ASOCIACION ARGENTINA DE PRODUCCION ANIMAL
Fundada el 14 de octubre de 1988

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 2019-2020

Presidente: - Ing. Agr. Néstor P. STRITZLER (CR La Pampa-San Luis-INTA–Fac.Agr., UNLPam); **Vicepresidente 1º**: Ing. Agr. Sebastián MUNILLA LEGUIZAMON (Fac. Agronomía- UBA, Buenos Aires); **Vicepresidente 2º:** Ing. Agr. Nora M. KUGLER (CREA Región Oeste Arenoso, Buenos Aires); **Secretaria**: Ing. Agr. Celia M. RABOTNIKOF (Fac. Agron., UNLPam, La Pampa); **Tesorero**: Lic. Eduardo L. FERNÁNDEZ (INTA EEA Balcarce, Buenos Aires); **Vocales Titulares**: Ing. Agr. Laura M.C. FONTANA (INTA EEA G. Covas, La Pampa); Ing. Prod. Agrop. Verónica CHARLÓN (INTA EEA Rafaela, Santa Fe); Ing. Agr. Luis GÁNDARA (INTA EEA Corrientes); **Vocales Suplentes:** Ing. Agr. Jorge MARTINEZ FERRER (INTA EEA Manfredi, Córdoba); Ing. Agr. María Julia MARTINEFSKY (AER Olavarría, Buenos Aires); Ing. Agr. B. Celeste LENTZ (Fac. Agron., UNLPam, La Pampa); **Revisores de Cuentas Titulares**: Ing. Agr. A. Javier FREDDI (Fac. Agronomía, UNCPBA, Azul, BA); Ing. Agr. Gabriela L. GONZÁLEZ (Fac. Cs. Agrarias, Univ. Nac. Lomas de Zamora); **Revisores de Cuentas Suplentes**: Ing. Agr. Olegario HERNÁNDEZ (INTA EEA Santiago del Estero); Med. Vet. Natalia M.A. AGUILAR (INTA EEA Colonia Benitez, Chaco)

COMISIÓN ORGANIZADORA 43° Congreso Argentino de Producción Animal

Presidente: Sebastián Munilla (Fac. Agronomía, UBA - Buenos Aires); **Equipo de Gestión:** Gabriela González (Fac. Cs. Agrarias, UNLZ - Buenos Aires); Laura Fontana (INTA EEA G. Covas - La Pampa); A. Javier Freddi (Fac. Agron.- UNCPBA - Buenos Aires); Natalia Aguilar (INTA EEA Colonia Benítez- Chaco) Nora Kugler (CREA Reg. Oeste Arenoso - Buenos Aires); Olegario Hernández (INTA EEA Santiago del Estero); Verónica Charlón (INTA EEA Rafaela - Santa Fe); Jorge Martínez Ferrer (INTA EEA Manfredi- Córdoba); Eduardo Fernández (INTA EEA Balcarce - Buenos Aires); Luis Gándara (INTA EEA Corrientes); María Mercedes Pereira (INTA EEA Corrientes); Guadalupe Continanza (INTA EEA Balcarce - Buenos Aires); Paulo Recavarren (INTA AER Olavarría- Buenos Aires); Francisco José Caldentey (INTA AER Azul- Buenos Aires); Santiago Perassi (Fac.Agron.-UNLPam, La Pampa); Nicolás Cavalleros (Profesor, Responsable Técnico del Comité de Educación SRA). **Secretaría Administrativa:** Silvia Cífala (AAPA); Andrea Pereira (AAPA). **Dlseño e Informátlca:** Federico Miri (INTA EEA Balcarce); Francisco Miqueleiz Rossi (INTA EEA Balcarce); Florencia Rodríguez (Actividad Privada),

Revista Argentina de Producción Animal

Editor Responsable: Alejandro Palladino
Editor Responsable Asociado: Juan Manuel Cantet
Editores Asociados: Alejandro La Manna; Rodolfo Cantet; Irene Ceconi

Editores Asociados

Nutrición y Alimentación Animal
Referente: Irene Ceconi
Co-Referente: María Gabriela Volpi Lagreca
Árbitros: Agustin Lopez - Alejandro Palladino - Andrea Pasinato - Daniel Méndez - Delfina Montiel Eloy Salado - Florencia Miccoli - Gustavo Depetris Jorge Martinez Ferrer - Jorgelina Flores – José Nasca - Juan Insua – Mario Aello Laura Bernaldez - Lucas González - Marcela Martinez María Suárez del Cerro - Mariano Menghini Marisa Wawrzkiewicz Martín Ruiz-Moreno - Nicolás DiLorenzo Osvaldo Balbuena - Patricio Davies – Rodrigo Albornoz - Sebastián Maresca Sergio Viano - Verónica Rocha - Virginia Fain Binda

Genética y Mejoramiento Animal
Referente: Alejandro Vozzi
Co-Referente: Juan Mauricio Alvarez
Eduardo Fernández – Daniel Maizon

Reproducción y Fertilidad
Referente: Julián Bartolomé
Co-Referente: Federico Hozbor

Sistemas de Producción
Referente: Ana María Piazza
Co-Referente: Fátima Guadalupe Continanza
Arbitros: Javier Zubizarreta -Mariela Pece Sebastián López Valiente – Walter Mancuso Demian Ceballos – Patricia Silva – Cristina Deza Daniel Mendez – Matías Bailleres - Javier Freddi Cristian Feldkamp - Daniela Trevisi – Julio Galli

Enseñanza Agropecuaria
Referentes: Antonio Felipe
Co-Referente: Carlos Rossi

Salud Animal
Referente: Alejandro Rodríguez
Co-Referente: Germán Cantón
Arbitro: María Mercedes Lloberas

Producción y Utilización de Pasturas
Referente: Agustín Grimoldi
Co-Referente: Juan Mattera
Árbitros: Silvia Assuero - Germán Berone Pablo Cicore - Marta Colabelli – Carla Di Bella Martín Durante – Pedro Errecart - Carlos Ferri Pablo García Parisi – Gonzalo Irisarri María Alejandra Marino - Marcelo Pisani Emiliano Quiroga – Alejo Re - Gustavo Striker Magdalena Druille - Federico Mollard

Tecnología de Productos Pecuarios
Referente: Gabriela Grigioni
Co-Referente: María Zimerman
Árbitros: Darío Pighin - Romina Fabre Adriana Pordomingo - Laura Pouzo - Alejandro Schor Ingrid Bain - Adriana De Caro - Dante Bueno Luciana Rossetti - Raúl Franco – Alejandra Picallo Trinidad Soteras - Mercedes Mc Cornick Mario Elvira - Carina Van Nieuwenhove - Gabriela Diaz

Ambiente y Producción Animal
Referente: María Alejandra Herrero
Co-Referente: Claudia Faverin
Árbitros: Alejandro La Manna - María Cristina Saucede Lorna Carbó - Catalina Boetto - María Paz Tieri Francisco Salazar Spielberg - Julio P. Palhares Agustín Del Prado - Cristian Feldkamp - Susana B. Gil Moira Doyle - Verónica Charlón – Gustavo Depetris Gustavo Sebastián Cambareri - Carolina Alvarez María Cerón Cucchi - Alejandro Costantini

Bienestar Animal y Etología
Referente: Patricio Davies
Co-Referente: María Mercedes Pereira
Árbitros: Bernando Iglesias - Debora Racciatti – Demian Ceballos - Diego Bottegal - Jesica Raimonda Karina Cancino - Livia Maria Negri - Luis Gandara Maite Alder - Marcela Martínez - Marcelo Ghezzi Martin Sindik - Mercedes Odeon - Natalia Aguilar Nestor Latimori - Roberto Vaca - Sandra Romero Sergio Roskopf - Valeria Borelli - Veronica Aimar Yosef Daniel Huberman – Zulma Edith Canet – Ingrid Bain

Revista Argentina de Producción Animal

Volumen 40 **2020** **Suplemento 1**

43° Congreso Argentino de Producción Animal Virtual
25 al 27 de noviembre de 2020

Resúmenes

pág.

SALUD ANIMAL..... 1

SA 1 Niveles de glicosaminoglicanos en leche de vacas Holstein con mastitis clínica y subclínica. Caggiano, N., Crespi, E., Fiorini, G. y De Simone, E.

SA 2 Evaluación de biomarcadores y proteínas totales en leche de ovejas raza Frisona con mastitis subclínica. Caggiano, N., Gonzalez Wulfsohn, G., Lorenzo Smirnoff, A., Bao, M., Giampaoli, C., Pedreira Kanter, M., Coppola, M. y De Simone, E.

SA 3 Efecto de la suplementación parenteral con vitaminas y minerales en terneros de destete. Mattioli, G.A., Rosa, D.E., Turic, E., Picco, S.J., Raggio, S.J. y Fazzio, L.E.

SA 4 Efecto sobre la producción de leche de la suplementación con microminerales en el periparto de vaquillonas Holstein. Picco, S.J. y Guzman Loza, A.

SA 5 Efecto de la variación estacional sobre la calidad del agua para consumo animal. Comunicación. Cerdá, C.C., Fernández, E.L., De Lucia, M. y Carrasco, M.S.

SA 6 Concentración sérica de haptoglobina y temperatura rectal tras la vacunación contra el virus de la fiebre aftosa en bovinos. Rodríguez, A.M., Llada, I., Guzmán, F., Moore, D.P., López Valiente, S. y Maresca, S.

SA 7 Monepantel en bovinos: farmacocinética y eficacia antihelmíntica. Canton, C., Canton, L., Lifschitz, A., Domínguez, P., Torres, J., Lanusse, C., Alvarez, L., Ceballos, L. y Ballent, M.

SA 8 Efecto del orujo de oliva sobre la salud intestinal en lechones de destete. Martínez, G., Diéguez, S.N., Decundo, J.M., Fernández Paggi, M.B., Pérez Gaudio, D.S., Romanelli, A., Amanto, F.A., Santillán, J.G. y Soraci, A.L.

SA 9 *Neospora caninum* como agente causal de pérdidas reproductivas en ovinos de Argentina. Hecker, Y.P., Della Rosa, P., Fiorentino, M.A., Scioli, M.V., Moore, D.P. y Cantón, G.J.

SA 10 Magnesemia en vacas de cría gestantes recibiendo suplemento comercial. Lobo, J.I., Urtibzbiria, F.N., Lobaiza, M.C., Brambilla, E. y Fernández, E.L.

SA 11 Distribución de festuca alta infectada con el endófito *Epichloë coenophiala* en la Provincia de Buenos Aires. Poo J.I., Lobo, J.I., Cantón G.J., Moreno, F. y Urtizbiria, F.N.

SA 12 Ion fluoruro en agua de bebida: un parámetro determinante de la aptitud para el consumo animal. Fernández, E.L., Cerdá, C.C., Méndez, L.L., Méndez, M.A., Recalt, A.V. y Morsella, C.G.

SA 13 Evaluación de una prueba intradérmica de hipersensibilidad retardada en vacas Holstein naturalmente infectadas con *Neospora caninum*. Tessi, T., Fiorani, F., Cirone K., Ferreira, P., Hecker, Y.P, Cantón, G.J., Morrell, E., Corva, P.M. y Moore, D.P.

SA 14 Fallas en la adaptación a dietas de engorde a corral en vacas de cría. Tessi, T., Soteras, A., Fernández, E.L. y Cantón, G.J.

SA 15 Baja performance productiva en terneros de recría asociados al consumo de alimentos con micotoxinas. Tessi, T., Poo, J.I., Morrell, E., Urtizbiría, F., Cardozo, P., Lloberas, M. y Cantón, G.J.

SA 16 Timpanismo en novillos pastoreando nabo forrajero en la provincia de Buenos Aires. Comunicación. Urtizbiría, F., Lobo, J., Morrell, E., Depetris, G., Montiel, M.D. y Cantón G.J.

SA 17 Intoxicación con monensina en bovinos: análisis de la casuística registrada por INTA Balcarce entre 1997 y 2018. Urtizbiría, F., Odriozola, E., Lobo, J., Poo, J.I., Tapia, O. y Cantón, G.J.

SA 18 Resistencia de *Fasciola hepatica* a Closantel y Triclabendazol en ovinos naturalmente infestados de Laguna Blanca, Catamarca. Cardozo, P., Rigalt, F., Rojas, M., Luque, S. y LLoberas, M.

SA 19 Dinámica de parásitos gastrointestinales en pequeños rumiantes y camélidos de la Puna de Catamarca. Cardozo, P., Rigalt, F., Rojas, M., Luque, S. y LLoberas, M.

SA 20 Variación de los minerales séricos y los nematodes gastrointestinales en una recría bovina de la región chaqueña semiárida. Suarez, V.H., Martínez, G.M., Olmos, L.H., Vitru, S. y Lizarraga, S.

SA 21 Estudio pos servicio de las mermas productivas en un rodeo de cría bovina en el departamento de Anta, Salta. Suarez, V.H., Martínez, G.M., Sandoval, G.V., Aguirre, L.S., Louge Uriarte, E.L., Verna, A., Rossanigo, C.E. y Micheloud, J.F.

SA 22 Diagnóstico de pérdidas reproductivas en bovinos de carne en el Este del Chaco. Comunicación. Rossner, M.V., Bresky, F., Vispo, P.E., Prieto, P.N., Gómez, V., Stahringer, R. y Balbuena, O.

SA 23 Valores séricos de cobre, zinc y calcio en caprinos del valle central de Catamarca. Ojeda Fermoselle, P.M., Herrera, V.G., González, M.F. y Quinteros Dupraz, M.J.

SA 24 Monitoreo de melófagos (*Melophagus ovinus*) en ovinos de ganadería familiar en el departamento Belén, provincia de Catamarca. Comunicación. Sosa, P.A., Castro, O.E., Ojeda Fermoselle, P.M., Gonzalez, M.F., Quinteros Dupraz, M.J., Almaraz, S.C. y Herrera, V.G.

SA 25 Síndrome tremorgénico en bovinos que pastorean *Megathyrsus maximus* cv. Gatton panic en la región Chaqueña argentina. Radrizzani, A., Sleiman, L., Avellaneda-Cáceres, A., Colque Caro L.A., Aguirre L.S., Ramirez, M.L. y Micheloud, J.F.

SA 26 Eficacia del toltrazuril como tratamiento metafilático para la coccidiosis en caprinos. Martinez, A., Larroza, M., Cabrera, R., Chodilef, M., Subiabre, M. y Robles, C.

SA 27 Relación entre la presencia del factor de necrosis tumoral y el diagnóstico de endometritis subclínica. Fages, S., Bonaura, C., Piñeyro, P. y Williams, S.

SA 28 Blood parameters of Holstein and crossbred Holstein x Simmental cows in winter and summer. Kappes, R., Thaler Neto, A., Knob, D.A., Perazzoli, L., Mendes, B.P.B., Alessio, D.R.M., Mendes, T.C. and Scholz, A.M.

ENSEÑANZA AGROPECUARIA 29

EA 1 Proyecto MAS-PASTO: transferencia de conocimiento sobre manejo del pastoreo como competencia de la formación profesional del ingeniero agrónomo. Clavijo, M. del P., Cadaviz, N.C., Vassallo, M.M., Stewart, K., Miccoli, F., Moreira, J. y Grimoldi, A.A.

EA 2 Enseñar en un contexto de contingencia: dispositivos de acompañamiento para la docencia en línea. Donadio Gonella, A., Sansosti, E., Vulcano, A. y Felipe, A.E.

EA 3 Percepciones de los estudiantes sobre el curso extracurricular de formación docente para estudiantes de grado. Pingitore, M.C., Catalano, R., Monteavaro, C., Rodríguez. G., Teruel, M., Villacorta, A. y Felipe, A.E.

EA 4 Percepciones de los graduados sobre el curso de capacitación en docencia para graduados. Pingitore, M.C., Catalano, R., Rodríguez, G., Macchi, C., Villacorta, A. y Felipe, A.E.

EA 5 Curso manejo del pastoreo para operarios rurales 1. ¿Cómo llegamos a los que manejan el pasto? Caldentey, F., Leaden, K., Recavarren, P. y Figliuolo, A.

EA 6 Educación ambiental: arsénico en los sistemas agropecuarios. Espósito, M., Pérez Cuadra, V., Cambi, V., Catini, S., Parodi, E.

EA 7 Enfoque "Una sola salud", equipos de trabajo interinstitucionales e interdisciplinarios: herramientas para abordar salud comunitaria rural en la agricultura familiar. Vera, A.G., Longoni, A. y Romero, S.R.

EA 8 Readecuación al proceso de enseñanza y aprendizaje virtual, desde una mirada de posibilidad. Macor, L., Anomale, M.V., Bocco, O.A., Peñafort, C.H., Bruno, M. y Sagardoy, V.

EA 9 Aprendizaje activo: desafío y oportunidad para el proceso de enseñanza y aprendizaje. Macor, L., Bruno, M., Bocco, O.A., Peñafort, C.H., Anomale, M.V. y Sagardoy, V.

EA 10 Prácticas a campo en establecimientos ganaderos como estrategia educativa en Ingeniería Agronómica. Fernández Salom, M.J., Taboada, N., Teigeiro, G. y Martinez, S.L.

PRODUCCIÓN Y UTILIZACIÓN DE PASTURAS..... 39

PP 1 Análisis microhistológico de degradabilidad de láminas de *Panicum coloratum var. coloratum L.* bajo dos frecuencias de corte. Ehret, M.V., Fernandez Pepi, M.G., Gatti, M.L., Wawrzkiewicz, M. y Jaurena, G.

PP 2 Evaluación de la degradabilidad *in sacco* de los tejidos foliares de *Urochloa brizantha,* por microhistología, bajo dos frecuencias de corte. Ehret, M.V., Fernandez Pepi, M.G., Gatti, M.L., Wawrzkiewicz, M. y Jaurena, G.

PP 3 Indicadores microhistológicos de calidad en *Chloris gayana* cv. Épica (INTA-Pemán) sometida a dos frecuencias de corte. Fernández Pepi M.G., Gatti, M.L., Bruno, J.B., Lieutier, P., Wawrzkiewicz, M. y Jaurena, G.

PP 4 Efectos de la inoculación con micorrizas arbusculares en el crecimiento post-defoliación de raigrás perenne. Grimoldi, A.A., Cavagnaro, R.A., Kavanová, M., Lattanzi, F.A. y Schnyder, H.

PP 5 Estimación de biomasa disponible de sorgo mediante sensores ópticos: un método rápido y accesible. Della Nave, F.N., Oyarzabal, M. y Oesterheld, M.

PP 6 Variabilidad en la tolerancia de 39 accesiones de Festuca arundinacea al anegamiento, la salinidad y su combinación. Menon-Martínez, F.E., Grimoldi, A.A., Striker, G.G. y Di Bella, C.E.

PP 7 ¿Sinergia, aditividad o antagonismo? Efectos del estrés combinado por anegamiento y salinidad en 39 accesiones de Festuca arundinacea. Menon-Martínez, F.E., Grimoldi, A.A., Striker, G.G. y Di Bella, C.E.

PP 8 Influencia de los endófitos aéreos y las micorrizas en el crecimiento de raigrás anual (*Lolium multiflorum*) en ambientes con sequía fluctuante. Decurgez, C., Adrogué, J., Gundel, P., Grimoldi, A.A. y Casas, C.

PP 9 Calidad de una mezcla forrajera leguminosa-gramínea creciendo bajo situaciones de sombreo. Mattaini, J., Re, P., Gatti, M.L. y Cornaglia, P.S.

PP 10 Complemento a la calidad nutricional de *Avena sativa* L. mediante intercultivo con *Sorghum bicolor* (L.) Moench. Escudero, D. L., Olivera, M.E. y Postulka, E.

PP 11 Interferencia interespecífica en el rendimiento de materia seca de una mezcla polifítica en la Pampa Deprimida. Postulka, E.B., Olivera, M.E., Escudero, D.L., Casal, A.V., De Magistra, C. y Lorenz, S.

PP 12 Mezclas polifiticas complementaria para ambientes halo-hidromórficos de la Pampa Deprimida: Rendimiento y calidad forrajera. Postulka, E.B., Olivera, M.E., Lorenz, S., De Magistra, C., Escudero, D.L. y Casal, A.V.

PP 13 Evaluación nutricional de cuatro leguminosas de los pastizales naturales del Delta del río Paraná. González, G.L., De Magistris, A., De Loof, E., Mollá Kralj, A., Pecile, M., Penna, D., Tubaro, G. y Rossi, C.A.

PP 14 Efecto resiliente del *Lolium mulitiflorum* espontáneo en dos consociaciones de verdeos invernales en el Área Metropolitana de Buenos Aires. Lavarello Herbin, A., Pérez, R.A., Maldonado May, V., Franco, D., Callieri, R. y Zábal, G.

PP 15 Efecto del agregado de fósforo y nitrógeno en la producción forrajera de una pastura de festuca alta. Fernández, F.E., Marino, M.A., Lardoueyt, J.E., Fuente, J., Rodríguez, G.A. y Heguy, B.

PP 16 Efecto de la carga animal en la calidad de semillas de *Lolium multiflorum* en una promoción química. Fernández, F.E., Harisgarat, J.M., Rodríguez, G.A., Fernández, J.M., Sarandón, P.J. y Agnelli, M.L.

PP 17 Efectos de la fertilización a la siembra en cinco cultivares de festuca alta en la Cuenca del Río Salado. Heguy, B., Lamarche, L.N., Lavarello Herbin, A., Fernández, F.E. y Graciano, C.

PP 18 Crecimiento en plantas de dos poblaciones espontáneas de *Pappophorum vaginatum* Buckley de la Pampa Deprimida. Andrade, N.A., Porto, N., Entio, L.J., Lissarrague, M.I. y Bezus, R.

PP 19 Crecimiento en plantas de dos poblaciones espontáneas de *Stapfochloa berroi* (Arechav.) P.M. Peterson de la Pampa Deprimida. Porto, N., Andrade, N.A., Entio, L.J., Lissarrague, M.I. y Bezus, R.

PP 20 Desempeño de plantas de festuca alta infectadas con endófito silvestre creciendo en competencia. Petigrosso, L.R., Arata, H., Vignolio, O.R., Marino, M.A., Monterubbianesi, M.G. y Assuero, S.G.

PP 21 Producción de festuca alta infectada con *Epichloë coenophiala* en presencia de hongos micorrícicos arbusculares bajo distinta disponibilidad de fósforo. Petigrosso, L.R., Fuertes, G., Commatteo, J.G., Covacevich, F. y Vignolio, O.R.

PP 22 La exposición de plantas de festuca alta a eventos recurrentes de sumersión parcial no afecta la calidad de la semilla ni la transmisión del hongo endófito a la progenie. Petigrosso, L.R., Vignolio, O.R., Gundel, P.E., Monterubbianesi, M.G. y Assuero, S.G.

PP 23 ¿Cómo afecta la sumersión parcial en distintos momentos ontogénicos la producción de biomasa de plantas de festuca alta libres e infectadas con hongo endófito silvestre o seguro? Petigrosso, L.R., Vignolio, O.R., Gundel, P.E., Monterubbianesi, M.G. y Assuero, S.G.

PP 24 Impacto de la invasión de *Racosperma melanoxylon* sobre el banco de semillas de un pastizal dominado por *Paspalum quadrifarium* en la Reserva Natural Paititi. Vignolio, O.R., Garavano, E., Diez de Ulzurrun, P. y Ispizúa, V.N.

PP 25 Manejo de la defoliación de *Lotus corniculatus* L. Berone, G.D., Jauregui, J.M., Marino, M.A., Bigliardi, M., Sciarreta, F., Garro, L. y Panisson, A.

PP 26 Relación entre conductividad eléctrica aparente y producción de biomasa en festuca alta ¿cambia con la estación de crecimiento y la oferta de nitrógeno? Cicore, P.L., Peralta, N.R., Castro Franco, M. y Costa, J.L.

PP 27 La frecuencia de monitoreo y ajuste forrajero afecta directamente la utilización de pasto y suplementos en recría bovina. Insua, J.R., Lerra, F., Berone, G.D. y Utsumi, S.A.

PP 28 Uso de drones y sensores de mano para estimar biomasa acumulada de agropiro con oferta de nitrógeno variable. Laplacette, C., Cicore, P.L., Marino, M.A., Berone, G.D., Utsumi, S.A. e Insua, J.R.

PP 29 Avena en rotación con soja: aporte de forraje, de biomasa aérea y radical y rendimiento del cultivo de grano. Marino, M.A., Briguglio, M., Berg, G., Larrosa, M., Berger, H., Cuervo, M., Cuerbo Arango, S., Santa Cruz, L. y Berone, G.D.

PP 30 Uso de métodos indirectos de estimación de disponibilidad forrajera en pasturas de festuca alta. Justel Horr, F., García, C.A., Menchón, P., Marino, M.A. y Moore, D.P.

PP 31 Triturado de trébol blanco (*Trifolium repens* L.) y su efecto sobre la producción de semillas (Argentina). De Bárbara, E. y Borini, M.

PP 32 Eficiencia de cosecha y calidad de semilla en producción de *Dactylis glomerata* L. para semilla. Bertuch, F., Tourn, S.N., Mermoz, M.B. y Grehan, P.

PP 33 Efecto de la velocidad de cosecha en trébol blanco (*Trifolium repens* L.) sobre la eficiencia de cosecha. Comunicación. De Bárbara, E., Bertuch, F. y Borini, M.

PP 34 Rejuvenecimiento de una pastura de festuca alta envejecida con rolo triturador de rastrojo. Etchetto, F. y Spara, A.F.

PP 35 Evaluación de pasturas monofíticas cortamente perennes. 1. Rendimiento de forraje en el año de implantación. Spara, A.F. y Barneto, S.J.

PP 36 Evaluación de pasturas monofíticas cortamente perennes. 2. Persistencia. Spara, A.F. y Barneto, S.J.

PP 37 Estrategias de fertilización nitrogenada en raigrás anual en el centro de la provincia de Buenos Aires. Spara, A.F., Dublan, F.R., Emma, J., Arzadún, M. y Lázaro, L.

PP 38 Comparación de la producción de biomasa de raigrás anual bajo dos estrategias de uso en Azul. Spara, F. y Dublan, F.

PP 39 Comparación de cereales de inverno puros y combinados con vicia para producción de silaje. Spara, F., Bersachia, D., Duffau, M.L., Barneto, J., Mosquera, L. y Elgue, M.S.

PP 40 Proporción y composición de parches bajo tres intensidades de pastoreo en una pastura a base de festuca alta. Giles, P.Y., Menegazzi, G., Oborsky, M., Soca, P., Mattiauda, D.A., Latanzzi, F. y Chilibroste, P.

PP 41 Curso manejo del pastoreo para operarios rurales. 2. ¿Qué vemos cuando estimamos pasto? Recavarren, P., Figliuolo, A., Caldentey, F. y Leaden, K.

PP 42 Curso manejo del pastoreo para operarios rurales 3. Discutiendo asignaciones y remanentes de pastoreo. Recavarren, P., Figliuolo, A., Caldentey, F. y Leaden, K.

PP 43 Curso manejo del pastoreo para operarios rurales 4. ¿Qué dicen los modelos de lo que decidimos en el campo? Caldentey, F., Leaden, K., Recavarren, P. y Figliuolo, A.

PP 44 Respuesta a la aplicación de yeso en un suelo sódico en la implantación y producción de praderas de festuca alta y agropiro. Melani, E., Garello, F., Cicchino, M. y Otondo, J.

PP 45 Agropiro: fertilización nitrogenada y eficiencia de uso de nitrógeno. Una experiencia a campo. Borrajo, C.I. y Balbuena, H.

PP 46 Eficiencia del uso del agua, fenología y producción de biomasa en poblaciones de agropiro sometidas a salinidad. Borrajo, C.I., Sánchez-Moreiras, A.M. y Reigosa Roger, M.J.

PP 47 Producción de biomasa y número de plantas de agropiro (*Thinopyrum ponticum*) en el Sudoeste Bonaerense semiárido en función de la densidad de siembra. Torres Carbonell, C., Marinissen A., Lauric, A. y De Leo, G.

PP 48 Efecto de la densidad de siembra sobre el número de plantas y producción de biomasa de pasto llorón (*Eragrostis curvula*) en el Sur Bonaerense. Torres Carbonell, C., Marinissen A., Lauric, A. y De Leo, G.

PP 49 Evaluación de manejos de defoliación diferentes en pasturas puras y mezclas base alfalfa. Comunicación. Morris, D., Ducos, I., Alonso, A., Holzmann, A., Arroquy, G., Astiz, V. y Perez Laurdundt, S.

PP 50 Modelos de predicción de la productividad primaria neta aérea de pasturas a escala predial en el Sudoeste de Buenos Aires. Ciccioli, P. y Garbulsky, M.F.

PP 51 Supervivencia invernal de Panicum coloratum en implantación según fechas de siembra de verano-otoño en Villarino. Vasicek, J.P., Reinoso, O., Bruna, M. y Renzi, J.P.

PP 52 Efecto del momento de aprovechamiento forrajero sobre el banco de semillas de *Vicia villosa* Roth. Quintana, M., Reinoso, O. y Renzi, J.P.

PP 53 Mezclas forrajeras templadas para suelos con limitantes en el sur de Santa Fe. Pacente, E., Palú, E., Mattera, J. y Morlacco, B.

PP 54 Producción de forraje estival de especies megatérmicas en un suelo Natracualf típico del norte de la provincia de Buenos Aires. Pacente, E.M., Mattera, J., Camarasa, J. y Bertín, O.

PP 55 Precocidad y sanidad en líneas experimentales de raigrás anual diploide (*Lolium multiflorum* Lam.). Acuña, M., Mignacco, A., Lavandera, J., Fioravantti, N. y Ré, A.

PP 56 Evaluación de la biomasa y respuesta al anegamiento en condiciones experimentales en plántulas de *Melilotus albus* Medik. Varea, I., Andrés, A.N. y Tomas, M.A.

PP 57 Determinación de la temperatura base de crecimiento de *Piptochaetium napostaense* (Speg.) Hack. Blazquez, F.R., Peláez, D.V., Andrioli, R.J., Ithurrart, L.S., Vivas S.E. y Ribet, A.

PP 58 Quema controlada como factor modelador en pastizales naturales: desarrollo aéreo de gramíneas perennes. Ithurrart, L.S., Blázquez, F.R., Torres, Y.A., Armando, L.V., Ambrosino, M.L., Iberlucea Saglietto, A. y Peláez, D.V.

PP 59 Quema controlada como factor modelador en pastizales naturales: desarrollo subterráneo de gramíneas perennes. Ithurrart, L.S., Torres, Y.A., Blázquez, F.R., Ambrosino, M.L., Armando, L.V., Palomo, R.I., Belelli, C. y Busso, C.A.

PP 60 Desempeño de un híbrido de maíz para grano bajo riego con dos densidades de siembra. Espósito, M. e Ithurrart, L.

PP 61 Implantación y comportamiento productivo de dos cultivares de *Panicum coloratum* en una región semiárida. Comunicación. Armando, L., Torres, Y., Lauric, A., De Leo, G., Blazquez, F., Carbonell T., C., Tomás, A. y Carrera, A.

PP 62 Producción forrajera estacional de cultivares de *Lolium multiflorum* Lam. en diferentes localidades. Méndez, D.G., Frigerio, K., Ruiz, M., Fontana, L., Romero, L., Barbera, P., Ré, A., Moreyra, F., Pérez, G.E., Gallego, J.J., Neira Zilli, F., Otondo, J., Cicchino, M., Bailleres, M., Melani, E. y Lavandera, J.

PP 63 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.E., Gallego, J.J., Neira Zilli, F., Otondo, J., Cicchino, M., Bailleres, M., Melani, E. y Lavandera, J.

PP 64 Interacción genotipo x ambiente y su asociación con variables climáticas en raigrás anual. Méndez, D.G., Frigerio, K., Ruiz, M., Fontana, L., Romero, L., Barbera, P., Ré, A., Moreyra, F., Pérez, G.E., Gallego, J.J., Neira Zilli, F., Otondo, J., Cicchino, M., Bailleres, M., Melani, E. y Lavandera, J.

PP 65 Asignación forrajera y aumento de peso vivo animal en un sistema de utilización anticipada de alfalfa. Méndez, D.G., Diez, M., Sardiña, C. y Viano, S.

PP 66 Relación entre la reserva de carbohidratos no estructurales y el macollaje en plantas de *Panicum coloratum* L. Jouve V.V., Pérez Habiaga, G., Castaño, M. y Ferri, C.M.

PP 67 Manejo de la defoliación *de Panicum coloratum* L. var *coloratum*: materia seca y lámina viva acumulada y valor nutritivo. Jouve V.V., Pérez Habiaga, G., Distel, R., Lardone, S. y Ferri, C.M.

PP 68 Efecto del retraso en la aplicación de N posterior a la defoliación sobre la concentración proteica en *Avena sativa.* Dominici, R., Dominici, J., Pérez Habiaga, G., Jouve V.V. y Ferri, C.M.

PP 69 Degradabilidad ruminal del "pasto puna" (*Amelichloa brachychaeta* Godr. Arriaga & Bark) en un pastizal del Bosque de Caldén pampeano. Lentz, B.C., Vitale, A.M., Hoya, B.M., Fuentes, M.E., Morici, E.F., Rabotnikof, C.M. y Stritzler, N.P.

PP 70 Biomasa aérea de gramíneas forrajeras introducidas y nativas del Caldenal y Monte pampeanos. Ruiz, M.A., Gonzalez, M.E. y Ernst, R.D.

PP 71 Implantación de gramíneas forrajeras para la mejora de pastizales degradados del Caldenal y Monte pampeanos. Ruiz, M.A., Gonzalez, M.E. y Ernst, R.D.

PP 72 Efecto de distintas intervenciones sobre el banco de semillas en un matorral de *Prosopis caldenia*, La Pampa, Argentina. Ruiz, M.A., Ernst, R.D., Suárez, C.E., Morici, E., Estelrich, H.D., Vásquez, V.D. y González, M.E.

PP 73 Producción de forraje de gramíneas perennes templadas en la región semiárida. Blain, G. y Ruiz, M.A.

PP 74 Calidad nutritiva del forraje de gramíneas perennes templadas en la región semiárida. Blain, G., Ruiz, M.A., Juan N.A. y Fontana, L.M.C.

PP 75 Producción de forraje y semilla en once variedades de pasto llorón en la región semiárida. Blain, G., Ruiz, M.A. y Fontana, L.M.C.

PP 76 Control químico de especies leñosas: efecto sobre la biomasa aérea del estrato herbáceo. Angolani, D.H., Adema, E.O., Butti, L.R., Leonhardt, D.A. y Distel, R.A.

PP 77 Efectos de la defoliación en la longitud foliar remanente y número de macollos muertos en *Panicum coloratum* L. Scherger, E.D. y Ferri, C.M.

PP 78 Determinación de la calidad nutritiva de las gramíneas megatérmicas buffel grass y grama rhodes con tecnología NIRS. Juan, N.A., Bollati, G.P., Ortiz, D.A., Ribotta, A., Griffa, S. y Lopez Colomba, E.

PP 79 Uso de sensores remotos en la estimación de la productividad de "alfalfa" (*Medicago sativa*) en lotes con altimetría variable en Anguil, La Pampa. Farrell, M., Kent, F., Fontana, L.M.C., Ruiz, M. de los A., Fernández, R., Porta Siota, F. y Beneitez, A.

PP 80 Uso de sensores remotos en la estimación de parámetros de calidad nutritiva en "alfalfa" en Anguil, La Pampa. Farrell, M., Kent, F., Fontana, L.M.C., Ruiz, M. de los A., Fernández, R., Porta Siota, F. y Beneitez, A.

PP 81 Uso del IVN para estimar la superficie con alfalfa en el Valle de Lerma, Provincia de Salta. Caruso, H., Gieco, J., González, E., López, E., Vargas, D., Rovaleti, J. y Moneta, D.

PP 82 Efecto de fertilización biológica y química sobre el establecimiento de *Macroptilium lathyroides* cv Mancebo. Roncedo, C.S., De Loreto, A., Gusman, C., Barrionuevo, S., Alcocer, G., Perez, H.E., Pedraza, R., Arce, O. y Lovaisa, N.

PP 83 Evaluación de híbridos pre selectos de "pasto nilo" (*Acroceras macrum*). Ferrari Usandizaga, S.C., Gándara, L., Pereira, M.M., Almirón, M., Nuñez, F., Quirós, O., Silva, A. y Gómez, M.

PP 84 Características estructurales y productivas de pasturas megatérmicas en el NO de Corrientes. Pereira, M.M., Gándara, L., Ayala, S.V., Enziso, C. y Moyano, M.

PP 85 Interacción Genotipo-Ambiente de diferentes especies megatérmicas en el NO de Corrientes en el período 2014-2020. Pereira, M.M., Gándara, L., Ayala, S.V., Enziso, C. y Moyano, M.

PP 86 Producción de biomasa aérea de *Pennisetum purpureum* (pasto elefante) en respuesta a la fertilización y la edad de rebrote en el noroeste de Corrientes. Pereira, M.M., Gándara, L., Kabalesky, D., Álvarez, O. y Monzón, J.

PP 87 Efecto de la oferta de forraje sobre la composición botánica de un pastizal del norte de Corrientes. Gándara, L., Pereira, M.M., Nuñez, F., Quiroz, O. y Habenschus, A.M.

PP 88 Efecto de la oferta de forraje sobre la acumulación de biomasa aérea de un pastizal del Norte de Corrientes. Gándara, L., Pereira, M.M., Nuñez, F., Quiroz, O. y Habenschus, A.M.

PP 89 Efecto de la oferta de forraje sobre la ganancia de peso de vaquillas en un pastizal del norte de Corrientes. Gándara, L., Pereira, M.M., Nuñez, F., Quiroz, O. y Habenschus, A.M.

PP 90 Evaluación del rebrote de leñosas arbustivas luego de la aplicación de tratamientos químicos y rolado en un sitio el Chaco semiárido, Argentina. Ledesma, R., Saracco, F., Gerlero, G., Wolf Celoné, U.I., Valiente, S., Silvetti, J.G. y Díaz Falú, E.

PP 91 Cambios en la estructura aérea de las leñosas arbustivas luego de la aplicación de tratamientos químicos y rolado en un sitio de pastizal del Chaco semiárido, Argentina. Ledesma, R., Saracco, F., Gerlero, G., Wolf Celoné, U.I., Valiente, S., Silvetti, J.G. y Díaz Falú, E.

PP 92 Comportamiento productivo de una pastura de alfalfa bajo un sistema de pastoreo rotativo en el Sudoeste Chaqueño. Comunicación. Cavalieri, J.M. y Borelli, V.

PP 93 Evolución de la producción y calidad de *Aeschynomene americana* L. en tres estadíos fenológicos. Hack, C.M., Porta, M., Castelán, M.E., Codutti, C.Y., Cuadra, J.A. y Ciotti, E.M.

PP 94 Evaluación de parámetros de calidad nutricional de silaje de pasturas gramíneas megatérmicas con dos tratamientos de inoculación. Wolf Celoné, U.I., Reinaldi, J.A., Agretti, I. y Barrio, S.

PP 95 Mortandad de plantas de *Megathyrsus maximus* cv Gatton panic en pasturas del Chaco argentino. Comunicación. Wolf Celoné, U.I., Reinaldi, J.A., Pinedo, S., Nobile, N., Vargas Gil, S., Lara, J.E., Viana, A. y Radrizzani, A.

PP 96 Producción aérea y proteína bruta en pasturas de gatton panic, Brachiaria y buffel grass con frecuencias de corte contrastantes. Clausen, L., Castro, C.G. y Ramirez, N.M.[3]

PP 97 Distribución estacional de la biomasa forrajera y calidad proteica de gatton panic, Brachiaria y buffel grass en el Este de Santiago del Estero. Comunicación. Clausen, L., Castro, C.G. y Ramirez, N.M.

PP 98 Evaluación preliminar de cultivares y materiales experimentales de *Pennisetum ciliare* L. en el Chaco Semiárido. Cavallero, M.I., Pinto, J.J., Sanz, P., Bono, G., Tommasino, E., López Colomba, E. y Griffa, S.

PP 99 Eficiencia en el uso de la radiación de pasturas de buffel (*Cenchrus ciliaris*) en La Rioja. Agüero, W., Blanco, L., Luna Toledo, L., Adaro, A. y Vera, J.

PP 100 Detección satelital de "sequías forrajeras" en pastizales de La Rioja utilizados con ganadería extensiva. Blanco, L., Agüero, W., Sancho, A., Agüero, J., Garay, D, Vera, D., Pereyra, D., Namur, P. y Pelliza, E.

PP 101 Estudio comparativo de cambios morfo-anatómicos y de calidad forrajera en la ontogenia de *Megathyrsus maximus.* Hernandez, U., López Colomba, E., Bollati, G., Carloni, E., Reutemann, A. y Grunberg, K.

PP 102 Efecto de la fertilización sobre el número de plantas y producción al primer corte de *Medicago sativa L.* Bongiovanni, I.A., Ohanian, A., Bonvillani, J., Vega, D.J., Penoncello, E., Naville, R., Pagliaricci, A., Ohanian, I. y Gonzalez, S.

PP 103 Biomasa aérea de *Festuca arundinacea* en consociación con la leguminosa nativa *Adesmia bicolor.* Grassi, E.M., Malpassi, R.N., Basconsuelo, S.C., Bianco, V., Gorjón, J.F., Castillo, E.A., Ferreira, A., Aguirre, L.E., Ganum, M.J., Novaira, A.I., Vega, D.J. y di Santo, H.E.

PP 104 Tricepiro: clasificación según aptitud forrajera, granífera o doble propósito. di Santo, H.E., Máspero, N.A., Vega, D.J., Ferreira, A., Aguirre, L.E., Castillo, E.A., Ferreira, V.A. y Grassi, E.M.

PP 105 Nitrogen fertilisation during spring delayed heat stress in tall fescue (*Lolium arundinaceum* Schreb.) swards. Jáuregui, J.M., Lattanzi, F. y Berone, G.D.

PP 106 Short- and long-term effects of sowing rate on plant density of lucerne (*Medicago sativa* L.): a review of experiments. Jáuregui, J.M., Ojeda, J.J., Berone, G.D. y Lattanzi, F.

PP 107 Forage productivity of two lucerne (*Medicago sativa* L.) genotypes in combination with mediterranean and continental grasses. Jáuregui, J.M., Jáuregui, R., Garro, L., López Tessore, M., Heinrich, N., Bigliardi, M., Sciarreta, F., Amadeo, J. y Andregnette, D.

PP 108 Producción de mezclas forrajeras perennes durante el año de implantación en la cuenca lechera central santafesina. Brance Bonvini, M.I., Berhongaray, G., Blatter, M., Landucci, T., Capozzolo, M., Delbino, F. y Jáuregui, J.M.

PP 109 Alternative to alfalfa in grazing dairy farms. 1. Biomass accumulation and nutritive quality. Berhongaray, G., Mugna, E., Baudracco, J., Gieco, J.O., Heinrich, N. y Jauregui, J.M.

PP 110 Alternative to alfalfa in grazing dairy farms. 2- Root productivity and soil physical indicators. Berhongaray, G., Massola, M.J., Mugna, E. y Jauregui, J.M.

PP 111 Fertilización nitrogenada de verdeos de invierno en la Región Pampeana – Una Revisión. Berhongaray, G.

PP 112 Fertilización de alfalfas en el centro de Santa Fe: impacto sobre producción y sobre el suelo. Berhongaray, G., Demarchi, E., Brega, M., Carrizo, M.E., Albertengo, S.E., Heinrich, N., Jauregui, J.M.

PP 113 Variables radiativas de un rebrote de agropiro alargado bajo dos niveles de nitrógeno en ambientes halo-hidromórficos. Fina, F., Berone, G.D., Angeletti, F.R., Chiacchiera, S., Conde, M.B., Gatti, M.L., Salafia, A. y Bertram, N.A.

PP 114 Rendimiento potencial y brechas de producción de biomasa aérea en alfalfa, en la localidad de Marcos Juárez, Córdoba. Martín, B., Sacido, M. y Coronel, A.

PP 115 Respuesta a fosforo y azufre en alfalfa en un suelo con historia agrícola. Ibarlucea, J.I., Magnano, L. y Salvagiotti, F.

PP 116 Efectos del tiempo de almacenamiento en la calidad nutricional del ensilado de *Paspalum atratum.* Secanell, E.R. y Castro, C.G.

PP 117 Ensilado de *Paspalum atratum*: Efecto de inoculación con bacterias lácticas y agregado de expeller de girasol. Secanell, E.R. y Castro, C.G.

PP 118 Ensilado de *Paspalum atratum*: Efecto de la dosis de *Lactobacillus plantarum*. Secanell, E. y Castro, C.

PP 119 Efectos de la hipoxia en dos cultivares de *Medicago sativa.* Vigroux, M., Lifschitz, M., Pagnucco, E., Giordano, M., Pisani, J.M. y Tomás, M.A.

PP 120 Mejora genética por selección individual o familiar para tolerar hipoxia-salinidad en variedades de *Panicum coloratum* L. Lifschitz M.E., Zabala J.M., Grunberg, K. y Tomás M.A.

PP 121 Acumulación de forraje de diferentes especies y cultivares de cereales de invierno en distintas fechas de siembra para reserva forrajera. Colabelli, M.R., Gallego, J.J., Zubillaga, M.F., Carrilaf, A., Neira Zilli, F. y Miñón, D.P.

PP 122 Contribución de las arbustivas nativas a la dieta de bovinos en zonas semiáridas en períodos críticos. Peralta, P.F. y Klich, M.G.

PP 123 Ensayo comparativo de rendimiento de poroto como alternativa proteica para alimentación animal en la Patagonia Norte. Zubillaga, M.F., Keil, A., Aramburu, M. y Gallego, J.J.

