a meta-analysis of randomized controlled trials.

Introducción

El ensilado es un proceso de conservación del forraje basado en una fermentación láctica del material vegetal, que se destina principalmente a la alimentación de ganado bovino. Si bien la fermentación puede tener lugar por la actividad de la microbiota naturalmente presente en el material utilizado, también puede inducirse, controlarse y estandarizarse mediante el empleo de inoculantes para silos, constituidos principalmente por bacterias ácido lácticas (**BAL**), lográndose así beneficios nutricionales y económicos en comparación con la fermentación espontánea (Kalac, 2011). El rol complementario de las BAL homofermentativas y heterofermentativas en la fermentación del silo ha llevado al desarrollo de inoculantes que combinan ambos tipos de bacterias (Queiroz et al., 2012). No obstante, aún no se ha logrado un amplio consenso en la comunidad científica sobre la eficacia de los inoculantes sobre los ensilajes de planta entera de maíz. Por lo tanto, el objetivo de este meta-análisis fue evaluar el efecto de la inoculación con BAL, y analizar las diferencias entre inoculantes homofermentativos y heterofermentativos respecto a la calidad nutricional, la composición microbiológica y la estabilidad aeróbica de silos de maíz.

Materiales y métodos

Los criterios de inclusión fueron: ensayos controlados aleatorizados, empleando silos de planta entera de maíz inoculados con BAL y no inoculados, publicados en revistas científicas con referato entre 1980 y 2017. Se analizaron las variables pH, materia seca (MS), recuperación de MS, fibra detergente neutro (FDN), fibra detergente ácido (FDA), nitrógeno amoniacal (N-NH_3), lignina, nitrógeno insoluble en detergente ácido (ADIN), proteína cruda (PC), carbohidratos solubles (CHOs), etanol, lactato, acetato, propionato y butirato, digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DIVMS), recuentos de BAL, levaduras, mohos y clostridios (CFU/g) y estabilidad aeróbica (h). El análisis estadístico fue ejecutado mediante el programa Comprehensive Meta Analysis versión 2.2 (2011). El nivel de significancia estadística se estableció en $p \leq 0,05$. La heterogeneidad entre los estudios se evaluó usando la prueba Q de DerSimonian y Laird. En tanto, para determinar el sesgo de publicación, se utilizó la prueba de correlación de rango ajustado de Begg y Mazumdar.

Resultados y Discusión

Ciento cuatro estudios fueron incorporados para evaluar el efecto de las BAL sobre los parámetros que inciden en la calidad de los silos de planta entera de maíz. Los estimados globales indicaron que la inoculación con BAL aumentó significativamente el pH y las concentraciones de acetato y propionato, mientras que disminuyó la FDA, los CHOs y el N-NH_3 en comparación con el control sin BAL ($p<0,01$). A su vez, la inoculación redujo los recuentos de levaduras y hongos, incrementó los recuentos de BAL totales y aumentó la estabilidad aeróbica ($p<0,01$), es decir el tiempo que el ensilaje permaneció sin deterioro luego de la apertura del silo. No hubo diferencias significativas en el resto de las variables estudiadas ($p>0,05$). Solo en la variable de respuesta pH se observó sesgo de publicación. Debido a la presencia de heterogeneidad en los parámetros estimados, se buscaron distintos factores que pudieran explicarla. Solamente los inoculantes constituidos por BAL homofermentativas redujeron el N-NH_3 ($p<0,01$). Por el contrario, los ensilados tratados con BAL heterofermentativas fueron los únicos que tuvieron valores de pH más altos en comparación con el ensilado no tratado ($p<0,01$), lo cual puede deberse a la conversión de ácido láctico en ácido acético con producción de dióxido de carbono por parte de estas bacterias. Además, solo las BAL heterofermentativas aumentaron el contenido de ácido acético y propiónico, y consecuentemente fueron capaces de reducir los recuentos de levaduras y mejorar la estabilidad aeróbica ($p<0,01$). Es sabido que estos dos ácidos orgánicos actúan sobre el metabolismo de microorganismos indeseables (Muck, 2010). En ambos tipos de BAL, la inoculación aumentó el contenido de etanol ($p=0,01$ en homofermentativas y $p<0,01$ en heterofermentativas) y los recuentos de BAL totales ($p<0,01$), mientras que disminuyó el número de hongos ($p<0,01$) y la concentración de CHOs ($p<0,01$ en homofermentativas y $p<0,01$ en heterofermentativas). Por otro lado, el tratamiento con BAL heterofermentativas disminuyó la recuperación de materia seca ($p=0,01$) y los niveles de lactato ($p<0,01$). Entretanto, las BAL homofermentativas aumentaron las concentraciones de lactato ($p<0,01$) y el recuento de levaduras ($p<0,01$).

Conclusión

La adición de BAL mejoró significativamente la calidad del ensilado, lo que se deduce de la reducción de los valores de ADF y N-NH_3. Los inoculantes también mejoraron la composición microbiológica y la estabilidad aeróbica. Sin embargo, los resultados de este meta-análisis sugieren que el efecto puede diferir dependiendo de la administración de BAL homofermentativas o heterofermentativas. Por este motivo, para el desarrollo de inoculantes bacterianos funcionales, ambos tipos de BAL deben estar involucradas.

Bibliografía

KALAC, P. 2011. Food Chem. 125: 307-317.

MUCK, R.E. 2010. Silage microbiology and its control through additives. R. Bras. Zootec. 39: 183-191.

QUEIROZ, O.C.M., ADESOGAN, A.T., ARRIOLA, K.G. y QUEIROZ, M.F.S. 2012. J.Dairy Sci. 96: 3354-3362.

NA 63 Ensayo de concordancia de la determinación de fibra detergente ácida secuencial y no secuencial en forrajes.

Gaggiotti, M.*, Adorni, M.B., Cuatrin, A. y Elfenbein, N.
EEA Rafaela (INTA).
*E-mail: gaggiotti.monica@inta.gob.ar

Test of concordance of the determination of sequential and non-sequential acid detergent fiber in forages.

Introducción

La determinación de FDA no secuencial (FDANS) en forrajes se describe en la normativa de referencia ISO 13906:2008. El ensayo es realizado a través de equipos convencionales (con o sin automatización). Sin embargo, en la actualidad los ensayos de rutina se realizan utilizando un equipo Ankom® (**A**), siguiendo las instrucciones del fabricante. Además, para disminuir el costo del análisis la determinación de FDA se realiza de manera secuencial (FDAS), es decir al residuo que queda después de la digestión con solución detergente neutro (FDN) se lo trata con la solución de detergente ácido.

El objetivo de este trabajo fue estudiar los resultados obtenidos con el equipo A para las determinaciones de FDAS y FDANS y determinar si ambos son comparables y confiables entre sí y con respecto a los obtenidos a partir del método de referencia de FDANS, a través del equipo Tecator® (**T**).

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en la EEA Rafaela (INTA), y consistió en realizar las siguientes pruebas de validación, utilizando diversas muestras de forrajes verdes, conservados, productos y subproductos de la agroindustria de diferentes concentraciones de FDA:

*Límite de detección (**LD**) y Límite de cuantificación (**LC**): se recopilaron los valores históricos de los blancos obtenidos en el laboratorio, a través del equipo A. Se analizó FDAS y FDANS. Se calculó el DE, y se asignó el LD como 3 veces el DE y el LC como 5 veces el DE.

*Repetibilidad (**r**) y Reproducibilidad (**R**): se evaluó mediante el análisis de 2 repeticiones de 8 muestras diferentes en estudio, el mismo día, por el mismo analista y en el mismo lote de digestión para el caso de r y en un día diferente que el ensayo anterior, por distinto analista y con otras soluciones para R. Estas pruebas se realizaron utilizando el equipo T y A. Se analizó FDAS y FDANS.

*Veracidad: se evaluó mediante el análisis de 10 repeticiones en condiciones de repetibilidad de 2 materiales de referencia en estudio, a través del equipo A. Se analizó FDAS y FDANS. El análisis estadístico se realizó de acuerdo a Gella et al., 2013.