PP 124 Efecto de la densidad de siembra sobre la producción de forraje de remolacha forrajera (*Beta vulgaris* L.) en condiciones de riego en el Noreste Patagónico. Gallego, J.J., Neira Zilli, F., Zubillaga, M.F., Garcilazo, M.G. y Baffoni, P.

PP 125 Efecto de la densidad de siembra sobre la producción acumulada de alfalfa (*Medicago sativa* L.) en condiciones de riego en la Norpatagonia. Neira Zilli, F., Gallego, J.J. y Barbarossa, R.A.

PP 126 Estimación de la disponibilidad forrajera en el Monte Oriental mediante la altura media foliar. Echevarria, D.C. y Olmedo, G.A.

PP 127 Estimación de la disponibilidad forrajera a partir de la altura y cobertura vegetal en el Monte Oriental Rionegrino. Echevarria, D.C. y Olmedo, G.A.

PP 128 Estimación de la fracción arbustiva a partir de imágenes VANT y desagregado de series temporales en el Monte Oriental Rionegrino. Echevarria, D.C. y Olmedo, G.A.

PP 129 Relación de variables estructurales según el estado fenológico de una pastura de pasto ovillo con la humedad edáfica y la temperatura ambiental en la Patagonia Austral. Utrilla, V.R. y Chazarreta, J.

PP 130 Dinámica del macollaje de "festuca alta" (*Festuca arundinacea*) cultivada en asociación. Méndez, V.Y., Mello, G.R., Winter, F.L. y Sbrissia, A.F.

PP 131 The greater the defoliation intensity the lower the forage accumulation: an evidence from "black oats IAPAR 61" (*Avena strigosa* Schreb) swards. Méndez, V.Y., Duchini, P.G., Martins, C., Miqueloto, T., Sbrissia, A.F. y Schmitt, D.

PP 132 Macollaje de "kikuyo" (*Pennisetum clandestinum*) en pasturas asociadas con "festuca alta" (*Festuca arundinacea*) bajo diferentes manejos de la defoliación. Méndez, V.Y., Mello, G.R., Winter, F.L. y Sbrissia, A.F.

TECNOLOGÍA DE PRODUCTOS PECUARIOS..... 171

TPP 1 Perfil de ácidos grasos de la grasa intramuscular de novillos terminados sobre lotus con diferentes manejos. Schor, A., Rodriguez Castañeda, A., Bailleres, M., Acosta, A. y Pereyra, A.

TPP 2 Análisis sistematizado de resultados de embriodiagnosis para destino eficiente de recursos. Marchessi, N., Chamorro, A., Pezuk, A., Del Rio, E., Corbalán G., Orellana E., Rodríguez, N., Alonso, D., Trejo, N.G., Benavidez, E. y Galian, L.R.

TPP 3 Mejora en el contenido de ácidos grasos omega 3 en la carne de Carpa Herbívora (*Ctenopharyngodon idella).* Montenegro, L.F., Pérez, C.D., Cunzolo, S.A. y Descalzo, A.M.

TPP 4 Composición nutricional de la carne de Carpa Herbívora (*C. idella*) alimentada con pellet de alfalfa (*M. sativa*). Montenegro, L.F., Descalzo, A.M., Cunzolo, S.A. y Pérez, C.D.

TPP 5 Índices lipídicos nutricionales y metabólicos en carne de *C. idella* alimentados con pellet de Alfalfa (*Medicago sativa*). Montenegro, L.F., Pérez, C.D., Cunzolo, S.A. y Descalzo, A.M.

TPP 6 Evaluación de la lana de Ovejas Criollas de cuatro provincias del centro norte de Argentina. Peña, S., Sacchero, D., Lopez, G., Abbiati, N., Maurino, J. y Martínez, R.

TPP 7 Especies rédox de mioglobina en carne procedente de alimentación a pasto y dos alternativas estratégicas de suplementación. Merayo, M., Moreno, K., Pighin, D. y Grigioni, G.M.

TPP 8 Inclusión de granos de destilería en la dieta de bovinos a base pastoril: impacto en atributos sensoriales. Merayo, M., Soteras, T. y Grigioni, G.

TPP 9 Capacidad antioxidante y actividad antihipertensiva en carne de pacú (*Pyaractus mesopotamicus*). Chamorro, V., Vásquez, P., Pérez, C., Montenegro, L., Hennig, H. y Pazos, A.

TPP 10 Efecto del suministro de colina en el perfil de ácidos grasos y calidad de carne de corderos Merino en engorde. Hernández Maizón, D., Castillo, D., Bonamy, M., Cancino, K., Giovambattista, G., Peral Garcia, P., Villagra, S. y Rogberg-Muñoz, A.

TPP 11 Evaluation of milk whey powder as carbon source for fish waste silage. Communication. Libonatti, C., Agüería, D., Rodriguez, E. and Breccia, J.D.

TPP 12 Efecto de la inclusión de Burlanda de maíz en la dieta de novillos sobre la aceptabilidad de la carne. Pouzo, L.B., Testa, M. L., Ortiz Miranda, S.G., Ceroli, P., Ceconi, I. y Pavan, E.

TPP 13 Efecto de la estrategia de alimentación temprana con grano de maíz sobre la terneza de la carne. Alonso Ramos, S., Testa, M.L., Duckett, S., Pouzo, L.B. y Paván, E.

TPP 14 Extensión del periodo de engorde de novillos a corral: 1. Efecto sobre la conversión alimenticia. Zurbriggen, G.A., Maglietti, C.S., Ferrario, J., Riffel, S., Elizalde, J.C. y Pavan, E.

TPP 15 Extensión del periodo de engorde de novillos a corral: 2. Efecto sobre las características de res y la terneza de la carne. Zurbriggen, G.A., Maglietti, C.S., Ferrario, J., Riffel, S., Elizalde, J.C. y Pavan, E.

TPP 16 Parámetros de calidad de carcasa y de carne de cerdos machos inmunocastrados en distintos pesos de faena. Guzmán, C.F., Fernandez Madero, J., Chagra Dib, E.P., Tolaba, M., Avellaneda, A., Mendieta, F., Pighin, D. y Grigioni, G.M.

TPP 17 Pérdidas de exudado por descongelado, pH y color en carne de novillitos madurada en húmedo. Villaverde, M.S., Menghini, M., Bravo, R.D., Chamadoira, M.D., Mayo, A., Arelovich, H.M. y Martínez, M.F.

TPP 18 Tecnología NIRS para la determinación de la composición química de pechuga de pollo. Ortiz, D.A., Camiletti, F.K., Pordomingo, A.B., Cunzolo, S.A., Pighin, D.G., Pordomingo, A.J. y Juan, N.A.

TPP 19 Evaluación de la técnica de faena en frigoríficos de ovinos. Keilty, H., Sanchez, H. y Stazionati, M.F.

TPP 20 Efecto de la raza sobre la calidad de la canal y de la carne en corderos Pampinta y su cruza por Dorper. Stazionati, M.F., Keilty, H., Sanchez, H. y Murcia, V.N.

TPP 21 Efecto de la castración sobre el tipo de fibra muscular en bovinos macho Brangus. Fernández Madero, J., Guzmán, F., Pighin, D., Tolaba, M. y Graziotti, G. H.

TPP 22 Composición de la leche de "llama" (*Lama glama*) criada en condiciones extra-andinas. Comunicación. Oliszewski, R., Díaz, A., Apichela, S., San R., F., Armando, C., Argañaraz, M., Medina, C., Fabersani, E. y Cisint, J.C.

TPP 23 Monitoreo de calidad de productos y procesos en usinas lácteas de Tucumán. Oliszewski, R., Cisint, J. C., Medina, C. F., San Román, F., Guzmán, F. y Fabersani, E.

TPP 24 Composición del calostro y leche de "yegua Peruano de Paso" (*Equus caballus*) al inicio de la lactancia. Comunicación. Oliszewski, R., González del Pino, F., Escalante, F., Gutiérrez, L., San Román, F., Medina, C., Fabersani, E. y Cisint, J.

TPP 25 Efecto del sexo y el alojamiento sobre las características tecnológicas de la carne en pollos parrilleros. Asiaín, M.V., Revidatti, F.A., Sindik, M.L.M. y Canet, Z.E.

TPP 26 Efecto del uso de antioxidantes naturales en el color y en la oxidación lipídica en chuletas de cordero. Ruiz, S.C., Zimerman, M., Martínez, S.L. y Morcuende, D.

TPP 27 Eficiencia del proceso de descerdado de la tecnología AM2 con fibra de llama de distintos tipos. Frank, E.N., Hick, M.V.H., Castillo, M.F., Seghetti Frondizi, D.G. y Brodtmann, L.I.

TPP 28 Variación lineal del diámetro medio de la fibra entre regiones topográficas de Alpacas Huacaya. Mamani Cato, R.H., Frank, E.N. y Hick, M.V.H.

TPP 29 Variación espacial del diámetro medio de la fibra sobre regiones topográficas de Alpacas Huacaya. Mamani Cato, R.H., Frank, E.N. y Hick, M.V.H.

TPP 30 Determinación espacial de la calidad de fibra de llama del norte de la Provincia de Jujuy, Argentina. Hick, M.V.H., Castillo, M.F., Prieto, A. y Frank, E.N.

TPP 31 Valoración objetiva y subjetiva de canales ovinas pesadas de dos tipos raciales. Ronchi, F.Y., Villalba, N. B., Montoya, O., Coria, N., Sobre Casas, B., Posse, J., Liboá, R., Davicino, R., Diez, O. y Bonvillani, A.

TPP 32 Calidad físico química en carne de corderos livianos y pesados. Ronchi, F.Y., Villalba, N.B, Vallejos, A., Coria, N., Sobre Casas, B., Posse, J., Ugnia, L., Millares, M., Racichi, I. y Bonvillani, A.

TPP 33 Calidad de la res y de la carne bovina de machos enteros y castrados alimentados a corral. Bain, I., González, D.M., Iglesias, R.O., La Torraca, A.J. y López O., F.

TPP 34 Destete anticipado y producción de corderos Merinos en pastoreo y confinamiento. Aceptabilidad de la carne. Bain, I., Ceballos, D., Villa, M.D., Acuña, S. y Inchausti, C.

TPP 35 Hábitos y preferencias en el consumo de carne ovina en la ciudad de Trelew, Provincia de Chubut. Comunicación. Bain, I., Ceballos, D., Villa, M.D., Acuña, S., Vargas, P., Andrade, M. y Inchausti, C.

TPP 36 Evaluación del Creep Feeding en corderos Corriedale criados en sistemas extensivos. 1. Efecto sobre la canal. Vargas, P., Bain, I., Andrade, M. y Inchausti, C.

TPP 37 Evaluación del Creep Feeding en corderos Corriedale criados en sistemas extensivos. 2. Efecto sobre la carne. Bain, I., Vargas, P., Grigioni, G.M., Moreno, K., Andrade, M. y Inchausti, C.

TPP 38 Evaluación del Creep Feeding en corderos Corriedale criados en sistemas extensivos. 3. Aceptabilidad de la carne. Bain, I., Vargas, P., Andrade, M., Acuña, S. y Inchausti, C.

TPP 39 Efecto de la edad de sacrificio en parámetros de composición y nutricionales de la carne de cabrito. Franco, D., Borrajo, P., Cittadini, A., Cutillas, L., López, O., Pérez-Santaescolastica, C., Purriños, L. y Lorenzo, J.M.

TPP 40 Efecto de la edad de sacrificio en la preferencia y aceptabilidad de carne de cabrito. Franco, D., Borrajo, P., Cittadini, A., Cutillas, L., López, O., Pérez-Santaescolastica, C., Purriños, L. y Lorenzo, J.M.

TPP 41 Efecto del envasado en la vida útil de carne de cabritos sacrificados a 90 días de edad. Franco, D., Borrajo, P., Cittadini, A., Cutillas, L., López, O., Pérez-Santaescolastica, C., Purriños, L. y Lorenzo, J. M.

TPP 42 Color y pH en siete músculos de la canal del borrego Criollo Chocholteco, de la región Mixteca, Oaxaca, México. Hernández-Bautista, J., Rodríguez-Magadán, H.M., Salinas Rios, T., Mariscal-Méndez, A., Cid-Fernández, H.M. y Vásquez-García, C.I.

TPP 43 Marmoleo y color de grasa en ovinos criollos establecidos en la región Mixteca de Oaxaca, México. Rodríguez-Magadán, H.M., Hernández-Bautista, J., Salinas Rios, T., Mariscal-Méndez, A., Cid-Fernández, H.M. y Vásquez-García, C.I.

TPP 44 Exogenous oxytocin maintains the normal milk composition of ewes milked rearing lambs. Barreta, B.E., Bessani, D.T.C., Grando, A.D., Padilha, C.G., Horstmann, R., Larsen, R., Aguiar, G.C., Batista, G., Zardo, V.F. y Oliveira, D.E.

GENÉTICA Y MEJORAMIENTO ANIMAL..... 215

GM 1 El desequilibrio de identidad en las relaciones aditivas considerando la recombinación. Saavedra, R.R., Zubiri-Gaitán, A. y Cantet, R.J.C.

GM 2 La "regresión ancestral" en los valores de cría parentales (PAR). Cantet, R.J.C., Forneris, N.S. y Munilla, S.

GM 3 Evaluación comparada de desempeño en modelos animales mediante validación cruzada. Schrauf, M.F., Forneris, N.S. y Munilla, S.

GM 4 Metaanálisis de correlaciones fenotípicas entre RFI y caracteres de calidad de carcasa en bovinos de carne. Castiñeira, J.I., Cantet, R.J.C. y Rogberg Muñoz, A.

GM 5 Contribuciones al valor de cría predicho de toros líderes en el programa de evaluación genética Braford. Belfiori, M., Cantet, R.J.C. y Munilla, S.

GM 6 Estimación de parámetros genéticos de la resistencia a nematodes gastrointestinales en ovinos Corriedale. Donzelli, M.V., Maizon, D.O., Cetrá, B., Medus, P.D., Raschia, M.A., Bonelli, R., Caffaro, M.E. y Poli, M.A.

GM 7 Screening genómico para la búsqueda de regiones candidatas en la determinación genética del score de capa en Brangus. Balbi, M., Bonamy, M., Fernández, M.E., Alvarez Cecco, P., Prando, A., Rogberg Muñoz, A. y Giovambattista, G.

GM 8 El extraño caso de las cuatrillizas Braford monocigóticas… su resolución genómica. Rogberg-Muñoz, A., Castillo, N., Zappa, M.E., Crespi, J., Villegas-Castagnasso, E., Gómez, P., Peral-García, P. y Giovambattista, G.

GM 9 Los linajes maternos de la raza Árabe de Argentina. Sadaba, S.A., Corbi-Botto, C.M., Zappa, M.E., Boiko, F.D., Olivera, L.H., Peral García, P. y Díaz, S.

GM 10 Impacto de la selección genómica en la estructura poblacional actual de la raza Holando Argentino. Corva, P.M., Pardo, A.M., Dinon, M.A., Casanova, D., Rubio, N., Andere, C., Rodríguez, E. y Guerrero, F.

GM 11 Validación de las diferencias esperadas en la progenie (DEPs) generadas por Breedplan en rodeos de la Cuenca del Salado. López Valiente S., Rodríguez, A.M., Tito, F., Persico, E. y Maresca S.

GM 12 Estimaciones de correlaciones genéticas entre docilidad y rasgos productivos en toritos Angus. Gonzalez, A.C., Pordomingo, A.J. y Maizon, D.O.

GM 13 Programa cooperativo de núcleos abiertos para sistemas ganaderos bovinos de pequeña escala y bajos insumos. Tessi, J.M., Maizon, D.O. y Munilla, S.

GM 14 Caracterización morfométrica e índices corporales de caprinos criollos del oeste de Santiago del Estero. Cordoba, A.B., Contreras, M., Piedrasanta, R.O., Lazarte, M.A., Pisano, P. y Llorvandi, C.

GM 15 Análisis de sobrevida aplicado al carácter intervalo entre el primer servicio y el servicio de concepción en vaquillonas. Vera, M.M., Maciel, M.G., Rubio, N. y Casanova, D.

GM 16 Estimación de parámetros genéticos para caracteres de producción de carne y lana en ovinos Corriedale. Álvarez, J.M., Rivera, E., Sturzenbaum, V., Milicevic, F. y Mueller, J.P.

GM 17 Estimación de varianza dominante para caracteres de carne y lana en ovinos Comarqueña. González, C.P., Álvarez, J.M., Antenao, J. y Fernández, E.N.

GM 18 Genotipos del MHC mediante análisis de un VNTR en líneas sintéticas parentales de pollos Campero-IINTA. Remolins, J.S., Ibañez, R.G., Gutiérrez, F., Beker, M.P., Canet, Z.E., Cantaro, H., Librera, J. e Iglesias, G.M.

GM 19 Análisis genético cuantitativo del potencial de producción de lana en ovinos Merino. Furci Soulier, M. y Vozzi, P.A.

GM 20 Parámetros genéticos en caracteres de crecimiento hasta el destete en caprinos Criollos del Norte Neuquino. Giovannini, N., Reising, C.A., Maurino, M.J. y Lanari, M.R.

GM 21 Selection indices for Nellore production systems in the Brazilian Pantanal. Portes, J.V., Menezes, G.R.O., Abreu, U.G.P., MacNeil, M.D., Lacerda, V.V. y Braccini Neto, J.

GM 22 Distribución de las relaciones entre valores de cría empleando segmentos IBD. Zubiri-Gaitán, A., Wang, H., Knap, P.W. y Cantet, R.J.C.

REPRODUCCIÓN Y FERTILIDAD 237

RF 1 ¿La suplementación dietaria con aceite de oliva virgen mejora la calidad seminal del verraco? Comunicación. Compagnoni, M.V., Gimenez, F., Tittarelli, C.M., van den Bosch, S., Iglesias, G., Funes Cornet, R.T., Zapata, M.L., De la Sota, R.L. y Williams, S.I.

RF 2 Estudio comparativo de semen porcino al descongelado: dosis homospérmicas vs. Heterospérmicas. Compagnoni, M., Gimenez, F., Fages, S., Tittarelli, C.M., Funes Cornet, R., Zapata, M.L., de La Sota, R.L. y Williams, S.

RF 3 Capacidad predictiva del monitoreo de la condición corporal en indicadores de salud reproductiva del rodeo. Rearte, R., Lorenti, N., Dominguez, G., de la Sota, R.L., Lacau-Mengido, I.M. y Giuliodori, M.J.

RF 4 Efecto de la suplementación parenteral con microminerales en el periparto de vacas lecheras. Picco, S.J., Arias, R., Peruzzo, E. y Risso, A.L.

RF 5 Variación del comportamiento sexual durante el celo en ovejas genotipo lechero bajo servicio a corral. Simonetti, L., Lynch, G.M., Ghibaudi, M. y Mc Cormick, M.

RF 6 Estrés por calor y eficiencia reproductiva en rodeos de cría de la provincia de Buenos Aires. Armendano, J.I., Echarte, L., Monterubbianesi, M.G., Chayer, R., Pasqualini, M.C., Späth, E., Odeón, A.C. y Callejas, S.S.

RF 7 Precocidad sexual de corderas Texel, Corriedale, Highlander y Poll Dorset en el Sudeste de Buenos Aires. Gual, I., Hozbor, F.A., Papaleo Mazzucco, J., Jaimes, F.R., Dininno, J.S.A., Nieto, C. y Burges, J.C.

RF 8 Inseminación artificial a tiempo fijo en vaquillonas de carne sincronizadas mediante GnRH o sales de estradiol. Ferré, L.B., Aguirregabiria, B., Cerviño, N., Bello, R., Jensen, M., Fresno, C. y Colazo, M.

RF 9 Degeneración y fibrosis testicular en toros Limangus. Moran, K., Picco, R.G., Zapata, L., Lucero Arteaga, F., Mangano, V., Bilbao, M.G., Morrell, E., Verna, A., Louge, E. y Bartolome, J.A.

RF 10 Efecto de una presincronización con progesterona en vaquillonas pre-púberes sobre la ciclicidad y el porcentaje de preñez luego de una inseminación a tiempo fijo. Farcey M.F., Moran K., Massola, L., Picco, R., Zapata, L., Perez Wallace, S., Borrazas, J., Bilbao, M.G. y Bartolome, J.A.

RF 11 Impacto de la endometritis subclínica sobre la preñez a la IATF en vacas de carne con cría al pie al inicio de la temporada de servicios. Leavi De Asis, V.E., Zapata, L.O., Farcey, M.F., Moran, K.D., Romero Harry, H., Gelid, L., Perez Wallace, S., Jauge, C., Franco, G., Bartolomé, J.A. y Bilbao, M.G.

RF 12 Efecto del tratamiento J-Synch sobre el porcentaje de preñez en vaquillonas Braford. Reineri, P.S., Punta Perez, R., Coria, M.S., Principi, S., Delage, M. y Palma, G.A.

RF 13 Efecto del protocolo J-Synch sobre la dinámica folicular en vacas para carne. Reineri, P.S., Delage Cruzado, M., Coria, M.S., Principi, S., Parellada, E., Punta Perez, R. y Palma, G.A.

RF 14 Efecto de la suplementación con sales de cobre sobre la tasa de preñez en vaquillonas Braford. Reineri, P.S., Coria, M.S., Principi, S., Punta Perez, R., Delage, M. y Palma, G.A.

RF 15 Pérdida de condición corporal posparto y su relación con el desempeño reproductivo en vacas de carne cruza cebú. Prieto, P.N., Balbuena, O., Etchepare, P.B., Vispo, P.E., Stahringer, R., Rosnner, V., Helguero, P.S. y Bordón, A.

RF 16 Asociación entre el balance energético, reservas grasas y concentraciones de hormonas metabólicas durante el posparto en hembras de cría cruza cebú. Prieto, P.N., Stahringer, R.C., Balbuena, O., Etchepare, P.B., Vispo, P.E., Rossner, M.V., Helguero, P.S. y Bordón, A.

RF 17 La melatonina exógena y la actividad ovárica en ovejas con diferente CC durante el anestro estacional. Sarracini, D., Franco, C.A., Martínez, D., Mondino, D., Arias, L. y Vázquez, M.I.

RF 18 Respuesta ovulatoria y producción de embriones en ovinos con distintas dosis de Gonadotrofina Coriónica equina (eCG). Cueto, M., Bruno-Galarraga, M., Fernandez, J. y Gibbons, A.

RF 19 Comparación de dos métodos de sincronización de celos con IATF en ovejas Texel. Villa, M., Ceballos, D. y Tracaman, J.

RF 20 Relevamiento de prácticas de manejo en rodeos de cría del Partido Avellaneda-provincia de Rio Negro-Argentina. Vistarop, V.A., Larriestra, A.J., Blanco, C. y Bartolome, J.A.

RF 21 Evaluación del efecto de los nematodos gastrointestinales en la producción y reproducción de ovinos Merino Australiano. Irabuena O., Sterla S., Hernández-Russo Z. y Fernández Abella, D.

RF 22 Utilización de dos tipos de gonadotrofina coriónica en la inseminación artificial a tiempo fijo en bubillas (*Bubalus bubalis*). Konrad, J.L., Bandeo, A.S., Cattaneo, L., Fontana, D., Prieto, C., Maldonado Vargas, P. y Crudeli, G.

BIENESTAR ANIMAL Y ETOLOGÍA..... 259

BAE 1 Efecto de la densidad de alojamiento sobre la inmovilidad tónica en pollos parrilleros criados en lotes mixtos. Gallard, E.A., Menichelli, M.L., Di Masso, R.J. y Revidatti, F.A.

BAE 2 Efecto de la disposición de las jaulas sobre el estrés térmico en pollos parrilleros durante el transporte prefaena. Gallard, E.A., Menichelli, M.L., Szwarc, D. y Revidatti, F.

BAE 3 Efecto de las condiciones de transporte sobre la temperatura de jaulas de pollos en prefaena. Menichelli, M.L., Gallard, E.A., Szwarc, D. y Revidatti, F.

BAE 4 Efectos de las agresiones de machos de codornices japonesas sobre el estado del plumaje y la piel de las hembras. Orso, G.A., Marín, R.H. y Guzmán, D.A.

BAE 5 Efecto del ITH sobre la producción, frecuencia de ordeño y comportamiento de vacas en VMS basado en pasturas. Costamagna, D., Toffoli, G., Leva, P., Mendez, L., Landucci, T., Chingolani, F. y Taverna, M.

BAE 6 Relación entre el estrés por calor y parámetros fisiológicos en terneros de tambo. Martínez, G.M., Otero, A., Demateis Llera, F. y López Seco, E.

BAE 7 Efectos de las condiciones climáticas sobre el bienestar y la salud de terneros de tambo bajo crianza artificial. Martínez, G.M., Suarez, V.H. y Flores, M.M.A.

BAE 8 Evaluación del nivel de ruido en sala de ordeño como indicador de bienestar en vacas lecheras. Comunicación. Sarandria, M.I., Iorio, J.D., Bottaro, T. y Rossi, J.L.

BAE 9 Correlation between different times of behavioral observation of dairy cows in a pasture system. Kappes, R., Thaler Neto, A., Knob, D.A., Scheid, A.L., Bessani, D.T.C., Schaitz, L.H., Perazzoli, P. and Alessio, D.R.M.

BAE 10 Physiological indicators of grazing dairy cows exposed to different temperature and humidity index. Kappes, R., Knob, D.A., Scheid, A.L., Perdoncini, I., Barreta, B.E., Roepcke, E. and Thaler Neto, A.

BAE 11 Cows rumination and activity throughout the day according to the temperature and humidity in a pasture based system. Kappes, R., Thaler Neto, A. and Knob, D.A.

BAE 12 Efecto del confort térmico sobre la conducta de descanso en vacas lecheras en la cuenca Abasto de Buenos Aires. Vaca, R., Bonamy, M. y Baldo, A.

BAE 13 Patrón de actividad de vacas lecheras en pastoreo utilizando podómetros. Vaca, R., Bonamy, M. y Baldo, A.

BAE 14 Efecto del manejo gentil en la reactividad de terneros de carne lactantes: Resultados preliminares. Aguilar, N.M., Borelli, V., Costa, F., Davalos, C. y Pared, V.

BAE 15 Parámetros indicadores de bienestar animal en la faena de bovinos machos enteros y castrados alimentados a corral. Bain, I., González, D.M., Iglesias, R.O., La Torraca, A.J. y López, O.F.

BAE 16 Evaluación de múltiples indicadores de bienestar animal en feedlots del Norte Argentino durante la estación cálida. Bottegal, D., Zimerman, M., Menichelli, M. y Aguilar, N.M.

BAE 17 Bienestar animal: evaluación de contusiones en reses bovinas en un frigorífico de tráfico federal. Coria, N., Ferro Baudry, P., Sobre Casas, B., Posse, J., Diez, O., Ugnia, L., Davicino, R., Ronchi, F.Y., Bonvillani, A., Villalba, N., Miranda de la Lama, G., María, G. y Liboá, R.

BAE 18 Influencia del temperamento en la probabilidad de preñez de vaquillonas británicas bajo IATF. Gonzalez, A.C., Pordomingo, A.J. y Maizon, D.O.

BAE 19 Estrés térmico y bienestar en sistemas silvopastoriles. 1. Evaluación ambiental. Gutierrez, E., Bottegal, D., Lara, J., Viana, H., Torres, J.C., Zimerman, M., Reifschneider, S., Recúpero, M., Drube, M., Rodríguez, S., Auat, M. y Vega, H.

BAE 20 Estrés térmico y bienestar animal en sistemas silvopastoriles. 2. Evaluación de comportamiento animal. Bottegal, D., Gutierrez, E., Lara, J., Viana, H., Reifschneider, S., Recúpero, M., Torres, J.C., Zimerman, M., Drube, M., Grucci, V., Rodríguez, S., Mendez, P., Quiroga, I., Cabezon, S., Llobryl, L., Robledo, S., Auat, M., Del Pero, A. y Mulki, S.

BAE 21 Desarrollo de un protocolo de evaluación de bienestar animal para bovinos en feedlots: Hoja de Ruta. Comunicación. Langman, L., Soteras, T., Bottegal, D., Zimerman, M., Racciatti, D., Sancho, A.M., Menichelli, M., Fernandez Madero, J., Aguilar, N.M., Borges, T.D., Blanco-Penedo, I. y Pallisera, J.

BAE 22 Evaluación de bienestar animal en establecimientos de engorde a corral de la Región Norte de Argentina. Resultados preliminares. Zimerman, M., Bottegal, D., Aguilar, N.M., Menichelli, M. y Fernández Madero, J.

BAE 23 Diferencias en la capacidad de termorregulación entre vaquillonas Angus y Greyman en respuesta al estrés calórico agudo. Prando, A.J., Vaca, R.J.A., Balbi, M., Bonamy, M. y Baldo, A.

BAE 24 Estudio histológico y macroscópico de la piel y anexos de toros Brangus relacionadas a la adaptación al calor. Balbi, M., Krmpotic, M.C., Bonamy, M., Álvarez Cecco, P., Prando, A.J. y Giovambattista, G.

BAE 25 La importancia del aprendizaje en equinos y la relación con los humanos para un bienestar. Comunicación. Azcurra, M., Vlek, J., Piove, M.L., Díaz, S. y Williams, S.

BAE 26 Técnicas de Aprendizaje no Traumático aplicadas en distintas razas equinas dentro de sistemas de producción semi extensivos. Paz, S., Abbiati, N., Pellegrini, A., Lago Mathisen, M. y Refojo, D.

BAE 27 Caracterización de dietas habituales en equinos deportivos y su relación con el bienestar animal. Comunicación Preliminar. Pellegrini, A.G., Lago Mathisen, M.S. y Paz, S.

BAE 28 Propuesta de planilla de evaluación práctica de bienestar porcino para visitas cortas a granjas. Comunicación. Bianchi, M.I. y Bassanetti, A.F.

BAE 29 Estudio de caso sobre bienestar animal en granja porcina con sistema al aire libre en Salta: Comunicación. Bianchi, M.I. y Bassanetti, A.F.

BAE 30 Privación de heces maternas a lechones: Efecto sobre el comportamiento y performance en la camada. González, M.A., Rivas, F.G. y Bulacio Espejo, A.

BAE 31 Privación de heces maternas a lechones: Efecto sobre parámetros sanguíneos. Rivas, F.G., Gonzalez, M.A. y Bulacio Espejo, A.

BAE 32 Distancia de fuga en la producción intensiva porcina, ¿Un indicador débil de la relación humano-animal? Saredi, M., Briski, O., Schrauf, M.F., Fernández-Martin, R. y Ferrari, R.H.

BAE 33 Relevamiento del bienestar animal en granjas porcinas de la pampa húmeda a través de encuestas. Comunicación. Williams, S.I., Compagnoni, M., Fages, S., Tittarelli, C., Bainotti, C. y Valette, E.

BAE 34 Interpretación del comportamiento de lechones a través de registros por imágenes. Williams, S.I., Vera Medrano, M., Fages, S., Compagnoni, M., Valette, E. y Bonaura, C.

BAE 35 Indicadores productivos y fisiológicos de estrés en descole de corderas raza Texel. Apóstolo, R., Ceballos, D., Odeón, M. y Villa, M.

BAE 36 Efecto del destete de chivitos sobre bioindicadores sanguíneos de estrés. Ceballos, D., Apostolo, R., Villa., M. y Li, S.

BAE 37 Ganancia diaria de peso en corderos destetados, según el manejo y el año. Comunicación. Lynch, G.M., Simonetti, L., Ghibaudi, M., Arioni, J.M. y Mc Cormick, M.

BAE 38 Repetibilidad del tiempo de fuga en ovinos con diferente habituación a prácticas de manejo. Zapata, R.R., Rodríguez Iglesias, R.M., Álvarez, J.M. y Angelicchio, C.P.

BAE 39 Comportamiento neofóbico y distancia de fuga en diferentes categorías de ovinos. Zapata, R.R., Rodríguez Iglesias, R.M., Álvarez, J.M. y Angelicchio, C.P.

BAE 40 Control a distancia del desplazamiento y uso del espacio en ovinos para implementar alambrados virtuales. Zapata, R.R., Rodríguez Iglesias, R.M., Álvarez, J.M. y Angelicchio, C.P.

BAE 41 Influencia de la raza y sistema de producción sobre el comportamiento materno de los ovinos. Zapata, R.R., Traverso, J.M., Antenao, J.A. y Álvarez, J.M.

OTRAS DISCIPLINAS..... 301

OD 1 Correlación entre temperamento, comportamiento materno y crecimiento posnatal de corderos en ovejas Pampinta. Zuccari, A.E., Lentz, B.C., Behierbach, R. y Fernandez, G.D.

OD 2 Integración vertical en la cadena productiva porcina de Chicoana, Valle de Lerma, Salta. Comunicación. Bassanetti, A.F. y Bianchi, M.I.

OD 3 Utilización del análisis FODA como herramienta de evaluación de la integración vertical de productores porcinos. Comunicación. Bassanetti, A.F. y Bianchi, M.I.

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN..... 305

SP 1 Utilización de remolacha forrajera en los sistemas de producción de carne de la Norpatagonia. Comunicación. Garcilazo, M.G., Montefiore, J., Gallego, J.J., Cariac, G., Neira Zilli, F. y Bolla, D.A.

SP 2 Análisis productivo del sistema de recría tradicional y de un sistema alternativo en Ambato, Catamarca, Argentina. Salgado Ibarra, D.E.E. y Cano, M.L.

SP 3 Brechas de rendimiento en Sistemas de Cría Bovina en Argentina: 1. Zonas Climáticas y Densidad Bovina. Comunicación. Menchón, P.A., Faverin, C., Agostini, M de los A. y Monzon, J.P.

SP 4 Brechas de rendimiento en Sistemas de Cría Bovina en Argentina: 2. Rendimiento actual por Zona Climática. Comunicación. Menchón, P.A., Faverin, C., Agostini, M de los A. y Monzon, J.P.

SP 5 Brecha de rendimiento en Sistemas de Cría Bovina en Argentina: 3. Brecha de rendimiento por Zona Climática. Comunicación. Menchón, P.A., Faverin, C., Agostini, M de los A. y Monzon, J.P.

SP 6 Cría vacuna y adopción de tecnología en el centro sur bonaerense. 2. Estrategias de Intervención. Torres Carbonell, C., Recavarren, P., Bruno, S., Balda, S., Kaspar, G., Berger, H., Ansaldo, J.

SP 7 Cría vacuna y adopción de tecnología en el centro sur bonaerense. Recavarren, P., Torres Carbonell, C., Bruno, S., Balda, S., Kaspar, G. y Berger, H.

SP 8 Caracterización de los engordes a corral bovinos en el Alto Valle de Río Negro y Neuquén, Argentina. Jockers E., Ignacio, D., Villareal, P. y Medina, V.

SP 9 Densidad bovina e índice de productividad de los suelos en la zona sur del partido de Azul, Argentina. Comunicación. Freddi, A.J., Bocchio, V., Piazza, A.M., Ramos, N. y Ramaglio, J.C. y Mestelan, S.

SP 10 Caracterización productiva de un módulo ganadero en sucesión post agrícola sin agroquímicos. Comunicación. Otondo, J. e Isusi, A.

SP 11 Diseño de encuesta para relevar sistemas silvopastoriles con monte natural en Salta, Argentina. Comunicación. Bassanetti, A.F., Bianchi, M.I., Sentana, A.E., Martínez, G.M. y Segón, C.

SP 12 Utilización de especies del pastizal natural del Chaco árido por razas de ganado bovino Criollo y Angus en pastoreo. Herrera Conegliano, O.A., Quiroga, R.E., Molina, J.P., Blanco, L.J. y Agüero, W.D.

SP 13 Características de carcasa de novillitos de destete precoz y tradicional en el centro sur de la provincia de Corrientes. Navarro Krilich, L.M., Capellari, A., Acuña, C.A., Barbera, P., Yostar, E.J., Romero Monteleone, S.I., Smahlij, J.M., Dellavalle, F.A. e Ynsaurralde Rivolta, A.E.

SP 14 Terminación de novillos británicos en sistemas pastoriles en aéreas marginales de la región pampeana, Argentina. Acosta, A., Bailleres, M., Druille, M., Acosta, G., Schor, A., Ruiz, O.A., Olivieri, J. y Ruiz, J.

SP 15 Eficiencia de conversión alimenticia de novillos terminados a corral parasitados, parasitados tratados o libres de *Fasciola hepática*. Ubios, D., La Manna, A., Clariget, J., Canozzi, M. E., Saravia, A. y Banchero, G.

SP 16 Diferenciación por origen: "data analytics" como herramienta para selección de proveedores de animales en feedlot. Gomory, M., Colombatto, D. y Miccoli, F.E.

SP 17 Valoración pre-servicio en vaquillas de reposición en un rodeo comercial del sureste de Chaco, Argentina. Navarro Krilich, L.M., Romero Monteleone, S.I., Smahlij, J.M., Yostar, J.E., Dellavalle, F.A., Schultz, M.E., Ondo Misi, L.M., Enríquez, G.E. y Capellari, A.

SP 18 Respuesta productiva del macho entero joven vs novillo en un sistema real de engorde de bovinos a corral. González, D.M., Bain, I., Iglesias, R.O., La Torraca, A.J. y López O., F.

SP 19 Dinámica de la composición botánica de un pastizal en diferentes sistemas silvopastoriles en la provincia de Corrientes. Gándara, L., Pereira, M.M., Núñez, F., Quiroz, O., Perrens, G., Yogi, D., Riva de Neira, L. y Álvarez, O.

SP 20 Dinámica de la biomasa aérea de un pastizal en diferentes sistemas silvopastoriles en la provincia de Corrientes. Gándara, L., Pereira, M.M., Núñez, F., Quiroz, O., Perrens, G., Yogi, D., Riva de Neira, L. y Álvarez, O.

SP 21 Producción de carne en mezclas de cultivo de cobertura. 2 años. Camarasa, J., Pacente, E., Scheneiter, O., Mattera, J., Restovich, S., Cabrini, S., Jauregui, R., Garro, L. y Heinrich, N.

SP 22 Intensidad de defoliación y producción de biomasa en avena-vicia en un ciclo de aprovechamiento. Comunicación. Freddi, J., Rodríguez, D., Arias, S., Giles, P., Errobidart, V., Bongiorno, F., Irigoyen, L. y Piazza, A.

SP 23 Efecto del pastoreo sobre la producción de un cultivo de cobertura y el rendimiento del cultivo siguiente. Melani, E., Cicchino, M., Otondo, J. y Bailleres, M.

SP 24 Recría de terneros con dietas sin fibra larga y diferentes fuentes proteicas. Comunicación. Cano, M.L. y Salgado Ibarra, D.E.E.

SP 25 Variación temporal de la ganancia de peso de vaquillonas en dos sistemas pastoriles: bovino vs. bovino – caprino. Avila, R., Agüero, W.D., Blanco, L., Ricarte, A., Díaz, R., Vera, C., Brunello, G., Guzmán, L. y Namur, P.

SP 26 Suplementación proteica con avena en pastoreo sobre sorgo diferido. 1. Pastoreo parcela rectangular. Otondo, J., Melani, E., Cicchino, M., Plorutti, F., Garriz, M. y Bailleres, M.

SP 27 Suplementación proteica con avena en pastoreo sobre sorgo diferido. 2. Pastoreo parcela triangular. Otondo, J., Melani, E., Cicchino, M., Plorutti, F., Garriz, M. y Bailleres, M.

SP 28 Evaluación de dos frecuencias de suplementación semanal en novillitos recriados en pastoreo de avena. Diez, M., Méndez, D.G.

SP 29 Recría en pastura diferida (*Digitaria eriantha*) suplementada con macropellet derivado de la industria del maíz. Martínez, M., Carosio, A., Bengolea, A., Guzmán M.L. y Frigerio, K.L.

SP 30 Correlación del perímetro torácico, peso vivo y condición corporal en búfalas (*Bubalus bubalis*) de Corrientes. Hernando, J., Morel, H.O., Koza, G.A., Konrad, J.L., Céspedes, M.L., Martínez, I. y Mussart, N.B.

SP 31 Cronometría dentaria en bucerros (*Bubalus bubalis*) de 1 a 45 días de vida de la provincia de Corrientes. Hernando, J., Morel, H.O., Koza, G.A., Konrad, J.L. y Mussart, N.B.

SP 32 Principales indicadores de los sistemas estabulados lecheros del centro y sudeste de Córdoba. Comunicación. Frossasco, G., Echeverría, A., Moretto, M., Ocampo, S. y Monge, J.L.

SP 33 Encuesta sobre importancia y producción del cultivo de Alfalfa en la región centro de Argentina. Jáuregui, J.M., Dimundo, C., Toniutti, M.A., Fornassero, L., Sandoval, P. y Guerra, S.

SP 34 Caracterización de los establos de alojamiento de vacas en ordeñe del centro y sudeste de Córdoba. Comunicación. Frossasco, G., Echeverría, A., Monge, J.L., Ocampo, S. y Moretto, M.

SP 35 Cambios en la estructura y el desempeño de los sistemas lecheros argentinos entre los años 2012/13 y 2018/19. Gastaldi, L. y ex aequo Litwin, G., Maekawa, M., Moretto, M., Engler, P., Marino, M., Cuatrin, A., Centeno, A. y Galetto, A.

SP 36 Efecto de la escala y eficiencia en la vulnerabilidad y riesgo de los sistemas de producción de leche en Entre Ríos. Engler, P.L., Mancuso, W.A. y Cuatrín, A.L.

SP 37 Caracterización y análisis de tambos asociados a cooperativas de la zona de Rosario. Comunicación. Tomassetti, A., Almirón, S., Planisich, A., Nalino, M. y Galli, J.

SP 38 Costo de producción de vaquillonas de tambo según tasa de mortalidad en crianza y edad al primer parto. Comunicación. Gastaldi, L., Galetto, A. y Taverna, M.

SP 39 Technical indicators and economic viability in confinement and semi-confinement milk production systems. Kappes, R., Thaler Neto, A., Trindade, F. dos S., Perazzoli, L., Mendes, B.P.B. and Knob, D.A.

SP 40 Physical and economic indicators of dairy systems in Central Santa Fe. Jáuregui, J.M., Candioti, F., Lazzarini, B. y Baudracco, J.

SP 41 Drivers of profitability in New Zealand irrigated dairy farms. Jáuregui, J.M., Rostagno, M. and Savage, J.

SP 42 Efecto de eventos sanitarios sobre indicadores reproductivos y productivos en rodeos lecheros argentinos. Masía, F., Molina, G., Vissio, C., de la Sota, R.L., Balzarini, M. y Piccardi, M.

SP 43 Is it possible to omit Sunday morning milking in dairy cows? Communication. Lazzarini, B., Baudracco, J., Lopez-Villalobos, N., Comeron, E. and Lyons, N.

SP 44 Utilización de "colza forrajera" (*Brassica napus*) en engorde de corderos en el oeste del Chubut. Comunicación. Villa, M., Ceballos, D., Lexow, G. y Tracaman, J.

SP 45 Uso de la remolacha forrajera (*Beta vulgaris*) en pastoreo de ovejas en período reproductivo. Comunicación. Ceballos, D., Villa, M., Lexow, G., Bobadilla, S., Favere, V. y Saldias, B.

SP 46 Uso de "colza forrajera" (*Brassica napus*) en alimentación invernal de corderas, en la provincia de Chubut. Comunicación. Villa, M., Ceballos, D., Lexow, G. y Tracaman, J.

SP 47 Efecto del número de partos sobre la producción lechera de las cabras Criollas Serranas del Noroeste Argentino. Fernández, J.L., Prado, J.M., Salinas, C., Solaligue, P.B., Gomez Protto, G., Rodriguez Vaquero R. y de la Vega, A.C.

SP 48 Modelado de la curva de lactancia en cabras Criollas Serranas del Noroeste Argentino. Fernández, J.L., Prado, J.M., Salinas, C., Solaligue, P.B., Gomez Protto, G. y de la Vega, A.C.

SP 49 Modelado de la curva de lactancia en cabras Criollas Serranas del NOA, con el modelo de Cappio Borlino. Fernández, J.L., Prado, J.M., Salinas, C., Solaligue, P.B., Gomez Protto, G., Barrionuevo, J.C. y de la Vega, A.C.

SP 50 Efecto del destete de chivitos sobre parámetros productivos y reproductivos de la madre y su cría. Comunicación. Ceballos, D., Villa, M., Apostolo, R y Li, S.

SP 51 Evaluación de sustentabilidad en un sistema caprino extensivo, en Catamarca, Argentina. Castro, O.E., González, M.F., Gómez, H.R., Herrera, G., Quinteros Dúpraz, M. J. y Ojeda Formoselle, P.M.

SP 52 Rendimiento y características de la canal de corderos recriados en *Panicum maximun*. Gonzalez, M.F., Herrera, V.G., Quinteros Dupraz, M.J., Castro, O.E. y Ojeda Fermoselle, P.M.

SP 53 Caracterización de los productores ovinos del sureste de Córdoba. Ormaechea, S. y Zalazar I.

SP 54 Caracterización lanera de majadas ovinas en sistemas trashumantes de Trancas (Tucumán). Riva de Neyra, L.A., Jorrat, J.J., Cantarella, G.A., Gómez, M.F., Prado, J.M., Paez, J.P. y Homse, L.

SP 55 Costo de producción de cordero pesado en Cuenca del Salado. Comunicación. Mc Cormick M., Arzubi, A., Lynch, G.M., Simonetti, L., Giola, P., Soria, R. y Solanet, C.

SP 56 Datos reproductivos de cuatro razas ovinas bajo condiciones de pastoreo en la Reserva 8, Balcarce. Comunicación. Papaleo Mazzucco, J., Ledesma, A. y Hozbor, F.A.

SP 57 Desempeño productivo de ovejas y corderos de la Reserva 8, Balcarce. Periodo 2008-2019. Papaleo Mazzucco, J. y Hozbor, F.A.

SP 58 Sistemas productivos porcinos en tiempos de pandemia de Covid-19. Análisis de encuesta. Comunicación. Cura, I., Carignano, G., Girotti, A., Rossi, A., Ruiz Díaz, A., Rodriguez, A., Priotti, E., Rodriguez, L., Cappelletti, G., Tifni, E., Skejich, P. y Silva, P.

SP 59 Evaluación del engorde porcino en condiciones ambientales diferentes. Sturla, D.E. y Alder, M.

SP 60 Curvas de postura de gallinas Campero Casilda y dos reproductoras pesadas comerciales. Comunicación. Romera, B.M., Martines, A., Advínculo, S.A., Librera, J.E., Canet, Z.E., Dottavio, A.M. y Di Masso, R.J.

SP 61 Efecto de la densidad de alojamiento sobre el patrón de crecimiento de dos híbridos de pollos camperos. Canet, Z.E., Advínculo, S.A., Librera, J.E., Romera, B.M., Dottavio, A.M. y Di Masso, R.J.

SP 62 Peso del huevo de gallinas Campero Casilda discriminadas por edad y peso corporal a la madurez sexual. Romera, B.M., Canet, Z.E., Advínculo, S.A., Martines, A., Librera, J.E., Dottavio, A.M. y Di Masso, R.J.

SP 63 Crecimiento de juveniles de *Ctenopharyngodon idella* (Carpa Herbívora) alimentados con pellets de Alfalfa (*Medicago sativa*). Montenegro, L.F., Descalzo, A.M., Peñalba, J., Espinosa, W.E.R., Colombo, M.N., Villalba, M. y Pérez, C.D.

SP 64 Respuesta productiva del Pacú (*Pyaractus mesopotamicus*) cultivado en jaulas a distintas densidades. Montenegro, L.F., Hennig, H., Morales, G.A., Preussler, C. y Pérez, C.D.

NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN ANIMAL…….. 369

NA 1 Caracterización de fitasas para producción animal con especial enfoque en nutrición de peces. Casaretto, M.E., Azcuy, R.L. y Morales, G.A.

NA 2 Emisión de metano entérico en ovinos alimentados con heno de grama de rhodes (*Chloris gayana*) solo o suplementado con burlanda seca de maíz. Frasson, M.F., Jaurena, G., Wawrzkiewicz, M., Fernández Pepi, M.G., Ramos, M.L., Gere, J., Bualo, R.A. y Cerón Cucchi, M.E.

NA 3 Aditivo con extracto de alcachofa más colina protegida mejora la calidad de res de novillos terminados a corral. Miccoli, F.E., Apa, F., Ferreyra, S., Rodríguez, C.J. y Colombatto, D.

NA 4 Inclusión de sales en el suplemento proteico y su impacto sobre el consumo en la recría de vaquillonas. Ferreyra, S.M., Sueldo, P., Maresca, S., López Valiente, S. y Miccoli, F.E.

NA 5 Evolución del peso en cabritas Anglo-Nubian en un sistema de lactancia artificial utilizando leche en polvo entera vacuna y sustituto lácteo para rumiantes menores. Comunicación. Ghibaudi, M., Simonetti, L., Ponce, V., De Lima A., López, C. Feoli, E., Flor, S.

NA 6 Perfil metabólico energético en vacas Holando Argentino en lactancia temprana bajo dos sistemas de alimentación. Comunicación. Fránciga, G.G., Montenegro, L.F., De Luca, L. y Serrano, P.

NA 7 Concentración de β – hidroxibutirato en vacas Holando Argentino en lactancia temprana bajo dos sistemas de suplementación. Comunicación. Fránciga, G.G., Montenegro, L.F., De Luca, L. y Serrano, P.

NA 8 Producción forrajera y calidad nutritiva de avena y raigrás anual en función de la nutrición nitrogenada del cultivo. Insua, J.R., Di Baggio, F., Berone, G.D., Errecart, P.M. y Marino, M.A.

NA 9 Concentración mineral en pasturas de agropiro alargado creciendo en diferentes sitios. Comunicación. Menghini, M., Martínez, M.F., Bravo, R.D., Chamadoira, M.D. y Arelovich, M.H.

NA 10 Concentración mineral de gramíneas y leguminosas templadas de valor forrajero en primavera. Menghini, M., Martínez, M.F., Bravo, R.D., Chamadoira, M.D. y Arelovich, M.H.

NA 11 Harina de chía y antioxidantes en la dieta del pollo parrillero. Impacto en la respuesta productiva. Fernández, H., Mazzocchi, A., Torraca, R., Salerno, C. y Rosas Abreu, C.

NA 12 Requerimientos de nitrógeno degradable en rumen en novillos alimentados a corral con una dieta a base de grano de maíz húmedo partido. González, L., Viano, S., Davies, P., Méndez, D.G., Jaurena, G., Arroquy, J.I., Elizalde, J.C. y Ceconi, I.

NA 13 Estimación del grado de desactivación del expeller de soja mediante tecnología NIRS. Comunicación. Ortiz, D.A., Dillchneider Loza, A., Peschiutta, M.L. y Juan, N.A.

NA 14 Consumo de heno de alfalfa y *Panicum coloratum* diferido en ovinos con y sin experiencia temprana con forraje de baja calidad. Lentz, B.C., Rabotnikof, C.M., Stritzler, N.P. y Distel, R.A.

NA 15 Efecto de un alto nivel de suplementación sobre la respuesta productiva de llamas (*Lama glama*) en pastoreo. Labarta, F.E., Chavarria, N., Echenique, M., Perea, A.R., Quintana, A.L., Zimerman, M., Grigioni, G. y Farfán, N.B.

NA 16 Efecto de la inclusión de grasa sobre la performance de cerdas primíparas y sus camadas en un sistema a campo. Rivas, F.G., Gonzalez, M.A., Valentina, M. y Williams, S.I.

NA 17 Evaluación de la utilización de subproductos de la agroindustria local en engorde a corral de bovinos. Vallejos, G.G., Chiossone, J.L., Fernández, J.A., Herrera, F.N., Lobos, E.G. y Lértora, R.

NA 18 Efecto del agregado de un suplemento energético a base de glicerol bruto en dietas de bovinos. Chiossone, J.L., Fernandez, J.A.., Herrera, F.N., Mokry, M., Lértora, R. y Caballero, E.F.

NA 19 Calidad nutricional del forraje ensilado de mandioca y caña de azúcar para el nordeste de Argentina (NEA). Porta, M., Hack, C.M., Castelán, M.E. y Burgos, A.M.

NA 20 Alimentación de vacas en ordeñe en sistemas estabulados del centro y sudeste de la provincia de Córdoba. Comunicación. Echeverría, A., Frossasco, G., Monge, J.L., Ocampo, S. y Moretto, M.

NA 21 Almidón en heces de novillitos alimentados con silajes de sorgo con diferente procesamiento del grano y longitud de picado. Comunicación. Bernáldez, M.L., De León, M., Giménez, R., Boetto, C. y Cabanillas, A.

NA 22 Distribución en los tamices del Ro-Tap de silaje de maíz con diferente procesamiento del grano y longitud de picado. Comunicación. Bernáldez, M.L., Colotto, D., Giménez, R. y De León, M.

NA 23 Relevamiento de calidad nutricional y de confección de silajes de maíz en la región Centro de CREA. Comunicación. Anomale, M.V., Aizpeolea, M., Wernicke, T., Macor, L., Bruno, M., Di Niro, M., Saavedra, J. y Peñafort, C.

NA 24 Efecto del uso de extractos vegetales en comparación con lasalocid en el engorde de corderos Merino. Ceballos, D., Apostolo, R., Villa, M., Tracaman, J., Inchausti, C., Constantin, S. y Villar, L.

NA 25 Uso de suplemento líquido en un establecimiento en el noroeste de la provincia de Chubut. Estudio de caso. Comunicación. Ceballos, D., Villa, M., Morales, J. y Martinez Stanziola, J.P.

NA 26 Uso de suplemento líquido en corderas de reposición en Patagonia. Ceballos, D., Apostolo, R., Villa, M., Mayo, A. y Tracaman, J.

NA 27 Evaluación del uso de Nutriliq® en la recría de terneras en el Valle 16 de Octubre, Trevelin. Martinez Stanziola, J., Ceballos, D., Raso, M., Mayo, A. y Apostolo, R.

NA 28 La suplementación con alimento balanceado con cloruro de sodio mejora la ganancia diaria de peso en corderas Merino en pastoreo extensivo. Bruno Galarraga, M.M., Castillo, D., Fernandez, J., Gonzalez, E.B., Villar L., Villagra, S.

NA 29 Efecto de la suplementación energética en ovejas de refugo gestantes en pastoreo sobre el peso al nacer de los corderos. Jockers, E., Ignacio, D., Villagra, S., Gimenez, G., Gonzalez, D., Bergamo, N., Escobar, G., Cossentino, S. y Medina, V.

NA 30 Análisis cuantitativo de metabolitos secundarios en *Elaeagnus angustifolia* L. asociados con la preferencia animal. Comunicación. Beker, M.P., Fernández, O.A. y Klich, M.G.

NA 31 Suplementación invernal de carneritos Corriedale con bloques multi-nutricionales en Santa Cruz. Comunicación. Gallardo, R., Utrilla, V., Clifton, G., Andrade, M. y Vargas, P.

NA 32 Comparación de dos formas de suministro de dióxido de titanio para estimar producción fecal en bovinos de carne. Ramos, M.B., Clariget, J.M., Banchero G. y La Manna A.

NA 33 Evaluación de la cinética de producción de gas y metano del orujo de uva País, como suplemento para rumiantes. Suescun-Ospina, S.T., Vera, N., Astudillo, R., Williams, P. y Ávila-Stagno, J.

NA 34 Evaluación de la cinética de la DIVMS y parámetros de fermentación ruminal del orujo de uva cv. País. Suescun-Ospina, S.T., Vera, N., Astudillo, R., Williams, P. y Ávila-Stagno, J.

NA 35 Respuestas in vitro de bacterias totales y metanogénicas a la inclusión dietaria de metabolitos secundarios. Zavaleta, C.C., Ávila, S.J., Vera. A.N., Parraguez, G.V., Barra, V.V. y Jimenes, A.D.

NA 36 Los desechos de naranja, una fuente alternativa de antioxidantes en la alimentación de rumiantes. Comunicación. Guzmán-Jiménez, B., Salinas-Rios, T., Rodríguez-Magadán, H.M., Soto-Hernández, R.M., Hernández-Bautista, J. y Nava-Cuellar, C.

AMBIENTE Y PRODUCCIÓN..... 405

AP 1 Nivel de suplementación en bovinos: impacto sobre simbiontes radicales y propiedades abióticas del suelo. Druille, M., Acosta, A., Acosta G., Bailleres, M. y Ruiz O.A.

AP 2 Indicadores de consumo de la energía en tambos convencionales y robotizados en Argentina. Comunicación. Herrero, M.A., Charlón, V., Gil, S.B. y Dematheis Llera, F.

AP 3 Balance de nutrientes y su relación con la emisión de gases de efecto invernadero en sistemas típicos de cría de la Pampa Deprimida. Comunicación. Gil, S.B. y Faverín, C.

AP 4 Indicadores críticos para ganadería en ambientes frágiles semiáridos seleccionados en una actividad de taller. Comunicación. Gil, S.B., Saucede, M.C., Herrero, M.A., Charlón, V., Faverín, C., Boetto, C. y Dístel, R.

AP 5 Incidencia del género *Aspergillus* sp. en huevos no eclosionados por contaminación microbiana. Comunicación. Marchessi, N., Pezuk, A., Corbalán, G., Orellana E., Chamorro, A., Del Rio, E., Rodríguez, N., Alonso, D., Trejo, N.G., Benavidez, E. y Galian, L.R.

AP 6 Cambio climático y estrés por calor en bovinos para carne en provincia de Buenos Aires 1. Análisis estacional. Armendano, J.I., Monterubbianesi, M.G., Chayer, R., Pasqualini, M.C., Späth, E., Odeón, A., Echarte, L. y Callejas, S.S.

AP 7 Cambio climático y estrés por calor en bovinos para carne en provincia de Buenos Aires 2. Análisis mensual. Armendano, J.I., Monterubbianesi, M.G., Chayer, R., Pasqualini, M.C., Späth, E., Odeón, A., Echarte, L. y Callejas, S.S.

AP 8 Cambio climático y estrés por calor en bovinos para carne en provincia de Buenos Aires 3. Proyecciones futuras. Armendano, J.I., Monterubnianesi, M.G., Chayer, R., Pasqualini, M.C., Späth, E., Odeón, A., Echarte, L. y Callejas, S.S.

AP 9 Emisión de óxido nitroso a partir de parches de heces y orina bovina aplicados en un pastizal naturalizado. Lombardi, B., Alvarado, P.I., Viduzzi, G., Buraschi, L.M., Ricci, P., Guzmán, S., Gonda, H.L. y Juliarena, M.P.

AP 10 Emisión de metano a partir de heces de vacas lecheras consumiendo dietas con diferente contenido proteico. Lombardi, B., Alvarado, P.I., Tieri M.P., Guzmán, S., Gonda, H.L. y Juliarena, M.P.

AP 11 Flujos de Gases de Efecto Invernadero medidos en un sistema ganadero de cria-recría bovina. Errecart, P.M., Berone, G.D., Faverín, C., Burges, J.C. y Sgromo, J.

AP 12 Comparación de protocolos de muestreo para la estimación de metano entérico usando SF6 como marcador. Ricci, P., Alvarado, P.I., Nadin, L., Gere, J.I., Lombardi, B., Juliarena, P., Guzmán, S. y Gonda, H.L.

AP 13 La fuente de energía en lactancia temprana afecta la intensidad de emisiones de metano de toda la lactancia. Buraschi, L., Ricci, P., Juliarena, P., Guzmán, S., Lombardi, B., Olmeda, F., Juliano, N., Moraña, M. y Palladino, R.A.

AP 14 Huella de carbono en sistemas ganaderos modales del centro y sur de la provincia de Buenos Aires. Recavarren, P., Ruiz Llontop, D.Y., Cambareri, S., Tieri, M.P. y Faverin, C.

AP 15 Huella de carbono de sistemas ganaderos modales del centro y sur de la provincia de Buenos Aires.2. Fuentes de emisión. Ruiz Llontop, D.Y., Cambareri, S., Recavarren, P., Tieri, M.P. y Faverín, C.

AP 16 Índice de salud del pastizal y relación con indicadores de biodiversidad en Pampa Deprimida y Austral. Comunicación. Jaimes, F.R., Casal, A.V., Martinefsky, M.J., Cesa, A., Otondo, J. y Milano, G.

AP 17 Emisiones de metano entérico de vacas de cría al consumir pastura y heno de Agropiro. Comunicación. Filip, I.D., Faverín, C., Burges, J.C., Errecart, P.M. y Ricci, P.

AP 18 Emisiones de metano entérico de vacas de cría en distinto estado fisiológico. Filip, I.D., Faverín, C., Burges, J.C., Errecart, P.M. y Ricci, P.

AP 19 Indicadores de eficiencia de utilización de nitrógeno en tambos del noroeste bonaerense. Comunicación. López Seco, E., Varillas, G., Maekawa, M., Dematheis, F., Otero, A. y Ferro, M.

AP 20 Utilización y calidad del agua de limpieza en instalaciones de tambos comerciales del noroeste bonaerense. Comunicación. López Seco, E., Otero, A., Maekawa, M., Dematheis, F. y Ferro, M.

AP 21 Un estudio de caso: la recuperación del pastizal natural luego de 3 años de agricultura. Comunicación. Cesa, A., Dieguez, J. y Torres, L.

AP 22 Efecto de condiciones hídricas sobre el balance especies nativas/exóticas de un pastizal de Cuenca del Salado. Casal, A.V., Olivera, M.E., Coria, J.D., Postulka, E.B., Escudero, D.L., De Magistra, C. y Lorenz, S.

AP 23 Cambios edáficos producidos por altas cargas en sitios de silo de auto consumo en un sistema de cría intensivo. Melani, E., Garello, F., Cicchino, M., Otondo, J. y Bailleres, M.

AP 24 Respuesta productiva del maíz a la aplicación de dosis de estiércol compostado proveniente de feedlot. Diez, M., Barraco, M., Vergara, M. y Pires, E.

AP 25 Evaluación de napas freáticas en sistemas intensivos de engorde a corral. Comunicación. Diez, M., Barraco, M., Macchiavello, A. y Kugler, N.

AP 26 Emisión de gases de efecto invernadero según especie animal y región en la provincia de Catamarca. Nieto, M.I., Cerón Cucchi M.E., Sosa, P., Quiroga, E., Herrera Conegliano, O.A., Trangoni, M. y López, R.

AP 27 Uso del agua en tambos convencionales y robotizados en Argentina. Comunicación. Charlón, V., Herrero, M.A., Tieri, M.P., Otero, A. y Catala, M.

AP 28 Balance de carbono en sistemas lecheros de la provincia de Santa Fe. Tieri, M.P., Faverin, C., Cambareri, S., Charlón, V., Gere, J. y Comerón, E.

AP 29 Modelos de producción de leche en la cuenca central de Argentina. Análisis energético. Gimenez, G.D., Novaira, B.I. y Marini, P.R.

AP 30 Greenhouse gases emissions in cows milked once a day in Argentina. Lazzarini, B., Baudracco, J., López-Villalobos, N. and Tieri, M.P.

AP 31 Riesgo de piósfera por el uso de bloques multinutricionales en sistemas de pastoreo extensivo. Ormaechea, S., Roa, M., Huertas, L., Cipriotti, P.A., Distel, R. y Peri, P.L.

AP 32 Efecto de un extracto de *Pinus radiata* en la producción de metano in vitro utilizando fermentadores RUSITEC. Vera, N., Gutiérrez, C., Astudillo, R., Allende, R., Williams, P. y Ávila, J.

AP 33 Predicción de la digestibilidad, producción de gas y metano en dietas suplementadas con aceite crudo de palma. Suescun-Ospina, S.T., Vera, N., Astudillo, R., Allende, R. y Ávila Stagno, J.

AP 34 Emisión acumulada de óxido nitroso (N20) en sistemas pastoriles de la Sierra Catarinense – Brasil. Garzón, P.A., Sbrissia, A.F., Pinto, C.E., Baldissera, T.C., Schirmann, J., Garagorry, F.C., Tomazelli, D. y Lopes, C.F.

RESÚMENES DISERTACIONES.....439

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
AP – Ambiente y Producción
BAE – Bienestar Animal y Etología

Nota: los números en negrita indican primer autor.

A

Abbiati, N. TPP 6, BAE 26
Abreu, U.G.P. GM 21
Acosta, A. TPP 1, **SP 14**, AP 1
Acosta, G. SP 14, AP 1
Acuña, C.A. SP 13
Acuña, M. **PP 55**
Acuña, S. TPP 34
Acuña, S. TPP 35
Acuña, S. TPP 38
Adaro, A. PP 99
Adema, E.O. PP 76
Adrogué, J. PP 8
Advínculo, S.A. SP 60, SP 61, SP 62
Agnelli, M.L. PP 16
Agostini, M de los A. SP 3, SP 4, SP 5
Agretti, I. PP 94
Agüería, D. TPP 11
Agüero, J. PP 100
Agüero, W.D. **PP 99**, PP 100, SP 12, SP 25
Aguiar, G.C. TPP 44
Aguilar, N.M. **BAE 14**, BAE 16, BAE 21, BAE 22
Aguirre, L.E. PP 103, PP 104
Aguirre, L.S. SA 21, SA 25
Aguirregabiria, B. RF 8
Aizpeolea, M. NA 23
Albertengo, S.E. PP 112
Alcocer, G. PP 82
Alder, M. SP 59
Alessio, D.R.M. SA 28, BAE 9
Allende, R. AP 32, AP 33
Almaraz, S.C. SA 24
Almirón, M. PP 83
Almirón, S. SP 37
Alonso Ramos, S. **TPP 13**
Alonso, A. PP 49
Alonso, D. TPP 2, AP 5
Alvarado, P.I. AP 9, AP 10, AP 12
Alvarez Cecco, P. GM 7, BAE 24
Álvarez, J.M. **GM 16**, GM 17, BAE 38, BAE 39, BAE 40, BAE 41
Alvarez, L. SA 7
Álvarez, O. PP 86, SP 19, SP 20
Amadeo, J. PP 107
Amanto, F.A. SA 8
Ambrosino, M.L. PP 58, PP 59
Andere, C. GM 10
Andrade, M. TPP 35, TPP 36, TPP 37, TPP 38, NA 31
Andrade, N.A. **PP 18**, PP 19
Andregnette, D. PP 107
Andrés, A.N. PP 56
Andrioli, R.J. PP 57
Angeletti, F.R. PP 113
Angelicchio, C.P. BAE 38, BAE 39, BAE 40
Angolani, D.H. **PP 76**
Anomale, M.V. EA 8, EA 9, **NA 23**
Ansaldo, J. SP 6
Antenao, J. GM 17, BAE 41
Apa, F. NA 3
Apichela, S. TPP 22
Apóstolo, R. **BAE 35**, BAE 36, SP 50, NA 24, NA 26, NA 27
Aramburu, M. PP 123
Arata, H. PP 20
Arce, O. PP 82
Arelovich, H.M. TPP 17, NA 9, NA 10
Argañaraz, M. TPP 22
Arias, L. RF 17
Arias, R. RF 4
Arias, S. SP 22
Arioni, J.M. BAE 37
Armando, C. TPP 22
Armando, L.V. PP 58, PP 59, **PP 61**
Armendano, J.I. **RF 6**, **AP 6**, **AP 7**, **AP 8**
Arroquy, G. PP 49
Arroquy, J.I. NA 12
Arzadún, M. PP 37
Arzubi, A. SP 55
Asiaín, M.V. **TPP 25**
Assuero, S.G. PP 20, PP 22, PP 23
Astiz, V. PP 49
Astudillo, R. NA 33, NA 34, AP 32, AP 33
Auat, M. BAE 19, BAE 20
Avellaneda, A. TPP 16
Avellaneda-Cáceres, A. SA 25
Avila, R. **SP 25**
Ávila-Stagno, J. NA 33, NA 34, NA 35, AP 32, AP 33
Ayala, S.V. PP 84, PP 85
Azcurra, M. **BAE 25**
Azcuy, R.L. NA 1

B

Baffoni, P. PP 124
Bailleres, M. PP 62, PP 63, PP 64, TPP 1, SP 14, SP 23, SP 26, SP 27, AP 1, AP 23
Bain, I. **TPP 33**, **TPP 34**, **TPP 35**, TPP 36, **TPP 37**, **TPP 38**, SP 18, **BAE 15**
Bainotti, C. BAE 33
Balbi, M. **GM 7**, BAE 23, **BAE 24**
Balbuena, H. PP 45
Balbuena, O. SA 22, RF 15, RF 16
Balda, S. SP 6, SP 7
Baldissera, T.C. AP 34
Baldo, A. BAE 12, BAE 13, BAE 23
Balzarini, M. SP 42
Ballent, M. SA 7
Banchero, G. SP 15, NA 32
Bandeo, A.S. RF 22
Bao, M. SA 2
Barbarossa, R.A. PP 125
Barbera, P. PP 62, PP 63, PP 64, SP 13
Barneto, S.J. PP 35, PP 36, PP 39
Barra, V.V. NA 35
Barraco, M. AP 24, AP 25
Barreta, B.E. **TPP 44**, BAE 10

Barrio, S. PP 94
Barrionuevo, J.C. SP 49
Barrionuevo, S. PP 82
Bartolome, J.A. RF 9, RF 10, RF 11, RF 20
Basconsuelo, S.C. PP 103
Bassanetti, A.F. **OD 2**, **OD 3**, BAE 28, BAE 29, **SP 11**
Batista, G. TPP 44
Baudracco, J. PP 109, SP 40, SP 43, AP 30
Behierbach, R. OD 1
Beker, M.P. GM 18, **NA 30**
Belelli, C. PP 59
Belfiori, M. **GM 5**
Bello, R. RF 8
Benavidez, E. TPP 2, AP 5
Beneitez, A. PP 79, PP 80
Bengolea, A. SP 29
Berg, G. PP 29
Bergamo, N. NA 29
Berger, H. PP 29, SP 6, SP 7
Berhongaray, G. PP 108, **PP 109**, **PP 110**, **PP 111**, **PP 112**
Bernáldez, M.L. **NA 21**, **NA 22**
Berone, G.D. **PP 25**, PP 27, PP 28, PP 29, PP 105, PP 106, PP 113, NA 8, AP 11
Bersachia, D. PP 39
Bertín, O. PP 54
Bertram, N.A. PP 113
Bertuch, F. **PP 32**, PP 33
Bessani, D.T.C. TPP 44, BAE 9
Bezus, R. PP 18, PP 19
Bianco, V. PP 103
Bianchi, M.I. **BAE 28**, **BAE 29**, OD 2, OD 3, SP 11
Bigliardi, M. PP 25, PP 107
Bilbao, M.G. RF 9, RF 10, RF 11
Blain, G. **PP 73**, **PP 74**, **PP 75**
Blanco, C. RF 20
Blanco, L. PP 99, **PP 100**, SP 12, SP 25
Blanco-Penedo, I. BAE 21
Blatter, M. PP 108
Blazquez, F.R. **PP 57**, PP 58, PP 59, PP 61
Bobadilla, S. SP 45
Bocco, O.A. EA 8, EA 9
Bocchio, V. SP 9
Boetto, C. NA 21, AP 4
Boiko, F.D. GM 9
Bolla, D.A. SP 1
Bollati, G.P. PP 78, PP 101
Bonamy, M. TPP 10, GM 7, BAE 12, BAE 13, BAE 23, BAE 24
Bonaura, C. SA 27, BAE 34
Bonelli, R. GM 6
Bongiorno, F. SP 22
Bongiovanni, I.A. **PP 102**
Bono, G. PP 98
Bonvillani, A. TPP 31, TPP 32, BAE 17
Bonvillani, J. PP 102
Bordón, A. RF 15, RF 16
Borelli, V. PP 92, BAE 14
Borges, T.D. BAE 21
Borini, M. PP 31, PP 33
Borrajo, C.I. **PP 45**, **PP 46**
Borrajo, P. TPP 39, TPP 40, TPP 41
Borrazas, J. RF 10
Bottaro, T. BAE 8
Bottegal, D. **BAE 16**, BAE 19, **BAE 20**, BAE 21, BAE 22
Braccini Neto, J. GM 21
Brambilla, E. SA 10
Brance Bonvini, M.I. **PP 108**
Bravo, R.D. TPP 17, NA 9, NA 10
Breccia, J.D. TPP 11
Brega, M. PP 112
Bresky, F. SA 22
Briguglio, M. PP 29
Briski, O. BAE 32
Brodtmann, L.I. TPP 27
Bruna, M. PP 51
Brunello, G. SP 25
Bruno Galarraga, M.M. RF 18, **NA 28**
Bruno, J.B. PP 3
Bruno, M. EA 8, EA 9, NA 23
Bruno, S. SP 6, SP 7
Bualo, R.A. NA 2
Bulacio Espejo, A. BAE 30, BAE 31
Buraschi, L.M. AP 9, **AP 13**
Burges, J.C. RF 7, AP 11, AP 17, AP 18
Burgos, A.M. NA 19
Busso, C.A. PP 59
Butti, L.R. PP 76

C

Caballero, E.F. NA 18
Cabanillas, A. NA 21
Cabezon, S. BAE 20
Cabrera, R. SA 26
Cabrini, S. SP 21
Cadaviz, N.C. EA 1
Caffaro, M.E. GM 6
Caggiano, N. **SA 1**, **SA 2**
Caldentey, F. **EA 5**, PP 41, PP 42, **PP 43**
Callejas, S.S. RF 6, AP 6, AP 7, AP 8
Callieri, R. PP 14
Camarasa, J. PP 54, **SP 21**
Cambareri, S. AP 14, AP 15, AP 28
Cambi, V. EA 6
Camiletti, F.K. TPP 18
Cancino, K. TPP 10
Candioti, F. SP 40
Canet, Z.E. TPP 25, GM 18, SP 60, **SP 61**, SP 62
Cano, M.L. SP 2, **SP 24**
Canozzi, M.E. SP 15
Cantarella, G.A. SP 54
Cantaro, H. GM 18
Cantet, R.J.C. GM 1, **GM 2**, GM 4, GM 5, GM 22
Canton, C. **SA 7**
Cantón, G.J. SA 9, SA 11, SA 13, SA 14, SA 15, SA 16, SA 17
Canton, L. SA 7
Capellari, A. SP 13, SP 17
Capozzolo, M. PP 108
Cappelletti, G. SP 58
Carbonell T., C. PP 61
Cardozo, P. SA 15, **SA 18**, **SA 19**
Cariac, G. SP 1
Carignano, G. SP 58
Carloni, E. PP 101
Carosio, A. SP 29
Carrasco, M.S. SA 5
Carrera, A. PP 61
Carrilaf, A. PP 121
Carrizo, M.E. PP 112
Caruso, H. **PP 81**
Casal, A.V. PP 11, PP 12, AP 16, **AP 22**
Casanova, D. GM 10, GM 15
Casaretto, M.E. **NA 1**
Casas, C. PP 8
Castaño, M. PP 66
Castelán, M.E. PP 93, NA 19
Castillo, D. TPP 10, NA 28
Castillo, E.A. PP 103, PP 104
Castillo, M.F. TPP 27, TPP 30
Castillo, N. GM 8
Castiñeira, J.I. **GM 4**
Castro Franco, M. PP 26
Castro, C.G. PP 96, PP 97, PP 116, PP 117, PP 118
Castro, O.E. SA 24, **SP 51**, SP 52
Catala, M. AP 27
Catalano, R. EA 3, EA 4
Catini, S. EA 6
Cattaneo, L. RF 22
Cavagnaro, R.A. PP 4
Cavalieri, J.M. **PP 92**
Cavallero, M.I. **PP 98**
Ceballos, D. TPP 34, TPP 35, RF 19, BAE 35, **BAE 36**, SP 44, **SP 45**, SP 46, **SP 50**, **NA 24**, **NA 25**, **NA 26**, NA 27
Ceballos, L. SA 7
Ceconi, I. TPP 12, NA 12
Centeno, A. SP 35
Cerdá, C.C. **SA 5**, SA 12
Ceroli, P. TPP 12
Cerón Cucchi, M.E. NA 2, AP 26
Cerviño, N. RF 8
Cesa, A. AP 16, **AP 21**
Céspedes, M.L. SP 30
Cetrá, B. GM 6
Chagra Dib, E.P. TPP 16
Chamadoira, M.D. TPP 17, NA 9, NA 10

Chamorro, A. TPP 2, AP 5
Chamorro, V. **TPP 9**
Charlón, V. AP 2, AP 4, **AP 27**, AP 28
Chavarria, N. NA 15
Chayer, R. RF 6, AP 6, AP 7, AP 8
Chazarreta, J. PP 129
Chiacchiera, S. PP 113
Chilibroste, P. PP 40
Chingolani, F. BAE 5
Chiossone, J.L. NA 17, **NA 18**
Chodilef, M. SA 26
Cicchino, M. PP 44, 62, PP 63, PP 64, SP 23, SP 26, SP 27, AP 23
Ciccioli, P. **PP 50**
Cicore, P.L. **PP 26**, PP 28
Cid-Fernández, H.M. TPP 42, TPP 43
Ciotti, E.M. PP 93
Cipriotti, P.A. AP 31
Cirone, K. SA 13
Cisint, J.C. TPP 22, TPP 23, TPP 24
Cittadini, A. TPP 39, TPP 40, TPP 41
Clariget, J.M. SP 15, NA 32
Clausen, L. **PP 96**, **PP 97**
Clavijo, M. del P. **EA 1**
Clifton, G. NA 31
Codutti, C.Y. PP 93
Colabelli, M.R. **PP 121**
Colazo, M. RF 8
Colombatto, D. SP 16, NA 3
Colombo, M.N. SP 63
Colotto, D. NA 22
Colque Caro L.A. SA 25
Comeron, E. SP 43, AP 28
Commatteo, J.G. PP 21
Compagnoni, M. **RF 1**, **RF 2**, BAE 33, BAE 34
Conde, M.B. PP 113
Constantin, S. NA 24
Contreras, M. GM 14
Coppola, M. SA 2
Corbalán G. TPP 2, AP 5
Corbi-Botto, C.M. GM 9
Cordoba, A.B. **GM 14**
Coria, J.D. AP 22
Coria, M.S. RF 12, RF 13, RF 14
Coria, N. TPP 31, TPP 32, **BAE 17**
Cornaglia, P.S. PP 9
Coronel, A. PP 114
Corva, P.M. SA 13, **GM 10**
Cossentino, S. NA 29
Costa, F. BAE 14
Costa, J.L. PP 26
Costamagna, D. **BAE 5**
Covacevich, F. PP 21
Crespi, E. SA 1
Crespi, J. GM 8
Crudeli, G. RF 22
Cuadra, J.A. PP 93
Cuatrin, A. SP 35, SP 36
Cuerbo Arango, S. PP 29
Cuervo, M. PP 29
Cueto, M. **RF 18**
Cunzolo, S.A. TPP 3, TPP 4, TPP 5, TPP 18
Cura, I. **SP 58**
Cutillas, L. TPP 39, TPP 40, TPP 41

D

Davalos, C. BAE 14
Davicino, R. TPP 31, BAE 17
Davies, P. NA 12
De Bárbara, E. **PP 31**, **PP 33**
de la Sota, R.L. RF 1, RF 2, RF 3, SP 42
de la Vega, A.C. SP 47, SP 48, SP 49
De Leo, G. PP 47, PP 48, PP 61
De León, M. NA 21, NA 22
De Lima A. NA 5
De Loof, E. PP 13
De Loreto, A. PP 82
De Luca, L. NA 6, NA 7
De Lucia, M. SA 5
De Magistra, C. PP 11, PP 12, PP 13, AP 22
De Simone, E. SA 1, SA 2
Decundo, J.M. SA 8
Decurgez, C. **PP 8**
Del Pero, A. BAE 20
Del Rio, E. TPP 2, AP 5
Delage Cruzado, M. RF 12, RF 13, RF 14
Delbino, F. PP 108
Della Nave, F.N. **PP 5**
Della Rosa, P. SA 9
Dellavalle, F.A. SP 13, SP 17
Demarchi, E. PP 112
Dematteis Llera, F. BAE 6, AP 2, AP 19, AP 20
Depetris, G. SA 16
Descalzo, A.M. TPP 3, TPP 4, TPP 5, SP 63
Di Baggio, F. NA 8
Di Bella, C.E. PP 6, PP 7
Di Masso, R.J. SP 60, SP 61, SP 62, BAE 1
Di Niro, M. NA 23
di Santo, H.E. PP 103, **PP 104**
Díaz Falú, E. PP 90, PP 91
Díaz, A. TPP 22
Díaz, R. SP 25
Díaz, S. GM 9, BAE 25
Dieguez, J. AP 21
Diéguez, S.N. SA 8
Diez de Ulzurrum, P. PP 24
Diez, M. PP 65, **SP 28**, **AP 24**, **AP 25**
Diez, O. TPP 31, BAE 17
Dillchneider Loza, A. NA 13
Dimundo, C. SP 33
Dininno, J.S.A. RF 7
Dinon, M.A. GM 10
Distel, R. PP 67, PP 76, NA 14, AP 4, AP 31
Dominguez, G. RF 3
Domínguez, P. SA 7
Dominici, J. PP 68
Dominici, R. **PP 68**
Donadio Gonella, A. **EA 2**
Donzelli, M.V. **GM 6**
Dottavio, A.M. SP 60, SP 61, SP 62
Drube, M. BAE 19, BAE 20
Druille, M. SP 14, **AP 1**
Dublan, F.R. PP 37, PP 38
Duchini, P.G. PP 131
Duckett, S. TPP 13
Ducos, I. PP 49
Duffau, M.L. PP 39

E

Echarte, L. RF 6, AP 6, AP 7, AP 8
Echenique, M. NA 15
Echevarria, D.C. **PP 126**, **PP 127**, **PP 128**
Echeverría, A. SP 32, SP 34, **NA 20**
Ehret, M.V. **PP 1**, **PP 2**
Elgue, M.S. PP 39
Elizalde, J.C. TPP 14, TPP 15, NA 12
Emma, J. PP 37
Engler, P.L. SP 35, **SP 36**
Enríquez, G.E. SP 17
Entio, L.J. PP 18, PP 19
Enziso, C. PP 84, PP 85
Ernst, R.D. PP 70, PP 71, PP 72
Errecart, P.M. NA 8, **AP 11**, AP 17, AP 18
Errobidart, V. SP 22
Escalante, F. TPP 24
Escobar, G. NA 29
Escudero, D. L. **PP 10**, PP 11, PP 12, AP 22
Espinosa, W.E.R. SP 63
Espósito, M. **EA 6**, **PP 60**
Estelrich, H.D. PP 72
Etchepare, P.B. RF 15, RF 16
Etchetto, F. **PP 34**

F

Fabersani, E. TPP 22, TPP 23, TPP 24
Fages, S. **SA 27**, RF 2, BAE 33, BAE 34
Farcey M.F. **RF 10**, RF 11
Farfán, N.B. NA 15
Farrell, M. **PP 79**, **PP 80**
Favere, V. SP 45
Faverin, C. SP 3, SP 4, SP 5, AP 3, AP 4, AP 11, AP 14, AP 15, AP 17, AP 18, AP 28
Fazzio, L.E. SA 3
Felipe, A.E. EA 2, EA 3, EA 4
Feoli, E. NA 5
Fernández Abella, D. RF 21
Fernandez Madero, J. TPP 16, **TPP 21**, BAE 21, BAE 22
Fernández Paggi, M.B. SA 8
Fernández Pepi M.G. PP 1, PP 2, **PP 3**, NA 2

Fernández Salom, M.J. **EA 10**
Fernández, E.L. SA 5, SA 10, **SA 12**, SA 14
Fernández, E.N. GM 17
Fernández, F.E. **PP 15**, **PP 16**, PP 17
Fernandez, G.D. OD 1
Fernández, H. **NA 11**
Fernandez, J. RF 18, NA 28
Fernández, J.A. NA 17, NA 18
Fernández, J.L. **SP 47**, **SP 48**, **SP 49**
Fernández, J.M. PP 16
Fernández, M.E. GM 7
Fernández, O.A. NA 30
Fernández, R. PP 79, PP 80
Fernández-Martin, R. BAE 32
Ferrari Usandizaga, S.C. **PP 83**
Ferrari, R.H. BAE 32
Ferrario, J. TPP 14, TPP 15
Ferré, L.B. **RF 8**
Ferreira, A. PP 103, PP 104
Ferreira, P. SA 13
Ferreira, V.A. PP 104
Ferreyra, S.M. NA 3, **NA 4**
Ferri, C.M. PP 66, PP 67, PP 68, PP 77
Ferro Baudry, P. BAE 17
Ferro, M. AP 19, AP 20
Figliuolo, A. EA 5, PP 41, PP 42, PP 43
Filip, I.D. **AP 17**, **AP 18**
Fina, F. **PP 113**
Fiorani, F. SA 13
Fioravantti, N. PP 55
Fiorentino, M.A. SA 9
Fiorini, G. SA 1
Flor, S. NA 5
Flores, M.M.A. BAE 7
Fontana, D. RF 22
Fontana, L.M.C. PP 62, PP 63, PP 64, PP 74, PP 75, PP 79, PP 80
Fornassero, L. SP 33
Forneris, N.S. GM 2, GM 3
Fránciga, G.G. **NA 6**, **NA 7**
Franco, C.A. RF 17
Franco, D. **TPP 39**, **TPP 40**, **TPP 41**, PP 14
Franco, G. RF 11
Frank, E.N. **TPP 27**, TPP 28, TPP 29, TPP 30
Frasson, M.F. **NA 2**
Freddi, A.J. **SP 9**, **SP 22**
Fresno, C. RF 8
Frigerio, K. PP 62, PP 63, PP 64, SP 29
Frossasco, G. **SP 32**, **SP 34**, NA 20
Fuente, J. PP 15
Fuentes, M.E.
Fuertes, G. PP 21
Funes Cornet, R.T. RF 1, RF 2
Furci Soulier, M. **GM 19**

G

Galetto, A. SP 35, SP 38
Galian, L.R. TPP 2, AP 5
Gallard, E.A. **BAE 1**, **BAE 2**, BAE 3
Gallardo, R. **NA 31**
Gallego, J.J. PP 62, PP 63, PP 64, PP 121, PP 123, **PP 124**, PP 125, SP 1
Galli, J. SP 37
Gándara, L. PP 83, PP 84, PP 85, PP 86, **PP 87**, **PP 88**, **PP 89**, **SP 19**, **SP 20**
Ganum, M.J. PP 103
Garagorry, F.C. AP 34
Garavano, E. PP 24
Garay, D. PP 100
Garbulsky, M.F. PP 50
García, C.A. PP 30
Garcilazo, M.G. PP 124, **SP 1**
Garello, F. PP 44, AP 23
Garriz, M. SP 26, SP 27
Garro, L. PP 25, PP 107, SP 21
Garzón, P.A. **AP 34**
Gastaldi, L. **SP 35**, **SP 38**
Gatti, M.L. PP 1, PP 2, PP 3, PP 9, PP 113
Gelid, L. RF 11
Gere, J. NA 2, AP 12, AP 28
Gerlero, G. PP 90, PP 91
Ghibaudi, M. RF 5, **NA 5**, BAE 37
Giampaoli, C. SA 2
Gibbons, A. RF 18
Gieco, J. PP 81, PP 109
Gil, S.B. AP 2, **AP 3**, **AP 4**
Giles, P.Y. **PP 40**, SP 22
Gimenez, F. RF 1, RF 2
Gimenez, G. NA 29
Gimenez, G.D. **AP 29**
Giménez, R. NA 21, NA 22
Giola, P. SP 55
Giordano, M. PP 119
Giovambattista, G. TPP 10, GM 7, GM 8, BAE 24
Giovannini, N. **GM 20**
Girotti, A. SP 58
Giuliodori, M.J. RF 3
Gomez Protto, G. SP 47, SP 48, SP 49
Gómez, H.R. SP 51
Gómez, M. PP 83
Gómez, M.F. SP 54
Gómez, P. GM 8
Gómez, V. SA 22
Gomory, M. **SP 16**
Gonda, H.L. AP 9, AP 10, AP 12
González del Pino, F. TPP 24
Gonzalez Wulfsohn, G. SA 2
Gonzalez, A.C. **GM 12**, **BAE 18**
González, C.P. **GM 17**
Gonzalez, D. NA 29
González, D.M. TPP 33, **SP 18**, BAE 15
González, E. PP 81
Gonzalez, E.B. NA 28
González, G.L. **PP 13**
González, L. **NA 12**
González, M.A. **BAE 30**, BAE 31, NA 16
Gonzalez, M.E. PP 70, PP 71, PP 72
González, M.F. SA 23, SA 24, SP 51, **SP 52**
Gonzalez, S. PP 102
Gorjón, J.F. PP 103
Graciano, C. PP 17
Grando, A.D. TPP 44
Grassi, E.M. **PP 103**, PP 104
Graziotti, G.H. TPP 21
Grehan, P. PP 32
Griffa, S. PP 78, PP 98
Grigioni, G.M. TPP 7, TPP 8, TPP 16, TPP 37, NA 15
Grimoldi, A.A. EA 1, **PP 4**, PP 6, PP 7, PP 8
Grucci, V. BAE 20
Grunberg, K. PP 101, PP 120
Gual, I. **RF 7**
Guerra, S. SP 33
Guerrero, F. GM 10
Gundel, P. PP 8, PP 22, PP 23
Gusman, C. PP 82
Gutiérrez, C. AP 32
Gutierrez, E. **BAE 19**, BAE 20
Gutiérrez, F. GM 18
Gutiérrez, L. TPP 24
Guzman Loza, A. SA 4
Guzmán M.L. SP 29
Guzmán, C.F. **TPP 16**
Guzmán, D.A. BAE 4
Guzmán, F. SA 6, TPP 21, TPP 23
Guzmán, L. SP 25
Guzmán, S. AP 9, AP 10, AP 12, AP 13
Guzmán-Jiménez, B. **NA 36**

H

Habenschus, A.M. PP 87, PP 88, PP 89
Hack, C.M. **PP 93**, NA 19
Harisgarat, J.M. PP 16
Hecker, Y.P. **SA 9**, SA 13
Heguy, B. PP 15, **PP 17**
Heinrich, N. PP 107, PP 109, PP 112, SP 21
Helguero, P.S. RF 15, RF 16
Hennig, H. TPP 9, SP 64
Hernández Maizón, D. **TPP 10**
Hernandez, U. **PP 101**
Hernández-Bautista J. **TPP 42**, TPP 43, NA 36
Hernández-Russo Z. RF 21
Hernando, J. **SP 30**, **SP 31**
Herrera Conegliano, O.A. **SP 12**, AP 26
Herrera, F.N. NA 17, NA 18
Herrera, G. SP 51
Herrera, V.G. SA 23, SA 24, SP 52
Herrero, M.A. **AP 2**, AP 4, AP 27

Hick, M.V.H. TPP 27, TPP 28, TPP 29, **TPP 30**
Holzmann, A. PP 49
Homse, L. SP 54
Horstmann, R. TPP 44
Hoya, B.M. PP 69
Hozbor, F.A. RF 7, SP 56, SP 57
Huertas, L. AP 31