*Robustez: con el fin de comparar el efecto del cambio del equipo T como método de referencia con respecto al método bajo evaluación (A), se efectuó la determinación mediante el análisis de 2 repeticiones de 8 muestras utilizando los 2 equipos mencionados. Se analizó FDAS y FDANS. El análisis estadístico se realizó de acuerdo a Cortés-Reyes et al., 2010.

Se compararon los resultados obtenidos en cada prueba con los criterios de aceptación especificados en la norma de referencia para evaluar la conformidad del método utilizando el equipo A para FDAS y FDANS.

Resultados y Discusión

Se observó que los resultados obtenidos (Cuadro 1) en todas las pruebas de validación cumplimentaron los criterios de aceptación establecidos por el método de referencia, por lo que se consideraron todas las pruebas conformes.

Conclusiones

Se concluyó que los resultados obtenidos en las pruebas de validación realizadas para los ensayos FDAS y FDANS, utilizando el equipo A son comparables entre sí y con respecto al método de referencia, utilizando el equipo T. No existen diferencias significativas entre FDAS y FDANS, utilizando ambos equipos.

Bibliografía

GELLA TOMÁS, F.J., CANALIAS REVERTER, F., IZQUIERDO ALVAREZ, S., MARTÍNEZ MORILLO, E. y SÁNCHEZ MANRIQUE, M. 2013. Sociedad Española de Bioquímica Clínica y Patología Molecular. Comité Científico Comisión de Metrología1; Documento I. Fase 3. Versión 2.

CORTÉS-REYES, E., RUBIO-ROMERO, J. y GAITÁN-DUARTE, H. 2010. Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología Vol. 61 No. 3 (247-255)

Cuadro 1. Resultados obtenidos en las pruebas de validación

Pruebas de validación	Valor Obtenido	Criterio de aceptación
Límite de detección (A)	FDAS: 0,01%; FDANS: 0,01%	No se establecen en las normas de referencia.
Límite de cuantificación (A)	FDAS: 0,01%; FDANS: 0,02%	FDNa: 1,5%; FDA: 1,0%.
Repetibilidad (A y T)	FDAS y FDANS: las diferencias obtenidas entre réplicas en todos los casos fueron menores al criterio especificado.	FDNa: diferencia entre réplicas 1,8 a 4,7%. FDA: diferencia entre réplicas 0,8 a 2,8%.
Reproducibilidad (A y T)	FDAS y FDANS: las diferencias obtenidas entre analistas en todos los casos fueron menores al criterio especificado.	FDNa: diferencia entre analistas 1,8 a 6,2%. FDA: diferencia entre analistas 1,6 a 7,0%.
Veracidad (A)	FDAS:ES_1:3,53/UES_1:6,57; ES_2:10,62/UES_2:19,65. FDANS: ES_1:1,44/UES_1:6,62; ES_2: 0,10/UES_2: 19,92.	Valor absoluto del error sistemático (ES) inferior o igual a su incertidumbre expandida (UES).
Robustez (A y T)	FDANS: CCC = 0,95 FDAS: CCC = 0,98	CCC mayor a 0,99 = casi perfecto = satisfactorio; CCC entre 0,95-0,99 = sustancial = satisfactorio; CCC entre 0,90-0,95 = moderada = satisfactorio CCC menor a 0,90 = pobre = insatisfactorio.

Referencias y notas: CCC, coeficiente de correlación de concordancia; ES, valor absoluto del error sistemático; UES, incertidumbre expandida; A: corresponde a equipo Ankom® y T a Tecator®. La prueba de veracidad fue realizada con 2 muestras de materiales de referencia, identificados como 1 y 2.

NA 64 Presencia de multitoxinas fúngicas en alimentos para ganado bovino de la cuenca lechera central de Argentina. Comunicación.

Costamagna, D.A.[1]*, Gaggiotti, Ma. del C.[1], Michlig, N.[3], Chiericatti, C.[3] y Signorini, M.L.[1,2]
[1]EEA Rafaela (INTA); [2] CONICET; [3] FIQ-UNL
*E-mail: costamagna.dianela@inta.gob.ar

Presence of multiple micotoxins in dairy cattle feedstuffs in the Argentina's central dairy. Communication.

Introducción

Los alimentos que se utilizan en la alimentación de ganado vacuno presentan niveles preocupantes de contaminación con micotoxinas. Eso afecta la productividad, la salud animal y la calidad de los productos obtenidos. Un relevamiento de alimentos, realizado por Gaggiotti y otros (2014), indica que los mismos tienen un nivel de contaminación considerable, especialmente con el género *Fusarium* y es habitual encontrar la presencia conjunta de varias toxinas. Las micotoxinas emergentes del género *Fusarium* son compuestos de creciente interés desde el punto de vista agroalimentario consideradas potencialmente riesgosas para la salud humana y animal.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la presencia de múltiples micotoxinas emergentes, en alimentos de ganado bovino en la cuenca lechera central de Argentina como un aporte reciente que pone de manifiesto la producción de estas micotoxinas por especies que hasta el momento no habían sido consideradas como productoras.

Materiales y métodos

Se evaluaron 54 alimentos (silajes, pasturas, productos y/o subproductos de la agroindustria) provenientes de establecimientos lecheros de la cuenca central (Santa Fe y Córdoba). La metodología empleada para la evaluación de la presencia de micotoxinas fue multi-clase multi-residuo de extracción-partición con acetonitrilo y *clean-up* de extracción en fase sólida dispersiva (QuEChERS), seguida de análisis instrumental con cromatografía líquida de alta resolución y espectrometría de masa de triple cuadrupolo UHPLC-MS/MS. Los análisis se realizaron en el Departamento de Análisis de Alimentos y Nutrición de la Facultad de Tecnología de Alimentos y Bioquímica de Praga en 2017.

Resultados y Discusión

De las 56 toxinas fúngicas que se buscaron, 18 no se encontraron. En promedio, se detectaron 9 toxinas por tipo de alimento con un máximo de 22 y un mínimo de 2, siendo las del genero *Fusarium* las de mayor frecuencia de aparición. Estos resultados coinciden con lo encontrado por Gaggiotti et al. (2014). De las tres micotoxinas más problemáticas para ganado lechero, ZEA fue la de mayor prevalencia, seguida por aflatoxina B_1 (AFB_1) y en menor medida deoxynivelenol (DON) (detectadas en el 96, 20 y 17 % de los alimentos, respectivamente). En ninguna de las muestras de alimentos se encontraron concentraciones de AFB_1 y de DON que superaran los límites permitidos para ganado lechero por Mercosur (AFB_1 >20 ppb) y por la (UE) Unión Europea (DON >1250 ppb). En el caso de la ZEA, el 50% de las muestras superó las 100 ppb permitidas por la UE, resultados que coinciden con estudios previos en la misma región (Gaggiotti et al., 2014). Las beauvericinas y eniatinas, micotoxinas emergentes producidas por el género *Fusarium sp*, se encontraron presentes en el 96% y 59% de los casos, respectivamente, resultados coincidentes con lo encontrado por Nichea et al., 2015.

En el Cuadro 1 se presentan las micotoxinas detectadas, su ocurrencia y las concentraciones medias y máximas encontradas.

Cuadro 1. Números de muestras (n) por debajo del límite de detección (LD), superior al límite de cuantificación (LC), % de muestras que pudieron ser detectadas (D) y cuantificadas (C) y los valores medios y máximos (µg/Kg) de las micotoxinas encontradas.