I
Ibañez, R.G. GM 18
Ibarlucea, J.I. **PP 115**
Iberlucea Saglietto, A. PP 58
Iglesias, G. RF 1
Iglesias, G.M. GM 18
Iglesias, R.O. TPP 33, BAE 15, SP 18
Ignacio, D. SP 8, NA 29
Inchausti, C. TPP 34, TPP 35, TPP 36, TPP 37, TPP 38, NA 24
Insua, J.R. **PP 27**, PP 28, **NA 8**
Iorio, J.D. BAE 8
Irabuena O. **RF 21**
Irigoyen, L. SP 22
Ispizúa, V.N. PP 24
Isusi, A. SP 10
Ithurrart, L. PP 60
Ithurrart, L.S. PP 57, **PP 58**, **PP 59**, PP 60

J
Jaimes, F.R. RF 7, **AP 16**
Jauge, C. RF 11
Jáuregui, J.M. PP 25, **PP 105**, **PP 106**, **PP 107**, PP 108, PP 109, PP 110, PP 112, **SP 33**, **SP 40**, **SP 41**
Jáuregui, R. PP 107, SP 21
Jaurena, G. PP 1, PP 2, PP 3, NA 2, NA 12
Jensen, M. RF 8
Jimenes, A.D. NA 35
Jockers E. **SP 8**, **NA 29**
Jorrat, J.J. SP 54
Jouve V.V. **PP 66**, **PP 67**, PP 68
Juan, N.A. PP 74, **PP 78**, TPP 18, NA 13
Juliano, N. AP 13
Juliarena, M.P. AP 9, AP 10, AP 12, AP 13
Justel Horr, F. **PP 30**

K
Kabalesky, D. PP 86
Kappes, R. **SA 28**, **SP 39**, **BAE 9**, **BAE 10**, **BAE 11**
Kaspar, G. SP 6, SP 7
Kavanová, M. PP 4
Keil, A. PP 123
Keilty, H. **TPP 19**, TPP 20
Kent, F. PP 79, PP 80
Klich, M.G. PP 122, NA 30
Knap, P.W. GM 22
Knob, D.A. SA 28, SP 39, BAE 9, BAE 10, BAE 11
Konrad, J.L. **RF 22**, SP 30, SP 31
Koza, G.A. SP 30, SP 31
Krmpotic, M.C. BAE 24
Kugler, N. AP 25

L
La Manna, A. SP 15, NA 32
La Torraca, A.J. TPP 33, BAE 15, SP 18
Labarta, F.E. **NA 15**
Lacau-Mengido, I.M. RF 3
Lacerda, V.V. GM 21
Lago Mathisen, M. BAE 26, BAE 27
Lamarche, L.N. PP 17
Lanari, M.R. GM 20
Landucci, T. PP 108, BAE 5
Langman, L. **BAE 21**
Lanusse, C. SA 7
Laplacette, C. **PP 28**
Lara, J.E. PP 95, BAE 19, BAE 20
Lardone, S. PP 67
Lardoueyt, J.E. PP 15
Larriestra, A.J. RF 20
Larroza, M. SA 26, PP 29
Larsen, R. TPP 44
Lattanzi, F.A. PP 4, PP 40, PP 105, PP 106
Lauric, A. PP 47, PP 48, PP 61
Lavandera, J. PP 55, PP 62, PP 63, PP 64
Lavarello Herbin, A. **PP 14**, PP 17
Lázaro, L. PP 37
Lazarte, M.A. GM 14
Lazzarini, B. SP 40, **SP 43**, **AP 30**
Leaden, K. EA 5, PP 41, PP 42, PP 43
Leavi De Asis, V.E. **RF 11**
Ledesma, A. SP 56
Ledesma, R. **PP 90**, **PP 91**
Lentz, B.C. **PP 69**, OD 1, **NA 14**
Leonhardt, D.A. PP 76
Lerra, F. PP 27
Lértora, R. NA 17, NA 18
Leva, P. BAE 5
Lexow, G. SP 44, SP 45, SP 46
Li, S. BAE 36, SP 50
Liboá, R. TPP 31, BAE 17
Libonatti, C. **TPP 11**
Librera, J.E. GM 18, SP 60, SP 61, SP 62
Lieutier, P. PP 3
Lifschitz M.E. PP 119, **PP 120**
Lifschitz, A. SA 7
Lissarrague, M.I. PP 18, PP 19
Litwin, G. SP 35
Lizarraga, S. SA 20
Llada, I. SA 6
Lloberas, M. SA 15, SA 18, SA 19
Llobryl, L. BAE 20
Llorvandi, C. GM 14
Lobaiza, M.C. SA 10
Lobo, J.I. **SA 10**, SA 11, SA 16, SA 17
Lobos, E.G. NA 17
Lombardi, B. **AP 9**, **AP 10**, AP 12, AP 13
Longoni, A. EA 7
Lopes, C.F. AP 34
Lopez Colomba, E. PP 78, PP 98, PP 101
López O., F. TPP 33, SP 18
López Seco, E. BAE 6, **AP 19**, **AP 20**
López Tessore, M. PP 107
López Valiente, S. SA 6, **GM 11**, NA 4
López, C. NA 5
López, E. PP 81
Lopez, G. TPP 6
López, O. TPP 39, TPP 40, TPP 41
López, O.F. BAE 15
López, R. AP 26
Lopez-Villalobos, N. SP 43, AP 30
Lorenti, N. RF 3
Lorenz, S. PP 11, PP 12, AP 22
Lorenzo Smirnoff, A. SA 2
Lorenzo, J.M. TPP 39, TPP 40, TPP 41
Louge Uriarte, E.L. SA 21, RF 9
Lovaisa, N. PP 82
Lucero Arteaga, F. RF 9
Luna Toledo, L. PP 99
Luque, S. SA 18, SA 19
Lynch, G.M.
Lynch, G.M. RF 5, **BAE 37**, P 55
Lyons, N. SP 43

M
MacNeil, M.D. GM 21
Macor, L. **EA 8**, **EA 9**, NA 23
Maekawa, M. SP 35, AP 19, AP 20
Maglietti, C.S. TPP 14, TPP 15
Magnano, L. PP 115
Maizon, D.O. GM 6, GM 12, GM 13, BAE 18
Maldonado May, V. PP 14
Maldonado Vargas, P. RF 22
Malpassi, R.N. PP 103
Mamani Cato, R.H. **TPP 28**, **TPP 29**
Mancuso, W.A. SP 36
Mangano, V. RF 9
Marchessi, N. **TPP 2**, **AP 5**
Maresca, S. SA 6, GM 11, NA 4
María, G. BAE 17
Marín, R.H. BAE 4
Marini, P.R. AP 29
Marinissen A. PP 47, PP 48
Marino, M.A. PP 15, PP 20, PP 25, PP 28, **PP 29**, PP 30, SP 35, NA 8
Mariscal-Méndez, A. TPP 42, TPP 43
Martín, B. **PP 114**
Martinefsky, M.J. AP 16
Martines, A. SP 60, SP 62
Martinez Stanziola, J.P. NA 25, **NA 27**
Martinez, A. **SA 26**

Martínez, D. RF 17
Martínez, G. **SA 8**
Martínez, G.M. SA 20, SA 21, **BAE 6**, **BAE 7**, SP 11
Martínez, I. SP 30
Martínez, M. **SP 29**
Martínez, M.F. TPP 17, NA 9, NA 10
Martínez, R. TPP 6
Martinez, S.L. EA 10, TPP 26
Martins, C. PP 131
Masía, F. **SP 42**
Máspero, N.A. PP 104
Massola, L. RF 10
Massola, M.J. PP 110
Mattaini, J. **PP 9**
Mattera, J. PP 53, PP 54, SP 21
Mattiauda, D.A. PP 40
Mattioli, G.A. **SA 3**
Maurino, M.J. TPP 6, GM 20
Mayo, A. TPP 17, NA 26, NA 27
Mazzocchi, A. NA 11
Mc Cormick, M. RF 5, BAE 37, **SP 55**
Medina, C. TPP 22, TPP 23, TPP 24
Medina, V. SP 8, NA 29
Medus, P.D. GM 6
Melani, E. **PP 44**, PP 62, PP 63, PP 64, **SP 23**, SP 26, SP 27, **AP 23**
Mello, G.R. PP 130, PP 132
Menchón, P.A. PP 30, **SP 3**, **SP 4**, **SP 5**
Mendes, B.P.B. SA 28, SP 39
Mendes, T.C. SA 28
Méndez, D.G. **PP 62**, **PP 63**, **PP 64**, **PP 65**, SP 28, NA 12
Mendez, L. BAE 5
Méndez, L.L. SA 12
Méndez, M.A. SA 12
Mendez, P. BAE 20
Méndez, V.Y. **PP 130**, **PP 131**, **PP 132**
Mendieta, F. TPP 16
Menegazzi, G. PP 40
Menezes, G.R.O. GM 21
Menghini, M. TPP 17, **NA 9**, **NA 10**
Menichelli, M.L. BAE 1, BAE 2, **BAE 3**, BAE 16, BAE 21, BAE 22
Menon-Martínez, F.E. **PP 6**, **PP 7**
Merayo, M. **TPP 7**, **TPP 8**
Mermoz, M.B. PP 32
Mestelan, S. SP 9
Miccoli, F. EA 1, SP 16, **NA 3**, NA 4
Micheloud, J.F. SA 21, SA 25
Mignacco, A. PP 55
Milano, G. AP 16
Milicevic, F. GM 16
Millares, M. TPP 32
Miñón, D.P. PP 121
Miqueloto, T. PP 131
Miranda de la Lama, G. BAE 17
Mokry, M. NA 18
Molina, G. SP 42
Molina, J.P. SP 12
Mollá Kralj, A. PP 13
Mondino, D. RF 17
Moneta, D. PP 81
Monge, J.L. SP 32, SP 34, NA 20
Monteavaro, C. EA 3
Montefiore, J. SP 1
Montenegro, L.F. **TPP 3**, **TPP 4**, **TPP 5**, TPP 9, **SP 63**, **SP 64**, NA 6, NA 7
Monterubbianesi, M.G. PP 20, PP 22, PP 23, RF 6, AP 6, AP 7, AP 8
Montiel, M.D. SA 16
Montoya, O. TPP 31
Monzón, J. PP 86
Monzon, J.P. SP 3, SP 4, SP 5
Moore, D.P. SA 6, SA 9, SA 13, PP 30
Morales, G.A. SP 64, NA 1
Morales, J. NA 25
Moran, K. **RF 9**, RF 10, RF 11
Moraña, M. AP 13
Morcuende, D. TPP 26
Moreira, J. EA 1
Morel, H.O. SP 30, SP 31
Moreno, F. SA 11
Moreno, K. TPP 7, TPP 37
Moretto, M. SP 32, SP 34, SP 35, NA 20
Moreyra, F. PP 62, PP 63, PP 64
Morici, E.F. PP 69, PP 72
Morlacco, B. PP 53
Morrell, E. SA 13, SA 15, SA 16, RF 9
Morris, D. **PP 49**
Morsella, C.G. SA 12
Mosquera, L. PP 39
Moyano, M. PP 84, PP 85
Mueller, J.P. GM 16
Mugna, E. PP 109, PP 110
Mulki, S. BAE 20
Munilla, S. GM 2, GM 3, GM 5, GM 13
Murcia, V.N. TPP 20
Mussart, N.B. SP 30, SP 31

N

Nadin, L. AP 12
Nalino, M. SP 37
Namur, P. PP 100, SP 25
Nava-Cuellar, C. NA 36
Navarro Krilich, L.M. **SP 13**, **SP 17**
Naville, R. PP 102
Neira Zilli, F. PP 62, PP 63, PP 64, PP 121, PP 124, **PP 125**, SP 1
Nieto, C. RF 7
Nieto, M.I. **AP 26**
Nobile, N. PP 95
Novaira, A.I. PP 103
Novaira, B.I. AP 29
Nuñez, F. PP 83, PP 87, PP 88, PP 89, SP 19, SP 20

O

Oborsky, M. PP 40
Ocampo, S. SP 32, SP 34, NA 20
Odeón, A.C. RF 6, AP 6, AP 7, AP 8
Odeón, M. BAE 35
Odriozola, E. SA 17
Oesterheld, M. PP 5
Ohanian, A. PP 102
Ohanian, I. PP 102
Ojeda Fermoselle, P.M. **SA 23**, SA 24, SP 51, SP 52
Ojeda, J.J. PP 106
Oliszewski, R. **TPP 22**, **TPP 23**, **TPP 24**
Oliveira, D.E. TPP 44
Olivera, L.H. GM 9
Olivera, M.E. PP 10, PP 11, PP 12, AP 22
Olivieri, J. SP 14
Olmeda, F. AP 13
Olmedo, G.A. PP 126, PP 127, PP 128
Olmos, L.H. SA 20
Ondo Misi, L.M. SP 17
Orellana E. TPP 2, AP 5
Ormaechea, S. **SP 53**, **AP 31**
Orso, G.A. **BAE 4**
Ortiz Miranda, S.G. TPP 12
Ortiz, D.A. PP 78, **TPP 18**, **NA 13**
Otero, A. AP 19, AP 20, AP 27, BAE 6
Otondo, J. PP 44, PP 62, PP 63, PP 64, **SP 10**, SP 23, **SP 26**, **SP 27**, AP 16, AP 23
Oyarzabal, M. PP 5

P

Pacente, E. **PP 53**, **PP 54**, SP 21
Padilha, C.G. TPP 44
Paez, J.P. SP 54
Pagliaricci, A. PP 102
Pagnucco, E. PP 119
Palladino, R.A. AP 13
Pallisera, J. BAE 21
Palma, G.A. RF 12, RF 13, RF 14
Palomo, R.I. PP 59
Palú, E. PP 53
Panisson, A. PP 25
Papaleo Mazzucco, J. RF 7, **SP 56**, **SP 57**
Pardo, A.M. GM 10
Pared, V. BAE 14
Parellada, E. RF 13
Parodi, E. EA 6
Parraguez, G.V. NA 35
Pasqualini, M.C. RF 6, AP 6, AP 7, AP 8
Pavan, E. TPP 12, TPP 13, TPP 14, TPP 15
Paz, S. **BAE 26**, BAE 27
Pazos, A. TPP 9
Pecile, M. PP 13
Pedraza, R. PP 82

Pedreira Kanter, M. SA 2
Peláez, D.V. PP 57, PP 58
Pellegrini, A.G. BAE 26, **BAE 27**
Pelliza, E. PP 100
Penna, D. PP 13
Penoncello, E. PP 102
Peña, S. **TPP 6**
Peñafort, C.H. EA 8, EA 9, NA 23
Peñalba, J. SP 63
Peral García, P. GM 8, GM 9, TPP 10
Peralta, N.R. PP 26
Peralta, P.F. **PP 122**
Perazzoli, L. SA 28, BAE 9, SP 39
Perdoncini, I. BAE 10
Perea, A.R. NA 15
Pereira, M.M. PP 83, **PP 84**, **PP 85**, **PP 86**, PP 87, PP 88, PP 89, SP 19, SP 20
Pereyra, A. TPP 1
Pereyra, D. PP 100
Pérez Cuadra, V. EA 6
Pérez Gaudio, D.S. SA 8
Pérez Habiaga, G. PP 66, PP 67, PP 68
Perez Laurdundt, S. PP 49
Perez Wallace, S. RF 10, RF 11
Pérez, C.D. TPP 3, TPP 4, TPP 5, TPP 9, SP, 63, SP 64
Pérez, G.E. PP 62, PP 63, PP 64
Perez, H.E. PP 82
Pérez, R.A. PP 14
Pérez-Santaescolastica, C. TPP 39, TPP 40, TPP 41
Peri, P.L. AP 31
Perrens, G. SP 19, SP 20
Persico, E. GM 11
Peruzzo, E. RF 4
Peschiutta, M.L. NA 13
Petigrosso, L.R. **PP 20**, **PP 21**, **PP 22**, **PP 23**
Pezuk, A. TPP 2, AP 5
Piazza, A.M. SP 9, SP 22
Piccardi, M. SP 42
Picco, R.G. RF 9, RF 10
Picco, S.J. SA 3, **SA 4**, **RF 4**
Piedrasanta, R.O. GM 14
Pighin, D.G. TPP 7, TPP 16, TPP 18, TPP 21
Pinedo, S. PP 95
Pingitore, M.C. **EA 3**, **EA 4**
Pinto, C.E. AP 34
Pinto, J.J. PP 98
Piñeyro, P. SA 27
Piove, M.L. BAE 25
Pires, E. AP 24
Pisani, J.M. PP 119
Pisano, P. GM 14
Planisich, A. SP 37
Plorutti, F. SP 26, SP 27
Poli, M.A. GM 6
Ponce, V. NA 5
Poo J.I. **SA 11**, SA 15, SA 17
Pordomingo, A.B. TPP 18
Pordomingo, A.J. TPP 18, GM 12, BAE 18
Porta Siota, F. PP 79, PP 80
Porta, M. PP 93, **NA 19**
Portes, J.V. **GM 21**
Porto, N. PP 18, **PP 19**
Posse, J. TPP 31, TPP 32, BAE 17
Postulka, E.B. PP 10, **PP 11**, **PP 12**, AP 22
Pouzo, L.B. **TPP 12**, TPP 13
Prado, J.M. SP 47, SP 48, SP 49, SP 54
Prando, A.J. GM 7, **BAE 23**, BAE 24
Preussler, C. SP 64
Prieto, A. TPP 30
Prieto, C. RF 22
Prieto, P.N. SA 22, **RF 15**, **RF 16**
Principi, S. RF 12, RF 13, RF 14
Priotti, E. SP 58
Punta Perez, R. RF 12, RF 13, RF 14
Purriños, L. TPP 39, TPP 40, TPP 41

Q

Quintana, A.L. NA 15
Quintana, M. **PP 52**
Quinteros Dupraz, M.J. SA 23, SA 24, SP 51, SP 52
Quiroga, E. AP 26
Quiroga, I. BAE 20
Quiroga, R.E. SP 12
Quirós, O. PP 83
Quiroz, O. PP 87, PP 88, PP 89, SP 19, SP 20

R

Rabotnikof, C.M. PP 69, NA 14
Racciatti, D. BAE 21
Racichi, I. TPP 32
Radrizzani, A. **SA 25**, PP 95
Raggio, S.J. SA 3
Ramaglio, J.C. SP 9
Ramirez, M.L. SA 25
Ramirez, N.M. PP 96, PP 97
Ramos, M.B. **NA 32**
Ramos, M.L. NA 2
Ramos, N. SP 9
Raschia, M.A. GM 6
Raso, M. NA 27
Ré, A. PP 55, PP 62, PP 63, PP 64
Re, P. PP 9
Rearte, R. **RF 3**
Recalt, A.V. SA 12
Recavarren, P. EA 5, **PP 41**, **PP 42**, PP 43, SP 6, **SP 7**, **AP 14**, AP 15
Recúpero, M. BAE 19, BAE 20
Refojo, D. BAE 26
Reifschneider, S. BAE 19, BAE 20
Reigosa Roger, M.J. PP 46
Reinaldi, J.A. PP 94, PP 95
Reineri, P.S. **RF 12**, **RF 13**, **RF 14**
Reinoso, O. PP 51, PP 52
Reising, C.A. GM 20
Remolins, J.S. **GM 18**
Renzi, J.P. PP 51, PP 52
Restovich, S. SP 21
Reutemann, A. PP 101
Revidatti, F.A. TPP 25, BAE 1, BAE 2, BAE 3
Ribet, A. PP 57
Ribotta, A. PP 78
Ricarte, A. SP 25
Ricci, P. AP 9, **AP 12**, AP 13, AP 17, AP 18
Riffel, S. TPP 14, TPP 15
Rigalt, F. SA 18, SA 19
Risso, A.L. RF 4
Riva de Neira, L. SP 19, SP 20, **SP 54**
Rivas, F.G. BAE 30, **BAE 31**, **NA 16**
Rivera, E. GM 16
Roa, M. AP 31
Robledo, S. BAE 20
Robles, C. SA 26
Rodriguez Castañeda, A. TPP 1
Rodríguez Iglesias, R.M. BAE 38, BAE 39, BAE 40
Rodriguez Vaquero R. SP 47
Rodriguez, A. SP 58
Rodríguez, A.M. GM 11
Rodríguez, A.M. **SA 6**
Rodríguez, C.J. NA 3
Rodríguez, D. SP 22
Rodriguez, E. TPP 11, GM 10
Rodríguez, G. EA 4
Rodríguez, G.A. PP 15, PP 16
Rodriguez, L. SP 58
Rodríguez, N. TPP 2, AP 5
Rodríguez, S. BAE 19, BAE 20
Rodríguez. G. EA 3
Rodríguez-Magadán H.M. TPP 42, **TPP 43**, NA 36
Roepcke, E. BAE 10
Rogberg-Muñoz, A. TPP 10, GM 4, GM 7, **GM 8**
Rojas, M. SA 18, SA 19
Romanelli, A. SA 8
Romera, B.M. **SP 60**, SP 61, **SP 62**
Romero Harry, H. RF 11
Romero Monteleone, S.I. SP 13, SP 17
Romero, L. PP 62, PP 63, PP 64
Romero, S.R. EA 7
Roncedo, C.S. **PP 82**
Ronchi, F.Y. **TPP 31**, **TPP 32**, BAE 17
Rosa, D.E. SA 3
Rosas Abreu, C. NA 11
Rosnner, V. RF 15
Rossanigo, C.E. SA 21
Rossi, A. SP 58
Rossi, C.A. PP 13

Rossi, J.L. BAE 8
Rossner, M.V. **SA 22**, RF 16
Rostagno, M. SP 41
Rovaleti, J. PP 81
Rubio, N. GM 10, GM 15
Ruiz Díaz, A. SP 58
Ruiz Llontop, D.Y. AP 14, **AP 15**
Ruiz O.A. AP 1
Ruiz, J. SP 14
Ruiz, M. de los A. PP 79, PP 80
Ruiz, M.A. PP 62, PP 63, PP 64, **PP 70**, **PP 71**, **PP 72**, PP 73, PP 74, PP 75
Ruiz, O.A. SP 14
Ruiz, S.C. **TPP 26**

S

Saavedra, J. NA 23
Saavedra, R.R. **GM 1**
Sacchero, D. TPP 6
Sacido, M. PP 114
Sadaba, S.A. **GM 9**
Sagardoy, V. EA 8, EA 9
Salafia, A. PP 113
Saldias, B. SP 45
Salerno, C. NA 11
Salgado Ibarra, D.E.E. **SP 2**, SP 24
Salinas Rios, T. TPP 42, TPP 43, NA 36
Salinas, C. SP 47, SP 48, SP 49
Salvagiotti, F. PP 115
San R., F. TPP 22
San Román, F. TPP 23, TPP 24
Sanchez, H. TPP 19, TPP 20
Sánchez-Moreiras, A.M. PP 46
Sancho, A. PP 100
Sancho, A.M. BAE 21
Sandoval, G.V. SA 21
Sandoval, P. SP 33
Sansosti, E. EA 2
Santa Cruz, L. PP 29
Santillán, J.G. SA 8
Sanz, P. PP 98
Saracco, F. PP 90, PP 91
Sarandón, P.J. PP 16
Sarandria, M.I. **BAE 8**
Saravia, A. SP 15
Sardiña, C. PP 65
Saredi, M. **BAE 32**
Sarracini, D. **RF 17**
Saucede, M.C. AP 4
Savage, J. SP 41
Sbrissia, A.F. PP 130, PP 131, PP 132, AP 34
Schaitz, L.H. BAE 9
Scheid, A.L. BAE 9, BAE 10
Scheneiter, O. SP 21
Scherger, E.D. **PP 77**
Schirmann, J. AP 34
Schmitt, D. PP 131
Schnyder, H. PP 4
Scholz, A.M. SA 28
Schor, A. **TPP 1**, SP 14
Schrauf, M.F. **GM 3**, BAE 32
Schultz, M.E. SP 17
Sciarreta, F. PP 25, PP 107
Scioli, M.V. SA 9
Secanell, E.R. **PP 116**, **PP 117**, **PP 118**
Seghetti Frondizi, D.G. TPP 27
Segón, C. SP 11
Sentana, A.E. SP 11
Serrano, P. NA 6, NA 7
Sgromo, J. AP 11
Silva, A. PP 83
Silva, P. SP 58
Silvetti, J.G. PP 90, PP 91
Simonetti, L. **RF 5**, BAE 37, SP 55, NA 5
Sindik, M.L.M. TPP 25
Skejich, P. SP 58
Sleiman, L. SA 25
Smahlij, J.M. SP 13, SP 17
Sobre Casas, B. TPP 31, TPP 32, BAE 17
Soca, P. PP 40
Solaligue, P.B. SP 47, SP 48, SP 49
Solanet, C. SP 55
Soraci, A.L. SA 8
Soria, R. SP 55
Sosa, P.A. **SA 24**, AP 26
Soteras, A. SA 14
Soteras, T. TPP 8, BAE 21
Soto-Hernández, R.M. NA 36
Spara, A.F. PP 34, **PP 35**, **PP 36**, **PP 37**, **PP 38**, **PP 39**
Späth, E. RF 6, AP 6, AP 7, AP 8
Stahringer, R.C. SA 22, RF 15, RF 16
Stazionati, M.F. TPP 19, **TPP 20**
Sterla S. RF 21
Stewart, K. EA 1
Striker, G.G. PP 6, PP 7
Stritzler, N.P. PP 69, NA 14
Sturla, D.E. **SP 59**
Sturzenbaum, V. GM 16
Suárez, C.E. PP 72
Suarez, V.H. **SA 20**, **SA 21**, BAE 7
Subiabre, M. SA 26
Sueldo, P. NA 4
Suescun-Ospina, S.T. **NA 33**, **NA 34**, **AP 33**
Szwarc, D. BAE 2, BAE 3

T

Taboada, N. EA 10
Tapia, O. SA 17
Taverna, M. BAE 5, SP 38
Teigeiro, G. EA 10
Teruel, M. EA 3
Tessi, J.M. **GM 13**
Tessi, T. **SA 13**, **SA 14**, **SA 15**
Testa, M.L. TPP 12, TPP 13
Thaler Neto, A. SA 28, BAE 9, BAE 10, BAE 11, SP 39
Tieri M.P. AP 10, AP 14, AP 15, AP 27, **AP 28**, AP 30
Tifni, E. SP 58
Tito, F. GM 11
Tittarelli, C.M. RF 1, RF 2, BAE 33
Toffoli, G. BAE 5
Tolaba, M. TPP 16, TPP 21
Tomas, M.A. PP 56, PP 61, PP 119, PP 120
Tomassetti, A. **SP 37**
Tomazelli, D. AP 34
Tommasino, E. PP 98
Toniutti, M.A. SP 33
Torraca, R. NA 11
Torres Carbonell, C. **PP 47**, **PP 48**, **SP 6**, SP 7
Torres, J. SA 7
Torres, J.C. BAE 19, BAE 20
Torres, L. AP 21
Torres, Y.A. PP 58, PP 59, PP 61
Tourn, S.N. PP 32
Tracaman, J. RF 19, SP 44, SP 46, NA 24, NA 26
Trangoni, M. AP 26
Traverso, J.M. BAE 41
Trejo, N.G. TPP 2, AP 5
Trindade, F. dos S. SP 39
Tubaro, G. PP 13
Turic, E. SA 3

U

Ubios, D. **SP 15**
Ugnia, L. TPP 32, BAE 17
Urtibzbiria, F.N. SA 10, SA 11, SA 15, **SA 16**, **SA 17**
Utrilla, V.R. **PP 129**, NA 31
Utsumi, S.A. PP 27, PP 28

V

Vaca, R. **BAE 12**, **BAE 13**, BAE 23
Valentina, M. NA 16
Valette, E. BAE 33, BAE 34
Valiente, S. PP 90, PP 91
Vallejos, A. TPP 32
Vallejos, G.G. **NA 17**
van den Bosch, S. RF 1
Varea, I. **PP 56**
Vargas Gil, S. PP 95
Vargas, D. PP 81
Vargas, P. TPP 35, **TPP 36**, TPP 37, TPP 38, NA 31
Varillas, G. AP 19
Vasicek, J.P. **PP 51**
Vásquez, P. TPP 9
Vásquez, V.D. PP 72
Vásquez-García, C.I. TPP 42, TPP 43
Vassallo, M.M. EA 1
Vázquez, M.I. RF 17
Vega, D.J. PP 102, PP 103, PP 104
Vega, H. BAE 19

Vera Medrano, M. BAE 34
Vera, A.G. **EA 7**
Vera, C. SP 25
Vera, D. PP 100
Vera, J. PP 99
Vera, M.M. **GM 15**
Vera, N. NA 33, NA 34, NA 35, **AP 32**, AP 33
Vergara, M. AP 24
Verna, A. SA 21, RF 9
Viana, A. PP 95
Viana, H. BAE 19, BAE 20
Viano, S. PP 65, NA 12
Viduzzi, G. AP 9
Vignolio, O.R. PP 20, PP 21, PP 22, PP 23, **PP 24**
Vigroux, M. **PP 119**
Villa, M.D. TPP 34, TPP 35, **RF 19**, BAE 35, BAE 36, **SP 44**, SP 45, **SP 46**, SP 50, NA 24, NA 25, NA 26
Villacorta, A. EA 3, EA 4
Villagra, S. TPP 10, NA 28, NA 29
Villalba, M. SP 63
Villalba, N.B. TPP 31, TPP 32, BAE 17
Villar L. NA 24, NA 28
Villareal, P. SP 8
Villaverde, M.S. **TPP 17**
Villegas-Castagnasso, E. GM 8
Vispo, P.E. SA 22, RF 15, RF 16
Vissio, C. SP 42
Vistarop, V.A. **RF 20**
Vitale, A.M. PP 69
Vitru, S. SA 20
Vivas S.E. PP 57
Vlek, J. BAE 25
Vozzi, P.A. GM 19
Vulcano, A. EA 2

W

Wang, H. GM 22
Wawrzkiewicz, M. PP 1, PP 2, PP 3, NA 2
Wernicke, T. NA 23
Williams, P. NA 33, NA 34, AP 32
Williams, S.I. SA 27, RF 1, RF 2, BAE 25, **BAE 33**, **BAE 34**, NA 16
Winter, F.L. PP 130, PP 132
Wolf Celoné, U.I. PP 90, PP 91, **PP 94**, **PP 95**

Y

Ynsaurralde Rivolta, A.E. SP 13
Yogi, D. SP 19, SP 20
Yostar, E.J. SP 13, SP 17

Z

Zábal, G. PP 14
Zabala J.M. PP 120
Zalazar, I. SP 53
Zapata, L. RF 9, RF 10, RF 11
Zapata, M.L. RF 1, RF 2
Zapata, R.R. **BAE 38**, **BAE 39**, **BAE 40**, **BAE 41**
Zappa, M.E. GM 8, GM 9
Zardo, V.F. TPP 44
Zavaleta, C.C. **NA 35**
Zimerman, M. TPP 26, BAE 17, BAE 19, BAE 20, BAE 21, **BAE 22**, NA 15
Zubillaga, M.F. PP 121, **PP 123**, PP 124
Zubiri-Gaitán, A. GM 1, **GM 22**
Zuccari, A.E. **OD 1**
Zurbriggen, G.A. **TPP 14**, **TPP 15**

Revista Argentina de Producción Animal Vol 40 Supl. 1 (2020). 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.

Se terminó de imprimir el 20 de noviembre de 2020 en la Gráfica "El Vikingo" de José Roberto Simonetta, Calle 30 N° 737 (7620) Balcarce, Buenos Aires.

SA 1 Niveles de glicosaminoglicanos en leche de vacas Holstein con mastitis clínica y subclínica.

Caggiano, N.[1]*, Crespi, E.[2], Fiorini, G.[3] y De Simone, E.[1]
[1]Universidad de Buenos Aires (Cát. Fisiología Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias) Av. Chorroarin 280 (C1427CWO) Buenos Aires – Argentina. [2] Universidad de Buenos Aires (Cát. Microbiología, FCV). [3]Actividad privada, Pcia. de Buenos Aires.
*E-mail: ncaggiano@fvet.uba.ar

Levels of milk glycosaminoglycans in Holstein cows with clinical and sub-clinical mastitis.

Introducción

La mastitis es la inflamación de la glándula mamaria cuyo diagnóstico se basa en criterios clínicos y la determinación de marcadores inflamatorios. La enfermedad es causada principalmente por bacterias que producen infecciones intramamarias. Los agentes etiológicos se detectan mediante cultivo bacteriológico o mediante técnicas de biología molecular. Sin embargo, estas metodologías no son prácticas para el diagnóstico a campo, donde se deben tomar decisiones rápidas cuando se detectan animales afectados. Por esta razón, se midieron niveles de glicosaminoglicanos (GAGs) en la leche para evaluar su potencial como herramienta para el diagnóstico de mastitis ya que su determinación es sencilla, lleva minutos realizarla y no requiere mucho equipamiento.

Materiales y métodos

Se muestrearon 280 vacas de tambos de la Provincia de Buenos Aires. Sobre ellas se realizó una evaluación clínica, el Test de Mastitis California (TMC), medición de GAGs por la técnica de azul de dimetilmetileno (DMMB) y cultivos bacteriológicos para determinar la presencia o no de crecimiento bacteriano. El análisis estadístico para determinar el área bajo la curva ROC (receiver operating characteristic), la sensibilidad (Se), la especificidad (Sp), el área bajo la curva (AUC), el índice de Youden y los valores predictivos positivos y negativos se realizaron con el XLSTAT Software 2020.2.2 (Addinsoft, EE. UU.) (Greiner et al., 2000). Los valores de GAGs obtenidos de animales con CM y SM se usaron para determinar la sensibilidad y especificidad de la prueba DMMB comparando los resultados con el cultivo bacteriológico, que es la prueba estándar de oro para el diagnóstico de mastitis bovina (Souza et al., 2016).

Resultados y Discusión

La Se y la Sp para la evaluación de los niveles de GAG para el diagnóstico de CM fueron 73,8% (IC 95% = 61,92% - 82,6%) y 88.9% (IC 95% = 75,90% -95,50%), respectivamente. Para el diagnóstico de SM, Se y Sp fueron 77% (IC 95% = 64,90% -85,9%) y 88,2% (IC = 77% -99,40%), respectivamente. El área bajo la curva (AUC) para el diagnóstico de CM fue 0.781 (IC 95% = 0,608-0,955, p<0,0001), mientras que para SM fue 0,873 (IC 95% = 0,731-1.00, p <0,0001) como se observa en el Cuadro 1.

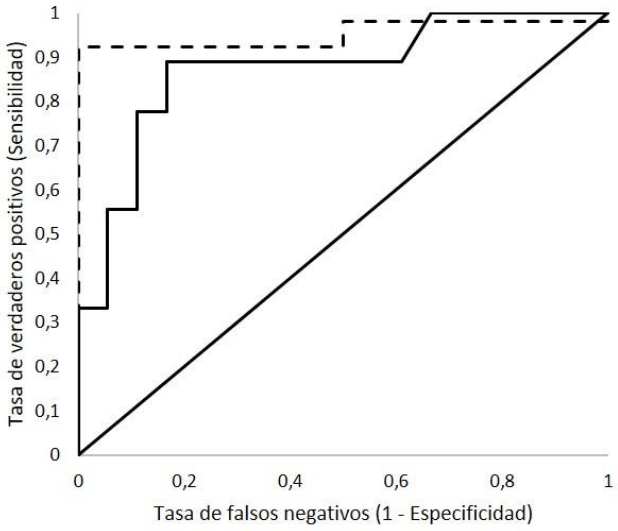


Figura 1. Curvas ROC para GAGs (—) y cultivo bacteriológico (---) en vacas con mastitis subclínica.

Al comparar el desempeño de la evaluación de los GAG, en comparación con el desarrollo de cultivos bacteriológicos, se puede observar un buen desempeño de la prueba de DMMB en animales con mastitis subclínica (Figura 1).

Conclusiones

Los resultados sugieren que la medición de los niveles de GAGs en leche puede usarse como un indicador de salud de la glándula mamaria en el ganado lechero, ya que los niveles aumentados de GAGs se asociaron con mastitis. Al comparar esta prueba con métodos de detección de mastitis clásicos, como el cultivo bacteriológico, vemos un desempeño similar lo cual lo potencia como un posible método para la detección temprana de animales con mastitis subclínica en los establecimientos productivos.

Bibliografía

GREINER, M., PFEIFFER, D. and SMITH, R.D. 2000. Principles and practical application of the receiver-operating characteristic analysis for diagnostic tests. Prev. Vet. Med., 45 pp. 23-41.

Cuadro 1. Curva ROC y sensibilidad / especificidad de la evaluación de GAGs tomando el cultivo bacteriológico como método de referencia.

	Mastitis clínica		Mastitis subclínica	
Valores predictivos	**GAGs**	**Cultivo**	**GAGs**	**Cultivo**
Área bajo la curva ROC (95% CI)	0,781 [0,608-0,955]	0,900 [0,781-1]	0,873 [0,731-1]	0,895 [0,810-0,981]
P valor	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Sensibilidad (95% CI)	73,8 [61,9-82,6]	75 [63-84]	77 [64,9-85,9]	80,8 [67,8-89,3]
Especificidad (95% CI)	88,9 [75,9-95,5]	88,3 [78,4-99,4]	88,2 [77-99,4]	71,4 [49,7-86,3]
Valor predictivo positivo	90,9 [83,3-98,4]	87,3 [78,5-96,1]	90,4 [82,4-98,4]	87,5 [78,1-96,9]
Valor predictivo negativo	69 [57,1-80,9]	77,8 [68,2-87,4]	74,1 [62,4-85,8]	60 [40-79,2]

SA 2 Evaluación de biomarcadores y proteínas totales en leche de ovejas raza Frisona con mastitis subclínica.

Caggiano, N.[1,2]*, Gonzalez Wulfsohn, G.[1], Lorenzo Smirnoff, A.[1], Bao, M.[2], Giampaoli, C.[3], Pedreira Kanter, M.[3], Coppola, M.[3] y De Simone, E.[1]

[1]Universidad de Buenos Aires (Cát. Fisiología Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias) Av. Chorroarin 280 (C1427CWO) Buenos Aires – Argentina. [2] Universidad de Buenos Aires (Cát. Nutrición Animal, FCV). [3] Universidad de Buenos Aires (Cát. de Producción Ovina, FCV).

*E-mail: ncaggiano@fvet.uba.ar

Evaluation of biomarkers and total proteins in milk from Frisona sheeps with subclinical mastitis.

Introducción

La mastitis ovina es una patología que afecta seriamente la industria láctea. Su presentación subclínica es la más importante ya que por sus características se requiere de métodos complementarios para su diagnóstico. Por ese motivo, el conocimiento de su fisiopatología es de suma importancia para generar métodos diagnósticos más certeros y tratamientos más eficientes. Por esta razón en este trabajo evaluamos niveles de Metaloproteasas 2 y 9 (MMP-2 y 9), Glicosaminoglicanos (GAGs) y concentración de proteínas totales en animales con mastitis subclínica para utilizarlos como potenciales marcadores de la disfunción mamaria.

Materiales y métodos

Se tomaron 50 muestras de leche de ovejas raza Frisona pertenecientes al tambo escuela de FCV-UBA. Se realizaron 5 muestreos, cada 30 días aproximadamente, a lo largo de una lactancia. Sobre los animales se realizó una evaluación clínica y el Test de Mastitis California (TMC). Las ovejas sin signos clínicos de mastitis y negativas al TMC conformaron el grupo de sanas (S) y las ovejas sin signos clínicos pero positivas al TMC fueron separadas según su grado de gelificación: grado 1 (G1), grado 2 (G2) y grado 3 (G3). Luego se tomaron 10 ml de leche de glándulas mamarias individuales para la evaluación de MMP-2 y 9 mediante zimografía, para evaluar actividad en relación a un estándar en el caso de la MMP-9. La medición de GAGs fue por la técnica de azul de dimetilmetileno (DMMB) y la concentración de proteínas totales de la leche se determinó mediante la utilización del kit Proti 2 (Wiener lab., Argentina). Se realizó ANOVA de una vía como análisis estadístico.

Resultados y Discusión

Con respecto a la MMP-2 se pudieron observar diferencias significativas en los grupos G2 y G3 con respecto al grupo S ($p<0,05$). Respecto a la actividad de la MMP-9, el grupo G3 mostró diferencias significativas con el resto de los grupos ($p<0,001$). Las proteínas totales no tuvieron diferencias significativas entre grupos como fue reportado en trabajos realizados en bovinos (Caggiano et al., 2019). Los niveles de GAGs fueron menores también en los animales sanos comparados con los distintos grados de mastitis subclínica como se puede visualizar en la Figura 1 ($p<0,01$). Todos los resultados se encuentran detallados en el Cuadro 1.

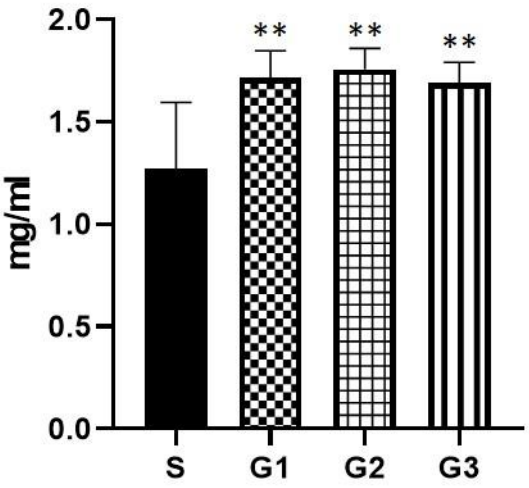


Figura 1. Niveles de GAGs en ovejas sanas y con distintos grados de mastitis subclínica. ** vs SANAS ($p<0,01$).

Conclusiones

Los resultados sugieren que la medición de los niveles de GAGs en leche puede diferenciar entre animales sanos y enfermos, pero no entre los distintos grados de mastitis subclínica. Para ello habría que combinar esta evaluación con la actividad de las MMP-2 y 9, aun así, quedaría sin diferenciar los animales del grupo G1. Más allá de que los GAGs demuestran ser buenos indicadores de salubridad mamaria, seguiremos ampliando nuestro número de animales a estudiar para llegar a conclusiones más sólidas sobre estos biomarcadores en la especie ovina.

Bibliografía

CAGGIANO, N., LORENZO SMIRNOFF, A., BOTTINI, J.M., DE SIMONE EA. 2019. Protease activity and protein profile in milk from healthy dairy cows and cows with different types of mastitis. International Dairy Journal 89 1-5.

Cuadro 1. Resultados de las evaluaciones de MMP-2 y 9, GAGs y proteínas totales en leche de oveja con sus respectivos desvíos estándar.

GRUPOS	MMP-2 (actividad vs sanas)	MMP-9 (actividad vs estándar)	GAGs (mg/ml)	Proteínas totales (g/dl)
SANAS (n=15)	100 ± 65,06	1,26, ± 3,9	1,27 ± 0,32	5,78 ± 1,39
G1 (n=15)	148,8 ± 112,18	8,77 ± 19,5	1,71 ± 0,13 [c]	5,09 ± 2,39
G2 (n=10)	243,9 ± 114,2[a]	9,87 ± 15,65	1,75 ± 0,1 [c]	4,78 ± 1,57
G3 (n=10)	226,8 ± 215,6 [a]	91,64 ± 47,13 [b]	1,69 ± 0,1 [c]	5,43 ± 1,96

[a] vs. SANAS ($p<0,05$). [b]vs. SANAS, G1 y G2 ($p<0,001$). [c] vs SANAS ($p<0,01$).

SA 3 Efecto de la suplementación parenteral con vitaminas y minerales en terneros de destete.

Mattioli, G.A.[1]*, Rosa, D.E.[1], Turic, E.[2], Picco, S.J.[1], Raggio, S.J.[2] y Fazzio, L.E.[1]

[1] Laboratorio de Nutrición Mineral, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, 60 y 118, 1900 La Plata, Argentina. [2] Biogenésis Bagó, Argentina.

*E-mail: mattioli@fcv.unlp.edu.ar

Effects of parenteral supplementation with minerals and vitamins on weaning calves.

Introducción

El destete es una etapa con elevado estrés oxidativo, responsable de fallas inmunitarias y de crecimiento (Lykkesfeldt and Svendsen, 2007; Kim et al, 2011). La superposición de factores estresantes, o la ocurrencia de carencias vitamínicas y minerales asociadas a las defensas antioxidantes aumentan los riesgos (Eitam et al, 2010; Enríquez et al, 2011;). El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la suplementación parenteral con minerales y vitaminas antioxidantes sobre la ganancia de peso y los títulos vacunales a BoHV1 en terneros de destete.

Materiales y métodos

Con la hipótesis que un destete racional (fence-line) y la suplementación vitamínica-mineral podría ayudar a reducir las consecuencias del estrés, se evaluó la aplicación subcutánea de 1 mL/50 kg de minerales (Cu: 1%; Zn: 4%; Mn: 1% y Se: 0,5% - Adaptador® MIN, Biogénesis Bagó, Argentina) y vitaminas (retinil palmitato: 3,5% y vitamina E acetato: 5% - Adaptador® VIT, Biogénesis Bagó, Argentina). La suplementación se realizó sobre un grupo homogéneo de terneras, de 7 meses de edad y 152 ± 11 kg de peso, previo (día (-7) y al momento del destete (día 0), conformando el grupo suplementado (GS, n=20) mientras que el otro grupo ofició de control (Co, n=20). Todas las terneras fueron vacunadas con antígenos de alfaherpesvirus bovinos tipo 1 (BoHV1) inactivado (Bioqueratogen Oleo Max®, Biogénesis Bagó) al destete (día 0) y revacunados al día +30. Al día -7, +30 y +60 todos los animales se les registró el peso (n=40) y se extrajo sangre (n=10 por grupo) para evaluar títulos de anticuerpos anti BoHV1 por virus neutralización (Romera et al, 2000). Al día -7 y +60 se evaluaron los niveles de actividad antioxidante total en plasma (kit TAS, Lab Randox) y la actividad glutatión peroxidasa (GSHpx) en sangre entera (kit Ransel, Lab Randox). El diseño experimental utilizado fue completamente al azar y las variables cuantitativas fueron analizadas mediante un modelo mixto con medidas repetidas en el tiempo dentro del paquete estadístico de SAS (SAS statistical software, 9.1). La significación estadística fue de p<0,05.

Resultados y Discusión

Todos los animales permanecieron sanos durante el ensayo. En ambos grupos la actividad TAS y GSHpx no se diferenciaron entre los grupos al inicio del ensayo (1,07 vs 0,76 µg/dL y GHSpx: 114 vs 86 U/g Hb para GS y Co respectivamente, p > 0,10). Sin embargo, en el día +60 los valores se mantuvieron en el GS y bajaron en el Co (TAS: 1,0 vs 0,4 µg/dL y GHSpx: 117 vs 46 U/g Hb, para GS y Co respectivamente; p < 0,05). El peso y la GDP mostraron una interacción tiempo*tratamientosignificativa, con mayor peso (165 vs 160 kg) y GDP (328,4 vs 197,3 g) en el GS al día +30 (p<0,05) Los títulos vacunales, previa conversión logarítmica, fueron mayores en el GS al día +30 y +60 (p<0,05, Figura 1).

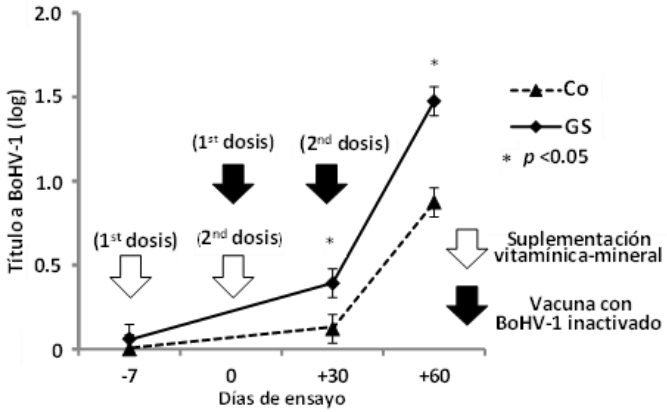


Figura 1. Títulos vacunales a BoHV1, transformados logarítmicamente, en terneras de destete (n= 10 por grupo). GS: Grupo suplementado con vitaminas y minerales. Co: Grupo control. Día 0: momento del destete.

Conclusiones

La suplementación vitamínica-mineral preservó los niveles de TAS y GSHpx, aumentó el peso y la GDP al día +30, y mejoró los títulos a BoHV-1 en terneras destetadas de manera racional.

Agradecimientos

Este trabajo fue financiado por el Programa de Incentivos a la Investigación del Ministerio de educación de la Nación (V 243). El sponsor no participó en el diseño, colección, análisis o interpretación de los resultados de este trabajo.

Bibliografía

ENRÍQUEZ, D., HOTZEL, M.J., UNGERFIELD, R. 2011. Minimising the stress of weaning of beef calves: a review. Acta Vet Scand. 2011; 53:28-36

EITAM, H., VAYA, J., BROSH, A., ORLOV, A., KHATIB, S., IZHAKI, I., SHABTAY, A. Differential stress responses among newly received calves: variations in reductant capacity and Hsp gene expression. Cell Stress Chaperones. 2010; 15(6):865-76.

KIM, M.H., YANG, J.Y., UPADHAVA, S.D., LEE, H.J., YUN, C.H., HA, J.K. The stress of weaning influences serum levels of acute-phase proteins, iron-binding proteins, inflammatory cytokines, cortisol, and leukocyte subsets in Holstein calves. J Vet Sci. 2011; 12(2):151-7.

LYKKESFELDT, J. and SVENDSEN, O. Oxidants and antioxidants in disease: oxidative stress in farm animals. Vet J. 2007; 173(3):502-11.

ROMERA, S.A. 2000. Adjuvant effects of sulfolipo-cyclodextrin in a squalane-in-water and water-in-mineral oil emulsions for BHV-1 vaccines in cattle. Vaccine. 19 (1):132-41.

SA 4 Efecto sobre la producción de leche de la suplementación con microminerales en el periparto de vaquillonas Holstein.

Picco, S.J.[1,3]* y Guzman Loza, A.[2]
[1]Cátedra de Nutrición Animal y Alimentos. [2]Cátedra de Patología Especial. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Plata. [3]IGEVET. Facultad de Ciencias Veterinarias. UNLP/CONICET.
*E-mail: spicco@fcv.unlp.edu.ar.

Effect on milk production of supplementation with micro-minerals in the peripartum of Holstein heifers.

Introducción

El periparto de la vaca lechera (60 días previos al parto y 30 días posparto) representa un gran desafío metabólico. En vaquillonas, a los elevados requerimientos derivados del crecimiento del ternero en la última fase de la gestación y los de la producción del calostro y leche en las inmediaciones del parto, se suman los propios de un animal cuyo crecimiento no ha terminado aún (Jorritsma, 2003). La adaptación a tales cambios genera diferentes formas de estrés, entre las cuales se destaca el estrés oxidativo, cuya prevención se encuentra estrechamente vinculada a la presencia y actividad de diferentes enzimas, que requieren para su funcionamiento adecuadas cantidades de microminerales (Picco, 2004) El objetivo del presente trabajo fue establecer el impacto de una formulación experimental compuesta por cobre, zinc, iodo, manganeso y selenio, aplicada durante el periparto de vaquillonas Holstein, sobre la producción de leche y la sobrevida de los terneros.

Materiales y métodos

Dieciséis vaquillonas bajo un esquema de inseminación a tiempo fijo (IATF) fueron asignados aleatoriamente a un grupo de estudio (GS) (N=8) y a un grupo control (GC) (N=8). Los animales del GS recibieron una dosis de 5 mL de una formulación experimental conteniendo 1% de Cobre, 5% de Zinc, 3,5% de Manganeso, 0,8% de Iodo y 0,5% de Selenio, a los 60 días y 20 días preparto y 30 días posparto. Los animales GC recibieron 5 mL de solución fisiológica en cada aplicación. Se evaluó la morbi/mortalidad de los terneros nacidos (primeras 48 hs de vida) y la producción lechera individual de las vaquillonas. Las mediciones se realizaron con Lactómetro desde el día posterior a la aplicación de la tercera dosis y durante 30 días consecutivos. Cada unidad de medición incluyó una primera medición en el ordeñe de la tarde (Ordeñe PM) y una segunda medición en el ordeñe de la mañana del día siguiente (Ordeñe AM).

Resultados y Discusión

La Figura 1 muestra el comportamiento de la producción lechera en los animales del GS y GC. Las vaquillonas del grupo control produjeron un total de 5761,45 lts, una producción individual promedio de 720,18 lts en los 30 días y una producción individual diaria promedio de 23,23 lts. Las vaquillonas del grupo GS produjeron un total de 6448,5 lts, una producción individual promedio de 806,06 lts y una producción individual diaria promedio de 26 lts. Si bien las vaquillonas del grupo GS siempre produjeron más leche que las pertenecientes al grupo GC, durante los primeros 25 días de medición no existieron diferencias estadísticas significativas ($p>0,05$). Por el contrario, desde el día 26 y hasta el final de la prueba, se observó en los animales del GS niveles de producción significativamente mayores a los observados en los animales del grupo GC ($p<0,05$). Es probable que los mejores resultados obtenidos por las vaquillonas del grupo GS se deban a una mejor salud de la glándula mamaria. Existen numerosos reportes que vinculan la salud mamaria a la presencia de adecuadas concentraciones de microminerales (Suttle, 2010). De la misma manera, la falta de salud mamaria ocasiona grandes pérdidas por reducción en la producción o calidad de la leche (Fernandez Bolaños et al, 2012). No se observó mortalidad en los terneros de ambos grupos y tampoco se registraron procesos mórbidos.

Conclusiones

La utilización de microminerales en el periparto de vaquillonas lecheras de raza Holstein produjo un aumento de la producción láctea, lo cual sugiere la alta demanda de microminerales durante el periparto.

Bibliografía

JORRITSMA, R. 2003. Negative energy balance in dairy cows as relates to fertility. ISBN: 90-393-3286-X.

PICCO, S.J. 2004. Efecto genotóxico y clastogénico de la deficiencia de cobre en bovinos. Tesis Doctoral. FCV-UNLP.

SUTTLE, N.F. 2010. Mineral Nutrition of Livestock. 4th Ed. CABI Publishing. ISBN: 978-1-84593-472-9.

FERNANDEZ BOLAÑOS, O.F. 2012. REDVET 13 (11):1-11.

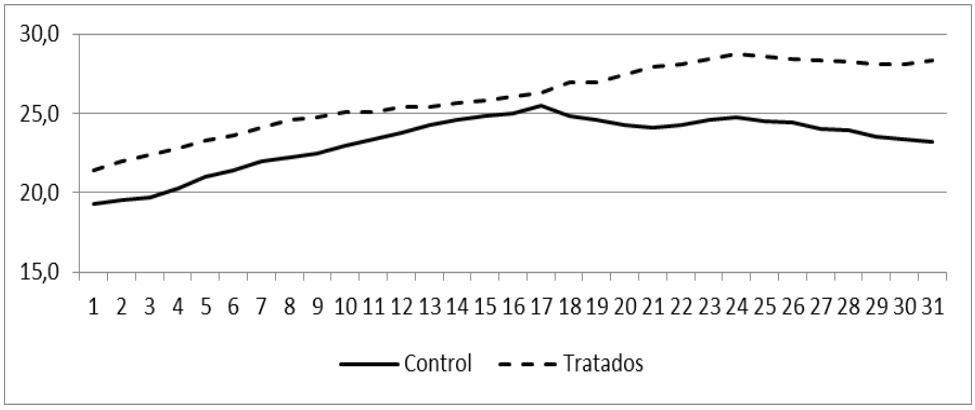


Figura 1. Producción de leche de los grupos GS (Tratados) y GC (control) durante el ensayo

SA 5 Efecto de la variación estacional sobre la calidad del agua para consumo animal. Comunicación.

Cerdá, C.C.[1]*, Fernández, E.L.[2], De Lucia, M.[3] y Carrasco, M.S.[1]
[1]NTA, EEA Bordenave. [2] INTA, EEA Balcarce. [3] Dto. De Agronomía (UNS).
*E-mail: cerda.corina@inta.gob.ar

Effect of seasonal variation on the quality of water for animal consumption. Communication.

Introducción

El agua es un recurso imprescindible y de gran impacto en la producción animal, es por ello que la calidad del agua que beben los animales es tan importante como la cantidad.

La calidad de agua para consumo animal queda definida por sus componentes y la concentración de los mismos. El consumo de agua con elevadas concentraciones de sales totales puede provocar un deterioro en el estado general del animal y en casos extremos la muerte.

Un factor de incidencia que puede modificar la concentración de estos componentes y en consecuencia influir en la calidad química del agua es la variación estacional. Es por ello que el objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la variación estacional sobre la calidad del agua en función a los parámetros analizados.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en el año 2018 en el Establecimiento educativo experimental "Colonia Napostá" (UNS – Ministerio de Desarrollo Agrario de la Provincia de Buenos Aires) ubicado en el Partido de Bahía Blanca.

Se recolectaron muestras de agua de todas las fuentes de abrevado disponibles en el establecimiento (molinos y arroyos) en las estaciones de invierno (n=5) y verano (n=5).

Para la recolección de las muestras de agua se utilizaron botellas plásticas de 500 cc previamente lavadas y se refrigeraron hasta su envío.

Las muestras 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}) y sodio (Na^{+}); cloruros (Cl^{-}), arsénico (As^{+3}) y flúor (F^{-}).

A partir de los resultados obtenido se realizó una Prueba T para muestras independientes ($p<0,05$) para comparar las estaciones de invierno y verano en función a los parámetros analizados de las muestras de agua.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se presentan los valores (media±desvío estándar) y el efecto de la variación estacional sobre los parámetros analizados para las distintas fuentes de abrevado.

Los resultados demuestran que se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre estaciones ($p<0,05$) para los parámetros pH, Ca^{+2} Na^{+}, $CO_3^{=}$ y F^{-}. Con respecto a los parámetros ST ($p=0,49$), $SO_4^{=}$ ($p=0,07$), Mg^{+2} ($p=0,49$); HCO_3^{-} ($p=0,32$), Cl^{-} ($p=0,51$) y As^{+3} ($p=0,20$) no se evidenciaron diferencias significativas entre estaciones ($p>0,05$).

Se puede observar que las concentraciones para Ca^{+2} y Na^{+} disminuyeron en la estación verano en comparación con la estación invierno, sin embargo, para ambas estaciones no superaron los valores de referencia. Mientras que, para los parámetros pH, $CO_3^{=}$ y F^{-} sus concentraciones se incrementaron durante la estación verano.

Asimismo, de las muestras analizadas independientemente a la variación estacional resultaron ser no aptas para consumo animal debido a las elevadas concentraciones de F^{-}.

Cuadro 1. Valores (media±desvío estándar) de los parámetros analizados para las muestras de agua en cada estación.

Parámetros	VR*	Grupo 1 Invierno (n=5)	Grupo 2 Verano (n=5)	p-valor
pH	6,8-9,2	8,2±0.1	8,5±0,1	0,017
ST (mg/l)	<7000	825,0±321,8	938,0±101,4	0,487
CO_3^{-} (mg/l)	0-90	32,3±29,5	102,3±15,3	0,001
HCO_3^{-} (mg/l)	183-1226	509,6±111,8	437,0±103,0	0,317
$SO_4^{=}$ (mg/l)	<1500	234,0±23,0	273,1±35,8	0,073
Ca^{+2} (mg/l)	<200	34,9±14,5	5,7±2,8	0,011
Mg^{+2} (mg/l)	<500	14,5±4,6	12,5±4,3	0 ,492
Cl^{-} (mg/l)	<4000	108,8±52,9	127,2±28,9	0,546
Na^{+} (mg/l)	<5000	402±51,6	308,3±40,3	0,012
As^{+3} (ppb)	<200 ppb	105,4±8,1	97,0±10,7	0,199
F^{-} (ppm)	<2	2,8±0,1	5,1±1,7	0,039

***VR.:** Valores de referencia *Laboratorio de Bioquímica Clínica Veterinaria (INTA Balcarce).

Conclusiones

Los resultados de este estudio nos permiten concluir que existe una influencia estacional sobre los parámetros analizados en agua. Sin embargo, debería considerarse realizar un control periódico de los parámetros principalmente en F^{-}, debido a los efectos negativos que puede producir sobre los animales.

SA 6 Concentración sérica de haptoglobina y temperatura rectal tras la vacunación contra el virus de la fiebre aftosa en bovinos.

Rodríguez, A.M.[1]*, Llada, I.[2], Guzmán, F.[1], Moore, D.P.[3], López Valiente, S.[1] y Maresca, S.[1]
[1]INTA EEA Cuenca del Salado. [2]SDVE INTA EEA Balcarce. [3]CONICET
*E-mail: rodriguez.alejandro@inta.gob.ar

Serum haptoglobin concentration and body temperature after vaccination against foot and mouth disease virus in cattle.

Introducción

Para maximizar la eficacia de las vacunas virales, especialmente las que contienen organismos muertos, ha sido una práctica común el agregado de adyuvantes. Los adyuvantes pueden incrementar la respuesta inmune y son esenciales para generar la memoria a largo plazo a partir de la estabilización de los antígenos solubles. Dentro de sus efectos inmunológicos se incluye la estimulación para la secreción de citoquinas proinflamatorias que desencadenan una respuesta sistémica, entre las cual se encuentra la formación de proteínas de fase aguda, como la haptoglobina (Tizard, 2019). El objetivo de este estudio fue evaluar la concentración de haptoglobina sérica y la temperatura rectal tras la aplicación de una vacuna contra el virus de la fiebre aftosa (FA) en vacas nulíparas.

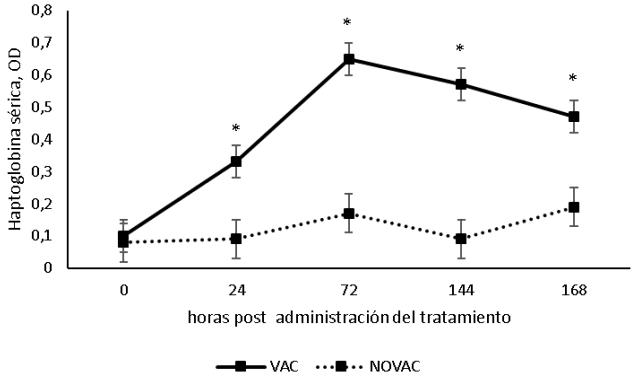
Materiales y métodos

El estudio se realizó en el campo experimental del INTA Cuenca del Salado. Se utilizaron 50 vaquillonas las cuales fueron asignadas al azar a uno de dos tratamientos: vacunadas (VAC; n = 25) contra el virus de FA (2 ml de inyección intramuscular de BIOAFTOGEN®; Biogénesis-Bagó, Buenos Aires, Argentina) y sin vacunación, simulando el acto vacunal (NOVAC; n = 25). Muestras de sangre fueron obtenidas a partir de punción de vena coccígea a la hora 0, 24, 72, 144 y 168 post administración del tratamiento. A su vez, se evaluó la temperatura rectal a través de un termómetro digital CITIZEN CTA301C® a la hora 0, 6, 10, 24 y 30 post administración del tratamiento. Las muestras de sangre fueron centrifugadas durante 15 minutos a 3000 rpm para obtención de suero. Todas las muestras de suero fueron analizadas para determinar la concentración de haptoglobina a través del método colorimétrico descripto por Cooke y Arthington (2013). La unidad experimental fue cada uno de los individuos que formaron parte del ensayo. Los resultados fueron analizados como medidas repetidas utilizando un procedimiento mixto de SAS, considerando tratamiento, horas de administración y su interacción como efectos fijos y el animal como aleatorio. Los resultados son expresados por la media ± error estándar de la media y se consideró significativo un *P* valor <0,05.

Resultados y discusión

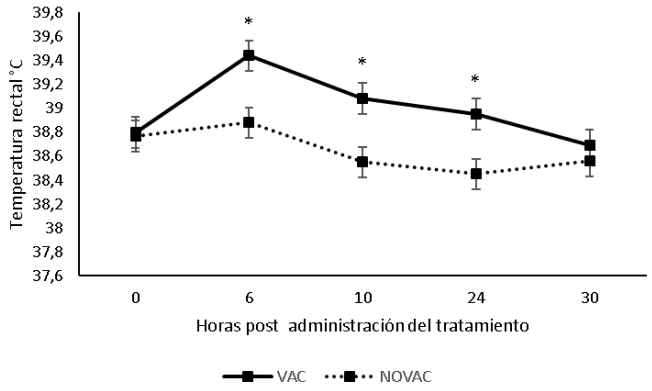
La concentración sérica de haptoglobina tuvo efecto del tratamiento (p<0,001), del tiempo post administración del tratamiento (p<0,001) e interacción entre el tratamiento y el tiempo post administración del tratamiento (p<0,001) (Figura 1).

La temperatura rectal tuvo efecto del tratamiento (p=0,003), del tiempo post administración del tratamiento (p<0,001) e interacción entre el tratamiento y el tiempo post administración del tratamiento (p= 0,048) (Figura 2).



*diferencias significativas (*P* < 0,05) entre tratamientos.

Figura 1. Concentración de haptoglobina en suero de vaquillonas vacunadas (**VAC**) y no vacunadas (**NOVAC**) contra el virus de la fiebre aftosa.



* diferencias significativas (*P* < 0,05) entre tratamientos.

Figura 2: Temperatura rectal de vaquillonas vacunadas (**VAC**) y no vacunadas (**NOVAC**) contra el virus de la fiebre aftosa.

El incremento de haptoglobina, junto con el aumento de temperatura corporal, representan una parte de la respuesta sistémica del animal mediado por citoquinas proinflamatorias. Junto a otros cambios estos efectos juegan un rol fundamental en la respuesta inmune (Tizard, 2019). La administración de 2 ml de una vacuna compuesta por virus de FA inactivados con etilenimina binaria en una emulsión oleosa en vaquillonas, provocó un aumento de temperatura corporal y un incremento de la concentración sérica de haptoglobina. Estos resultados son similares a los observados por Ferreira et al., (2016), tras la administración de 5 ml de una formulación diferente de vacuna contra FA en bovinos de raza Nelore.

Conclusión

La concentración de haptoglobina sérica y la temperatura rectal fue afectada por la aplicación de una vacuna contra el virus de la fiebre aftosa (FA) en vacas nulíparas. Estos resultados son relevantes para el conocimiento de la vacuna más utilizada en nuestro país.

Bibliografía

TIZARD, 2019. Inmunoogia Veterinaria. 10ed.
COOKE y ARTHINGTON, 2013. Journal of Animal Physiology and animal nutrition, 97 (2013) 531–536.
FERREIRA. 2016. Journal of Animal Science, 94(1), 401-405.

SA 7 Monepantel en bovinos: farmacocinética y eficacia antihelmíntica.

Canton, C.*, Canton, L., Lifschitz, A., Domínguez, P., Torres, J., Lanusse, C., Alvarez, L., Ceballos, L. y Ballent, M.
Laboratorio de Farmacología, 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

Monepantel in cattle: pharmacokinetics and nematodicidal efficacy.

Introducción

La parasitosis gastrointestinal (GI) es una de las enfermedades que mayor impacto económico ocasiona en los sistemas pastoriles de producción de carne. 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 a la mayoría de los grupos tradicionales de antihelmínticos (especialmente a la ivermectina dentro de las lactonas macrocíclicas). Este contexto ha impulsado a la búsqueda de moléculas con mecanismos de acción alternativos. De esta forma, el antihelmíntico nematodicida monepantel (MNP) se ha desarrollado inicialmente para su uso en ovinos, y más recientemente también para su administración en bovinos. Los objetivos del presente trabajo fueron evaluar la farmacocinética y la eficacia antihelmíntica de MNP en bovinos naturalmente parasitados con nematodos GI resistentes a ivermectina (IVM).

Materiales y métodos

El estudio se realizó en dos (2) establecimientos ganaderos comerciales (A y B) con diagnóstico previo de resistencia a IVM. En cada establecimiento, se incluyeron en el ensayo 30 terneros machos (8-10 meses de edad) naturalmente parasitados con nematodos GI resistentes a IVM, los cuales fueron divididos en dos grupos (n=15): Grupo IVM: tratados con IVM (0.2 mg/kg, SC) y Grupo MNP: tratados con MNP (2.5 mg/kg, Oral). El estudio farmacocinético se realizó en el establecimiento A, para el cual ocho (8) animales del grupo tratado con MNP fueron seleccionados al azar para la obtención de muestras de plasma previo al tratamiento (tiempo 0) y hasta 9 días días post-tratamiento. Las concentraciones de fármaco se analizaron mediante HPLC. La eficacia de cada antiparasitario se evaluó a través del Test de Reducción del Conteo de Huevos (RCH) a los 15 días post-tratamiento.

Los parámetros farmacocinéticos se compararon estadísticamente usando la prueba t de Student. Los recuentos de HPG se compararon mediante la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis. Un valor de $p<0,05$ se consideró estadísticamente significativo. El análisis estadístico se realizó con el software Instat 3.0 (Graph Pad Software, CA, EE. UU.).

Resultados y Discusión

MNP y $MNPSO_2$ fueron los principales analitos recuperados en plasma después de la administración oral de MNP.

La disponibilidad sistémica de $MNPSO_2$ (medido en plasma hasta 216 h post-tratamiento) fue notablemente más alta en comparación con la obtenida para MNP (medido hasta 120 h post-tratamiento). De hecho, se obtuvieron valores de Cmax y ABC significativamente mayores para el metabolito activo $MNPSO_2$ (96,8 ± 29,7ng/mL y 9220 ± 1720ng.h/mL, respectivamente) comparados con los observados para el MNP (21,5 ± 4,62ng/mL y 1709 ± 651ng.h/mL, respectivamente). El valor del ABC de $MNPSO_2$ fue 6 veces mayor en comparación con el fármaco original.

Eficacias del 99% (establecimiento A) y 96% (establecimiento B) demostraron la alta eficacia de MNP ($p<0,05$) contra nematodos GI resistentes a IVM en bovinos. De hecho, considerando que RCH inferiores al 90% indican presencia de resistencia antihelmíntica, valores del 43% y 68% para IVM en los establecimientos A y B, respectivamente, confirmaron la presencia de nematodos resistentes a dicho antihelmíntico. Mientras que IVM falló para controlar *Haemonchus* spp. y *Cooperia* spp., MNP alcanzó eficacias del 100% contra *Haemonchus* spp., *Cooperia* spp. y *Ostertagia* spp. en ambos establecimientos. Sin embargo, MNP falló para controlar *Oesophagostomum* spp. (con eficacias entre 22 y 74%), lo cual podría deberse a una cuestión farmacocinética por la baja concentración de MNP reportada en intestino grueso.

Conclusiones

El tratamiento oral con MNP podría ser una alternativa válida para controlar nematodos GI resistentes a IVM en bovinos.

Sin embargo, considerando que el desarrollo de nuevas moléculas es muy limitado por ser un proceso que requiere una enorme inversión en tiempo y dinero, es necesario llevar a cabo un uso sustentable de los nuevos antihelmínticos disponibles. Por lo tanto, es imprescindible basar el control parasitario en el diagnóstico de la enfermedad en los animales y de la resistencia en la población parasitaria en cada establecimiento ganadero, considerando cada situación individual. Sólo de esta manera, el uso de MNP será una estrategia sustentable para optimizar el control parasitario a campo.

SA 8 Efecto del orujo de oliva sobre la salud intestinal en lechones de destete.

Martínez, G.[1, 2, 3]*, Diéguez, S.N.[1, 2, 4], Decundo, J.M.[1, 2, 3], Fernández Paggi, M.B.[1, 2, 3], Pérez Gaudio, D.S.[1,2,3], Romanelli, A.[1,2,3], Amanto, F.A.[1], Santillán, J.G.[1] y Soraci, A.L.[1, 2, 3]

[1] Facultad de Ciencias Veterinarias- UNCPBA. Campus Universitario, Tandil (7000), Buenos Aires, Argentina. [2]Centro de Investigación de Veterinaria Tandil (CIVETAN), Argentina. [3]CONICET- Argentina. [4]CICPBA- Argentina.

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

Effect of olive pomace on the gut health in weaning piglets.

Introducción

En producción porcina, el destete es un proceso crítico y estresante en la vida del cerdo acompañado de importantes cambios gastrointestinales histomorfológicos e inflamatorios. Los diferentes estresores producen un incremento de la permeabilidad intestinal y pérdida de las funciones digestivas que pueden culminar con diarreas. Es importante investigar estrategias nutricionales que impacten en el desarrollo y protección de la mucosa intestinal. El empleo de aditivos de extractos naturales como los derivados del aceite de oliva con específicos mecanismos de acción representa una alternativa válida para minimizar los efectos deletéreos intestinales del estrés. El objetivo general de este trabajo es estudiar el extracto de orujo de oliva (EOO) sobre parámetros de la salud intestinal en lechones post destete.

Materiales y métodos

Se trabajó con lechones de destete de 21 días de edad que fueron divididos en 2 grupos: Grupo control: lechones alimentados con dieta base sin aditivos naturales. Grupo tratado: lechones alimentados con EOO a razón de 600 g/tonelada de alimento adicionado a la dieta base. A los 15 días post tratamiento, 3 lechones de cada grupo seleccionados al azar fueron sacrificados para la siguiente toma de muestras: - porción de yeyuno medio e íleon para histología y posterior cuantificación de células caliciformes en vellosidades y criptas intestinales y para determinar el área de absorción intestinal (AAI) (Kisielinski et al., 2002). – Mucus ileal para determinar porcentaje de adhesión bacteriana a las glicoproteínas presentes en ese mucus utilizando una concentración conocida de *E. coli* O157:H7 (Bai et al., 2000)

Resultados y Discusión

El AAI se relaciona con una adecuada proporción entre vellosidades y criptas y con la presencia de enterocitos maduros que pueden digerir y absorber los nutrientes presentes en el lumen intestinal. Un acortamiento de las vellosidades y mayor profundidad de las criptas genera una deficiente absorción de nutrientes. La administración de EOO generó un incremento en el AAI y células caliciformes en los lechones tratados (Cuadro 1). Los componentes antioxidantes y antiinflamatorios como flavonoides y ácido maslínico (Liehr et al., 2017) presentes en el EOO con efecto antioxidante y antiinflamatorio a nivel intestinal, favorecerían el desarrollo de la mucosa intestinal y, por lo tanto podrían estar asociados a los cambios benéficos en los parámetros morfo-histológicos evaluados. El recuento de células caliciformes es un importante indicador de la capacidad secretoria y de la producción de mucus intestinal protector. El incremento de dichas células en el grupo tratado podría explicar la mayor adherencia bacteriana al mucus intestinal (Figura 1). La unión entre glicoproteínas del mucus intestinal y *E. coli* impediría la fijación de las bacterias a la mucosa intestinal y su posterior destrucción/invasión intracelular. A su vez, los movimientos peristálticos que se presentarían *in vivo* favorecería la rápida remoción de las bacterias adheridas al mucus intestinal.

Conclusiones

El EOO en la dieta de lechones produjo efectos intestinales benéficos demostrados por la mayor AAI, recuento de células caliciformes y adherencia bacteriana al mucus intestinal. El EOO podría considerarse una excelente alternativa natural a utilizar en el periodo post destete.

Agradecimientos

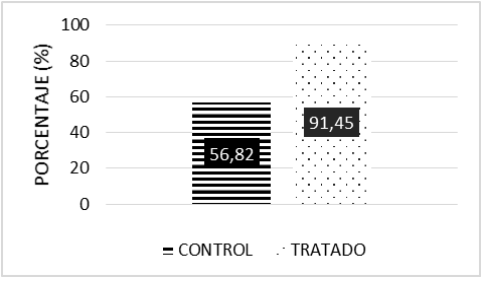
Este trabajo ha sido posible gracias al financiamiento obtenido a través del proyecto 03-JOVIN-19H-SECAT-UNCPBA en el marco del Programa de Fortalecimiento de la Ciencia y Tecnología en Universidades Nacionales de la Secretaría de Políticas Universitarias.

Bibliografía

BAI, X. 2002. Chin Med J. 113 (5), 449-450.
KISIELINSKI, K. 2002. Adv Clin Exp Med. 2, 131–135.
LIEHR, M. 2017. PLoS One. 12(3), 1–23.

Cuadro 1. Efecto del extracto de orujo de oliva (EOO) sobre el área absortiva intestinal (AAI, µm²) y células caliciformes/100 vellosidades o 100 criptas en yeyuno medio e íleon (n=3)

Item	Control	EOO	*P*- valor
Yeyuno medio			
AAI	5,85 ± 0,42	8,45 ± 1,34	0,0057
caliciformes en vellosidades	696 ± 171,56	1365, 67 ± 136,26	0,0061
caliciformes en criptas	952 ± 103,52	1408,33 ± 147,85	0,0119
Íleon			
AAI	5,83 ± 0,62	5,62 ± 0,44	0,6196
caliciformes en vellosidades	1028,33 ± 408,42	1482,33 ± 186, 75	0,1548
caliciformes en criptas	1458,33 ± 426,31	2084,67 ± 335,87	0,1305



SA 9 *Neospora caninum* como agente causal de pérdidas reproductivas en ovinos de Argentina.

Hecker, Y.P.[1, 2]*, Della Rosa, P.[3], Fiorentino, M.A.[2], Scioli, M.V.[2], Moore, D.P.[1,2] y Cantón, G.J.[2]
[1]CONICET. Godoy Cruz 2290 (C1425FQB) CABA –Argentina, [2]EEA-INTA Balcarce. Ruta Nacional 226, Km 73,5 (7620) Balcarce – Argentina, [3]EEA-INTA Mercedes. Juan Pujol al Este s/n, (W3470) Mercedes –Argentina.
*E-mail: hecker.yanina@inta.gob.ar

Neospora caninum as causal agent of reproductive losses in sheep from Argentina.

Introducción

Neospora caninum es una importante causa de abortos en el ganado bovino pero su papel como agente causal de pérdidas reproductivas en ovinos fue durante mucho tiempo discutido. En los últimos años son numerosos los trabajos a nivel mundial que mencionan a *N. caninum* como responsable de abortos en diferentes sistemas de producción ovina. En el año 2019, nuestro grupo de trabajo reportó el primer caso de aborto por *N. caninum* en una majada de producción de carne de la provincia de Buenos Aires (Hecker et al., 2019). El objetivo de este trabajo fue demostrar la relevancia de *N. caninum* como agente causal de pérdidas reproductivas en ovinos de sistemas productivos de Argentina.

Materiales y métodos

Entre el 2017 y 2019 fueron remitidos al INTA Balcarce 30 abortos y 33 muertes perinatales registrados en majadas de Argentina. Provenían de establecimientos ubicados en Buenos Aires (n=48), Corrientes (n=13), Entre Ríos (n=1) y Santa Fe (n=1), dedicados a la producción de carne (n=58) y leche (n=5). Se realizó la necropsia de los especímenes extrayéndose muestras de líquido de cavidades para detectar anticuerpos contra *N. caninum* y *Toxoplasma gondii*, tejidos para detectar estos agentes por PCR y muestras de tejidos en formol para análisis histopatológico (Hecker et al. 2019). También se recolectaron muestras para detectar la presencia de otros patógenos.

Resultados y Discusión

En el cuadro 1 se muestran los diferentes diagnósticos realizados. Se corroboró infección con *N. caninum* (PCR y/o presencia de anticuerpos) en 8 fetos (26,6%), aunque sólo se pudo confirmar como causa del aborto (presencia de lesiones compatibles) en 6 casos (20%). Entre las muertes perinatales, se confirmó infección congénita con *N. caninum* en 4 corderos (12,2%), aunque en solo 2 (6,1%) se lo determinó como causal de la muerte. *T. gondii* fue detectado en solo un feto abortado, aunque no pudo confirmarse que fuese la causa de la pérdida reproductiva por no encontrarse lesiones compatibles con las producidas por el protozoo. Se confirmó a *T. gondii* como responsable de 2 muertes perinatales. En un aborto y en una muerte perinatal se detectó la presencia de *N. caninum* y *T. gondii*. Si bien estos especímenes presentaban lesiones compatibles con una infección por protozoarios, no pudo comprobarse cuál de los 2 provocó las pérdidas reproductivas. En los especímenes restantes, la pérdida reproductiva fue asociada a otras causas (n=33) u otro agente infeccioso que no pudo diagnosticarse (n=18) (presencia de lesiones compatibles con una causa infecciosa, pero no se detectó ningún patógeno en particular). Los resultados de este trabajo evidencian que *N. caninum* se transmite verticalmente de manera muy eficiente en las majadas de nuestro país, ya que pudo corroborarse la presencia de este protozoo en 19,04% del total de los especímenes analizados (n=63). Para el caso de *T. gondii*, parecería que la transmisión vertical también se produce, aunque de manera menos frecuente (4,76%/63). Sin embargo, la infección congénita con estos protozoos no implica que sean los causales de las pérdidas reproductivas, aunque los resultados de este trabajo demostrarían que *N. caninum* podría ser un causal de fallas reproductivas ovinas más común de lo que se pensaba, dado que de 12 especímenes en los que se detectó el parásito, en 8 fue la causa de muerte.

Conclusiones

Los resultados de este trabajo demuestran que *N. caninum* es un agente frecuente de abortos y mortalidad perinatal en ovinos de nuestro país, como ya ha sido demostrado en otras regiones del mundo.

Agradecimientos

Este trabajo se realizó gracias al financiamiento otorgado por ANPCyT (PICT 2016-0195) y por el INTA (2019-PE-E1-I002-001).

Bibliografía

HECKER, Y., MORRELL, E., FIORENTINO, M., GUAL I., RIVERA E., FIORANI F., DORSCH, M., GOS, M., PARDINI L., SCIOLI M., MAGARIÑOS S., PAOLICCHI F., CANTÓN G., MOORE D. 2019. Ovine abortion by *Neospora caninum*: first case reported in Argentina. Acta Parasitol. 64(4):950-955.

Cuadro 1. Diagnósticos realizados en los especímenes estudiados

Diagnósticos finales	Abortos	Muertes Perinatales	Total de especímenes
N. caninum	6	2	8
T. gondii	0	2	2
N. caninum + *T. gondii*	1	1	2
Otras causas diagnosticadas	11	22	33
Causas indeterminadas	12	6	18
Total de especímenes	**30**	**33**	**63**

SA 10 Magnesemia en vacas de cría gestantes recibiendo suplemento comercial.

Lobo, J.I.[1]*, Urtibzbiria, F.N.[1], Lobaiza, M.C.[2], Brambilla, E.[1] y Fernández, E.L.[1]

[1]Grupo de Sanidad Animal, INTA EEA Balcarce, (7620) Balcarce, Buenos Aires – Argentina. [2] Colegio San José

*Email: juanignacio.lobo@Outlook.com

Magnesium serum levels in pregnant beef cows receiving commercial supplement.

Introducción

La hipomagnesemia es considerada una de las enfermedades más importantes en la producción de cría bovina por ser la mayor causa de mortandad en el sudeste de la provincia de Buenos Aires (Cseh y Crenovich, 1996). Los tratamientos preventivos de este trastorno metabólico están en constante estudio, con resultados variables (Cseh et al., 2012). El presente trabajo tiene como objetivo evaluar el efecto de la suplementación oral con magnesio (Mg) en vacas de cría gestantes.

Materiales y métodos

Entre el 10 de julio y el 14 de agosto del 2019 se separaron en 6 corrales con 3 animales cada uno, 18 vacas preñadas (en el último tercio de gestación) raza Angus. Del total, 9 recibieron suplementación (GT: grupo tratadas) y las otras 9 no (GC: grupo control). Ambos grupos recibieron heno de agropiro y agua *ad libitum*. Se realizaron 12 muestreos de sangre para cuantificación de Mg sérico por espectrofotometría de absorción atómica (EEA). En agua se cuantifico Mg, calcio (Ca), sodio (Na) por EEA, sulfatos (SO4) por turbidimetría y residuo seco (RS) por gravimetría. En el heno se cuantificó Mg, potasio (K) y Ca por EEA y se calculó el potencial tetanizante. Se determinó el peso de las vacas al inicio y al final de la suplementación mineral. También se obtuvo el peso de los terneros al momento del nacimiento.

Los datos obtenidos se analizaron mediante Test Tukey comparación de medias con el paquete ANOVA. El ensayo y sus procedimientos fueron aprobados por la CICUAE del CeRBAS, Nº18/195.

Resultados y Discusión

El heno ofrecido a ambos grupos fue deficiente en Ca y Mg, encontrándose concentraciones adecuadas de K y valores seguros de potencial tetanizante. Las concentraciones de RS, SO_4, Ca, Mg y Na en agua, se encontraron dentro de los valores de referencia admitidos para la alimentación de vacas de cría. De esta forma, la única variable en la dieta fue el suplemento comercial administrado a los animales del GT.

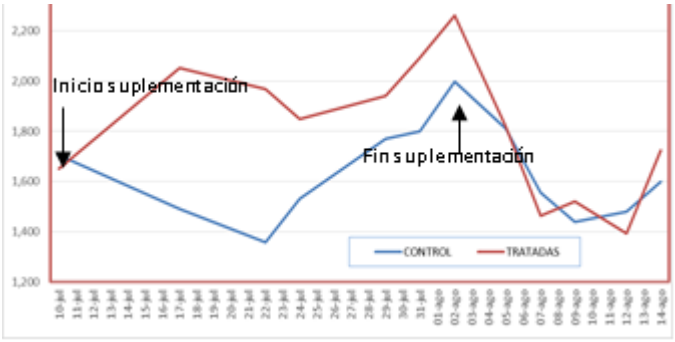


Figura 1. Niveles de Magnesio sérico promedio en el grupo control vs tratadas.

Los valores séricos de Mg fueron superiores en los animales de GT, respecto a los del GC; y se mantuvieron dentro del rango de referencia de 1,80 - 3,20 mg/100 ml (Fernández, 2019), durante todo el periodo de suplementación. En dos momentos de muestreo (31-07 y 02-08) se observaron aumentos de los niveles de Mg sérico en ambos grupos, atribuible a una mejor calidad de los rollos ofrecidos. Esta variación fue más notable en el GT, debido al efecto aditivo de la suplementación (Figura 1). Solo en dos de los muestreos evaluados hubo diferencia significativa ($p<0,05$) entre las unidades experimentales. Esto se puede explicar teniendo en cuenta que el valor crítico de Mg en sangre para evidenciar la efectividad de la suplementación y obtener una respuesta favorable al tratamiento debe ser de 1,46 mg/100 ml (Cseh et al., 2012). En este caso los GC y GT comenzaron con un promedio de Mg sérico de 1,70 ± 0,08 y 1,65 ± 0,10 mg/100 ml, respectivamente. Aun así, hubo una marcada tendencia a que los animales del GT presentaran niveles más elevados de Mg sérico que los animales del GC, durante todo el período de suplementación. Esto es atribuible a la dosis de Mg otorgada diariamente a través del suplemento, la cual permitió cubrir los requerimientos diarios del mineral. Una vez retirada la suplementación los niveles de Mg del GT descendieron notablemente y volvieron a igualarse con los animales del GC, hasta la finalización del ensayo. Esto puede explicarse por la carencia de un órgano de depósito para el Mg. Con el producto utilizado en este ensayo, no se requirió de ningún otro elemento para aumentar la palatabilidad, ya que se observó gran avidez para el consumo. Esto se diferencia de los resultados obtenidos por Cseh et al. (2012). En cuanto a los parámetros productivos no se observaron diferencias significativas en el peso de los animales, ni en el peso de los terneros (hijos de las vacas utilizadas durante el ensayo). Esto en concordancia con los resultados obtenidos por Alvarez., et al. (2019).

Conclusión

La utilización del suplemento magnesiado en vacas de cría durante el último tercio de gestación permitió elevar los niveles de Mg en suero, mantenerlos dentro del rango de referencia durante la administración, y caer a niveles inferiores al ser retirado.

Bibliografía

CSEH, S.B., RODRÍGUEZ GARCÍA, M.J., SCIOTTI, A. y CAMPERO, C.M. 2012. Arch. Zootec. 61 (236): 525-536.

FERNANDEZ, E.L. 2019. Variación de los niveles sanguíneos de macro y microminerales, en bovinos para carne expuestos a exceso de ion fluoruro en la alimentación. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata.

ALVAREZ, I., CANTÓN, G., BURGES, J., BODEGA, J., BRAMBILLA, E. y FERNANDEZ, E.L. 2019. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol. 39 Supl. 1: 190.

SA 11 Distribución de festuca alta infectada con el endófito *Epichloë coenophiala* en la Provincia de Buenos Aires.

Poo J.I.[1]*, Lobo, J.I.[1], Cantón G.J.[1], Moreno, F.[2] y Urtizbiria, F.N.[1]

[1]Grupo de Sanidad Animal. EEA INTA Balcarce. Ruta 226, km 76,5. Buenos Aires, Argentina.[2] Agencia de Extensión Rural Tandil, INTA.

*E-mail: poo.juan@inta.gob.ar

Distribution of tall fescue infected with the endophyte Epichloë coenophiala in Buenos Aires province.

Introducción

Festuca alta, *Schedonorus arundinaceus* (Schreb.) Dumort, es el principal recurso forrajero del sudeste de la provincia de Buenos Aires. La festuca puede establecer una relación simbiótica facultativa con el hongo endófito *Epichloë coenophiala*, este produce ergoalcaloides (EA), micotoxinas que producen efectos negativos en la salud del ganado que los consume. En nuestra región no se conoce certeramente la cantidad de hectáreas sembradas con esta gramínea y se ha demostrado que la festuca infectada (E+) avanza sobre la libre entre un 4-8% anual, de esta manera se contaminaría un campo entre 7 y 10 años. En este sentido hay que destacar que pasturas puras con un porcentaje de infección >60% se consideran toxicas. Tener información clara de la distribución y frecuencia de las zonas con festuca E+, así como el porcentaje de infección sería de gran utilidad para planificar un manejo adecuado para evitar pérdidas. En el Laboratorio de Toxicología Veterinaria (LTV) del INTA Balcarce se realiza el diagnóstico de presencia de endófito en pasturas de festuca. El objetivo de este trabajo es mostrar la distribución, el porcentaje y la variabilidad de infección de la festuca por *E. coenophiala* sobre las muestras analizadas en el periodo 2009 a 2019.

Materiales y Métodos

Para este estudio, se incluyeron las muestras recolectadas de acuerdo a lo sugerido por el LTV: potreros con 30 o más puntos de muestreo con sospecha de festucosis. La determinación del hongo endófito en las muestras recibidas se realizó mediante observación microscópica según la técnica de Belanger (1996). Los porcentajes de infección obtenidos de establecimientos ganaderos desde donde se recibieron muestras de más de un potrero se promediaron. También se promediaron los resultados de porcentajes de infección, cuando se recibieron más de una muestra por localidad, obteniendo un único valor por partido para la generación de un mapa coropletico. Para su clasificación, se consideró un porcentaje de infección baja de 0-20%; media de 20-60% y alta >60%.