Micotoxina	n	n<LD	n>LC	%D/n	%C/n	Media	Máximo
Enniatin B	54	22	2	59,3	3,7	9,2	307,6
Enniatin B1	54	41	6	24,1	11,1	11,4	419,3
Enniatin A	54	47	1	13,0	1,9	2,3	116,7
Enniatin A1	54	40	8	25,9	14,8	9,3	372,6
ErgocornINE	54	53	0	1,9	0,0	0,1	2,9
Ergocrystine	54	53	0	1,9	0,0	0,1	4,6
ErgocristinINE	54	53	0	1,9	0,0	0,0	2,1
Ergocryptine	54	53	1	1,9	1,9	0,1	5,6
Ergosine	54	53	1	1,9	1,9	0,1	3,7
Ergometrine	54	53	0	1,9	0,0	0,1	2,9
Diacetoxyscirpenol	54	50	2	7,4	3,7	1,5	29,1
HT2 Toxin	54	52	0	3,7	0,0	0,6	21,2
T-2 Toxin	54	53	1	1,9	1,9	0,4	19,3
Sterigmatocystin	54	31	23	42,6	42,6	1,8	25,5
15-ADON	54	49	5	9,3	9,3	36,7	1175
Aflatoxin B1	54	43	4	20,4	7,4	1,2	18,8
Aflatoxin B2	54	52	0	3,7	0,0	0,1	1,4
Aflatoxin G1	54	53	0	1,9	0,0	0,1	2,7
Aflatoxin G2	54	53	0	1,9	0,0	0,5	24,5
Citrinin	54	51	3	5,6	5,6	2,8	67,6
Cyclopiazonic A	54	48	6	11,1	11,1	1,7	29,9
Cycophenolic A	54	51	2	5,6	3,7	0,8	21,6
Beauvericin	54	2	46	96,3	85,2	551,2	6364
Roquefortine C	54	52	2	3,7	3,7	4,3	126,6
Fumonisin B1	54	10	40	81,5	74,1	1599	27996
Fuminisin B2	54	18	27	66,7	50,0	464,6	5557
Fumonisin B3	54	26	28	51,9	51,9	151,7	2099
Gliotoxin	54	53	1	1,9	1,9	3,0	162,1
Nivalenol	54	51	1	5,6	1,9	25,6	681,9
Deoxinivalenol	54	45	0	16,7	0,0	14,1	167,4
alfa ZOL	54	47	7	13,0	13,0	46,0	1349
beta ZOL	54	46	6	14,8	11,1	21,5	326,3
Zearalenone	54	2	26	96,3	48,1	413,4	5015
3-ADON	54	49	5	9,3	9,3	10,8	276,3
Alternariol	54	14	29	74,1	53,7	203,1	2857
Alternariolmethylether	54	4	36	92,6	66,7	54,4	531,3
Tentoxin	54	25	28	53,7	51,9	31,0	174,8
Tenuazonic A	54	44	10	18,5	18,5	457,9	9536

Conclusiones

Estos resultados demuestran la co-ocurrencia de micotoxinas en un mismo alimento, por lo que deben tenerse en cuenta los posibles efectos sinérgicos antagónicos y/o aditivos de las mismas sobre la salud animal. Si bien la prevalencia de micotoxinas emergentes de *Fusarium* es baja, debe monitorearse en la medida que se intensifiquen los sistemas lecheros.

Bibliografía

GAGGIOTTI, M., CHIERICATTI, C., BASÍLICO, J.C. y ROMERO, L. 2014. 37º Congreso Argentino de Producción Animal, Buenos Aires, Argentina. RAPA. Volumen 34/2014/supl. 1

NICHEA MARÍA J., PALACIOS SOFIA A., CHIACCHIERA STELLA M., MICHAEL SULYOK, RUDOLF KRSKA, CHULZE SOFIA N., TORRES ADRIANA M. y RAMIREZ MARÍA L. 2015. Presence of Multiple Mycotoxins and Other Fungal Metabolites in Native Grasses from a Wetland Ecosystem in Argentina Intended for Grazing Cattle.*Toxins* 2015, *7*, 3309-3329; doi: 10.3390/toxins7083309.

NA 65 Suplementación energético-proteica pre y post destete en crías de cabras Angora: Año 1. Comunicación.

Bruno Galarraga, M.M.*, Cueto, M., Giovannini, N., Fernandez, J., Gibbons, A., Villar, L. y Villagra, S.
INTA Estación Experimental Agropecuaria Bariloche
*E-mail: brunogalarraga.m@inta.gob.ar

Pre and post weaning energy-protein supplementation in Angora goat kids. Communication.

Introducción

En los hatos de cabras Angora en el norte de la región Patagónica, las crías suelen manifestar deficiencias nutricionales desde el nacimiento hasta el destete que se asocian a bajas tasas de señalada y destete, alta mortandad durante el primer invierno y una insuficiente aptitud reproductiva a los 18 meses de edad. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la suplementación energético-proteica sobre el peso y condición corporal de las crías en el pre y post destete, la producción de mohair a la primera y segunda esquila, y la capacidad de servicio de los machos a los 17 meses de edad.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en el Campo Experimental Pilcaniyeu de INTA Bariloche sobre un total de 63 crías de cabras Angora. Los animales se distribuyeron según el tratamiento de alimentación (Grupo Testigo: **GT**, n = 31 y Grupo Suplementado: **GS**, n = 32) y se mantuvieron así por un período de 90 días (60 días pre destete y 30 días post destete). Se utilizó aleatorización restringida para balancear por sexo (hembra/macho) y tipo de parto (simple/doble) y edades dentro de los tratamientos. Durante el pre destete ambos grupos se mantuvieron en lactancia bajo un sistema de media leche y en el periodo post destete en pastoreo sobre pastizales naturales. Durante ambos períodos, las crías del GS recibieron además una suplementación energético-proteica en base a granos de avena (70%) y expeller de soja (30%) (2,95Mcal/kg EM, 19% PB). El suplemento fue ofrecido diariamente de manera grupal a razón de 250 g por animal durante los 90 días y se constató que siempre sea consumido en su totalidad. Se evaluó el peso corporal **(PC)** y la condición corporal (**CC**, escala 1 al 5) al final de cada etapa pre destete y post destete. A la primera esquila (4 meses de edad) y segunda esquila (12 meses de edad), se determinó el peso de vellón sucio de cada animal (**PVS1** y **PVS2**, respectivamente). Finalmente, a los 17 meses de edad, se evaluó en los machos de cada grupo la presencia o ausencia del corte de los dos dientes y la capacidad de servicio (Nº de montas efectivas/15 minutos) como indicadores del desarrollo.

Resultados y Discusión

En los dos momentos evaluados, las crías Angoras del GS demostraron mayor PC y CC que las crías del GT (Cuadro 1). Estos resultados evidencian que los animales suplementados se encontraron en mejor estado corporal para afrontar el efecto negativo que causa la práctica del destete.

Cuadro 1. Medias y error estándar de Peso Corporal (PC) y Condición Corporal (CC) pre y post destete en crías de cabras Angora que no recibieron (GT) o sí (GS) recibieron suplemento durante 60 y 30 d pre y post destete, respectivamente.

	PRE DESTETE		POST DESTETE	
	PC (kg)	CC	PC (kg)	CC
GT	12,66 ± 0,63	2,70 ± 0,04	11,90 ± 0,55	2,45 ± 0,04
GS	14,10 ± 0,47	2,80 ± 0,04	14,47 ± 0,50	2,70 ± 0,04

La suplementación en las crías Angora incidió sobre el PVS1 (GS: 0,63kg ± 0,02; GT: 0,49kg ± 0,02) y sobre el PVS2 (GS: 1,36kg ± 0.03; GT: 1,25kg ± 0,03). Como resultado final, en la esquila, el GS en su conjunto produjo 6 kg más de Mohair de alta calidad respecto al grupo GT.

A los 17 meses de edad, el 88% de los machos del GS y 57% de los machos GT habían cortado los 2 dientes. En la prueba de capacidad de servicio se observó que el 56% de los machos del GS realizó montas efectivas frente al 36% de los machos del GT.

Conclusiones

Estos resultados preliminares demuestran que la implementación de la suplementación energético-proteica en crías de cabras Angora generó una mejora en la capacidad de adaptación al destete, evitando pérdidas de peso post destete en crías suplementadas. Asimismo, las crías suplementadas demostraron un incremento en la producción de Mohair, lográndose obtener además un buen porcentaje de machos aptos para realizar el servicio. No se realizó análisis estadístico por no contar con repeticiones; no obstante, los resultados obtenidos servirán como orientación para futuros ensayos.

Agradecimientos

Al personal del Campo Experimental Pilcaniyeu. PNPA 1126032-PATNOR 1281102.

NA 66 Recría invernal de chivitas de reposición bajo dos sistemas de alimentación en el Noroeste del Chubut.

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

Kid goats rearing under two feeding systems in Norwest of Chubut.

Introducción

En el noroeste del Chubut la producción caprina está muy influenciada por las condiciones climáticas y la falta de manejo (alternativas de destete y sistemas de alimentación). Esto generalmente conlleva a problemas de depredación, mortalidad de chivitos durante la recría y bajo peso de la cabrilla al servicio (Ceballos et al., 2016). Se evaluaron el efecto de dos sistemas de recría invernal de chivitas de reposición sobre parámetros productivos (peso vivo, condición corporal y peso de mohair) y reproductivo (porcentaje de preñez) hasta los 2 años de edad.

Materiales y métodos

El desarrollo de la experiencia se llevó a cabo en 3 establecimientos ubicados en el noroeste del Chubut y en el Campo Experimental Agroforestal INTA Trevelin (**CEAT**) desde el 15-06-2016 al 07-12-2017 (periodo experimental). Se utilizaron 56 chivitas de reposición de 19,7 ± 4,1 kg de peso vivo (**PV**) y 2,6 ± 0,4 de condición corporal (**CC**) de los diferentes campos de productores con similares manejos y condiciones ambientales. El 15-06-2016, la mitad de los animales de los 3 establecimientos (**A**, n=8; **B**, n=10; **C**, n=10) fueron trasladados al CEAT, donde fueron alimentados en condiciones de confinamiento (**CO**) durante 82 días, desde mediado de junio a principio de primavera. La otra mitad de los animales (A, n=8; B, n=10; C, n=10) quedaron junto a sus madres sin destetar (manejo tradicional) en pastizales naturales (**PA**) durante todo el periodo de evaluación. A los animales CO al llegar al CEAT se les aplicó antiparasitario externo (Arrasa® Ovinos) y doble dosis de vacuna clostridial (Covexin® 8) con intervalo de 21 días entre dosis. Inicialmente, en un solo corral. Los animales CO tuvieron un período de acostumbramiento de 21 días, con heno de mallín *ad libitum* (8,5% PB y 1,9 Mcal EM/kgMs) y alimento balanceado (18,0% PB y 2,9 Mcal EM/kgMs) a razón de 117 gr Ms/día. Finalizado el acostumbramiento los animales fueron distribuidos en 6 corrales (2 por cada establecimiento) y alimentados con una ración compuesta por 360,6 ± 27,8 gr Ms/día de alimento balanceado y 505,7 ± 153,1 gr Ms/día de heno de mallín durante 61 días. Finalizada la alimentación, nuevamente las chivitas CO fueron trasladadas a cada establecimiento de origen y volvieron al manejo tradicional junto a las PA en un mismo potrero. Se registró mensualmente el PV y CC de todos los animales durante dos años. En la primera (**E1**) y segunda (**E2**) esquila se registró el peso del mohair de todos los animales. Al año (05-09-16, **Preñez DL**) y a los dos dientes de edad (25-07-17, **Preñez 2D**) se determinó el porcentaje de preñez mediante ecografía. Las variables fueron analizadas con DBCA con efecto fijo del manejo de la recría (**M)**, usando los establecimientos como bloques (**E**). La evolución del PV y CC fueron analizadas como medidas repetidas en el tiempo con efecto fijo del M, días (**D**) e interacción **M x D** y covariables (PV inicial y CC inicial). El análisis fue hecho con el procedimiento Mixed de SAS y se trabajó con un nivel de significancia del 0,05.

Resultados y Discusión

Al inicio de la experiencia el PV y CC fue similar (p>0,05) entre manejo de la recría. Las chivitas CO mostraron un mayor (p<0,01) PV y CC que las PA a los 44, 50, 58 y 82 día de alimentación (Figura 1). En promedio al final del periodo de alimentación las CO salieron con 4,5 kg PV y 0,75 puntos de CC más que las PA, y tuvieron una ganancia diaria de peso vivo de 48,0 ± 19,5 gr/día. Una vez en el campo, las CO mostraron una pérdida de PV del orden del 9% y su PV fue similar a las PA sin presentar diferencias (p>0,05) a los largo del periodo de evaluación en pastoreo. Esta respuesta podría ser debido a que las CO volvieron a principio de septiembre donde la calidad y disponibilidad del pastizal natural es escaza. A principio de octubre (día 113) el crecimiento los animales aumentó rápidamente debido al crecimiento del pastizal natural. El E1 de las CO fue un 31% superior (p<0,01) a las PA, no obstante al año siguiente, E2 fue similar (p>0,05) entre los dos manejos. La Preñez DL y 2D fue similar entre manejos de la recría.

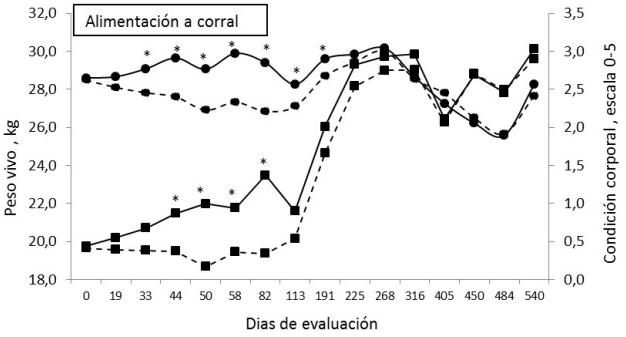


Figura 1. Evolución del peso vivo (■) y condición corporal (●) de chivitas de reposicio recriadas inicialmente a corral (CO; —) y en pastoreo (PA;---).*: indican diferencias significativas entre los diferentes manejos (p<0,01).

Cuadro 1. Análisis de la producción de mohair y porcentaje de preñez al primero y segundo año de evaluación. Media y error estándar (**EE**).

Variables	Tratamientos		EE	*P*-valor
	CO	PA		
E1, kg	1,3	0,9	0,05	<0,01
E2, kg	1,3	1,2	0,07	0,23
Preñez DL, %	36,7	43,3	2,36	0,18
Preñez 2D, %	83,6	96,7	5,12	0,21

Conclusiones

La recría invernal en confinamiento mejoró el PV, CC y producción de mohair el primer año de evaluación, no obstante esas diferencias se perdieron al regresar los animales al campo y al segundo año de evaluación.

Bibliografía

CEBALLOS, D., LI, S. y VILLA, M. 2016. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol 36 Supl. 1: 71-141.

NA 67 Detección de compuestos secundarios en olivillo (*Elaeagnus angustifolia)*. Comunicación.

Beker, M.P.[1], Fernández, O.A.[2] y Klich, M.G.[1]
[1] Universidad Nacional de Rio Negro (Escuela de Medicina Veterinaria) Pacheco 460 (R8360CQJ) Choele Choel, Rio Negro.
[2] Universidad Nacional del Sur, CERZOS y Departamento de Agronomía (8000) Bahía Blanca, Buenos Aires.
*E-mail: mpbeker@unrn.edu.ar

Secondary compounds detection in Russian olive (Elaeagnus angustifolia). Communication.

Introducción

Elaeagnus angustifolia (olivillo u Olivo de Bohemia) es una especie vegetal introducida e invasora (Klich et al., 2016) que se encuentra en la costa del principal curso de agua del río Río Negro. En los valles rionegrinos, los sistemas de producción de carne son pastoriles y de secano. En los campos ganaderos de las costas rionegrinas, el olivillo es importante recurso forrajero.