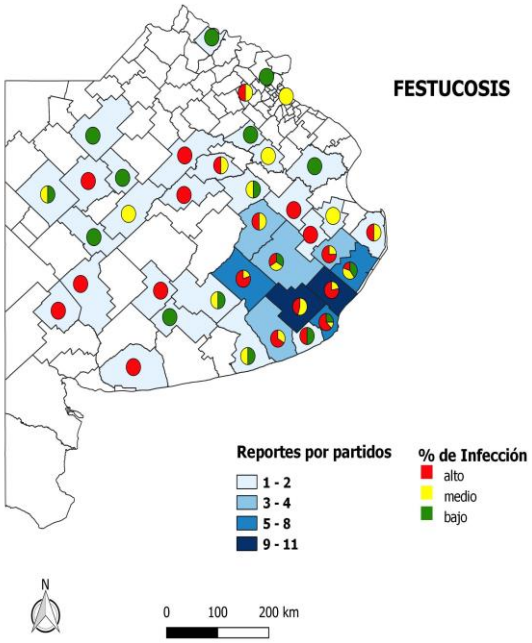
Resultados

Se analizaron muestras de 160 establecimientos ganaderos, pertenecientes a 51 partidos de la provincia de Buenos Aires. En el 12, 45 y 43% de los establecimientos se encontraron niveles bajos, medios y altos de infección, respectivamente.

La distribución geográfica de las muestras remitidas y él % de infección por partido se muestra en el mapa.

Discusión

La información que se tiene sobre % de festuca E+ en la Región Pampeana y en el país es incompleta. La información obtenida en este trabajo es del análisis de muestras enviadas para diagnóstico de festucosis, lo que podría sesgar los resultados, produciendo una sobreestimación del % de infección en la región.



Este trabajo complementa el realizado por Cantón et al (2016) donde se hizo un estudio retrospectivo de los resultados obtenidos en el LTV. Se logra una visualización de estos hallazgos, necesaria para el diagnóstico y la toma de decisiones para el manejo de bovinos en pastoreo. Lacoste et al (2018) demostraron altos porcentajes de infección en los partidos de Mar Chiquita, Rauch, Ayacucho, Balcarce y Maipú, coincidiendo con lo reportado en este trabajo. La incorporación de estos resultados permitirá evidenciar si se producen cambios en el tiempo en los porcentajes de infección al continuar con esta actividad de diagnóstico en el LTV.

Conclusión

En el 88% de las muestras analizadas el porcentaje de infección es medio-alto. Los efectos tóxicos producidos por la festuca E+ traen grandes pérdidas económicas. Conocer su distribución permitiría tomar decisiones sobre el manejo en pastoreo, aunque es necesaria más información sobre las pasturas de la Región.

Bibliografía

BELANGER FC. 1996. Crop Sci. 36: 460-462.

CANTÓN, G.J., BENCE, A.R., OLMOS, L., LLADA, I, MAZZANTI, M., MIGLIAVACCA, J.I., ARMENDANO, J. Y ODRIOZOLA, E.R. 2016. RAPA. 36-1: 33-70.

LACOSTE, L., PETIGROSSO, L., JAIMES, F.R., BORRAJO, C., CASTAÑO, J. y COLABELLI, M. 2018. VII Congreso Nacional sobre Manejo de Pastizales Naturales.

SA 12 Ion fluoruro en agua de bebida: un parámetro determinante de la aptitud para el consumo animal.

Fernández, E.L.[1]*, Cerdá, C.C.[2], Méndez, L. L.[1], Méndez, M. A.[1], Recalt, A.V.[1] y Morsella, C.G.[1]
[1] Servicio de Diagnóstico Veterinario Especializado INTA Balcarce, [2] INTA AER Bahía Blanca
* E-mail: fernandez.eduardo@inta.gob.ar

Fluoride in drinking water: a determinant parameter of flair for animal consumption.

Introducción

El agua representa un elemento de gran importancia en la alimentación de los animales de producción, ya que puede hacer un gran aporte de minerales, favorece la digestión y metabolismo de nutrientes, la excreción de desechos y la termorregulación, además de ser el principal componente de los tejidos.

La calidad del agua de bebida reviste una gran importancia en los resultados productivos de un establecimiento agropecuario, pudiendo ser un gran aliado de la producción cuando es de buena calidad, o un elemento perjudicial cuando es de mala calidad. El objetivo fue evaluar la calidad fisicoquímica de las muestras de agua de bebida recibidas en el SDVE entre 2017 y 2019.

Materiales y métodos

Se recopilaron los resultados obtenidos de los análisis efectuados sobre 169 muestras de agua destinadas a consumo animal durante los años 2017, 2018 y 2019; en el Laboratorio de Bioquímica Clínica Veterinaria del INTA Balcarce.

Las muestras se recibieron en botellas plásticas y fueron debidamente identificadas y mantenidas en refrigeración (4 °C). Sobre las muestras se realizó el análisis de residuo seco (RS) por gravimetría; pH y fluoruros (F^-) por potenciometría; calcio (Ca^{++}) y magnesio (Mg^{++}) por espectrofotometría de absorción atómica; sulfatos ($SO_4^=$) por turbidimetría, cloruros (Cl^-) por espectrofotometría UV-Vis; y sodio (Na^+) por espectrofotometría de emisión. Con base en estos resultados, las muestras se clasificaron como ***APTAS PARA CONSUMO ANIMAL (AC)*** o ***NO APTAS PARA CONSUMO ANIMAL (NAC)***, teniendo en cuenta los siguientes valores de referencia: RS<7000 mg/L; pH:6.8-9.2; F^-<2 ppm; Ca^{++}<200 mg/l; Mg^{++}<500 mg/l; $SO_4^=$<1500 mg/l; Cl^-<4000 mg/l; Na^+<5000 mg/l. Se realizó un análisis gráfico descriptivo de los resultados.

Resultados y Discusión

De las 70 muestras analizadas en 2017, 54 resultaron AC (77,1%) y 16 resultaron NAC (22,9%). De estas, el 75% presentó excesos de F^- y el 25% excesos de $SO_4^=$. No se encontraron excesos de RS, ni muestras con más de un parámetro excedido (Figura 1).

De las 46 muestras analizadas en 2018, 36 resultaron AC (78,3%) y 10 resultaron NAC (21,7%). De estas, el 50% presentó excesos de F^-, el 40% exceso de $SO_4^=$ y RS de manera conjunta, y el 10% exceso de RS. En este año, las muestras que presentaron exceso de F-, no presentaron exceso en los valores de ningún otro parámetro (Figura 1).

De las 53 muestras analizadas en 2019, 42 resultaron AC (79,3%) y 11 resultaron NAC (20,7%). De estas, el 45,4% presentó excesos de F^-, el 27,3% exceso de $SO_4^=$; y el 27,3% exceso de $SO_4^=$ y RS de manera conjunta (Figura 1).

Es interesante destacar que todas las muestras que tuvieron exceso de F^-, no presentaron exceso de ningún otro parámetro.

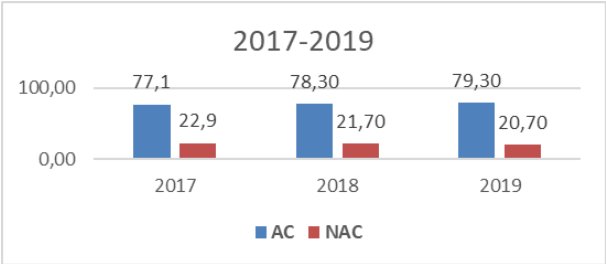


Figura 1. Distribución porcentual de muestras AC y NAC en cada año de análisis.

Conclusiones

Se concluye que en el período 2017-2019, el 59,5% de las muestras de agua recibidas resultaron NAC debido al exceso de F-, seguido en orden de importancia por el exceso de $SO_4^=$ (18,9%) y exceso de $SO_4^=$ y RS de forma conjunta (18,9%). El porcentaje de muestras NAC debido al exceso de RS resultó minoritaria (2,7%) respecto del total. Este hecho conduce a un replanteo en el análisis de calidad de agua para consumo animal, poniendo en evidencia la influencia del exceso de F- (Figura 2).

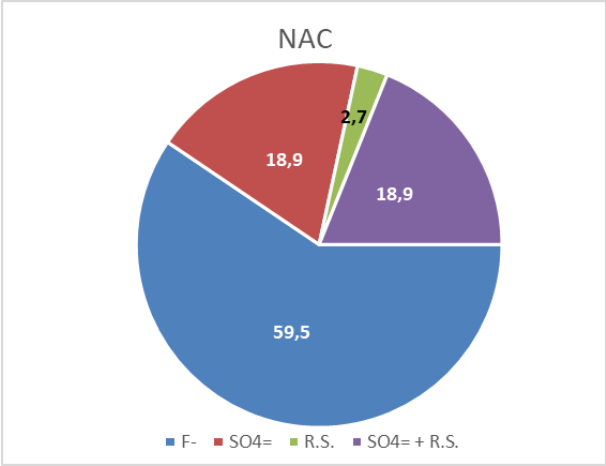


Figura 2. Influencia de cada parámetro en las muestras NAC durante el período 2017-2019.

En investigaciones previas se han encontrado indicios de una asociación entre los excesos de F- en el agua de bebida y la presencia de hipocupremia, probablemente debida a la disminución de la actividad de la enzima ceruloplasmina oxidasa (Fernández, 2019). Este hecho, sumado al alto porcentaje de muestras NAC debido al exceso de F-, hace que dicho parámetro sea analizado con espacial énfasis al momento de establecer la aptitud para consumo de una fuente de agua.

Bibliografía

FERNÁNDEZ, E.L. 2019. *Variación de los niveles sanguíneos de macro y micro minerales, en bovinos para carne expuestos a exceso de ion fluoruro en la alimentación*. UNMdP; Facultad de Ciencias Agrarias: Balcarce, Buenos Aires.

SA 13 Evaluación de una prueba intradérmica de hipersensibilidad retardada en vacas Holstein naturalmente infectadas con *Neospora caninum*.

Tessi, T.[1], Fiorani, F.[2,3], Cirone K. [1,3], Ferreira, P.[1], Hecker, Y.P.[2], Cantón, G.J.[1], Morrell, E.[1], Corva, P.M.[3] y Moore, D.P. [2,3]*
[1]Grupo de Sanidad animal -INTA EEA Balcarce, CC 276 (7620), Balcarce, Buenos Aires. [2]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). [3]Facultad de Cs Agrarias, Universidad Nacional Mar del Plata (UNMDP).
*E-mail: moore.dadin@inta.gob.ar

Evaluation of delayed type hypersensitivity (DTH) skin test in Neospora caninum infected Holstein cattle.

Introducción

La neosporosis bovina es la principal causa de abortos de origen infeccioso en sistemas de producción lechera. Actualmente, el diagnóstico *"in vivo"* se realiza mediante la detección de anticuerpos (Ac) específicos contra *Neospora caninum*. Sin embargo, debido a la dinámica interacción huésped-parásito y a las características de la prueba de diagnóstico serológico utilizada, una proporción de animales infectados puede no ser detectada, generando resultados falsos negativos.

Las pruebas intradérmicas de hipersensibilidad de tipo retardado (HTR) son herramientas de diagnóstico para evaluar la respuesta inmune mediada por células, fundamental en la defensa del huésped infectado con *N. caninum*. Diferentes estudios sugieren que existen diferencias raciales en la respuesta inmune de los bovinos. Estudios previos realizados por Fiorani y col. 2019, describen el fenómeno de HTR en bovinos de razas carniceras luego de la aplicación intradérmica de componentes antigénicos del parásito, sin embargo, esta prueba no fue evaluada en bovinos de razas lecheras. El objetivo del presente estudio es evaluar una prueba HTR formulada con un lisado de taquizoítos de *N. caninum* en vacas Holstein naturalmente infectadas con el protozoo.

Materiales y métodos

Se utilizaron 26 hembras Holstein, multíparas y en lactancia, pertenecientes al tambo de la EEA INTA Balcarce. Los animales fueron asignados a dos grupos experimentales de acuerdo a la presencia de Ac anti-*N.caninum.* De esta manera, un grupo compuesto por hembras positivas a Ensayo de Inmunoabsorción ligado a enzimas (ELISA) en muestras de suero, ELISA en muestras de leche e inmunofluorescencia indirecta (IFI) (Grupo A; n: 13) y un grupo conformado por hembras negativas a las 3 técnicas antes mencionadas (Grupo B; n: 13). Todos los animales fueron inoculados por vía intradérmica (ID) en la región cervical (Figura 1) con un lisado de taquizoítos de *N. caninum* (cepa Nc-1) (150µg diluidos en 0,1 ml de PBS). Se registró el diámetro del pliegue cutáneo en el sitio de inoculación a las 0, 24, 48, y 72 horas post inoculación (hpi). Se evaluó la producción de Ac anti-*N.caninum* mediante ELISA en suero de todos los animales 30 días post inoculación intradérmica (dpi). Las diferencias en la medición del pliegue cutáneo se evaluaron empleando un modelo lineal general para medidas repetidas (Software R v.3.6.1) incluyendo al grupo y al tiempo pos inoculación como efecto fijo. Se consideró un α=0,05.

Resultados y Discusión

El crecimiento del pliegue cutáneo en el sitio de inoculación fue significativamente mayor en animales del grupo A las 48 y 72 hpi en comparación con el grupo B, siendo las 48 hpi el momento de mayor crecimiento (p<0,05) (Figura 2). Contrariamente, animales del grupo B no mostraron reacciones locales pos inoculación en ninguno de los tiempos analizados, coincidiendo con la ausencia de sensibilización previa (p>0,05) (Figura 2). La evolución de la respuesta local concuerda con lo descripto para otras pruebas intradérmicas, donde las máximas reacciones se producen entre las 24 y 72 hpi. Finalmente, no se observaron cambios en el estado serológico de los bovinos 30 dpi, demostrando que inoculación intradérmica de un lisado de taquizoítos de *N. caninum* no interferiría con el diagnóstico serológico.

Conclusiones

Los resultados sugieren que la inoculación intradérmica de componentes antigénicos de *N. caninum* estimula una reacción local en vacas Holstein naturalmente infectadas con *N. caninum*. Estos resultados demuestran que esta técnica podría complementar las actualmente utilizadas para detectar animales infectados con *N. caninum*. Por otro lado, estos resultados podrían colaborar en la comprensión de los mecanismos inmunes involucrados en la neosporosis bovina.

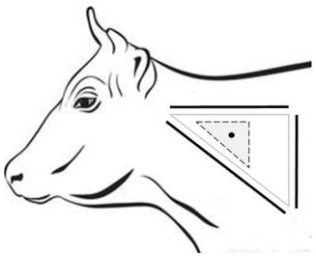


Figura 1. Sitio de inoculación intradérmica

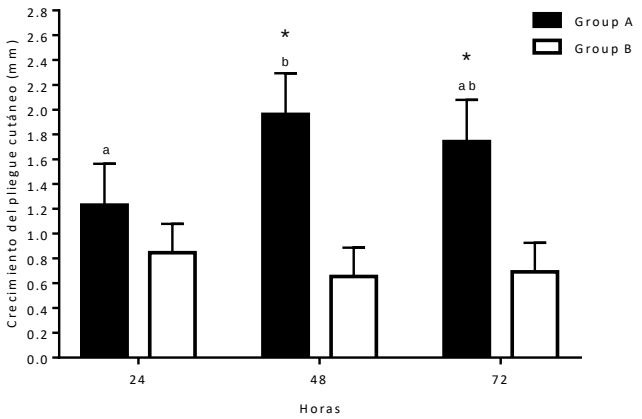


Figura 2. Crecimiento del pliegue cutáneo (mm) en el sitio de inoculación intradérmica.
* Diferencias significativas entre Grupos (p<0.05).
ab Letras diferentes indican diferencias entre Tiempo.

Bibliografía

BLACK, C.A. 1999. Dermatology Online J. 5, 7.

INNES, E., ANDRIANARIVO, A., BJÖRKMAN, C., WILLIAMS, D., CONRAD, P. 2002. Review TRENDS in Parasitology 18, 497-504.

FIORANI, F., ARMENDANO, J.I., HECKER, Y.P., ARAOZ, V., CANTÓN, G.J., CORVA, P.M., ODEÓN, A.C. and MOORE, D.P. 2019. Vet. Immunol. Immunopathol. 207, 31–35.

SA 14 Fallas en la adaptación a dietas de engorde a corral en vacas de cría.

Tessi, T.[1], Soteras, A.[1], Fernández, E.L.[1] y Cantón, G.J.[1]*
[1] Grupo de Sanidad Animal, INTA EEA Balcarce, (7620) Balcarce, Buenos Aires, Argentina.
*E-mail: canton.german@inta.gob.ar.

Adaptation failure of beef cows to feedlot diets

Introducción

El engorde a corral de vacas, entre otras causas, puede ser utilizado ante situaciones críticas debido a la falta de disponibilidad de forraje, o bien, para incrementar el peso de las vacas con destino a faena (Pordomingo, 2013). Esta categoría suele presentar un porcentaje de mortandad más elevado que otras (novillos, vaquillonas) debido a una dificultad de adaptación ante un cambio abrupto en el sistema de alimentación. Este fenómeno suele ocurrir en vacas que no han consumido dietas a base de concentrados previamente y/o nunca han recibido alimentación en comederos o silos de autoconsumo. Esto lleva a una anorexia prolongada, con los consiguientes desbalances metabólicos y posterior muerte.

El objetivo del presente trabajo es realizar un análisis retrospectivo de la casuística de este síndrome registrada por el Servicio de Diagnóstico Veterinario Especializado (SDVE) del INTA EEA Balcarce, para describir información clínica y patológica y poder establecer algunos factores de riesgo comunes en los distintos brotes.

Materiales y métodos

Se registraron cinco brotes en la provincia de Buenos Aires desde el año 2010, donde se confirmó que las vacas en encierre estaban sufriendo un cuadro de falla en la adaptación a la dieta. Se recopiló la información para su análisis: hallazgos clínicos y patológicos, información epidemiológica (tasas de morbilidad, mortalidad y letalidad) y posibles factores predisponentes (cambios de manejo, entre otros). En todos los brotes se realizaron necropsias y en algunos, se recolectaron muestras de sangre de vacas afectadas para determinar la concentración de minerales.

Resultados y Discusión

Dos de los brotes se registraron en campos de cría que optaron por realizar un encierre estratégico de vacas en corrales debido a escasez forrajera. Los otros tres ocurrieron en sistema de engorde de vacas de descarte que habían sido previamente trasladadas (más de 300 km) antes de entrar a los corrales. En todos los brotes, las vacas afectadas nunca antes habían consumido alimentos ofrecidos en bateas o comederos, así como tampoco silos de autoconsumo. En los brotes analizados, los animales habían ingresado a los corrales y se les había ofrecido dietas con grano de maíz, núcleo mineral, y el agregado de silo de planta entera. Otro factor predisponente podría haber sido el hacinamiento en los corrales, factor detectado en alguno de los encierres. Estos aspectos deben ser tenidos en cuenta por los tomadores de decisiones en estos planteos productivos, para poder identificar animales en riesgo y entrenar al personal de campo para su correcto manejo.

Entre los cinco brotes, se vieron expuestas 456 vacas, de las cuales 67 presentaron signología clínica (morbilidad = 14,7 %) y murieron 62 (mortalidad = 13,6 %; letalidad = 92,5%). Lamentablemente, estos brotes ocurrieron en sistemas de engorde de pequeña escala, que no suelen conocer esta problemática, y quizás por esta razón, las tasas epidemiológicas fueron tan altas. Sería interesante evaluar cuan frecuente es este fenómeno en sistemas más tecnificados.

Los primeros animales afectados fueron observados entre las 36 y las 96 hs luego del ingreso a los corrales. En tres brotes, las vacas no consumían el alimento ofrecido, mientras que en los brotes restantes, no apreciaron este signo, pero sí animales en decúbito, con incoordinación, apatía y en algunos casos, agresividad. Los animales presentaban pérdida de estado corporal y posterior muerte.

En las muestras de sangre de vacas afectadas, se registraron diferentes alteraciones bioquímicas: hipoalbuminemia, hipocalcemia, hiperfosfatemia e hipernatremia (en el 100 % de los animales muestreados), hipoproteinemia (83 %), hipomagnesemia y hematocrito elevado (50 %). Sin embargo, estos parámetros fueron evaluados en un bajo número de animales, por lo que un estudio a mayor escalar debería ser llevado a cabo para poder establecer cuáles son los trastornos bioquímicos involucrados.

Se realizaron 11 necropsias en los cinco brotes, corroborando que no hubo consumo del alimento ofrecido ya que solo se observaba material fibroso en rumen, posiblemente de la dieta previa al encierre. Además, se encontró abundante contenido líquido en el rumen (64 % de las necropsias) y la salida de ese mismo líquido por ollares y boca, posterior a la muerte de los animales. La vesícula biliar se encontraba pletórica (55 %), se vio contenido intestinal escaso y acuoso (45 %), hepatomegalia (36 %), degeneración de tejido adiposo perirrenal (36 %) e hígado graso (9 %). Estas lesiones demuestran alteraciones comunes ante fenómenos de anorexia prolongada, demostrando lipomovilización como consecuencia del balance energético negativo.

Conclusiones

No existe información previa que explique este comportamiento en esta categoría de bovinos, pero es frecuente su ocurrencia. La mortalidad y letalidad de estos brotes dependerá de la rapidez con que se observen animales afectados y se los retire del corral, por lo que es importante la divulgación de estos hallazgos para evitar complicaciones futuras.

Bibliografia

PORDOMINGO, A.J. 2013. Feedlot Alimentación, diseño y manejo EEA “Guillermo Covas” INTA Anguil Facultad de Ciencias Veterinarias UNLPam.

SA 15 Baja performance productiva en terneros de recría asociados al consumo de alimentos con micotoxinas.

Tessi, T.[1], Poo, J.I.[1], Morrell, E.[1], Urtizbiría, F. [1], Cardozo, P.[1], Lloberas, M.[1] y Cantón, G.J.[1]*

[1]Grupo de Sanidad Animal, INTA EEA Balcarce, CC 276 (7620), Balcarce, Buenos Aires.

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

Poor productive performance in beef rearing calves associated with the consumption of feedstuff contaminated with mycotoxins.

Introducción

La contaminación fúngica de los alimentos destinados para consumo animal puede reducir su aporte nutricional, su palatabilidad y representa un riesgo de micotoxicosis. Su toxicidad varía del tiempo de exposición, sinergismos entre micotoxinas, dosis administrada, edad, el sexo y la salud general del animal. El objetivo de este trabajo fue reportar un cuadro de baja performance productiva en rodeos de terneros de recría asociado al consumo de forrajes y ensilados contaminados con micotoxinas, diagnosticado por el Servicio de Diagnóstico Veterinario Especializado (SDVE) del INTA Balcarce.

Materiales y métodos

El problema ocurrió en un establecimiento de recría pastoril y a corral en 9 de Julio, provincia de Buenos Aires. Entre diciembre 2019 y febrero de 2020 ingresaron 2046 terneros de 139 kg. promedio. Recibieron un adaptador vitamínico-mineral, vacuna respiratoria y clostridial. No se desparasitaron ni se monitoreó HPG. Los terneros más pesados fueron a pasturas a base de festuca mediterránea y alfalfa. El 16/4 se los comienza a suplementar con silo de maíz en autoconsumo. El 21/4 se apartan los terneros en peor estado de este lote y se encierran en corrales donde recibieron una dieta de silo de maíz, concentrado proteico y megafardo de alfalfa. Tanto las pasturas como los silos tenían buen aspecto y no se veía la presencia de hongos. El 10/5 se encierran el resto de los terneros que estaban sobre pastura, ya que se había observado pérdida de peso. Al 26/5 la mortandad registrada en este rodeo era del 4% (algunas estando en pastoreo y el resto luego del encierre).

Al momento de la visita del SDVE había 12 terneros en decúbito. Se practicó eutanasia a uno agonizando, y se recolectaron muestras de tejidos en formol para realizar análisis histopatológico, abomaso para identificación de nematodos, materia fecal para conteo de HPG y coprocultivo. También se obtuvieron muestras de silo y pastura para detección de micotoxinas. Para aflatoxinas totales (suma de aflatoxinas B1, B2, G1 y G2); Toxina T-2 (T-2); Deoxinivalenol (DON); Zearalenona (ZEA) y fumonisinas (FUM) se consideraron valores de toxicidad alta >20, >400, >1000, >300ppb y >50ppm, respectivamente. Se recolectó información de precipitaciones y de evolución del peso de los animales.

Resultados y Discusión

Entre el 8 de mayo y 10 de junio los terneros perdieron entre 10,1 y 12,9 kg PV. De acuerdo a la anamnesis, se presumió que la baja performance productiva de los terneros en pastoreo era producto de una parasitosis gastrointestinal. Apoyado en el hecho que estas pasturas habían sido pastoreadas anteriormente con vaquillonas. Esto, sumado a las abundaste precipitaciones en verano podría haber sido beneficioso para aumentar la carga parasitaria en el ambiente. Los resultados de HPG obtenidos fueron bajos (promedio 12) y en el ternero necropsiado fue 0 al igual que la presencia de parásitos en contenido abomasal. En la necropsia realizada se observó edema leve de abomaso, ulceras en pilares del rumen, mucosa ruminal oscura con vellosidades adheridas, pH ruminal y abomasal normal. En el análisis histopatológico se observó rumenitis no supurativa moderada con necrosis focal, abomasitis no supurativa moderada y esplenitis multifocal supurativa. Al analizar el alimento que los terneros habían estado consumiendo, se detectaron concentraciones elevadas de micotoxinas (**Cuadro 1**).

Cuadro 1. Concentraciones (ppb/kg MS) de micotoxinas encontradas en el silo de maíz y pasturas consumidas. Aflatoxinas (suma de aflatoxinas B1, B2, G1 y G2); toxina T-2 (T-2); deoxinivalenol (DON); zearalenona (ZEA) y fumonisinas (FUM).

Micotoxina	Silo de maíz	Pastura
Aflatoxinas	4,20 - 67	2,4 - 4,4
T-2	0	206 -240
DON	1150 - 2010	160 - 300
ZEA	300 - 526	62 -184
FUM	0 - 2200	0

El efecto de las micotoxinas sobre los rumiantes es mayormente crónico. Los reportes de micotoxinas en pasturas no son comunes. Los valores encontrados de T-2, DON y ZEA en las pasturas producirían efectos crónicos; en el silo aflatoxinas, DON, T-2 y ZEA presentan valores en el rango tóxico. La exposición combinada a las micotoxinas por el consumo de las pasturas y el silo podría haber potenciado y acelerado los efectos nocivos en la salud de los terneros. Hay reportes que estas concentraciones de micotoxinas, por si solas o en sinergismo entre ellas, provocarían disminución en la movilidad ruminal y el consumo de alimento, inapetencia, disminución de peso, inmunosupresión, lesiones hepáticas y muerte (Kiyothong et al., 2012). También, concentraciones de DON > 300ppb/kg provocaría lesiones ruminales como las observadas en el ternero necropsiado (Gallo et al., 2015).

Conclusiones

Las concentraciones de micotoxinas encontradas, por encima de los valores recomendados, podrían explicar la pérdida de peso que se registró en los terneros, así como las lesiones observadas en la necropsia. Este caso pone en evidencia la importancia que las micotoxinas pueden tener productiva y sanitariamente en bovinos en engorde.

Bibliografía

KIYOTHONG, K., ROWLINSON, P., WANAPAT, M., KHAMPA, S. Anim. Prod. Sci. 2012, 52, 832–841.

GALLO, A., GIUBERTI, G., FRISVAD, J.C., BERTUZZI, T., NIELSEN, K. F. Toxins 2015, 7, 3057-3111.

SA 16 Timpanismo en novillos pastoreando nabo forrajero en la provincia de Buenos Aires. Comunicación.

Urtizbiría, F.[1], Lobo, J.[1], Morrell, E.[1], Depetris, G.[1], Montiel, M.D.[1] y Cantón G.J.[1] *

[1]INTA EEA Balcarce, CC 276, (7620) Balcarce, Buenos Aires.

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

Bloat in steers grazing forage rape in Buenos Aires province. Communication.

Introducción

El nabo (*Brassica spp.*) es un recurso que aporta un gran volumen forrajero por hectárea, de buena calidad nutricional, siendo una alternativa en muchos sistemas de producción de bovinos para carne y leche en todo el mundo. Sin embargo, no es un recurso muy difundido en nuestros sistemas. Más allá de sus características productivas favorables, su utilización requiere ciertos recaudos, porque se han descripto diferentes cuadros perjudiciales, productiva y sanitariamente, en bovinos que los pastorean: acidosis, timpanismo, entre otros (ARNOLD, 2014). Este trabajo describe un brote de timpanismo registrado en novillos pastoreando un nabo forrajero en el partido de Coronel Suarez, provincia de Buenos Aires, que fue diagnosticado por el Servicio de Diagnóstico Veterinario Especializado (SDVE) del INTA Balcarce.

Materiales y métodos

El problema ocurrió en un potrero de nabo forrajero sembrado tempranamente (diciembre 2019), que sufrió posteriormente un gran estrés hídrico. Por tal razón, se logró una baja producción forrajera (2000-2500 kg/MS/ha) comparada a la esperada (6000 kg/MS/ha). A partir del 20 de abril, un rodeo de 1000 terneros de destete de 140 kgs promedio, comenzaron un acostumbramiento de 15 días debido a la posibilidad de generar acidosis ruminal por el gran aporte de carbohidratos solubles. La asignación fue de 1kg de MS/animal/día, aumentando gradualmente hasta no superar el 75% de la dieta total, siendo el resto aportado por silaje de planta entera de maíz (aporte de fibra) antes de entrar a pastorear el nabo. Debido a la frecuente ocurrencia de timpanismo en estos animales, se realizó un aparte y se continuo el pastoreo diario con los 600 terneros más pesados (> 180 kg PV), en parcelas diarias de 1,5 has, estimando 3 kg /animal/día de consumo. Al seguir con las muertes por "goteo", se decidió realizar un pastoreo restringido por tiempo: 10:00 a 11:00 AM y 03.00 a 04.00 PM, en la misma parcela diaria, previa administración de silaje de maíz en el suelo. Con este sistema no se logró disminuir las muertes. Si los animales permanecían más de 1 hora en pastoreo, los terneros se timpanizaban de forma repentina, y morían, principalmente en el pastoreo matutino. Hasta el día de la visita, murieron 21 terneros (mortalidad = 3,5%). También mencionaban que los terneros no consumían el silaje administrado y quedaban a la espera de la apertura de la nueva parcela. El día de la visita del SDVE, los terneros fueron mantenidos durante una hora y media en la parcela, e inmediatamente fueron sacados al observarse animales afectados: timpanismo ruminal (hinchazón tanto el flanco derecho como el izquierdo), dificultad respiratoria, protrusión de lengua, entre otros signos. Se realizó la necropsia a 3 terneros que murieron con esos signos y se recolectaron muestras de tejido en formol para realizar estudios histopatológicos.

Además se tomaron muestras de dos potreros de nabo (uno el potrero problema, y el otro, un potrero donde no se habían registrado problemas clínicos) para evaluar sus características nutricionales: materia seca (MS), materia orgánica (MO), digestibilidad de la MS (DMS), proteína bruta (PB), fibra en detergente neutro (FDN), fibra en detergente ácido (FDA), almidón (ALM), carbohidratos no estructurales solubles (CSA), y proteína soluble en relación a la PB (P.Sol).

Resultados y Discusión

En las necropsias realizadas, se corroboró el timpanismo, con una gran salida de gas al incidir en rumen, y un contenido abundante, compuesto principalmente por material vegetal fino espumoso. La mucosa ruminal estaba normal y el pH de la porción líquida del contenido entre 4.5 y 5. El pH del contenido abomasal era normal. Se observó además gran congestión en craneal (cavidad torácica y musculatura del tren anterior. El resto de los tejidos no presentaban alteraciones. En el análisis histopatológico no se observaron lesiones patológicas relevantes, sin alteración de la mucosa ruminal, descartando una posible acidosis ruminal.

La caracterización del análisis nutricional de las muestras de nabo se muestra en la Cuadro 1. Teniendo en cuenta los hallazgos clínico-patológicos, principalmente el contenido ruminal espumoso, y las características nutricionales del forraje suministrado, se cree que el cuadro de timpanismo registrado está más relacionado con un cuadro de meteorismo espumoso, y no asociado a un cuadro de acidosis ruminal y consecuente timpanismo.

Conclusiones

Es importante tener en cuenta estos hallazgos, ante el pastoreo de este tipo de forrajes, pensando en su manejo y la posible incorporación de medidas terapéuticas (carminativos, ionóforos, manejo nutricional) para tratar de contrarrestar sus efectos adversos.

Bibliografía

ARNOLD, M. 2014. Forage-related cattle disorders *Brassicas*: be aware of the animal health risks. ID-223. Cooperative Extension Service. University of Kentucky.

Cuadro 1. Caracterización nutricional del nabo de diferentes potreros.

Potrero	MS (%)	MO (%)	DMS (%)	PB (%)	FDN (%)	FDA (%)	ALM (%)	CSA (%)	P. Sol (%)
Problema	18,8	89,9	85,7	27,1	14,9	10,3	4,5	11,1	66,9
Control	19,0	92,5	84,8	12,9	15,0	10,7	10,2	13,0	52,9

Concentración de materia seca (MS), materia orgánica (MO), digestibilidad de la MS (DMS), proteína bruta (PB), fibra en detergente neutro (FDN), fibra en detergente ácido (FDA), almidón (ALM), carbohidratos no estructurales solubles (CSA), y proteína soluble en relación a la PB (P.Sol).

SA 17 Intoxicación con monensina en bovinos: análisis de la casuística registrada por INTA Balcarce entre 1997 y 2018.

Urtizbiría, F.[1], Odriozola, E.[1], Lobo, J.[1], Poo, J.I.[1], Tapia, O.[2] y Cantón, G.J.[1]*

[1] Grupo de Sanidad Animal, INTA EEA Balcarce, (7620) Balcarce, Buenos Aires, Argentina. [2] Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, (7000) Tandil, Buenos Aires – Argentina.

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

Monensin poisoning in cattle: study of the registered cases in INTA Balcarce between 1997 and 2018.

Introducción

La monensina es antibiótico poliéster, polialcohol, metabolito secundario formado por *Streptomyces cinnamonensis*. Es un aditivo utilizado en sistemas de producción intensivos: engorde a corral, suplementación, y producción lechera. La dosis terapéutica para bovinos es de 1 a 3 mg/kg PV (Osweiler et al., 1985), mientras que la dosis tóxica varía en el rango de 26-80 mg/Kg PV. A pesar de este amplio margen de seguridad, la intoxicación es frecuente.

Se realiza una revisión retrospectiva de los brotes de intoxicación con monensina (IM) en bovinos registrados por el Servicio de Diagnóstico Veterinario Especializado (SDVE) de INTA Balcarce entre los años 1997 y 2018.

Materiales y métodos

Se analizó la información registrada en cada brote de IM: ubicación geográfica, edad de los animales, raza, sexo, mes de ocurrencia, entre otras variables.

Resultados y Discusión

En el periodo de estudio se registraron 77 brotes de IM. La distribución mensual se muestra en la Figura 1. La IM es frecuentemente diagnosticada por el SDVE en la provincia de Buenos Aires (García et al., 2017). Los partidos donde ocurrieron los brotes y su frecuencia, se muestran en la Figura 2.

En 71 brotes se registró la cantidad de animales muertos alcanzando un total de 1928, un promedio 27,15 muertes por brote, con un máximo de muertes en un brote de aproximadamente 400 animales. Normalmente la IM afecta a un grupo de animales expuestos a dosis tóxicas.

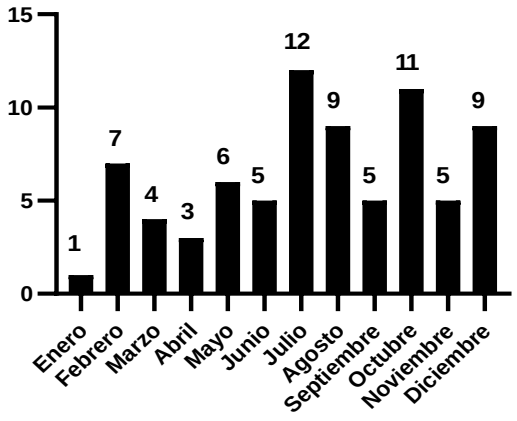


Figura 1. Frecuencia mensual de IM.

Los brotes se presentaron en sistemas de engorde a corral (57,14%), tambos (11,69%) y sistemas pastoriles con suplementación (verdeos 9,09% y pasturas 22,08%), asociado al empleo de este aditivo a las dietas de cada sistema.

En estos brotes se realizaron 123 necropsias, afectando terneros de recría (47,15%), novillos (34,15%), vaquillonas (8,94%), vacas (4,88%), terneros de destete precoz (3,25%) y toros (1,63%). La raza Angus, fue la más frecuente (69,11%) seguida por otras cruzas carniceras (17,89%). El 62,60% de los animales afectados fueron machos y el resto hembras.

A pesar de que se observa mayor frecuencia de IM en algunas categorías, sexo o razas, esto no implica una mayor susceptibilidad a la IM sino que se relaciona a las características de los sistemas productivos regionales.

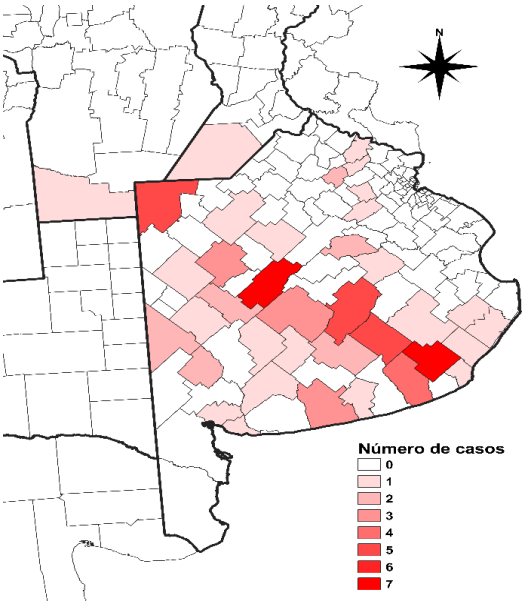


Figura 2. Ubicación geográfica y frecuencia de brotes de IM registrados.

Conclusiones

Esta intoxicación genera grandes pérdidas económicas directas por la muerte de animales. A pesar de ser una causa de muerte conocida, los casos hoy en día siguen ocurriendo, probablemente debido a fallas humanas en su correcta dosificación. Esta información es relevante para generar conocimiento sobre la IM en nuestro país.

Bibliografía

OSWEILER, G., CARSON, T., BUCK, W. and Van GELDER, G. 1985. pp: 494-498.Kendall/Hunt Publishing Company, Dubuque, Iowa, USA.

GARCÍA, J.A., CANTÓN, G.J., GARCÍA, B.L., MICHELOUD, J.F., CAMPERO, C.M., SPÄTH, E.J. and ODRIOZOLA, E.R. 2017. Pesquisa Veterinária Brasileira, 37(3), 210-214.

SA 18 Resistencia de *Fasciola hepatica* a Closantel y Triclabendazol en ovinos naturalmente infestados de Laguna Blanca, Catamarca.

Cardozo, P.[1], Rigalt, F.[2], Rojas, M.[3], Luque, S.[3] y LLoberas, M.[1]
[1]Grupo Sanidad Animal, INTA EEA Balcarce; [2]Campo Anexo Santa Cruz, INTA EEA Catamarca; [3]Profesional de actividad privada.
*E-mail: cardozo.patricia@inta.gob.ar

Fasciola hepatica resistance to Closantel and Triclabendazole in naturally infested sheep from Laguna Blanca, Catamarca.

Introducción

Fasciola hepatica es un trematode zoonótico de gran distribución en el país, siendo Catamarca la provincia con más casos reportados. Sin embargo, esto no refleja la magnitud del problema debido a que no es una enfermedad de denuncia obligatoria.

La prevalencia de *F. hepatica* en la región para ovinos y caprinos es de 2,8%, en llamas llega hasta 3,15% (Cardozo, 2019), mientras que para vicuña se encuentra entre el 10 y 18 % (Cafrune et al., 1996).

A partir de una encuesta no estructurada realizada dos meses antes del ensayo, se pudo conocer que los tratamientos antiparasitarios se realizan en forma sistemática y periódica, con escasa rotación de los principios activos y a pesar de los tratamientos, se encontraban altas cargas de parásitos en el hígado. Este hecho podría indicar la presencia de resistencia antiparasitaria.

En este contexto, se planteó evaluar la resistencia antiparasitaria a través del test de reducción del conteo de huevos (TRCH) y el test de eficacia controlada (TEC). Los fármacos evaluados fueron Closantel (CLS) y Triclabendazol (TBZ).

Materiales y métodos

Las pruebas para evaluar la eficacia clínica y farmacológica de los antiparasitarios se realizaron en dos majadas de ovinos con un total de 90 animales. Se seleccionaron dos productores que realizaban tratamientos casi exclusivamente con CLS. Los grupos de ensayo fueron CLS, TBZ y CONTROL, en el TRCH se usaron 15 animales por grupo en cada majada y se analizó mediante la fórmula propuesta por Coles et al. (1992). En el TEC se realizó la necropsia parasitológica de dos animales por grupo en cada majada. Se realizaron los muestreos de materia fecal (MF) los días 0 y 15. El día 15 además se realizó la necropsia y extracción del hígado y vesícula biliar. Las muestras fueron acondicionadas y procesadas en el Laboratorio de Parasitología de INTA Balcarce.

Resultados y Discusión

Los valores de eficacia esperados para el CLS y TBZ (Olaechea, 2007) y los resultados de eficacia del TRCH y se muestran en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Eficiencia del TRCH y valores de referencia de cada uno.

	CLS (TRCH)	TBZ (TRC)	CLS	TBZ
Maj. 1	55,16%	95,4%	50-99%	80-100%
Maj. 2	0%	100%		

Los resultados de la Maj. 2 indican fallas en la eficacia del CLS; la Maj. 1 todavía se encuentra dentro de los valores esperados. Hubo diferencias significativas ($p<=0,05$) entre los grupos tratados y el grupo control.

En el TEC se recuperaron sólo 9 ejemplares adultos de *F. hepatica* de un animal tratado con CLS perteneciente a la majada 2. En los restantes animales tratados no se recuperaron parásitos ni huevos desde la vesícula biliar. Sin embargo, en todos se observó en el hígado de la presencia de canalículos biliares hipertrofiados, con diferentes grados de fibrosis y signos de enfermedad crónica.

En diferentes estudios tanto de salud pública como veterinarios queda en claro que la frecuencia de esta enfermedad es alta. Si bien *F. hepatica* es de trasmisión alimenticia, no deja de representar un riesgo cada vez que se piensa que la producción local de vegetales es abastecida por los canales o cursos de agua naturales que podrían estar contaminados con metacercarias. En este contexto es indispensable realizar un uso racional de los antiparasitarios.

Conclusiones

Se comprobó la falla en la eficacia del CLS en una de las majadas evaluadas. Es necesario alternar los grupos químicos para retrasar el desarrollo de poblaciones de *F. hepatica* resistentes a los antiparasitarios.

Agradecimientos

Agradecemos al M. V. Juan Cora y a los productores, por vuestra colaboración para la realización de los ensayos.

Bibliografía

CAFRUNE, M., REBUFFI, G., GAIDO, A. y AGUIRRE, D. 1996. The Veterinary Record, 139, 97.

CARDOZO, 2019. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata.

COLES, G., BAUER, C., BORGSTEEDE, F., GEERTS, S., KLEI, T., TAYLOR, M. y WALLER, P. 1992. Veterinary Parasitology, 44: 35-44

OLAECHEA, F. 2007. INTA. Publicación Técnica N° 70, ISSN 0325-2131 pp. 159 – 168.

SA 19 Dinámica de parásitos gastrointestinales en pequeños rumiantes y camélidos de la Puna de Catamarca.

Cardozo, P.[1], Rigalt, F.[2], Rojas, M.[3], Luque, S.[3] y LLoberas, M.[1]
[1]Grupo Sanidad Animal, INTA EEA Balcarce; [2]Campo Anexo Santa Cruz, INTA EEA Catamarca; [3] Profesional de actividad privada.
*E-mail: cardozo.patricia@inta.gob.ar

Dynamics of gastrointestinal parasites in small ruminants and camelids of the Catamarca Puna.

Introducción

La Puna, al noroeste de la provincia de Catamarca es una meseta a 3500 y 4500 m s.n.m. Las temperaturas mínimas alcanzan varios grados bajo cero y una máxima absoluta de 12°C. Las precipitaciones son estacionales, durante el verano, de carácter torrencial y disminuyen de norte a sur y de este a oeste.

La ganadería extensiva es la actividad predominante, los rodeos son mixtos, compuestos de ovinos, caprinos y camélidos sudamericanos y en menor medida bovinos. Los animales pastorean en campos comuneros, sin alambrados perimetrales donde las majadas de distintos propietarios y la fauna comparten puntos de pastoreo y aguadas. Los tratamientos antiparasitarios se realizan de forma sistemática y periódica, con escasa rotación de principios activos.

El objetivo de este trabajo fue estudiar la dinámica de las parasitosis en la región de puna de la provincia de Catamarca.

Materiales y Métodos

Se seleccionaron tres majadas representativas. La majada A (Maj. A, n=222) se ubica en un paraje completamente aislado, con limitada posibilidad de contacto con otros animales domésticos. Las otras dos majadas (Maj. B, n=190), mantienen mayor contacto con otras majadas y con animales silvestres.

Durante 15 meses, entre 2014 – 2015, se tomaron muestras de materia fecal de los animales en el mes central de cada estación, los meses de verano fueron muestreados dos veces. Se tomó condición corporal (CC) con escala de 1 – 5 y se realizó examen clínico general de los animales. Las muestras se procesaron mediante las técnicas de Mc Master modificada, sedimentación / filtración y tinción con azul de metileno, coprocultivo e identificación de larvas. Se realizaron necropsias de ovinos, caprinos y una llama en momentos estratégicos del año. Se analizó el factor de riesgo relacionado a los meses lluviosos / secos mediante un Odd Rattio.