En investigaciones previas, se describe un patrón de consumo muy particular de esta especie por parte del ganado vacuno. Por un lado, presentan una elevada preferencia hacia al olivillo respecto a otros recursos forrajeros disponibles en la zona de pastoreo, y por otro, tienen predilección por el estrato foliar superior, denominado tirso proliferante, es decir, las que producen flores y frutos. Las pruebas de coloración y/o formación de precipitado se utilizan para una caracterización inicial que define de manera sencilla la presencia/ausencia de metabolitos de interés de una planta. Además, preceden a pruebas más sofisticadas que comprenden la cuantificación e identificación más precisa de los compuestos detectados.

El término compuesto secundario engloba sustancias químicamente muy diversas, y muchos han sido caracterizados por sus efectos sobre los herbívoros (Ramos et al., 1998).

El objetivo de este trabajo fue evaluar la presencia de compuestos fenólicos, saponinas y alcaloides en el olivillo de las riberas del río Río Negro, principales compuestos a los cuales se les atribuye un rol negativo en la palatabilidad y/o que repercuten negativamente en la fisiología y nutrición animal.

Materiales y métodos

A lo largo de las diferentes etapas de crecimiento del olivillo (septiembre 2017-abril 2018), se recolectaron muestras de hojas, flores y frutos, según corresponda, en al menos 15 individuos de olivillo en un establecimiento situado en margen noreste de la provincia de Rio Negro (39º 30´ S, 65º 30´ W) donde *E. angustifolia* se ha naturalizado. Inmediatamente posterior a la recolección, las muestras se secaron en estufa a 40 °C por 48-72 h hasta reducir el contenido de humedad a un nivel del 3-5% para ser conservadas en recipientes herméticos hasta su uso.

Se obtuvieron extractos acuosos de hojas obtenidas del estrato superior y del estrato inferior. La detección de sustancias antinutricionales se realizó de acuerdo a lo descrito en Galindo et al., 1989.

Para la prueba rápida colorimétrica de compuestos fenólicos se utilizó el método de cloruro férrico ($FeCl_3$) para su identificación. Un cambio de color a azul oscuro indica la presencia de fenoles o taninos pirogálicos (hidrosolubles). Si el cambio es a verde oscuro indica la presencia de fenoles o taninos de tipo catecol (flavonoides o taninos condensados).

Para detectar la presencia de saponinas se realizó el test de espuma, y finalmente para alcaloides el de precipitación con reactivos de Hager y de Wagner.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se resumen los resultados obtenidos de las pruebas fitoquímicas.

La presencia de compuestos fenólicos se evidenció por la formación de un color verdoso tras la adición de 5 gotas de reactivo. La altura de la espuma formada en el extracto de hojas inferiores (3 cm) prácticamente duplicó al de la muestra del tirso proliferante (1,5 cm). Con respecto a los alcaloides, se detectó formación de precipitado en el extracto de hojas de las ramas vegetativas, mientras que en el extracto de hojas del tirso proliferante, se percibió una débil opalescencia.

Cuadro 1. Interpretación de los resultados de pruebas fitoquímicas para detectar la presencia de compuestos secundarios en dos estratos de olivillo.

	Tirso proliferante (superior)	Hojas ramas vegetativas (Inferior)
Compuestos fenólicos	+	++
Saponinas	+	++
Alcaloides	+/-	++

Asignación de resultado cualitativo: (-) negativo; (+/-) dudoso, (+) positivo, (++) francamente positivo.

Discusión y Conclusiones

Se detectó la presencia de los tres compuestos secundarios en los dos extractos evaluados.

Los resultados de los ensayos cualitativos sugieren la existencia de un contenido mayor de compuestos fenólicos, saponinas y alcaloides en las hojas que se desarrollan en las ramas vegetativas (no consumidas por los animales) respecto de las que crecen en el tirso proliferante.

Para profundizar los resultados será necesario complementar con metodologías de cuantificación de estos compuestos.

Bibliografía

KLICH, M.G., BONDIA, P.M. y FERNANDEZ, O.A. 2016. Proceedings 10th International Rangeland Congress. 721-723.

RAMOS, G., P. FRUTOS, F.J. GIRÁLDEZ y A.R. MANTECÓN. 1998. Archivos de zootecnia, Vol. 47, Nº 180.

GALINDO W., ROSALES, M., MURGUEITIO, E. y LARRAHONDO, J., 1989. Livestock Res. Rural Develop. Vol. 1, N° 1.

NA 68 Vinculación entre oferta y consumo de alimentos en sistemas de producción de leche pastoriles.

López, Y.[1]*, Ortega, G.[1], Núñez, T.[1], Mello, R.[1], Custodio, D.[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: lopez-yesii@hotmail.com

Relationship between allowance and feeding intake in dairy grazing systems.

Introducción

Si bien la pastura es el alimento de menor costo por kilogramo de materia seca, se dispone de poca información en la que se cuantifique la producción y consumo de pastura en los sistemas comerciales. El objetivo del siguiente trabajo fue estudiar la relación entre el consumo de ensilaje y de pastura y la oferta de alimentos.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó en el Centro Regional Sur (Progreso-Canelones, 34° 36,810 latitud sur, 56° 13,088 longitud oeste) perteneciente a la Facultad de Agronomía, durante los meses de marzo a diciembre 2017. Se distribuyeron homogéneamente 96 vacas de parición de otoño, a 4 lotes con dos niveles de carga (1,5 y 2,0 VO/ha) y dos manejos del pastoreo contrastantes, con alturas de residuos diferentes en primavera (4 vs 6 cm otoño e invierno, y 4 vs 9 cm en primavera). Los animales fueron agrupados por: N° de lactancia, producción, PV, CC, salud de ubre y FPP, los cuales pastorearon pasturas perennes *(Dactylis glomerata, Trifolium repens)* y verdeos anuales *(Avena bizanthyna, Lolium multiflorum)*. Semanalmente se determinó la disponibilidad de kg MS/ha en el área de plataforma de cada uno de los 4 lotes mediante la técnica doble muestreo y se calculó la tasa de crecimiento (**TC,** kg MS/ha/día) para cada potrero. El área de pastoreo diario se ajustó semanalmente en base al crecimiento reportado, siendo el criterio de entrada 3 hojas expandidas, tomando como referencia un stock de forraje en pie dentro de la plataforma de pastoreo de 1800 kg MS/ha disponible. En caso de que el crecimiento asignado no fuese suficiente para cubrir la demanda animal, se suplementó con ensilaje, de la misma manera que si el nivel de stock estaba por debajo del valor objetivo. El nivel de concentrado fue el mismo para los 4 lotes (1500 kg/VO/año), variable a lo largo del año. El ensilaje (maíz-sorgo) se ofreció en cajones, que fueron previamente calibrados según el número de tablas cubiertas, para así estimar la oferta, y el nivel de rechazo diario. Los alimentos que componían la dieta se muestrearon quincenalmente a los efectos de conocer sus características químicas. Las estimaciones en las mediciones eran de carácter diario, tanto en pastura, ensilaje, y concentrado. Se realizó un análisis de regresiones múltiples (stepwise) para determinar el efecto de la oferta de forraje, ensilaje y concentrado sobre el consumo de ensilaje y forraje a través de los 4 tratamientos.

Resultados y Discusión

La oferta de ensilaje para las 96 vacas fue de 2,6 kg MS/VO/d, con un consumo estimado por desaparecido de 1,9 kg MS/VO/d. Para el forraje, la oferta fue de 16,6 kg MS/VO/d, con estimación de consumo de 8,2 kg MS/VO/d estimado por el método de balance de energía (NRC, 1987).

Cuadro 1. Oferta y consumo de alimentos kg MS/VO/día

Variable (kg MS/VO/día)	Media (kgMS/VO/día)	Desvío estándar
Of.Forraje	**16,6**	9,4
CMS(Balance Energía)	8,2	4,9
Of.Ensilaje	**2,6**	3,9
Consumo Ensilaje	1,9	3,1
Of. Concentrado	**5,5**	1,7

n= 1163 datos

La variable que más explicó el nivel de consumo de ensilaje por los animales fue la oferta de ensilaje (R^2= 0,91; β_1=0,85). Otras variables significativamente relacionadas con el consumo de ensilaje fueron la oferta de forraje y concentrado (β_1=0,01 y β_1=-0,06, para oferta de forraje y concentrado respectivamente; R^2 marginales). En cuanto al consumo de pastura fue explicado en mayor medida por la oferta de forraje (β_1=0,61; R^2=0,83).

Conclusiones

El consumo de ensilaje está fuertemente determinado por la oferta de este alimento que representa la mayor parte de la variación. Esto refleja el control en la instalación de los tratamientos y que mantener una buena condición de ingreso a las pasturas (sin limitantes para el consumo animal), la oferta explica la mayor parte de la variabilidad en el consumo de forraje.

Bibliografía

NRC. 1987. Nutrient requirements of dairy cattle. *In*: National Academy Press, Washington D.C; 1989: 157.

NA 69 Growth performance of lambs fed with "buriti" (*Mauritia flexuosa* L.) oil in the diet.

Bezerra, L.R.[1], Sousa, S.V.[2], Diogenes, L.V.[1], Oliveira, R.L.[3], Souza, M.N.S.[3] and Moura, J.F.P.[1]
[1]Universidade Federal de Campina Grande, Patos, Paraíba, Brasil. [2]Universidade Federal de Piauí (UFPI) – Teresina, Piauí, Brasil. [3]Universidade Federal da Bahia (UFBA) – Salvador, Bahia, Brasil.
*E-mail: leilson@ufpi.edu.br

Desempeño de corderos alimentados con aceite de buriti (Mauritia flexuosa L.) en la dieta.

Introduction

In animal feed, researchers are studying alternative sources of ingredients, such as the by-products derived from biodiesel, which can reduce costs and improve the profitability of producers improving animal performance. The use of vegetable oils as the buriti oil is an alternative ingredient and can contribute to production of lamb meat due to their higher energy density, thus improving the animal performance (Morais et al., 2017). However, the use of vegetable oils in the diet of ruminates is limited. This is due to lipids have toxic effects on ruminal bacteria, a fact that limits the use of these sources in diets (Palmquist, 1991). Therefore, we have hypothesized that buriti oil can be included in lamb diets increasing energy density and improving production performance. The aim of this study was to determine the effects of increasing levels of buriti oil on growth performance of Santa Ines lambs.

Materials and methods

This study was conducted at the Experimental Farm of Medicine Veterinary and Animal Science of the Federal University of Bahia, which is located at 12°23'58" S and 38°52'44" W, Bahia State, Brazil, according to the recommendations of the Brazil Committee on the Ethics of Animal Experiments Guide (protocol number 306/17). Forty male, non-castrated Santa Ines lambs with an average initial body weight (BW) of 28.0 ± 0.30 kg were used in a completely randomized design with five treatments (0.0; 1.2; 2.4; 3.6; 4.8 % buriti oil total DM) and eight repetitions.

The lambs were housed in individual stalls (1.0 × 1.0 m) with slatted wood floors and with a water trough and feed bunk. The diets were formulated in order to meet NRC (2007) recommendations for an average daily gain (**ADG**) of 200 g. The lambs were fed with a total mixed ration (TMR) *ad libitum* composed of chopped Tifton-85 hay (40%) as fiber fraction and a concentrated mix (60%) composed of ground corn, soybean meal, mineral premix, and different concentrations of buriti oil. Buriti oil chemical composition was 99.8% DM, 1.04% crude protein and 99.4% lipid.

Nutrient intake was estimated by calculating the difference between the total of each nutrient contained in the feed offered to the lambs and the amount in the refusals. The animals were individually weighed at the beginning of the experiment and every 15 d to determine the ADG of the lambs. The weight measurements were performed in the morning before the first daily feeding and after a continuous fasting period of approximately 16 h. Feed efficiency (**G/F**) was determined by dividing ADG by average dry matter intake using ADG divided by the average dry matter intake. Average daily gain was calculated from differences between the initial and final body weights divided by the number of days in the trial period (70 days).

The statistical model included the concentration of buriti oil inclusion in a completely randomized design. The data were subjected to an analysis of variance and regression analyses (linear and quadratic) using the GLM and REG procedures of SAS® (version 9.1.2. Cary, NC, USA). Significant differences were declared at p≤0.05, and tendencies associated with P-values between 0.05 and 0.10.

Results and Discussion

There was a tendency to increase linearly for total weight gain (p=0.059), average daily gain (p=0.057) and feed efficiency (p=0.066) in response to buriti oil inclusion. There was a quadratic effect (p<0.01) for dry matter intake, observing that control group and 1.2% of buriti oil inclusion presented higher intake comparing to the other levels. Although the maximum level of inclusion of buriti oil in the diet did not exceed the recommended limit for ruminants (7%), there was a reduction in DMI with the highest levels of inclusion. This may have occurred due to the metabolic limits of lipid utilization in ruminants (Palmquist, 1991).

Conclusions

The inclusion of buriti oil at the levels tested did not change the performance of lambs. Thus, the desire to include buriti oil in the lamb diet will depend on the oil cost comparing to the other energetic dietary ingredients.

References

MORAIS, J.S., BEZERRA, L.R., SILVA, A.M., ARAÚJO, M.J., OLIVEIRA, R.L., EDVAN, R.L., TORREÃO, J.N., LANNA, D.P. 2017 Production, composition, fatty acid profile and sensory analysis of goat milk in goats fed buriti oil. Journal of Animal Science 95(1):395-406.

NRC. 2007. Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids and New World Camelids. National Academies Press.

PALMQUIST, D.L. 1991. Influence of source and amount of dietary fat on digestibility in lactating cows. Journal of Dairy Science 74:1354−1360.

Table 1. Performance data of lambs in feedlot receiving buriti (*Mauritia flexuosa* L.) oil in the diet.

Performance	Buriti oil inclusion (% total DM)					SEM[1]	P-value[2]	
	0.0	1.2	2.4	3.6	4.8		Linear	Quadratic
Initial body weight (kg)	27.6	28.1	27.9	27.9	27.9	-	-	-
Final body weight (kg)	43.8	44.8	42.1	43.4	42.5	6.98	0.20	0.97
Total weight gain (kg)	16.2	16.7	14.2	15.5	14.6	3.49	0.06	0.69
Average daily gain (g)	232	239	203	222	209	0.01	0.06	0.70
Dry matter intake (g)	1239	1216	1080	1029	1049	0.01	0.06	<0.001
Feeding efficiency (g/g)	0.187	0.197	0.188	0.217	0.200	0.01	0.07	0.59

[1]SEM = standard error mean; [b]Significant at p≤0.05 and trend at p≤0.10

NA 70 *In situ* degradation of *bypass* methionine microencapsulated in a lipid matrix of carnauba wax.

Bezerra, L.R.[1], Carvalho Neto, J.P.[2], Silva, A.L.[1], Araújo, M.J.[2], Silva Filho, E.C.[2], Pereira Filho, J.M.[1] and Moura, J.F.P.[1]
[1]Universidade Federal de Campina Grande, Patos, Paraíba, Brasil. [2]Universidade Federal de Piauí, Teresina, Piauí, Brasil.
*E-mail: leilson@ufpi.edu.br

Degradabilidad in situ de metionina bypass microencapsulada en una matriz lipídica de cera de carnaúba.

Introduction

Methionine is a limiting amino acid in animal production and its inclusion in the ruminant diet has as main objectives to increase the flow of microbial protein production, as well as to escape into the intestine, supplying non-degradable protein to the digestible rumen, also called *bypass* protein. This is a way to optimize production and thus methionine protection is an option to reach the small intestine and increase the flow of this high biological value amino acid in the duodenum. Thus microencapsulating methionine in a carnauba wax matrix may protect it from microbial attack in rumen, increasing the flow of bypass protein in the small intestine.

Carnauba wax, product obtained from the leaves of *Copernicia prunifera* palm trees, is characterized as being the hardest, highest-melting point, natural commercial wax (Milanovic et al., 2011). This study aims to investigate the protection efficiency of carnauba wax microspheres systems containing methionine as core by conducting an *in situ* degradability test.