Resultados y **Discusión**

Se utilizaron los registros de la Estación Meteorológica de la localidad de Belén. Las precipitaciones en el período enero a marzo (meses lluviosos) de ambos años en estudio fueron en promedio de 230 y 98 mm respectivamente, mientras que durante los meses de abril a diciembre (meses secos) estuvieron por debajo de los 10 mm mensuales.

Los animales tuvieron conteos de huevos por gramo de materia fecal (HPG) en los meses de verano, principios de otoño, con el 12% y el 36% de la población parasitada en las Maj. A y B respectivamente. Figura 1.

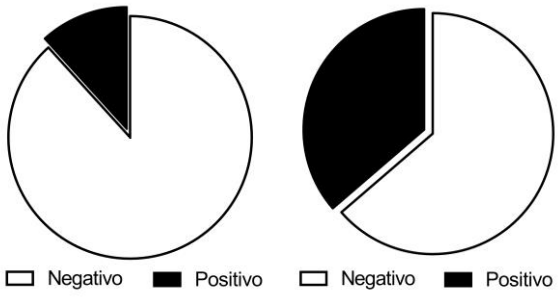


Figura 1. HPG. Izquierda: de Maj. A. Derecha: Maj. B**.**

En los coprocultivos los géneros predominantes en los meses lluviosos fueron *Haemonchus* y *Ostertagia.* Los géneros que se registraron en los meses secos fueron *Strongyloides, Trichuris* y *Lamanema.* En todos los casos, los conteos de HPG fueron bajos, no se encontró diarrea ni diferencias en la CC en comparación con los animales HPG negativos

La mayor frecuencia de animales positivos en la Maj. B podría deberse al contacto más estrecho con mayor cantidad de animales, tanto domésticos como silvestres que conviven en una zona de vegas limitada por cerros, montañas y la Laguna Blanca. Los meses lluviosos representaron un riesgo 14 veces mayor que los meses secos para la presentación de parásitos gastrointestinales (p= <0,0001; IC 95 %). En contraste con la Maj. A, que se encuentra aislada.

La dinámica parasitaria observada está en concordancia con bibliografía de la región de puna de otras provincias, con mayores conteos en los meses de verano, principios de otoño. Las condiciones ambientales y la cría extensiva con majadas mixtas y una baja carga animal sería la clave para la estabilidad y solo presentan riesgo parasitario aquellos ecosistemas con características particulares. En este contexto, los tratamientos fuera de dicho período conducirán a la resistencia de los parásitos gastrointestinales a los antihelmínticos.

Conclusión

Los mayores conteos de HPG fueron luego de la época de lluvia. Los tratamientos antiparasitarios podrían reservarse para el otoño, a fin de eliminar la carga parasitaria proveniente del verano.

SA 20 Variación de los minerales séricos y los nematodes gastrointestinales en una recría bovina de la región chaqueña semiárida.

Suarez, V.H.[1]*, Martínez, G.M.[1], Olmos, L.H.[1], Vitru, S.[2] y Lizarraga, S.[3]
[1]EEA Salta (INTA) Ruta Nacional 68 km 172 (CP: 4403) Cerrillos, Salta – Argentina.[2]Coordinador CREA Los Algarrobos. Productor ganadero. [3]S/N Clodomira, Santiago del Estero.
*E-mail: suarez.victor@inta.gob.ar

Serum minerals and gastrointestinal nematodes variation in bovine rearing in the semi-arid Chaco region.

Introducción

Las carencias minerales (CM) y las parasitosis internas debidas a los nematodes gastrointestinales (NGI) en los vacunos representan las principales afecciones sanitarias que limitan la producción bovina a nivel mundial y también en nuestro país (Suarez et al., 2017). La región chaqueña semiárida del noroeste argentino, una importante región de cría vacuna, carece de estudios suficientes en el tema que cubran los diferentes sistemas productivos de esta vasta región. Debido a esto, el objetivo del presente trabajo fue el de estudiar la variación estacional y efecto de los NGI y de los niveles séricos de minerales en una recría de terneros con el propósito de generar conocimientos y tecnologías para el control racional de los NGI y prevenir las CM.

Materiales y métodos

En un establecimiento ubicado en el Dto. de Banda (Santiago del Estero) se monitorearon terneros de recría de 6-8 meses de edad adquiridos a principios de julio-2018 hasta el 10 de marzo 2019. A partir de su arribo en julio los animales fueron alimentados a corral (silo autoconsumo + suplementación energética) y desparasitados (16-8-18) con levamisol (8mg/kg) hasta el 13-11-18, cuando pasaron a consumir Gatton panic (*Megathyrsus maximus*) bajo un sistema silvopastoril hasta el final del ensayo. El 7/11 se conformaron 3 grupos ya con terneros de 10-12 meses de edad: Grupo control: (GCON; n=20) sin tratamientos; Grupo moxidectin: (GMXD; n= 20) con tratamiento sistemático cada 30-40 días con moxidectin (MXD, 200 µg/kg); Grupo moxidectin + minerales: (GMyG; n= 20) tratamiento sistemático con MXD al igual que el GMXD y suplemento mineral con Se, Cu, Zn y Mn dosificado (1ml/100kg) por vía sc el 13-11-18 y el 18-1-19. Cada 30-40 días se realizaron conteos individuales de huevos de NGI por gramo de heces (hpg), coprocultivos para diferenciar géneros de NGI, además de pesadas para determinar la ganancia de peso vivo (GPV). Por otro lado, el 7-11-18, el 25-1-19 y el 3-4-19 se determinaron niveles séricos de Se, Cu, Zn, Mg y Ca por espectrofotometría de absorción atómica. Los datos fueron analizados mediante el programa Infostat 2019. La comparación de medias se llevó adelante mediante el test de Tukey y un nivel de significancia del 0,05.

Resultados y Discusión

Los hpg promedio al arribo de las tropas fue de 399, el cual descendió pos tratamiento con levamisol, manteniéndose bajos hasta la conformación de los lotes en noviembre (hpg $\bar{x}$= 5,5), elevándose solo en el GCON hacia el final del ensayo (hpg $\bar{x}$= 229). Los hpg tanto de GMXD y GMyG permanecieron muy bajos ($\bar{x}$= 4,1). *Cooperia pectinata* (65%) y *C. punctata* (17%) prevalecieron por sobre *Haemonchus* spp. (8%) y *Oesophagostomum* spp. (10%). La elevación del hpg recién hacia el final del verano tendrían explicación a pesar las lluvias estivales, en el pastoreo silvopastoril a razón de 0,8 cab/ha, considerada una carga elevada para la región.

Perfiles minerales (Cuadro 1): el selenio mostró una deficiencia entre marginal a importante, salvo en el grupo GMyG, aunque a pesar del suplemento inyectable los valores medios siempre estuvieron por debajo de lo considerado normal (61-100 ppb; Hefnawy y Tórtora-Pérez, 2010). El cobre solo mostró una deficiencia marginal en los dos primeros muestreos en GCON y CMXD mientras que el GMyG tuvo valores normales pos tratamiento.

Cuadro 1. Valores medios del selenio y cobre.

Grupo	Selenio (ppb)			Cobre (ppm)		
	7/11	25/1	3/4	7/11	25/1	3/4
GCON	42,7a	36,0a	24,2a	0,48a	0,44a	0,72a
GMXD	34,3a	34,3a	20,7a	0,49a	0,53ab	0,71a
GMyG	33,6a	55,9b	50,1b	0,49a	0,75c	0,83a

Letras diferentes expresan diferencias significativas (p<0,05).

El Mg mostró valores bajos en todos los grupos y muestreos ($\bar{x}$= 1,5 mg/dl), lo que hace pensar en rever la formulación de la dieta ya que el Mg del agua de bebida tenía niveles de Mg bajos (43,4 mg/l), además de una posible deficiencia primaria a nivel de las pasturas o un exceso de K o/y otros elementos interferentes en ellas. El calcio y el zinc presentaron valores normales.

Se registraron diferencias significativas (p<0,05) en la GPV a favor del GMyG (cuadro 2) a mediados de enero; probablemente debido a carencias minerales ya que la infestación parasitaria era baja. Luego a partir de la elevación del nivel de las cargas de NGI, los grupos desparasitados mostraron GPV superiores (p<0,034) al GCON, demostrando la respuesta favorable de los tratamientos antihelmínticos.

Cuadro 2. Promedios de las GPV total y entre períodos.

Grupos	Peso al 7-nov-18	GPV Nov - enero	GPV Ene - marzo	GPV total
GCON	210,4a	34,3 a	38,6 ab	83,0 a
GMXD	212,0a	43,2 ab	44,4 a	99,9 b
GMyG	207,8a	44,1 b	42,0 ab	98,9 b

Letras diferentes expresan diferencias significativas (p<0,05).

Conclusiones

Se observó un efecto negativo de los NGI entre los grupos desparasitados y los no tratados a partir de mediados del verano que condiciona la GPV, así como niveles de bajos a marginales de Se, Cu y Mg. Por esa razón sería importante trabajar en esquemas racionales que permitan sortear estos problemas así como considerar necesario ampliar el trabajo a otros campos de la región para poder concluir respecto de la importancia de los hallazgos obtenidos en la presente investigación.

Bibliografía

HEFNAWY, A.E.G. and TÓRTORA-PÉREZ, J.L. 2010. Small Rumin. Res, 89, 185–192

SUAREZ, V.H., MARTÍNEZ, G.M., MICHELOUD, J.F. and VIÑABAL, A.E. 2017. Trop Anim Health Prod, 50 (4), 801-806.

SA 21 Estudio pos servicio de las mermas productivas en un rodeo de cría bovina en el departamento de Anta, Salta.

Suarez, V.H.[1]*, Martínez, G.M.[1], Sandoval, G.V.[2], Aguirre, L.S.[2], Louge Uriarte, E.L.[3], Verna, A.[3], Rossanigo, C.E.[4] y Micheloud, J.F.[2]

[1]EEA Salta (INTA) Ruta Nacional 68 km 172 (CP: 4403) Cerrillos, Salta. [2]Área de Inv. en Salud Animal, IIACS (CIAP-INTA) con sede en la EEA-Salta. [3]EEA (INTA) Balcarce. Bs As. [4]EEA Villa Mercedes, San Luis

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

Post mating study of productive losses in beef cows herd of the Department of Anta, Salta.

Introducción

En el NOA, el área de cría bovina más importante está ubicada la región chaqueña semiárida, la cual en los últimos 15 años ha experimentado una rápida expansión e intensificación de la ganadería. Sin embargo, a pesar de la incorporación de tecnologías y la implantación de pasturas la cría bovina sigue padeciendo limitantes, entre las cuales las mermas reproductivas tienen gran importancia. Entre las principales causas que las ocasionan se señalan el estado nutricional (reservas corporales), las enfermedades venéreas y reproductivas, las carencias minerales y la ocurrencia de afecciones de los toros en servicio. Debido a que en el NOA los estudios en esta temática son muy escasos, la presente investigación tiene como propósito diagnosticar pos tacto (diagnóstico de preñez) las posibles causas de mermas reproductivas en un establecimiento de cría bovina.

Materiales y métodos

En un rodeo de cría ubicado en el departamento de Anta (Salta) se muestrearon pos servicio 50 vacas Brangus luego del diagnóstico de preñez. El rodeo poseía buenos índices reproductivos con una tasa de destete sobre vaca en servicio del 80,1% y de mermas tacto-parición del 4,1%. El manejo de los vientres consistía en un servicio de las vacas de más de un parto de diciembre-marzo y de las vaquillonas (24 meses de edad) de 1er parto de noviembre a febrero. Los animales pastoreaban Gatton panic bajo desmonte selectivo a razón de 0,7 vacas/ha. El manejo sanitario consistía en el diagnóstico de enfermedades venéreas a los toros y de brucelosis y tuberculosis a todo el rodeo pos servicio, vacuna reproductiva (contra IBR, BDV, *Campylobacter* e *Histophilus*) y pre servicio y al tacto suplemento mineral inyectable (Cu, Se, Zn, Mn), y sal común en bateas.

Los grupos monitoreados fueron: vacas preñadas (GVP, n=15), vaquillonas preñadas (GVqP, n=15), vacas vacías (GVV, n=10) y vaquillonas vacías (GVqV, n= 10). Al tacto se registró condición corporal (CC) con escala de 1 a 9 y se procesaron sueros para diagnóstico de brucelosis por BPA y FPA, de virus de diarrea viral bovina (DVB) por seroneutralización, de neosporosis por ELISA indirecto y leptospirosis por microaglutinación. Se determinaron valores de Cu, Se, Zn, Mg y Ca sérico por espectrofotometría de absorción atómica y de tiroxina (T4) por radioinmunoensayo.

Las diferencias entre grupos se analizaron por ANOVA y test de Tukey (InfoStat). El nivel de significancia fue de 0,05.

Resultados y Discusión

El GVP tuvo una CC ($\bar{X}$= 5,93) significativamente (p<0,002) mayor que el GVV ($\bar{X}$= 5,10), pero no se observaron diferencias entre GVqP ($\bar{X}$= 5,53) y GVqV ($\bar{X}$= 5,64). Aunque solo el 10% presentó una CC inferior a 5, probablemente al inicio del servicio su CC era inferior y lograron recuperarse durante el verano en las pasturas.

No se hallaron diferencias significativas en los niveles séricos de los minerales ni de la T4 entre grupos (cuadro 1). El Se, Cu, Zn, Ca y T4 estuvieron dentro de valores considerados niveles fisiológicos adecuados. El Mg sérico fue bajo en todos los grupos, lo que llevaría analizar su concentración en el agua de bebida y el pasto junto con el K y otros elementos interferentes para implementar una correcta suplementación. Un estudio previo en la región evidenció deficiencias importantes de Cu (Suarez et al., 2018), lo que llevaría a pensar que la suplementación inyectable es acertada, aunque los valores de Cu y Zn estuvieron en el límite de lo normal a pesar de haberse dado el suplemento poco tiempo antes del sangrado.

Cuadro 1. Valores medios y DS de los minerales séricos.

Grupos	GVP	GVV	GVqP	GVqV
Se ppb	123,9 ± 4,6	118,7 ± 9,4	119,1 ± 3,0	139,1 ± 11,4
Cu ppm	0,61 ± 0,06	0,57 ± 0,08	0,60 ± 0,03	0,63 ± 0,06
Zn ppm	0,73 ± 0,14	0,49 ± 0,17	0,50 ± 0,04	0,55 ± 0,05
Ca mg/dl	10,2 ± 1,2	10,1 ± 0,4	10,1 ± 0,5	10,1 ± 0,4
Mg mg/dl	1,34 ± 0,13	1,45 ± 0,08	1,46 ± 0,15	1,40 ± 0,08
T4 ng/dl	1,65 ± 0,08	1,7 ± 0,02	1,15 ± 0,04	1,06 ± 0,05

No se registraron enfermedades venéreas en los toros. La prevalencia y/o títulos séricos para las enfermedades infecciosas investigadas fueron bajos sin registrar diferencias entre grupos (cuadro 2). Los títulos de anticuerpos neutralizantes (AcN) contra vDVB fueron bajos, registrándose solo un 2% de vacas con títulos intermedios (≥ 1:32), no pudiendo diferenciar los originados en una infección o pos vacunación.

Cuadro 2. Prevalencia media de seropositivos y promedio de títulos (AcN) en grupos y en el total de los vacunos sangrados.

Grupos	GVP	GVV	GVqP	GVqV	Total
Neosporosis (%)	0	0	13,3	10	6,3
Leptospirosis (%)	20	22,2	0	20	14,9
Brucelosis (%)	0	0	0	0	0
DVB (AcN)	1:3	1:9	1:4	1:8	1:6

Conclusiones

Los hallazgos evidencian un buen manejo sanitario sin mayores problemas en cuanto a carencias minerales o enfermedades de la reproducción. Solamente, para minimizar mermas habría que hacer hincapié en mejorar la CC de los vientres antes del servicio.

Bibliografía

SUAREZ, V.H., MICHELOUD, J.F., ARAOZ, V., MARTÍNEZ, G.M., ROSA, D.E. and MATTIOLI, G.A. 2018. Trop Anim Health Prod. DOI 10.1007/s11250-018-1729-x

SA 22 Diagnóstico de pérdidas reproductivas en bovinos de carne en el Este del Chaco. Comunicación.

Rossner, M.V.[1]*, Bresky, F.[1], Vispo, P.E.[1], Prieto, P.N.[1], Gómez, V.[1], Stahringer, R.[1] y Balbuena, O.[1]
EEA INTA Colonia Benítez, Chaco.
*E-mail: rossner.mariav@inta.gob.ar

Diagnosis of reproductive losses in beef cattle in Eastern Chaco. Communication.

Introducción

Las distintas áreas ganaderas de Argentina sufren importantes pérdidas económicas por causas infecciosas y no infecciosas que interrumpen la preñez y/o causan muertes de terneros, afectando los índices productivos de los rodeos. Las tasas de diagnóstico de aborto bovino son bajas a nivel mundial, además de ser un procedimiento costoso y complejo. Estudios en nuestro país indican que no se llega a un diagnóstico definitivo en el 50% o más de los casos. En este trabajo se detallan los hallazgos etiológicos en casos de pérdidas reproductivas de vaquillas y vacas en el este chaqueño.

Materiales y métodos

En EEA INTA Colonia Benítez se realizó un protocolo de IATF y repaso con toros 60 días a 36 hembras Braford, con plan de vacunación contra enfermedades reproductivas pre-servicio (dos dosis 60 y 45 días antes). Luego del tacto inició un seguimiento de pérdidas reproductivas, tomando muestras de las hembras abortadas y necropsia de los fetos hallados, además de sangre de dos compañeras del lote que no abortaron (para comparar resultados serológicos). Se evaluó la presencia de anticuerpos contra virus de la diarrea viral bovina (vDVB) y herpesvirus bovino tipo 1 (HVB-1) por seroneutralización (SN), *Leptospira spp* por microaglutinación en tubo (MAT) y contra *Neospora caninum* (NC) por ELISA-c. En todos los casos donde fue posible hallar los fetos/natimortos se les realizó necropsia y se recolectaron muestras para estudios histopatológicos, serológicos y bacteriológicos. A partir de líquido de abomaso (LA) se efectuaron pruebas de inmunofluorescencia (IF) directa para diagnóstico de campylobacteriosis y aislamiento y cultivo de *Brucella spp* y *Trichomonas spp*. A partir de suero fetal se realizó el diagnóstico de vHVB y vDVB (SN), *Leptospira spp.* (MAT), IF directa para *Chlamydia spp*. e indirecta para la detección de AC contra NC y de muestra de cerebro diagnóstico de Neosporosis por PCR.

Resultados y Discusión

El % de preñez del lote fue de 87%. La merma tacto-destete fue del 30,5% (11/36), valor considerablemente mayor a lo reportado por otros autores para la región NEA. Del total de pérdidas, el 9% corresponde a abortos, 64% natimortos y 27% pérdidas neonatales. Se realizaron 9/11 necropsias de fetos/natimortos (81%). En 5 de estos casos se realizó muestreo completo del feto y madre (Cuadro 1), mientras que las 6 pérdidas restantes fueron distocias (3), gestación mellicera (1), muerte durante cesárea (1) y hallazgo en estado de descomposición de ternero de 20 días de vida (1). Durante las necropsias se observaron lesiones macroscópicas significativas en un solo caso. Las muestras fetales fueron negativas para el diagnóstico de las enfermedades bacterianas y virales analizadas, sin embargo, el 100% de los animales resultaron positivos a NC por lo menos a una de las pruebas diagnósticas. Las muestras de las vaquillas que no abortaron resultaron negativas. En el estudio serológico materno al evaluar anticuerpos contra vHVB y vDVB, no se observó seroconversión en la segunda muestra tomada 21 días después. El 60% (3/5) fueron reactoras positivas a NC, las cuales corresponden a los casos de aborto y neonatos nacidos débiles con dificultad en la marcha, signos característicos de NC. La detección de anticuerpos en fluidos fetales y maternos demuestra la infección congénita, pero no es suficiente para afirmar que el aborto fue causado por NC. Para un diagnóstico definitivo es necesario además ver lesiones histopatológicas fetales compatibles. Los resultados de histopatología de este estudio aún quedan pendientes. En el NEA (Corrientes) hay evidencias serológicas de NC con 14,3-28,6% en vacas y 16,8-17,9% en terneros. Los datos de abortos bovinos por NC oscilan entre 2% a 11,5%, mientras que en otras regiones en 14,67%. La información sobre casuística de NC en rodeos de Chaco es pobre. Por otra parte, la distocia es una causa común de muerte perinatal en vaquillas, siendo responsable de hasta 50% de las muertes perinatales, valores que coinciden con lo observado aquí (45%).

Conclusiones

Es relevante el porcentaje de pérdidas perinatales analizadas, así como la alta seroprevalencia de *N. caninum*, que nos permite inferirlo como potencial responsable de pérdidas de terneros en rodeos de cría del Chaco.

Cuadro 1. Resultados de análisis de laboratorio de muestras maternas y fetales de pérdidas reproductivas en vaquillas y vacas del este chaqueño.

N° Caso	Diagnóstico Fetal				Diagnóstico serológico materno pareado							
	Edad gestacional Observaciones	Muestras			HVB-1		DVB		*Leptospira spp.*		*Neospora c.*	
		LA	Suero	Cerebro	1°	2°	1°	2°	1°	2°	1°	2°
1	Aborto 7 meses gestación	-	+ NC	-	1/8	1/8	1/8	1/8	1/200	1/400	+	+
2	A término/distocia	-	+ NC	-	1/8	1/8	-	-	-	-	-	-
3	3 días/ nacido débil con temblores en las masas musculares y parálisis del tren posterior.	-	-	+	1/8	1/6	1/1024	1/1024	1/200	1/400	+	+
4	A término/ distocia	-	+ NC	-	-	-	1/8	1/8	-	-	-	-
5	*Idem* animal n° 3	-	+ NC	-	1/8	1/8	1/1024	1/1024	-	-	+	+

SA 23 Valores séricos de cobre, zinc y calcio en caprinos del valle central de Catamarca.

Ojeda Fermoselle, P.M.*, Herrera, V.G., González, M.F. y Quinteros Dupraz, M.J.
INTA EEA Catamarca- Campo Anexo Santa Cruz.
*Email: ojedafermoselle.p@inta.gob.ar

Serum values of copper, zinc and calcium in goats from the central valley of Catamarca.

Introducción

En la provincia de Catamarca la actividad caprina, cumple un rol esencial en las economías locales, donde los sistemas productivos se caracterizan por ser extensivos, sin límites definidos y el manejo nutricional y la suplementación son escasos. Bajo este sistema de manejo las majadas caprinas deben abastecer sus requerimientos nutricionales a partir de los recursos forrajeros nativos que brinda el pastizal natural.

El manejo nutricional de la majada impacta sobre los diferentes componentes de un sistema productivo (sanidad, reproducción, etc.). En este sentido, los minerales cumplen un rol significativo en varios procesos fisiológicos, bioquímicos y homeostáticos. En consecuencia, los bajos niveles de calcio sérico, se presenta con manifestaciones clínicas (temblores musculares, debilidad, atonía ruminal, et.) hacia el final de la gestación o inicio de la lactación. Las deficiencias de Cu y el Zn afectan a la salud animal produciendo diarrea, anemia, fragilidad ósea, pérdida de peso, despigmentación del pelo, muerte súbita, alteraciones del sistema nervioso (ataxia enzoótica) y disminución de los índices reproductivos (Mc Dowell, 2003). En el valle central de Catamarca, la información sobre la concentración sérica de minerales en la actualidad es escasa.

El objetivo de este trabajo fue caracterizar los niveles de tres minerales (calcio cobre y zinc) en majadas caprinas típicas del Valle Central.

Materiales y métodos

El relevamiento de muestras se realizó en majadas caprinas tradicionales emplazadas en el Dpto Valle Viejo, provincia de Catamarca (28°29'53.4"S 65°40'04.7"W). Agroecológicamente el área responde al distrito fitogeográfico chaqueño árido, con precipitaciones anuales que varían entre 300 y 400 mm.

Las muestras de sangre se extrajeron al azar a hembras adultas por punción de vena yugular y fueron recolectadas en tubos heparinizados. Posteriormente las muestras fueron centrifugadas a 600xg durante 10 min. para obtención del plasma sanguíneo, el cual fue almacenado a 5°C, hasta su análisis. Los valores individuales de calcio (Ca mg/%), cobre (Cu ppm) y zinc (Zn ppm), se determinaron por espectrofotometría de absorción atómica (Perkin Elmer modelo 2380). Las concentraciones sanguíneas de perfil mineral registradas fueron comparadas con los valores de referencia Rossanigo et al. (2018), y se analizaron con estadísticas descriptivas a través del software estadístico InfoStat (2015).

Resultados y Discusión

Los resultados del estudio revelaron que los valores de Ca séricos, fueron análogos a los reportado por Rosanigo et al. (2018). Contrariamente ocurrió con el Cu y el Zn, donde se observaron deficiencias clínicas y subclínicas (Cuadro 1), las cuales podrían estar relacionadas con las pérdidas de peso, muertes súbitas, ataxia enzoótica y disminución de la eficiencia reproductiva; puesta de manifestó en los animales muestreados, similares investigaciones fueron reportadas por Kachuee et al. (2013).

Cuadro 1. Media y desvío estándar (DE), error estándar (EE), mínimo y máximo de los valores séricos de las cabras.

mineral	n	media	DE	EE	mínimo y máximo	Valores de referencia
Ca mg/%	35	11,56	2,11	0,36	7,60-18,60	8 a 11,5 mg/%
Cu ppm	64	0,54	0,23	0,03	0,09-1,02	0,7 a 1,3 ppm
Zn ppm	35	0,35	0,09	0,02	0,15-0,66	0,5 a 2,5 ppm

Conclusiones

Los valores séricos de Ca, Cu y Zn reportados en este trabajo permiten contar con información de base para plantear algunas estrategias de suplementación mineral. Se deberá seguir profundizando los estudios de perfil mineral de las majadas caprinas a los fines prevenir el impacto negativo que pudieran generar en la salud, producción y reproducción los desequilibrios minerales en la nutrición animal.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Dr. Carlos Rossanigo por realizar el análisis en el laboratorio de Sanidad Animal del INTA San Luis.

Bibliografía

KACHUEE, R., MOEINI, M.M. and SOURI, M. 2013. Small Rumin. Res. *110*(1), 20-27.

Mc DOWELL, L.R. 2003. 2ed. NL. Elsevier Science B. V. 644 p.

ROSSANIGO, C.E., PÁGE, W., BEDOTTI, D.O, SUÁREZ, V.H y MANAZZA, J.A. 2018. Conf.: XXII Reu. Cien. Téc. de la AAVLD. res M2: 126.

SA 24 Monitoreo de melófagos (*Melophagus ovinus*) en ovinos de ganadería familiar en el departamento Belén, provincia de Catamarca. Comunicación.

Sosa, P.A.[1*], Castro, O.E.[2], Ojeda Fermoselle, P.M.[2], Gonzalez, M.F.[2], Quinteros Dupraz, M.J.[2], Almaraz, S.C.[2] y Herrera, V.G.[2]
[1]AER Belén INTA EEA Catamarca, [2]Campo Anexo Santa Cruz-Grupo de Producción Animal INTA EEA Catamarca.
*E-mail: sosa.pablo@inta.gob.ar

Monitoring of Melophagus (Melophagus ovinus) in sheep of family livestock in the department of Belén, province of Catamarca. Communication.

Introducción

Este trabajo se realizó en la localidad de Cóndor Huasi (27° 18´ S 63° 83´E), departamento de Belén, provincia de Catamarca, situada en los faldeos del Cordón de los Colorados a 2.000 msnm, cuya actividad principal es el cultivo de nogal para la producción de nuez. En la parte pecuaria se destaca la cría de ganado ovino, siendo su manejo entre las filas de las plantaciones frutales. Es una actividad mixta agrícola-ganadera, donde las ovejas efectúan un silvopastoreo en los campos de cultivo. Las majadas están constituidas entre 3 a 200 cabezas, determinando un promedio 37 animales.

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 determinar la presencia de *M. ovinus* en las majadas ovinas de la localidad de Cóndor Huasi, Belén, Catamarca.

Materiales y métodos

Se hicieron visitas periódicas a establecimientos donde se inspeccionó cada corral, se hizo una revisión a los animales y se verificó durante la inspección clínica si había desprendimiento de vellón, zonas alopécicas, prurito, formación de eritemas, vesículas y costras a nivel del cuello, pecho, hombros, lomo, flancos y muslos. Los insectos fueron recolectados de estos animales y se procedió a su identificación mediante aspectos morfológicos si correspondían a *M. ovinus*. Ante su presencia, se procedió a la aplicación a nivel de la escápula de cipermetrina 5%, (5ml a adultos y 3ml a corderos), repitiendo el tratamiento a los 15 días. Veinte días pos-tratamiento, se observó si había signos característicos de la melofagosis. Se relevó los datos de cada majada a través de planilla de datos de Excel. Se utilizó la estadística descriptiva o análisis exploratorio de datos para presentar y evaluar los datos dicotómicos y categóricos nominales y ordinales (presencia o ausencia de melófagos en majadas analizadas).

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se observa la cantidad de animales que corresponden a cada establecimiento, el porcentaje de animales infestados por melófagos en cada majada, y la frecuencia relativa de dicha variable numérica.

Los resultados indicaron la variabilidad de ocurrencia de esta afección sanitaria, sin que el tamaño de la majada afecte el suceso, debido a que son muestras de diferente tamaño; lo que demuestra que prácticas de manejo sanitarias disminuyen la acción de los parásitos.

Cuadro 1. Frecuencia de parasitosis diagnosticada en cada majada por establecimiento analizado.

	Establecimiento	N° de animales por majada	Frecuencia absoluta (%)	N° animales infestados	Frecuencia relativa (%)
Majadas ovinas analizadas	DS	16	3,1	11	4,87
	AO	7	1,36	0	0
	SR	14	2,71	14	6,19
	QL	12	2,33	0	0
	QC	20	3,88	20	8,85
	YS	4	0,78	0	0
	BJ	21	4,07	0	0
	SD	70	13,57	0	0
	HJ	200	38,76	100	44,25
	SP	7	1,36	0	0
	RM	3	0,58	0	0
	DR	9	1,74	7	3,1
	AA	3	0,58	2	0,88
	SB	130	25,18	60	26,55

Conclusiones

Se logró determinar y monitorear la presencia de *M. ovinus* en estas majadas. Se estableció como pauta de manejo el control de esta parasitosis al calendario sanitario y se propuso una campaña de prevención de la misma, dado que provoca pérdidas de calidad y cantidad de vellón; y en 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

SOSA, PA., QUINTEROS DUPRAZ, MJ., OJEDA FERMOSELLE, PM. 2018. RAPA. Vol.38 (SUPL. 1) 88: 81-90.

OLAECHEA, FV., CORLEY, J., CABRERA, R., HOFFMAN, F., IRIBARREN, F., RAFFO, F. 2004. Vet. Arg. 208: 587-594.

PIOTROWSKI F. 1984. Wiad Parazytol. 30(4): 493-498.

SMALL, RW. 2005. Vet. Parasitol. 130: 141-155.

SA 25 Síndrome tremorgénico en bovinos que pastorean *Megathyrsus maximus* cv. Gatton panic en la región Chaqueña argentina.

Radrizzani, A.[1], Sleiman, L.[1], Avellaneda-Cáceres, A.[1], Colque Caro L.A.[1], Aguirre L.S.[1], Ramirez, M.L.[2] y Micheloud, J.F.[1]
[1]Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido (IIACS)-CIAP-INTA. [2] Instituto de Investigaciones en Micología y Micotoxicología (IMICO-UNRC-CONICET)
*E-mail: radrizzani.alejandro@inta.gob.ar

Tremorgenic syndrome in beef cattle grazing Megathyrsus maximus (Gatton panic) pastures in the Chaco region, Argentina.

Introducción

Los cuadros tremorgénicos comprenden una serie de problemas caracterizados por una alteración en la función neuromuscular que provoca temblores, aumento en la frecuencia respiratoria y reducción en el incremento de peso (García et al., 2017). Generalmente, estos trastornos se deben a micotoxinas producidas por hongos de los géneros *Penicillium*, *Aspergillus*, *Claviceps* y *Neothypodium*, asociados a especies forrajeras (Evans y Gupta, 2018). La principal fuente de alimentación de la ganadería bovina de la región Chaqueña proviene de pasturas megatérmicas. *Megathyrsus maximus* cv Gatton panic es actualmente la especie más difundida en la región, en parte por su alta capacidad de resiembra y tolerancia a la sombra, que facilita su dispersión en ambientes con presencia de árboles y arbustos. En el año 2015, se registraron cuadros tremorgénicos en bovinos asociados al consumo de Gatton panic en el Laboratorio de Salud Animal del IIACS, Salta. Desde entonces (2015-2020), este trastorno se ha repetido y hasta la fecha se han registrado 7 brotes. Este trabajo describe los aspectos clínicos, patológicos y epidemiológicos registrados en los brotes y resume las actividades iniciadas para identificar los agentes causales de este síndrome.

Relevamiento de casos

En todos los casos, los bovinos afectados presentaban signos nerviosos caracterizados por incoordinación motora, ataxia, dismetría, hipermetría y tremores musculares. Se vieron afectadas todas las categorías bovinas. La incidencia promedio fue del 22% (min=5 y Max=40) y la letalidad inferior al 1%. Al ser retirados del lote problema, los signos clínicos cesaban en 1 a 2 semanas. Sin embargo, el brote comenzaba nuevamente al ser reintroducidos en el lote problema. Se efectuaron 6 necropsias y en ninguna se evidenciaron lesiones macroscópicas ni microscópicas de relevancia. En 4 de los casos se colectaron muestras de sangre de unos 15-20 animales por brote sin observarse alteraciones en los niveles séricos de Ca, P y Mg.

Análisis fitopatológicos

Se recolectaron plantas de Gatton panic de lotes de pastura con problemas y se compararon con plantas de lotes sin problema, dentro del mismo campo. En las muestras de planta se encontró *Fusarium sporotrichioides* y *Fusarium clamidosporum*. Sin embargo, no se logró aislar ninguno de los hongos conocidos por generar toxinas tremorgénicas.

Resultados preliminares y discusión

Los hallazgos clínicos y epidemiológicos observados permiten confirmar la presencia de síndrome tremorgénico. En ninguno de los casos se observaron lesiones de relevancia, en concordancia con otros síndromes tremorgénicos. Los niveles normales de calcemia, fosfatemia y magnesemia permiten descartar que deficiencias de estos macrominerales estén involucrados en el cuadro. La identificación de hongos dentro del género *Fusarium* no aporta información concluyente, dado que no existen antecedentes que indiquen que dicho género sea capaz de producir toxinas tremorgénicas. Los casos relevados arrojaron como resultado, que la superficie afectada asciende a 2200 ha, todas de establecimientos ubicados en el Chaco semiárido (Cuadro 1). Respecto a la composición botánica de las pasturas afectadas, se observó que la especie dominante fue Gatton Panic, representando un 70-95% de las gramíneas forrajeras. En 2 de los casos se observó además de Gatton, la presencia de *Pennisetum ciliare* (Buffel Grass). En 6 de los 7 casos en los que se tuvo información de reincidencia de brotes, el síndrome se repitió en años sucesivos, durante 2 a 3 años.

Conclusiones

Los hallazgos clínicos y epidemiológicos permiten confirmar la presencia de síndrome tremorgénico en los animales afectados. La identificación de hongos en plantas de Gatton panic no es concluyente ya que ninguno de los hongos conocidos por generar toxinas tremorgénicas fue aislado. El gran riesgo que implica este problema potencial en pasturas de Gatton panic, que ocupan la mayor superficie en el Chaco Argentino, enfatiza la importancia de estudiar esta problemática en profundidad.

Bibliografía

EVANS, T.J. y GUPTA, R.C. 2018. *Tremorgenic Mycotoxins*, En: Ed. (s): Ramesh C. Gupta, Chapter 74, Veterinary Toxicology (Third Edition), Academic Press, pp. 1033-1041.

GARCIA, J.A., CANTÓN, G.J., GARCÍA, B.L., MICHELOUD, J.F., CAMPERO, C.M., SPÄTH, E.J.A. y ODRIOZOLA, E.R. 2017. *Pesquisa Veterinaria Brasileira*, *37*: 210-214.

Cuadro 1: Brotes de síndrome tremorgénico en bovinos relevados por INTA en el Chaco semiárido (2015-2020).

Caso	Fecha inicial	Categorías afectadas	Dpto.	Incidencia (%)	Mortalidad (%)	Sup. Afectada (ha)	Vegetación dominante en lotes afectados	Reincidencia del brote
1	Mar-15	Vacas, vaquillonas, terneros, toros	Rosario de la Frontera	17	1	340	Gatton Panic (>90%) Desarbustado	Se repitió 2 años
2	Sep-16	Vacas y vaquillonas	La Candelaria	30	1	200	Gatton Panic (>70%), Buffel grass Desarbustado	Se repitió 2 años
3	Abr-16	Vacas y terneros	Anta	5	1	400	Gatton Panic (>70%), Buffel grass Desarbustado	Se repitió 2 años
4	May-17	Vaquillonas	Anta	20	0	600	Gatton Panic (>90%) Desarbustado	Sin datos
5	Jul-17	Novillos y vaquillonas	La Candelaria	40	0	80	Gatton Panic (>90%) Desarbustado	Se repitió 3 años
6	Mar-17	Vacas	Metán	15	1	400	Gatton Panic (>90%) Desarbustado	Se repitió 3 años
7	Jun-19	Vacas	Guasayán	25	1	180	Gatton Panic (>90%) Desarbustado	Se repitió 3 años

SA 26 Eficacia del toltrazuril como tratamiento metafilático para la coccidiosis en caprinos.

Martinez, A.[1]*, Larroza, M.[1], Cabrera, R.[1], Chodilef, M.[1], Subiabre, M.[2] y Robles, C.[1]
[1]Grupo de Salud Animal, EEA INTA Bariloche. Modesta Victoria 4450. Río Negro. [2]Agencia de Extensión Rural INTA Bariloche
*E-mail: martinez.agustin@inta.gob.ar

Efficacy of toltrazuril as metaphylatic treatment to coccidiosis in goat kids.

Introducción

A partir de un brote de coccidiosis en cabritos ocurrido en la provincia de Río Negro, se propuso un tratamiento estratégico contemplando el manejo del establecimiento y la dinámica de la parasitosis (Martinez et al 2016). Numerosos estudios han demostrado la eficacia del toltrazuril administrado en la etapa prepatente de la parasitosis en ovinos, bovinos y porcinos (Chartier et al 1992). Sin embargo, en caprinos es escasa la información al respecto.

Con el objetivo de evaluar un tratamiento metafilático para la coccidiosis en caprinos se realizó un ensayo experimental en un hato con antecedentes de la enfermedad.

Materiales y métodos

El ensayo se llevó a cabo en un establecimiento del departamento de Pilcaniyeu (-40.972275, -70.876457, 1130 msnm), provincia de Río Negro. Dieciocho cabritos Angora, correspondientes al total del hato fueron pesados e identificados con caravana al nacimiento. A la tercera semana de vida fueron asignados a dos grupos homogéneos según peso, sexo y tipo de parto. El Grupo Tratado (GT, n:9) fue dosificado con una única dosis vía oral de toltrazuril 40mg/Kg PV y al Grupo Control (GC, n:9) se le suministró 2ml de solución fisiológica vía oral. Los cabritos de ambos grupos recibieron el mismo manejo y alimentación durante todo el ensayo. Se tomaron muestras de materia fecal y se registró el peso de los animales semanalmente desde el día del tratamiento (día 0) hasta el 3er mes y luego quincenalmente hasta el 6to mes. Las muestras de materia fecal fueron procesadas mediante técnica de McMaster modificada para el análisis cuantitativo de ooquistes (OPG). A lo largo del ensayo ocurrieron bajas en el número de cabritos debido a que el productor faenaba los animales de mejor condición corporal para la venta. En los animales faenados (GT, n:3 y GC, n:2) se tomaron muestras de duodeno, yeyuno, íleon, ciego y colon en formaldehído bufferado al 10% para estudios patológicos.

Resultados y Discusión

Dinámica de la parasitosis y eficacia del tratamiento.

Como se puede observar en la Figura 1, el GT comenzó con un conteo promedio de 100x10^3 OPG y el GC tenía un conteo de 30x10^3 OPG. Sin embargo, a partir de la fecha del tratamiento se puede distinguir la disminución del conteo de OPG en el GT llegando a niveles de 0 OPG. Si bien luego aumenta levemente, nunca volvió a superar el límite de riesgo considerado para la especie caprina de 50x10^3 OPG (Chartier et al 2012). Coincidiendo con estudios realizados en Francia (Chartier et al 1992), se puede observar la dinámica de la parasitosis según el comportamiento del GC. La misma presenta dos picos de liberación de ooquistes, el primero con 350x10^3 OPG en la 5ta semana y el segundo con 275x10^3 OPG en la 10ma semana. Luego disminuye bruscamente permaneciendo por debajo del límite de riesgo de enfermedad clínica hasta la finalización del estudio.

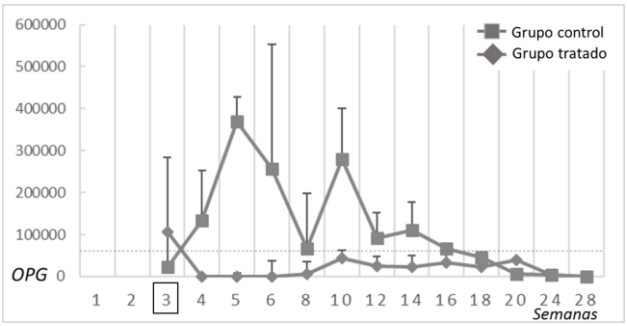


Figura 1. Evolución del conteo de OPG en ambos grupos experimentales. La línea punteada corresponde al límite de riesgo para la especie caprina (50x10^3 OPG).

Estudio patológico post-faena.

En íleon de animales del GT no se encontraron lesiones compatibles con la infestación por *Eimeria spp* en el intestino. En íleon de animales del GC se encontraron lesiones nodulares multifocales tapizando la mucosa (Figura 2).

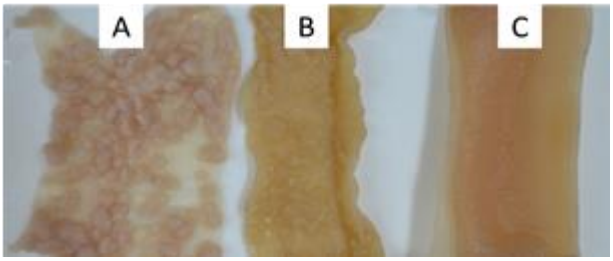


Figura 2. Mucosas de íleon. A) Cabrito muerto en el brote del año 2013; B) Cabrito del GC y C) Cabrito del GT.

Conclusiones

Para el éxito del cualquier plan de tratamiento es fundamental conocer el manejo y la dinámica de la enfermedad en el establecimiento. El toltrazuril a dosis única de 40mg/Kg resultó eficaz para modificar la dinámica parasitaria y mantenerla por debajo del límite riesgoso hasta después de la edad de mayor susceptibilidad. En correlación con los conteos de ooquistes, se corroboró que el tratamiento evita que los parásitos generen lesiones intestinales. Infiriendo así que el tratamiento mejoraría la preservación del epitelio intestinal, lo que repercutirá en una mejor capacidad de digestión y absorción de los nutrientes.

Agradecimientos

Financiado por SIRSA (Sistema Regional de Salud Animal) de la EEA INTA Bariloche, INTA PE 002 y FONTAGRO 16680.

Bibliografía

MARTÍNEZ A., LARROZA M., CABRERA R., SUBIABRE M., ROBLES, C. 2016. Rev. Med. Vet. 97: 4–7.

CHARTIER C., PELLET M. y PORS I. 1992. Small Rum. Res. 8: 171-177.

CHARTIER C. y PARAUD C. 2012. Small Rum. Res. 103: 84-92.

SA 27 Relación entre la presencia del factor de necrosis tumoral y el diagnóstico de endometritis subclínica.

Fages, S.[1,4]*, Bonaura, C.[1], Piñeyro, P. [2] y Williams, S.[1,3]
[1] Catedra de Producción Porcina, [2] Catedra de Reproducción animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, UNLP, [3] Laboratorio de Patología, Universidad de Iowa, [4] Becaria del Consejo Nacional de Ciencia y Técnica (CONICET).
*E-mail: sofiafages@gmail.com

Relationship between the presence of tumor necrosis factor and the diagnosis of subclinical endometritis.

Introducción

La endometritis porcina se puede clasificar en endometritis clínica (EC) o subclínica (ESC) basado en la presencia o ausencia de signos clínicos. La endometritis puede causar fallo reproductivo. El proceso inflamatorio es un proceso dinámico caracterizado por la presencia de células inflamatorias, y por el aumento de citoquinas que actúan como mediadores de la respuesta inflamatoria local y a nivel sistémico. El factor de necrosis tumoral alfa (FNT-α) posee actividad pro-inflamatoria, actúa como factor quimio táctico, y tiene múltiples funciones durante la fase aguda de la inflamación.

El objetivo del trabajo es determinar si la cuantificación de FNT-α podría ser utilizada como factor diagnóstico de ESC, y si existe una correlación con el diagnóstico citológico o histopatológico de ESC.

Materiales y métodos

Se recogieron úteros (n=11) post-faena, de cerdas de una granja comercial ubicada en la provincia de Entre Ríos. Se transportaron en conservadoras a 4°C hasta la FCV UNLP. Se obtuvieron muestras para citología (CT) de la zona del cuerpo (CP) y del cuerno distal (CND) con un cepillo colector endocervical. Los extendidos citológicos se colorearon con tinción tipo Romanovsky y se montaron con bálsamo sintético. Las muestras para histopatología (HP) e inmunohistoquímica (IHQ) se tomaron en el mismo momento, cortando con bisturí un área de 1 cm^2 que incluyó todas las capas del útero. Los tejidos fueron fijados en formol al 10%, embebidos en parafina y seccionados para su posterior montaje y tinción con técnica regular de hematoxilina y eosina o IHQ. La tinción de FNT-α se realizó con la técnica de rutina de diaminobencidina (DAB) con un anticuerpo monoclonal anti ratón (Novus Biologicals, US) a una concentración de 1:500.