Materials and methods

This experiment was approved by the Ethics Committee for Experimentation with Animals of the Federal University of Campina Grande (protocol number 205/2014). The experimental design was a randomized complete block with four treatments (two microencapsulation-proportions 2:1 and 4:1, methionine pure and carnauba wax pure) using two cannulated sheep in the rumen, in time subdivided plots (incubation times), with a duration of 32 days with four days for each experimental treatment and four days to adaptation of the animals to the experimental formulations.

To prepare the microencapsulated systems by the Melt emulsification technique, methionine was added slowly to the carnauba wax previously melted at 90 °C, under constant stirring, until complete homogenization. Then, 200 mL of distilled water were heated in a hot plate to the same temperature at which the wax was melted and a surfactant was added (Tween 80 2.5% vol, based on the water volume).

For the *in situ* dry matter (DM) degradability evaluation, two adult castrated and rumen-cannulated male sheep (60 ± SD kg BW) were used. The animals were kept in individual stalls and were fed total mixed ration standard diet, composed of corn, soybean, and mineral mixture, and elephant grass as roughage source. To ruminal degradation of DM, a total of 1.0 g of each sample was placed into nylon bags (53 microns), with dimensions of 5.0 cm × 5.0 cm, which were then cut and sealed (Casali et al., 2008). After animal adaptation to diet, the bags were incubated in quadruplicate at intervals of 72, 48, 24, 12, 9, 6, 3 and, zero (0) hours. The *in situ* DM degradability calculation were based on the methodology proposed by Mehrez and Ørskov (1977). The results were analyzed by the statistical program SAS® from analysis of variance (ANOVA) and regression (PROC REG), considering significant at level of 5% (p≤0.05).

Results and Discussion

The non-microencapsulated methionine showed the highest in situ ruminal degradability, (p≤0.01; SEM 9.63; Figure 1). There were no differences among microencapsulated formulations 2:1 and 4:1 and carnauba wax. This confirms that the protection was effective, being only 6.5 and 4.1% of DM degradability for 2:1 and 4:1 formulations, respectively. Bueno et al. (2003) obtained maximum values of methionine protection (during 24 h) around 42%, whereas in this study results of 93.5 and 95.9% were obtained to 2:1 and 4:1 formulations, respectively, demonstrating higher protection effectiveness.

Conclusions

The microencapsulation of methionine with carnauba wax proved to be quite effective in obtaining bypass protein. Between the two microencapsulated systems investigated, this study recommends the formulation 4:1, which can provide an even more effective methionine protection.

References

BUENO, A.L., MARTINEZ, G.D.M., GAMA, J.R.B., PALENCIA, L.L.L., ESQUEBA. M.T.S., BOJALIL, C.M.G., OSEGUERA, J. A. 2003. Degradabilidad ruminal *in situ* e *in vitro* de la metionina protegida. Técnica pecuaria 41(1):91-103.

CASALI, A.O., DETMANN, E., VALADARES FILHO, S.C., PEREIRA, J.C., HENRIQUES, L.T., FREITAS, S.G., PAULINO, M.F. 2008. Influence of incubation time and particles size on indigestible compounds contents in cattle feeds and feces obtained by in situ procedures. Revista Brasileira de Zootecnia 37:335–342.

MEHREZ, A.Z., ØRSKOV, E.R. 1977. A study of the artificial fiber bag technique for determining the digestibility of feeds in the rumen. Journal of Agricultural Science 88 (4):645-665.

MILANOVIC, J., MANOJLOVIC, V., LEVIC, S., RAJIC, N., NEDOVIC V., BUGARSKI, B. 2010. Microencapsulation of flavors in carnauba wax. Sensors 10(1):901–12.

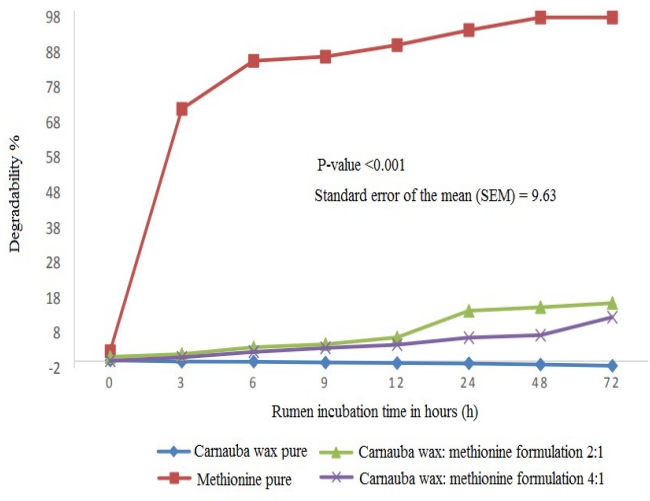


Figure 1. *In situ* dry matter (DM) degradability to carnauba wax pure, methionine pure and microencapsulated systems.

NA 71 Consumo de *Eryngium horridum* "Caraguatá" por bovinos en Pastizal natural en el Sur de Brasil.

Azambuja, J.C.R.F.*, Bolzan, A.S., Silva Neto, G.F., Mendina, S.S., Bonnet, O.F. y Carvalho, P.C.F.
Universidade Federal de Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil
*E-mail: julioazambuj@gmail.com

Eryngium horridum "Caraguatá" intake by bovine at Pampa region south Brazil.

Introducción

Existen algunas plantas en los pastizales que son consideradas como malezas por los técnicos y productores. Esto se debe a que dichas plantas no poseen alto valor forrajero, aparentemente. Por lo tanto, las iniciativas de manejo convergen a su supresión o disminución de frecuencia en el pastizal. En este sentido, se torna necesaria la investigación referida a los factores que influyen en la presencia de dichas plantas sobre los pastizales y sus relaciones con los animales. A su vez, las funciones que esas plantas cumplen en el ambiente y para los animales no son suficientemente conocidas. Una medida corrientemente utilizada es el aumento de la presión de pastoreo en áreas donde se observa aumento de esas plantas con la premisa de aumentar el consumo de las mismas por los animales. La presente investigación tiene como objetivo verificar si el consumo de Caraguatá, la Apiaceae "*Eryngium horridum*", por bovinos se modifica al cambiar la asignación de forraje (**AF**) del pastizal, bajo la hipótesis de que el consumo de Caraguatá por bovinos aumenta a medida que disminuye la AF. Una segunda hipótesis es que la abundancia de Caraguatá influye sobre el consumo de esa planta.

Materiales y métodos

El experimento fue realizado en la Estación Experimental Agronómica de la UFRGS, RS-Brasil en un protocolo de largo plazo (30 años). Se evaluaron 5 tratamientos con 2 repeticiones: cada repetición (potrero 4 ha) contó con 3 animales "testers" o fijos de 2 años de edad promedio. Los tratamientos fueron AF en pastoreo continuo, controlada por el método "put and take": 4, 8, 12, 16 y 8-12 kg de MS cada 100 kg de peso vivo; el tratamiento 8-12 fue manejado con AF variable, siendo 8% en la primavera y 12% en las demás estaciones del año. El "Caraguatá" no fue contabilizado al momento de determinar la disponibilidad y la AF. La abundancia de Caraguatá se estimó en 850 estaciones de muestreo por potrero. En cada estación, se tomaron 12 determinaciones mediante el uso de un "sward stick", las cuales consistieron en contabilizar los puntos de contacto de la vara con las diferentes especies del pastizal. La abundancia se calculó como el porcentaje de puntos de contacto de Caraguatá respecto del total de puntos. La metodología utilizada para medir el consumo de Caraguatá fue "Continuous Bite Monitoring" descrita por Bonnet et al. (2015) que consiste en identificar, caracterizar y contabilizar todos los bocados de una jornada pastoril de un herbívoro. El pastoreo de las vaquillonas fue observado individualmente (8 horas por días) en dos ocasiones en el otoño y la primavera. Cada ocasión comprendió un día de observación de cada animal y otro día de simulación de los bocados ocurridos en las principales especies o mezcla de especies (hand plucking). El consumo diario de Caraguatá fue obtenido por la multiplicación del número de bocados por la masa de Caraguatá en cada bocado simulado por hand-plucking. Los datos fueron transformados para normalizarlos. Se realizó un ANCOVA para evaluar el efecto de tratamiento usando la abundancia de Caraguatá como covariable. También se hizo un análisis de regresión para evaluar el efecto de la abundancia en el consumo de Caraguatá. Se usó nivel % 5 de significancia y se utilizó el software R.

Resultados y Discusión

La asignación de forraje no influyó (p=0,13) en el consumo de Caraguatá (Cuadro 1). De esta forma, el aumento de la presión de pastoreo no sería una herramienta efectiva para reducir la presencia de Caraguatá en el pastizal vía consumo del mismo. La covariable abundancia fue significativa (p<0,01). El análisis de regresión del consumo de Caraguatá en función de la abundancia fue significativo (p<0,01; y R^2 = 0,63), indicando que la abundancia de Caraguatá interviene positivamente en el consumo del mismo.

La masa de bocado de Caraguatá fue de 3 g, variando de 5 a 0,7 g. Esta última, fue tres veces mayor respecto de la masa promedio de *Paspalum notatum* (0,17 g), observado en el mismo ensayo. Esta diferencia en la masa de bocado, posiblemente relacionada con la selección del Caraguatá, puede estar ligada a la función de maximización de ingestión de materia seca. Adicionalmente, de acuerdo con Provenza et al. (2007) los animales seleccionan determinadas plantas buscando alguna substancia que auxilie en la regulación de la homeostasis corporal.

Conclusiones

El consumo voluntario de Caraguatá no tiene relación con la AF, estando más ligado a la abundancia de esta especie en el pastizal.

Bibliografía

BONNET, O.J.F., MEURET, M., TISCHLER, M.R., CEZIMBRA, I.M., AZAMBUJA, J.C.R y CARVALHO, P.C.F. 2015. *An. Prod. Science*.

PROVENZA, F.D., VILLALBA, J.J., HASKELL, J., MACADAM, J.W., GRIGGS, T.C. and WIEDMEIER, R.D. 2007. Crop S.S. America.

Cuadro 1. Consumo voluntario de Caraguatá por bovinos en función de la asignación forrajera del pastizal natural.

	Asignación forrajera, kg de MS/100 kg de PV						
	4	8	12	8-12[1]	16	EEM *log*	Valor *P*
Consumo, g MS/an/d	6,3	198,5	42,0	21,2	154,7	0,45	0,13

[1]8% en la primavera y 12% en las demás estaciones del año.

NA 72 Replacement of corn grain by *Parkia platycephala* pods in lactating goats diets: Milk production and composition.

Araújo, M.J.[1]*, Miranda, H.H.[1], Lima, A.J.S.[1], Batista, I.L.[1], Viana, F.J.C.[1], Silva, C.M.[1], Jácome, D.L.S.[1] and Bezerra, L.R.[2]
[1]Federal University of Piauí. Rod. Municipal Bom Jesus – Viana, km 01, Bom Jesus, Piauí, Brazil, 64.900-00. [2]Federal University of Campina Grande, Patos, Paraíba, 58708-110.
*E-mail: jacome@ufpi.edu.br

Sustitución de maíz por las vainas de Parkia platycephala en dietas de cabras lactantes: producción y composición de leche.

Introduction

Parkia platycephala, known as "faveira", is a leguminous tree belonging to subfamily *Mimosoideae* which is a species naturally occurs in northern areas of Northeast Brazil. Researchers have demonstrated the potential energy of pods of this species for use in ruminant diets; it is an important source of carbohydrates for rapid fermentation. This study was carried out to evaluate the substitution of ground corn grain by *Parkia platycephala* pods in diets for lactating goats, analyzing its effect on milk production and composition.

Material and methods

This study was conducted in Bom Jesus, Piauí State, Brazil. Eight Anglo-Nubian goats with an average 50 d of lactation and weight of 44.5 ± 6.3 kg and about four years of age were used. The animals were randomly distributed in a replicate double Latin square (4 × 4) with four levels of replacement of ground corn by faveira pod meal (0, 33.3 66.6 e 100% of total DM) and four periods of 20 d each (15 to adaptation and 5 d to data collection). All goats were kept individually in covered pens with water and feed *ad libitum*.

The diets were composed of hay (*Panicum maximum* cv Aries), soybean meal, corn ground, faveira pod meal and mineral supplement (50:50). The goats were milked twice daily and milk production (MP), fat-corrected milk of 4% (FCM) and solid corrected milk (SCM) were calculated. Milk samples per animal were mixed to form a composite sample and stored at –20°C until analysis. Analyses of milk composition were performed by mid-infrared absorbance method, using 2013 Bentley® and the somatic cells count (SCC) was performed by the flow cytometry method. All data were analyzed using the MIXED procedure of SAS (SAS Inst. Inc., Cary, NC). Orthogonal polynomial contrasts were used to determine linear and quadratic responses.

Results and Discussion

The inclusion of faveira pods replacing corn in the diets did not influence the MP, FCM and SCM, which presented means of 1.05, 1.06 and 1.13 kg/d, respectively. The chemical composition and SCC was also not affected by the treatments (Table 1).

The diets were formulated to be isoproteic with an average of 130 g CP/kg of DM; the NDF ranged from 441 (0% faveira) to 455 g/kg of DM (100% faveira) and the non fiber carbohydrates ranged from 334 (0% faveira) to 321 g/kg of DM (100% faveira). Thus, the similarity of the composition of the diets may explain these results. It must be emphasized that faveira pods have high palatability, with great acceptance by animals and high rate of ruminal degradation of DM, which promotes higher rate of passage and consequently similar concentrate intake (Alves et al., 2007).

These results are relevant considering that the reduction in the supply of corn to animals without reducing milk production possibly leads to a higher profitability for the rural producer, since the Parkia is a fully available and low-cost resource and can strengthen the development of goat breeding in semiarid environments from Brazil.

Conclusions

The ground corn grain can be completely replaced by *Parkia platycephala* pod meal, in diets of lactating Anglo Nubian goats without damaging the production and composition of the milk.

Bibliography

ALVES, A.A., SALES R.O., NEIVA, J.N.M., MEDEIROS, A.N., BRAGA, A.P., AZEVEDO, A.R. 2007. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.59 (4): 1045-1051.

Table 1. Milk production and composition of goats receiving diets containing *Parkia platycephala* pods in replacement to corn.

Item	Replacement level (% DM)				SEM[1]	P-value[2]	
	0	33.3	66.7	100		L	Q
Milk production (kg/d)	1.01	1.03	1.14	1.02	0.08	0.70	0.43
4% fat correct milk (kg/d)	1.06	1.02	1.15	1.00	0.08	0.83	0.52
ST correct milk (kg/d)	1.12	1.09	1.23	1.08	0.08	0.98	0.54
Milk composition (%)							
Fat	4.45	4.07	4.04	3.93	0.25	0.19	0.60
Crude protein	3.62	3.61	3.63	3.78	0.14	0.44	0.59
Lactose	4.31	4.30	4.31	4.27	0.03	0.48	0.67
Total solids	13.27	12.86	12.84	12.89	0.35	0.48	0.52
Total solids non-fat	8.82	8.79	8.82	8.96	0.12	0.45	0.51
Urea (mg/dL)	20.00	19.58	16.55	21.77	1.97	0.80	0.17
Casein	3.04	3.08	2.95	3.16	0.14	0.74	0.54
SCC (Log cel/mL)[3]	6.44	5.88	6.67	7.56	0.30	0.20	0.31

[1]SEM = Standard mean error; [2]Significant at $P < 0.05$ and were considered trends when $p<0.10$; L= linear effect; Q = quadratic effect.
[3]SCC = somatic cell count.