La evaluación citológica se realizó con aumento de 100x. Se contabilizaron 200 células, entre endometriales e inflamatorias y se consideraron positivas a ESC las muestras con un valor ≥ al 7% de polimorfonucleares (PMN), y negativas aquellas con valor inferior al 7%. Trabajos realizados en hembra bovina, utilizan un 8% de PMN para hembras de 21-33 días postparto (dpp) y 6% de PMN para hembras de 34-47 dpp. Para este trabajo se promediaron ambos valores, debido al desconocimiento de la fecha de descarte de las hembras al momento de llegar al frigorífico, asegurando así, que todas entraran en la clasificación del valor de corte. Una segunda evaluación consideró positivos aquellos animales con un valor de corte ≥ al 3% de PMN, ya que existe un mínimo de PMN presentes, en respuesta al momento del ciclo estral de la hembra (Overbeck Witte TS, Heuwieser S. 2011). Sobre la base de la evaluación histopatológica la endometritis se categorizó en: grado 0 (normal, presencia ocasional de células inflamatorias); grado 1 (mínima endometritis, 10% de células inflamatorias); grado 2 (leve, 10-25% de células inflamatorias); grado 3 (moderada, 25-50% de presencia de células inflamatorias), y grado 4 (severa, más del 50% de células inflamatorias).

Para la cuantificación de células positivas a FNT-α las secciones se digitalizaron con un scanner Leica y las imágenes fueron analizadas con QuPath (open source software). El número de células FNT-α positivas se calculó con el algoritmo de detección de células positivas, QuPath, el cual toma hematoxilina con tinción de fondo >0.1 de densidad óptica (DO) y las células positivas con un diámetro variable entre 5 y 8 µm, y una DO entre 0.1 y 2.0 para DAB. El porcentaje se calculó en base al total de células endometriales y al número de células positiva detectadas en cada sección. Los datos obtenidos se evaluaron con el método estadístico Chí cuadrado y correlación de Pearson para determinar la relación entre la detección de ESC por histopatología y citología endometrial y la proporción de células positivas a FNT por IHQ.

Resultados y Discusión

El porcentaje total de células positivas a FNT-α varió entre el 1% y el 38,1%. No se observó diferencias significativas en el porcentaje de células FNT-α positivas entre las distintas regiones anatómicas. El CP presentó un promedio de 11,9% (DS 9%), y el CND un promedio de 16,5% (DS 11,4%). No se observó diferencias significativas en el porcentaje de células FNT-α positivas en relación con el ciclo estral, con un promedio del 11,2% para la fase folicular (DS 14,4%) y un promedio de 13,9% (DS 10,3%) para la fase luteal. No se observó una correlación significativa para el diagnóstico de ESC con el porcentaje de células FNT-α positivas y las técnicas de citología o histopatología. En trabajos previos, reportamos una concordancia moderada entre las técnicas de histopatología y citología para el diagnóstico de ESC (Fages et al, 2019). Gabler et al (2009) informaron un aumento de interleuquina 8 (IL-8) y la expresión del gen FNT-α en el útero bovino con endometritis clínica y subclínica, sugiriendo que pueda existir un posible umbral diagnóstico. Por su parte, Fumuso et al. (2003, 2007) describieron durante la endometritis persistente de la yegua una mayor expresión en el endometrio de ARNm de citoquinas proinflamatorias (interleuquina [IL] -1, IL-6, IL-8 y factor de necrosis tumoral), un nivel más bajo de la citoquina antiinflamatoria IL-10 y alto número de células inflamatorias en su endometrio comparado con yeguas resistentes.

Conclusiones

La falta de significancia estadística puede deberse al reducido número de muestras utilizados en este trabajo, por lo que serán necesario estudios posteriores para determinar la relación entre la presencia del FNT-α con los hallazgos diagnósticos provistos por la citología y la histopatología.

Bibliografía

OVERBECK, W., WITTE, T.S. and HEUWIESER, S. Theriogenology. 2011. 75: 1311-1318.

SA 28 Blood parameters of Holstein and crossbred Holstein x Simmental cows in winter and summer.

Kappes, R.[1]*, Thaler Neto, A.[1], Knob, D.A.[1,2], Perazzoli, L.[1], Mendes, B.P.B.[1], Alessio, D.R.M.[3], Mendes, T.C.[4] and Scholz, A.M.[2]
[1]Centro de Ciências Agroveterinárias - Universidade do Estado de Santa Catarina - CAV/UDESC, Lages – SC. Brasil. [2]Ludwig Maximilians Universität München (LMU), Lehr-und Versuchsgut Oberschleißheim, Oberschleißheim, Deutschland. [3] Centro Universitário Leonardo da Vinci, Indaial, Santa Catarina, Brasil. [4] Unidade Central de Educação FAEM Faculdade- UCEFF, Itapiranga, SC.
*E-mail: roberto.kappes@edu.udesc.br

Parámetros sanguíneos de vacas Holstein y cruzadas Holstein x Simmental en invierno y verano.

Introduction

Crossbreeding programs between dairy breeds have been used because of the positive heterosis and complementarity effect to improve productivity and profitability in dairy herds. First generations (F1) crossbreds Holstein x Simmental (Hol x Sim) cows show better fertility, longevity and mammary gland health compared with purebred Holstein (Hol) cows (Knob et al., 2016, 2018). These differences can lead to changes/differences in the blood biochemical parameters of these animals. The aim of the study was to compare the concentrations of total protein, albumin, globulin, albumin:globulin ratio and Gamma-glutamyltransferase (GGT) concentrations in blood of Hol and crossbred Hol x Sim cows in the winter and summer period.

Materials and methods

The research was carried out in a dairy farm located in Santa Catarina State, South Brazil. A total number of 48 multiparous cows, 25 Hol and 23 F1 crossbred Hol x Sim cows, entered the stud. In order to standardize the experimental groups, cows were always selected from the same farm management group (group 1= high yielding group). Parity order and days in milk were also used to randomize research groups. In each experimental period, different cows were used. The research was performed in 2 periods in the year 2017; a) summer (February) with 22 cows and b) winter (July) with 26 cows. Each study period lasted 25 days. Dry matter intake and milk yield of Hol and crossbred Hol x Sim cows were evaluated.

On the last day of each experimental period, blood samples of each cow were collected through jugular venipuncture using a vacuum system. Blood samples were centrifuged for the serum separation and tested at Laboratório de Patologia Clínica da UCEFF, Itapiranga, SC. The determination of total protein, albumin and gamma glutamyl transferase (GGT) was made through colorimetry with specific commercial test kits (Gold Analisa Diagnóstica®, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil). The colorimetric evaluations were made with a biochemical semi-automatic analyzer. To determine the ketone bodies in blood (beta hydroxybutyrate - BHB), we used a portable BHB measurement device (Optium Xceed - Abott, São Paulo, Brasil). Analyses of variances were performed using the MIXED procedure of SAS statistical package. The REML model included the fixed effects genetic group, period and days in milk (nested in period), as well as the interaction between genetic group and period.

Results and Discussion

Dry matter intake (24.44±0.45 x 24.10±0.50; p=0.582), milk yield (44.4±0.95 x 44.0±1.01; p=0.739) and blood variables evaluated, did not differ between genetic groups (Table 1). The observed values for total protein, albumin, globulin, albumin/globulin ratio, and GGT for both genetic groups were similar. Evaluation period seems to have a slight effect on total protein (p=0.084), with higher values in winter in comparison to the summer time (8.37 ± 0.07 g/dl and 8.16 ± 0.09 g/dl, respectively). Average values for total serum proteins are in accordance to the reference values for multiparous dairy cows for both genetic groups (7.4-9.2 g/dl) (Cozzi et al., 2011). Bobbo et al., (2017) reported variations among specialized dairy breeds and dual-purpose breeds. We, however, could not find this difference by comparing Holstein and crossbred Holstein x Simmental cows possibly due to the high milk yield and similar dry matter intake as well as similar SCS (SCS can be related to variation in blood serum proteins) for both genetic groups.

Conclusion

High yielding Hol and crossbred Hol x Sim cows have similar blood biochemical parameters. It seems that differences for these blood parameters are stronger related to aspects like milk yield, lactation stage, or period than to genetic group. Further studies are necessary in order to confirm if these findings are constant through several years and in different environmental conditions.

Acknowledgements

We would like to thank the dairy farm that kindly collaborated on this study. This study was financed by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Finance Code 001.

References

BOBBO et al. 2017. J. Dairy Sci. 100:4868–4883.
COZZI et al. 2011. J. Dairy Sci. 94:3895–3901.
KNOB et al. 2018. Semin. Ciências Agrárias 39:2597–2606.
KNOB et al. 2018. Trop. Anim. Health Prod. 48:1409–1413.

Table 1. Means adjusted to the model ± standard error (SEM) of blood parameters for Holstein and crossbreds Holstein x Simmental cows.

Variable	Observations number	Genetic Group (GG)		P Value		
		Holstein	Holstein x Simmental	GG	Period	GG*Per
Total Protein (g/dl)	46	8.25±0.07	8.27±0.08	0.8475	0.0838	0.7980
Albumin (g/dl)	47	2.94±0.07	2.99±0.08	0.6627	0.8252	0.2821
Globulin (g/dl)	48	5.31±0.12	5.27±0.12	0.8402	0.5187	0.9080
Albumin:Globulin	47	0.56±0.02	0.57±0.02	0.6716	0.7757	0.3773
GGT (U/L)	43	34.86±1.35	34.32±1.32	0.7793	0.6127	0.6430

EA 1 Proyecto MAS-PASTO: transferencia de conocimiento sobre manejo del pastoreo como competencia de la formación profesional del ingeniero agrónomo.

Clavijo, M. del P.[1]*, Cadaviz, N.C.[1], Vassallo, M.M.[1], Stewart, K.[1], Miccoli, F.[1], Moreira, J.[1] y Grimoldi, A.A.[1]
[1]UBA, Facultad de Agronomía, Av. San Martin 4453, 1417 (CABA), Argentina.
*E-mail: mclavijo@agro.uba.ar

Project MAS-PASTO: knowledge transfer of grazing management as competence of the professional training of the agricultural engineer.

Introducción

Los productores ganaderos pastoriles de pequeña y mediana escala de la Provincia de Buenos Aires exhiben un bajo nivel de adopción de tecnologías de procesos (como el manejo sustentable del pastoreo) y esto se traduce en una baja producción de carne de los mismos (Feldkamp y Del Río, 2011). Por otro lado, muchos alumnos de la carrera de Agronomía quisieran dedicarse a actividades de extensión y dado que la carrera tiene un enfoque científico, les resulta muy atractivo participar de actividades de vinculación con el sector productivo. En ese contexto, las cátedras de Forrajicultura, Bovinos de carne y Extensión y Sociología Agrícolas de la FAUBA; desarrollaron durante 2019, el proyecto MAS-PASTO. Los objetivos del mismo fueron: 1) consolidar un método efectivo y replicable de transferencia de conocimiento sobre manejo del pastoreo a pequeños y medianos productores, 2) reforzar conocimientos básicos y desarrollar habilidades de extensión de alumnos avanzados de Agronomía y 3) generar líneas de trabajo de la cátedra de interés para el sector productivo.

Materiales y métodos

Se realizaron 5 jornadas en campos de productores, para abordar in situ, de manera práctica y participativa, las siguientes temáticas: 1) la planta forrajera, 2) implantación de pasturas y verdeos, 3) utilización de pasturas bajo pastoreo rotativo 4) ordenamiento y manejo del rodeo de cría y 5) conocimiento y manejo del pastizal natural. Participaron 25 productores de cría pequeños y medianos (≤600 cabezas). En cada jornada, se visitó un campo de los productores participantes, se brindó una charla introductoria del tema y luego se trabajó en pequeños grupos guiados por el equipo docente junto con 6 alumnos en la fase final de su carrera. Se hicieron viajes previos a los campos para definir estaciones de trabajo y actividades (reconocimiento de plantas, estimaciones de biomasa, mediciones de logro en implantación, diseño de circuitos de pastoreo, reconocimiento de comunidades de pastizal, etc). También, se realizaron talleres de discusión con profesionales de INTA y privados (semilleros, grupos CREA) que realizan actividades de extensión sobre los mismos temas. Se elaboró un material de entrega para cada jornada con el resumen de los conceptos tratados y las actividades campo. Cada jornada y el proyecto en general fueron evaluados mediante encuestas.

Resultados y Discusión

Al inicio del proyecto predominaba un nivel de conocimiento medio sobre la mayoría de los temas. Los productores consideraron que sobre la mayoría de los temas su conocimiento se incrementó significativamente y que en el 90 % de los casos eran temas aplicables a sus establecimientos (Figura 1). Más del 70 % de los productores consideraron que los temas que mayor impacto fueron lo relacionados a la Producción y Aprovechamiento del pasto.

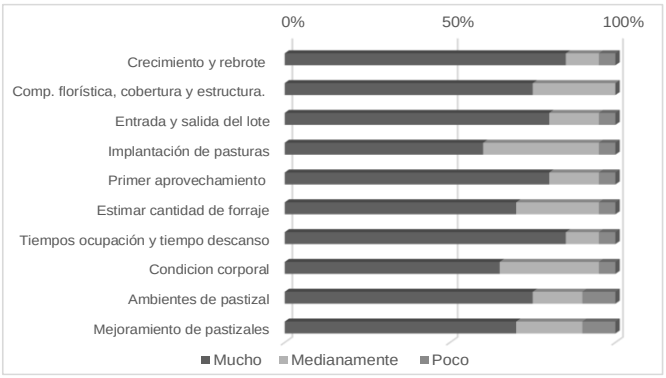


Figura 1. Percepción de los productores sobre el aumento de conocimiento de los temas tratados (se expresa en % del total de respuestas).

Las encuestas a los alumnos sugirieron que en todos los casos las expectativas con las cuales se sumaron al taller se cumplieron en un 100 % (afianzar conocimientos, conocer sistemas productivos reales, nutrirse del intercambio con docentes y productores, brindar un servicio a la comunidad, y tomar contacto con el sector productivo. Además, los alumnos consideraron que el proyecto fortaleció sus conocimientos y habilidades de extensión (Figura 2).

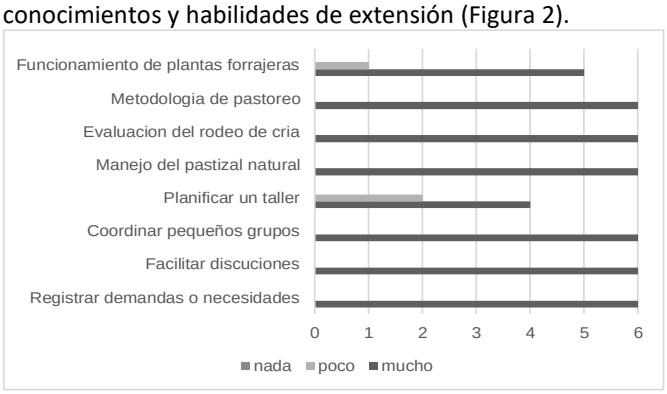


Figura 2. Percepción de los alumnos sobre el aumento de sus conocimientos y habilidades de extensión

Conclusiones

Consideramos que el proyecto MAS-PASTO logro transferir a los productores involucrados conocimiento sobre los procesos abordados de la ganadería de cría pastoril. Los productores se interesaron fuertemente por las temáticas relacionadas con la utilización de pasturas y pastizales como posible tema de trabajo conjunto con la universidad. Los alumnos que participaron aumentaron sus competencias para desarrollar la extensión como actividad profesional.

Agradecimientos

Agradecemos a la Fundación FAUBA por el apoyo y el financiamiento del proyecto MAS-PASTO.

Bibliografía

FELDKAMP C. y DEL RIO J. 2011. En: Cría Vacuna. 2015. AACREA, Ciudad autónoma de Buenos Aires.

EA 2 Enseñar en un contexto de contingencia: dispositivos de acompañamiento para la docencia en línea.

Donadio Gonella, A.[1]*, Sansosti, E., Vulcano, A. y Felipe, A.E.

[1]Área de Educación y Tecnología, Secretaría Académica, Facultad de Cs. Veterinarias Universidad del Centro de la Pcia. de Buenos Aires, Paraje Arroyo Seco -Tandil- Buenos Aires – Argentina.

*E-mail: anabeladonadio@gmail.com

Teaching in a context of contingency: support devices for online teaching.

Introducción

La situación de contingencia en el marco del COVID 19 situó a las carreras agropecuarias, con un fuerte componente práctico y presencial, ante el desafío de desarrollar la totalidad de sus clases mediadas con tecnología. En este escenario el equipo del Área de Educación y Tecnología de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNICEN desarrolló diversas estrategias para el acompañamiento de los equipos docentes con el propósito de garantizar la continuidad pedagógica, desde el entorno virtual, y sostener la labor educativa en dos carreras: Medicina Veterinaria (MV) y Licenciatura en Tecnología de los Alimentos (LTA). La toma de decisiones institucionales requiere, entre otros insumos, del conocimiento de las apreciaciones, aprehensiones y representaciones de los equipos docentes para mejorar su eficacia y eficiencia. El objetivo de este trabajo fue identificar y categorizar las percepciones de los equipos docentes sobre las experiencias de educación en línea desarrolladas durante el período de Aislamiento Social y Preventivo Obligatorio (ASPO).

Materiales y métodos

Este es un estudio descriptivo basado en dos estrategias implementadas durante el ASPO para concretar el objetivo: consultorías virtuales y reuniones en línea. Ambas se realizaron a través de la plataforma Meet, fueron grabadas con autorización de los asistentes para disponer de evidencias del proceso y efectuar un análisis de los discursos docentes. Las consultorías virtuales se realizaron con los equipos docentes de las asignaturas de MV y LTA según su demanda para atender las recurrencias y las particularidades de cada espacio curricular y construir colaborativamente decisiones situadas y contextualizadas. Las reuniones en línea por año convocaron a los docentes responsables de las asignaturas por año de cada carrera (n: 6 para MV y n: 4 para LTA) a efectos de elaborar un diagnóstico de situación y definir como comunidad de prácticas las preocupaciones, valoraciones y mejoras a introducir. Estas reuniones también apuntaron a coordinar acciones en desarrollo, facilitar acuerdos entre los espacios y comprender la docencia en entornos virtuales como una actividad compartida.

Resultados y Discusión

La comunidad educativa en general destacó como valioso el tiempo y espacio de los encuentros. Nos limitamos a presentar los resultados obtenidos en cuanto a tres dimensiones: identificación de patrones recurrentes de preocupaciones, valoraciones y mejoras de las prácticas educativas:

Preocupaciones por: - construir con los estudiantes vínculos pedagógicos, grupos de aprendizaje y pertenencia a la comunidad educativa; -sostener la participación de los estudiantes, especialmente en los espacios de Foros; - acercar los saberes de "campo", del "laboratorio", de "experiencias prácticas"; - favorecer la autonomía de los estudiantes; - y diseñar dispositivos de evaluación confiables. Estas apreciaciones se asocian con lo que Badia (2006) conceptualiza como andamiaje educativo y que abarca el acompañamiento de los procesos de aprendizaje de los estudiantes, sustentando su cognición e interacción social.

Valoraciones de: - la labor de los estudiantes delegados de cada curso; - los acuerdos construidos al interior de los equipos de trabajo; - la revisión de la propuesta pedagógica y las prácticas de enseñanza cotidianas; - y el acompañamiento y colaboración en el asesoramiento del uso de Aulas Moodle. Estas valoraciones coinciden con las señaladas por Yañez et al. (2011) cuando los docentes asumen la complejidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje generados en las aulas virtuales.

Mejoras a introducir: - organizar, seleccionar y explicitar qué se enseñó y qué no se enseñó para la posterior toma de decisiones institucionales; - destacar la importancia del registro de actividades y participación de los estudiantes; - determinar cómo se ofrecen los saberes a los estudiantes, con cuáles consignas de enseñanza, a fin de anticipar qué se promueve en sus procesos de aprendizaje y en la adquisición de estrategias; - fortalecer las tutorías para seguir acompañando a los estudiantes; - seleccionar qué y cómo se evaluarán los saberes (en qué momentos del proceso y con cuáles instrumentos de evaluación); - construir trayectos de articulación de saberes (transversales y verticales) en los planes de estudios respecto de aquello que no fue enseñado en la cohorte 2020.

Conclusiones

Los resultados parciales presentados destacan la preocupación de los equipos docentes por el contexto y la calidad de los aprendizajes de los estudiantes. Planean implementar estrategias de mejoramiento continuo de los espacios virtuales, a fin de profundizar la interactividad pedagógica. Proyectan las decisiones hacia el análisis de los estilos y modelos didácticos que subyacen en los diseños formativos. Con los resultados obtenidos hasta este momento, cabe destacar la actitud positiva y proactiva de los equipos docentes, quienes asumen el desafío de revisar sus propuestas de enseñanza, acercarse a nuevas formas de enseñar, re significando sus prácticas, desde una perspectiva crítica y transformadora.

Bibliografía

BADIA, A. 2006. Ayuda al aprendizaje con tecnología en la Educación Superior. RUSC - Universities and Knowledge Society Journal, 3(2), 5-19.

YAÑEZ, F.; RODRÍGUEZ, R. y BRIONES, S.M. 2011. Percepciones de los docentes acerca de la incorporación de las aulas virtuales en la enseñanza. RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, 1(2). https://www.redalyc.org/pdf/4981/498150310004.pdf

EA 3 Percepciones de los estudiantes sobre el curso extracurricular de formación docente para estudiantes de grado.

Pingitore, M.C.*, Catalano, R., Monteavaro, C., Rodríguez. G., Teruel, M., Villacorta, A. y Felipe, A.E.
Facultad de Ciencias Veterinarias- Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.
*E-mail: claudiapingitore@hotmail.com.

Student perceptions of the extracurricular course of teacher training for grade students.

Introducción

El Curso Extracurricular de Formación Docente para Estudiantes de Grado integra el Programa de Formación Docente en Ciencias Veterinarias y Tecnología de los Alimentos, implementado por la Facultad de Ciencias Veterinarias (FCV) de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires a partir del año 2015. Dicho Curso tiene como objetivos generales contribuir a la formación de futuros docentes de las carreras de grado de la Facultad, acercándolos a la realidad de las prácticas de aula y/o de campo, ofreciéndoles herramientas teórico-prácticas para su potencial desempeño como docentes. Este curso considera fundamental la formación didáctica específica de los ayudantes alumnos en el ámbito de las disciplinas donde se desempeñan para lograr un "saber hacer" y un "saber enseñar", trabajando sobre la reflexión en relación a qué enseñar, por qué, para qué y cómo hacerlo. Entendiendo al docente como un sujeto activo en la toma de decisiones y superando las perspectivas tradicionales de enseñanza, según las cuáles éste sólo transmitía contenidos predefinidos por especialistas en otras instancias para lograr determinados objetivos (también predefinidos), limitándose a seguir rigurosas y precisas prescripciones. Este curso extracurricular, tiene una duración de 3 años, nominados como Niveles I, II y III y está dirigido a estudiantes de grado que colaboran en actividades de docencia en asignaturas de las carreras que ofrece la FCV.

El objetivo de este trabajo es dar a conocer las percepciones y valoraciones de los graduados que realizaron el Curso (Nivel I, II y III) durante el año 2019. Dicha encuesta fue proporcionada a los participantes en diciembre de dicho año, al finalizar los encuentros presenciales del mismo.

Materiales y métodos

Se elaboró una encuesta que aborda cuestiones específicas de la evaluación del Curso, con dimensiones referidas a aspectos positivos, dificultades y sugerencias, con el principal objetivo de indagar la percepción de los participantes y, de esta manera, continuar repensando la implementación del mismo. La encuesta se administró a 166 ayudantes alumnos.

Resultados

De los estudiantes que transitaron el Nivel I (n= 103), el 80% manifestó como aspectos positivos el haber adquirido mayor conocimiento de lo que implica el rol docente, la preparación de las clases y los procesos de enseñanza y aprendizaje; mientras que un 70% respondió que le resultó muy interesante la modalidad del Curso (encuentros presenciales, que se complementan con un espacio virtual) y la posibilidad de intercambiar opiniones, conocimientos y experiencias con docentes y estudiantes de las carreras de la Facultad. Los estudiantes que transitaron el Nivel II (n= 48) en cuanto a los aspectos positivos un 90%, expresó que los nuevos conceptos trabajados les permitieron continuar ampliando sus conocimientos y su aplicación a la realidad áulica, pudiendo tener una participación más activa en el equipo de trabajo del que forman parte. Los estudiantes que transitaron el Nivel III (n= 15), en cuanto a los aspectos positivos, el 100% manifestó haber adquirido mejor capacidad para poder participar en el área y mayores habilidades para vincularse con los estudiantes. En los tres niveles manifestaron como dificultad no haber podido desarrollar plenamente el Curso por superposición de horarios con sus propias cursadas, así como también no disponer del tiempo necesario para realizar las actividades propuestas. Como sugerencias, los estudiantes plantearon la necesidad de tener mayor cantidad de encuentros presenciales, de más duración, que les permita continuar profundizando aún más las temáticas del Curso.

Conclusiones

El desarrollo de esta encuesta nos permitió conocer las percepciones que los participantes del Curso tienen del mismo, pudiendo determinar el valor que éstos le otorgan a los diferentes aspectos que pretendimos indagar. De acuerdo a los resultados obtenidos es posible concluir que la mayoría de los participantes refieren positivamente a las actividades, contenidos y modalidad del mismo, expresando un mayor enriquecimiento en su formación como futuros docentes. Si bien manifestaron dificultades por superposición horaria con otras actividades obligatorias, plantearon como sugerencia la necesidad de contar con una mayor cantidad de encuentros presenciales para un mejor desarrollo de las temáticas, lo que nos permite visualizar el impacto positivo que tiene en los participantes y reafirmar nuestro compromiso en la implementación y mejora de estos Cursos en nuestra Facultad.

Del análisis de las respuestas surge información importante para seguir construyendo y reconstruyendo los Cursos de Formación Docente, incorporando herramientas e innovaciones didácticas que soporten los aspectos resaltados como positivos y reorienten aquellos que han sido planteados como dificultades.

EA 4 Percepciones de los graduados sobre el curso de capacitación en docencia para graduados.

Pingitore, M.C.*, Catalano, R., Rodríguez, G., Macchi, C., Villacorta, A. y Felipe, A.E.
Facultad de Ciencias Veterinarias- Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.
*E-mail: claudiapingitore@hotmail.com.

Graduates perceptions of the graduate teaching training course.

Introducción

El curso de Capacitación en Docencia para Graduados constituye el Proyecto II del Programa de Formación Docente en Ciencias Veterinarias y Tecnología de los Alimentos, implementado por la Facultad de Ciencias Veterinarias (FCV) de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires a partir del año 2016. Dicho curso tiene como objetivo contribuir a la formación de docentes de la Facultad de Ciencias Veterinarias, generando espacios de formación, perfeccionamiento y actualización en y desde las prácticas de enseñanza, concebidas como ámbitos en que se produce el saber didáctico, a partir de la revisión crítica y fundamentada de los problemas que se presentan en las mismas y sus posibles soluciones. Entendiendo que la formación y la actualización de los docentes universitarios son factores esenciales para el mejoramiento y desarrollo de la calidad educativa institucional, este curso se propone formar docentes comprometidos con el proceso pedagógico, implicados en la labor educativa que trasciende el aprendizaje de contenidos y procederes en el orden técnico, considerando al docente como actor principal para la sociedad, transmisor de la cultura y propiciador del aprendizaje mediante el proceso educativo. Dicho curso tiene una duración de 3 años (Niveles I, II, III) y está destinado a graduados que colaboran en actividades de docencia y requieren saberes pedagógico-didácticos para desempeñarse en cursos curriculares del área de su especialidad, desde una perspectiva integradora.

El objetivo de este trabajo es dar a conocer las percepciones y valoraciones que los participantes tuvieron del Curso.

Materiales y métodos

Se elaboró una encuesta que aborda cuestiones específicas de la evaluación del Curso, con dimensiones referidas a aspectos positivos, dificultades y sugerencias, con el principal objetivo de indagar la percepción de los participantes y, de esta manera, continuar repensando la implementación del mismo. La encuesta se administró a 78 ayudantes graduados.

Resultados

De los graduados que transitaron el Nivel I (n= 56), el 100% manifestó como aspectos positivos que el Curso les permitió obtener herramientas para pensar, reflexionar y mejorar su práctica docente, y que las actividades propuestas y la predisposición de los docentes les permitió situarse en la realidad del aula, adquiriendo un mayor conocimiento de lo que implica la función docente y la preparación de las clases. Como dificultades, el 73% manifestó dificultades en la lectura y comprensión de la bibliografía por el tipo de vocabulario utilizado en el campo de las ciencias de la educación y el 27% por falta de tiempo para cumplir con lo propuesto. Todos los graduados que transitaron el Nivel II (n= 14), expresaron que los nuevos conceptos trabajados les permitieron continuar ampliando sus conocimientos y aplicación a la realidad áulica, pudiendo tener una participación más activa en el equipo de trabajo del que forman parte. Como dificultades, el 80% manifestó la extensión del Curso, por ser numerosas las actividades y el prolongado tiempo existente entre los encuentros presenciales del Curso. Como sugerencias propusieron incrementar las actividades prácticas y el número de encuentros presenciales. Los graduados que transitaron el Nivel III (n= 8) sugirieron que para que el Curso de mejores resultados se deberían haber realizado mayor cantidad de encuentros presenciales para continuar pensando y debatiendo en profundidad las temáticas propuestas.

Conclusiones

La implementación de esta encuesta nos permitió conocer las percepciones que tienen los participantes del Curso de Capacitación en Docencia para Graduados, en relación a la implementación y desarrollo del mismo. De acuerdo a los resultados obtenidos, se puede concluir que el Curso tuvo un impacto positivo, ya que los datos visibilizan que los participantes asignaron valoraciones muy altas a casi todos los aspectos del Curso (actividades propuestas, contenidos, predisposición de los docentes a cargo, entre otros). Las sugerencias de los graduados apuntaron a la cantidad, frecuencia y extensión de encuentros y de actividades prácticas, aspectos que se considerarán para repensar la dinámica, organización y propuesta de dicho Curso, las cuales puedan ser factibles de implementación.

Dichos resultados nos aportan información importante para seguir construyendo, reconstruyendo y repensando estrategias contextualizadas, atendiendo a las necesidades y particularidades de los graduados en el enriquecimiento de su formación como docentes, incorporando herramientas e innovaciones didácticas que soporten los aspectos resaltados como positivos y reorienten aquellos que han sido planteados como dificultades.

EA 5 Curso manejo del pastoreo para operarios rurales 1. ¿Cómo llegamos a los que manejan el pasto?

Caldentey, F.[1]*, Leaden, K.[2], Recavarren, P.[2] y Figliuolo, A.[2]
[1]INTA EEA Cuenca del Salado. [2]INTA EEA Balcarce.
*E.mail: caldentey.francisco@inta.gob.ar

Grazing management course for farm workers 2. How do we get to the grazing land managers?

Introducción

El Curso de Manejo del Pastoreo está destinado a operarios rurales y surgió de la necesidad de compartir los avances en el manejo de forrajeras con las personas que día a día deciden qué hacer con el pasto (empleados, peones, mensuales, puesteros, pequeños productores). Tiene como objetivos, mejorar la utilización de las pasturas y las capacidades laborales del personal de campo. El curso es itinerante de jornada completa y se divide en dos partes y está a cargo de 4 profesionales de INTA. Por la mañana, en salón se discute sobre 4 ejes: 1. el crecimiento de las pasturas base gramíneas y en función a ello una propuesta de manejo del pastoreo, 2. manejo de pasturas base alfalfa, 3. cómo estimar la disponibilidad de forraje y, 4. Ejercicios prácticos con el pasto y los animales. Por la tarde, en el campo se realiza en conjunto una caracterización inicial de la pastura y dos ejercicios de estimaciones de oferta total, asignación y definición de remanentes adecuados para 3 disponibilidades de forraje distintas. Luego, los asistentes se dividen en 4 grupos de hasta cinco operarios cada uno para realizar el corte y pesado de forraje en un marco 0,25 m^2, midiendo alturas de oferta y remanente de pastoreo. Por último, con la información obtenida en cada grupo, se realizan ejercicios de cálculo de duración de parcelas y carga animal cotejando al final con las estimaciones realizadas previamente. Entre 2016 y 2019 se realizaron 25 cursos en distintos sitios del centro sur de la provincia de Buenos Aires y en ellos participaron 350 operarios rurales.

Materiales y métodos

En cuatro cursos realizados entre 2018 y 2019 se hicieron entrevistas personales a 18 asistentes para obtener información cualitativa respecto del desarrollo del curso y propuestas para mejorarlo. Las mismas fueron personalizadas y se realizaron entre 3 y 6 meses posteriores a la realización del curso. A cada uno de ellos se le formularon las siguientes preguntas: 1. ¿Qué te pareció el curso, era lo que esperabas? 2. ¿Cambió tu forma de ver la/s pastura/s? 3. ¿A la hora de tomar una decisión sobre la/s pastura/s: te ayudó el curso? 4. ¿Te parece que manejas mejor el pasto? ¿En que lo ves? 5. ¿Te generó más trabajo aplicar lo visto en el curso, te lo reconocieron? 6. ¿Volverías a tomar cursos similares?

Resultados y Discusión

De las entrevistas surgió que lo realizado durante la mañana fue la parte más pesada pero coincidieron que fue necesaria para comprender el manejo propuesto y hablar el mismo idioma. En el campo, se sintieron más cómodos, les gustó y pudieron discutir y aportar más. Expresaron que cambiaron su forma de ver las pasturas, principalmente el manejo de los remanentes y en la observación del estado de las hojas. Les pareció que mejoraron en el manejo del pasto y en estimar la duración de las parcelas y los días en volver a pastorear la parcela. El 80% de los encuestados aplicaron los conceptos discutidos y practicados y ninguno de ellos volvió a medir, cortar o pesar pasto. Incorporar lo visto en el curso les generó más trabajo sólo al principio. A casi todos (13) los entrevistados les reconocieron verbalmente las mejoras en el manejo, pero a ninguno se lo hicieron económicamente. Todos tomarían nuevamente cursos del tipo y metodología aquí descriptos.

Conclusiones

En la mayoría de los cursos realizados costó romper el ambiente de desconfianza inicial, y es razonable ya que los participantes fueron enviados por sus empleadores a tomar el curso y en general no tenían el hábito previo de asistir a charlas y capacitaciones. Esta situación de "incomodidad inicial" pudo revertirse con los ejercicios prácticos en el campo y estimulando a la participación (todos miden, todos cortan, todos pesan, todos calculan, todos opinan). Finalmente, de las entrevistas surgió que los conceptos básicos del manejo ecofisiológico de las pasturas fueron incorporados en su tarea cotidiana del manejo del pastoreo.

EA 6 Educación ambiental: arsénico en los sistemas agropecuarios.

Espósito, M.[1,2]*, Pérez Cuadra, V.[3,4], Cambi, V.[3,4], Catini, S.[5], Parodi, E.[6]

[1]Dpto. de Agronomía (UNS). [2]Comisión de Investigaciones Científicas (CIC) – CGAMA. [3]Dpto. Biología, Bioquímica y Farmacia (UNS). [4]CCT BB-INBIOSUR UNS-CONICET. [5]Director de la Escuela Secundaria Básica de Agricultura y Ganadería (UNS). [6]CCT BB-IADO-UNS-CONICET.

*Email: mesposito@uns.edu.ar

Environmental education: arsenic in agricultural systems.

Introducción

Es importante conocer la calidad química del agua utilizada para el consumo humano y animal, sobre todo, cuando en el recurso hay elementos trazas de origen natural, como el arsénico (As). Este elemento tóxico se encuentra presente en el 79% de las aguas subterráneas del sur de la provincia de Buenos Aires, registrándose en el partido de Bahía Blanca sectores severamente afectados, con valores que superan 2000 µg/l, límite establecido para el consumo de bovinos.

La utilización de este recurso hídrico para el consumo de los bovinos, podría provocar una bioacumulación de este elemento traza en productos destinados al consumo humano (leche y carne), que en última instancia ocasionarían un deterioro de la salud de las personas.

Una alternativa a este problema sería la fitorremediación de las aguas destinadas al consumo animal y de las personas que viven en los sectores rurales. Esta tecnología ambiental, utiliza plantas fitoextractoras de As en sistemas hidropónicos para disminuir los niveles tóxicos de las aguas tratadas, sin provocar un alto impacto ambiental.

La importancia de este problema no es demasiado conocida por la población en general y por este motivo, se desarrolló un proyecto de educación ambiental en los sistemas agropecuarios dirigido a los alumnos, con el objetivo de que se introduzcan en la problemática actuando como multiplicadores y comunicadores sociales.

Materiales y métodos

Se trabajó con 62 alumnos de 5to y 6to año de la Escuela Secundaria Básica de Agricultura y Ganadería de la ciudad de Bahía Blanca.

Los alumnos organizados en grupos y en conjunto con los docentes de las materias de producción animal y ecología ambiental, e investigadores de la UNS, realizaron investigaciones sobre la concentración de As en las aguas subterráneas utilizadas para el consumo humano-animal y las soluciones amigables con el ambiente (fitorremediación), que atenúan la transferencia del As a la cadena agroalimentaria. Con la información obtenida, cada grupo realizó una exposición oral de la temática abordada para el resto de los alumnos de la escuela.

Se diseñaron 200 encuestas con preguntas sencillas destinadas a la población de la ciudad y zonas rurales, a los efectos de realizar un sondeo sobre el conocimiento del la problemática y el grado de comprensión de una posible solución, como es la fitorremediación.

Además, se propuso una actividad experimental con los alumnos en relación a un ensayo de fitorremediación, de bajo costo y fácil manejo, que los investigadores de la UNS se encuentran desarrollaron en el predio de la Escuela.

Resultados y Discusión

Los alumnos en grupos realizaron una extensa búsqueda bibliográfica utilizando los diferentes recursos disponibles, accesos a bibliotecas físicas y on line, consulta con especialistas locales, etc. Con toda la información recabada cada uno de los grupos armó una presentación, detallando la problemática del consumo de agua con elevadas concentraciones de As, para las personas y los bovinos. También abordaron la importancia de la fitorremediación de las aguas como una posible solución ambiental. A través de esta práctica se logró favorecer el pensamiento crítico en los alumnos, así como también se desarrollaron habilidades de oralidad y comunicación entre pares, con sus docentes y los investigadores que forman parte del proyecto.

Las encuestas mostraron un elevado grado de desconocimiento de la población sobre la temática. El 90 % de las personas que viven en el campo utilizan el agua de las perforaciones para consumo personal y de los animales, sin conocer las concentraciones de As. Más del 80 % de las encuestas manifestaron que las personas necesitan información sobre el tema y destacan la posibilidad de mayor difusión. Los encuestados mostraron un gran desconocimiento sobre la fitorremediación utilizada para tratar las aguas con As. Las personas con mayor exposición al As son las que habitan en los sectores rurales, porque utilizan para beber aguas sin tratamientos previos y el consumo de carne podría significar un aumento extra en la ingesta diaria de este elemento.

En la práctica experimental del bioensayo, los alumnos se interiorizaron en la composición y variación de las concentraciones de los elementos presente en las aguas tratadas, especialmente el As.

Conclusiones

El proyecto de educación ambiental en sistemas agropecuarios logró favorecer el pensamiento crítico, la habilidad de argumentación, la interpretación de los resultados y la comunicación de los alumnos.

Estas actividades coordinadas y en conjunto con diferentes actores sociales del proyecto, generan un mayor compromiso por parte de los alumnos con las problemáticas agropecuarias regionales existentes.

Las encuestas dejaron en evidencia el desconocimiento y la falta de difusión sobre la problemática que generan las aguas con elevados tenores de As utilizadas para el consumo humano-animal, sobre todo en los sectores rurales.

La integración de problemáticas locales en las currículas escolares ayudarían a la formación de los alumnos y ellos actuarían como comunicadores de la temática en sus familias y en los diferentes ámbitos donde se desarrollan.

EA 7 Enfoque "Una sola salud", equipos de trabajo interinstitucionales e interdisciplinarios: herramientas para abordar salud comunitaria rural en la agricultura familiar.

Vera, A.G. [1]*, Longoni, A.[2] y Romero, S.R.[2]
[1] Facultad de Agronomía y Veterinaria-UNRC, Rio Cuarto.[2] INTA IPAF NOA, Hornillos
*E-mail: veraanahi3@gmail.com

"One health" approach, inter-institutional and interdisciplinary work teams: tools to tackle rural community health in family farming.

Introducción

La particular multidimensionalidad de las problemáticas sanitarias de una comunidad convoca a un abordaje integral con participación local. Esta demanda incluye el apoyo de equipos interdisciplinarios amplios donde converjan diversas disciplinas que interactúen y se integren entre sí para intervenirla (Alcántara Moreno, 2008). Además, la participación respetada y democrática de diferentes actores y organizaciones, en el proceso de toma de decisiones, respecto a la salud de una comunidad, promueve la gobernanza. Adoptando estos conceptos, donde se concibe que la salud es interdependiente con las diversas áreas en la que están organizadas las sociedades, y es entendida con disímiles criterios, el presente trabajo toma como caso de estudio a la Comunidad Aborigen de Huachichocana, Departamento de Tumbaya, Jujuy. Se trata de una comunidad rural de pequeños productores que se dedican a la cría de ganado menor, al ordeño de leche y a la realización y comercialización de subproductos derivados como charqui, chalona y queso. A partir de experiencias previas de trabajo interinstitucional en esta comunidad, se identificaron necesidades de orden sanitario. Debido a esto y el interés particular de algunos técnicos, se conformó un equipo técnico interdisciplinario e interinstitucional que puso el foco en la interrelación entre salud y agricultura, adoptando la combinación de los enfoques: Salud Comunitaria y Una Sola Salud.

En ese marco, una estudiante avanzada de Medicina Veterinaria, realizó un trabajo de investigación tendiente a caracterizar el dispositivo técnico y su abordaje de intervención comunitaria.

Materiales y métodos

El estudio formó parte del Convenio de Comisión de Estudios entre el INTA y la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la UNRC. El asiento institucional fue el IPAF NOA (INTA), en Hornillos, Jujuy. El objeto del estudio fue el trabajo de intervención en salud comunitaria de un equipo insterinstitucional e interdisciplinario en la Comunidad "Huachichocana" que integraba áreas de salud animal y humana.

Las herramientas metodológicas empleadas fueron la observación participativa en actividades de extensión, reuniones y seminarios técnicos, entrevistas a referentes claves como profesionales del equipo, agentes sanitarios e integrantes de la comunidad. Las experiencias directas en campo fueron: muestreos sanitarios en los rodeos de cabras de los productores, estudios ecográficos abdominales a niños de la escuela de la comunidad, talleres participativos comunitarios. Asimismo se sistematizaron datos secundarios sobre la comunidad, referencias sobre problemáticas de salud animal/humano prevalentes.

Resultados

Se caracterizó a la comunidad según sus situaciones socioeconómicas y ambientales ya que estos factores influyen y determinan la condición sanitaria de las personas y de los animales.

En cuanto al grupo de trabajo, los estudios consideraron la experiencia disciplinaria, pertenencia institucional, género, edades, modos de participación, temáticas de interés, motivaciones y restricciones. Como primera aproximación se puede puede señalar que este conjunto contó con profesionales y técnico/as (sobre todo mujeres), de distintos organismos estatales provinciales y nacionales afines a la salud, tanto humana como animal, como a la produccíon agropecuaria. Respecto a la indagación, por medio de entrevistas, sobre la modalidad de intervención, se destacó la importancia del abordaje amplio e integral y la riqueza del trabajo en equipo interdisciplinario. También que la sinergia interinstitucional alcanzada, permitió en momentos de dificultades económicas y de falta de recursos humanos, poder cumplir con acciones acordadas. Como propuesta surgió la necesidad de profundizar este enfoque, nutrirlo de nuevas herramientas y alcances, para generar mayores impactos positivos en la comunidad. El dispositivo técnico, por su parte, requeriría mayor apertura institucional que facilite el sentido holístico, adecuado para este tipo de intervenciones, frente al complejo social y conveniente a cada geografía.

Conclusión

La experiencia permitió la posibilidad de conocer activamente la conformación y funcionamiento un equipo interdisciplinario y una comunidad determinada, distinguiendo sus logros y limitaciones. Asimismo, evaluar la aplicación *in situ* de enfoques innovadores como los de Salud Comunitaria y Una Sola Salud, y poner en evidencia la necesidad de que las instituciones parte deben adoptar y adaptar sus herramientas de intervención acostumbradas, para la adecuada resolución de problemas (complejos y no compartimentados) de salud. Sobre todo que es posible replicar este dispositivo frente a la diversidad que presenta cada comunidad, entendiendola como un sujeto complejo y variable.

Bibliografía

ALCÁNTARA MORENO, G. 2008. Pp. 93-107.
BRICEÑO-LEÓN, R. 2000. Pp. 15-24.

EA 8 Readecuación al proceso de enseñanza y aprendizaje virtual, desde una mirada de posibilidad.

Macor, L.*, Anomale, M.V., Bocco, O.A., Peñafort, C.H., Bruno, M. y Sagardoy, V.
Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto.
*E-mail: lmacor@ayv.unrc.edu.ar

Virtual teaching and learning process readjustment, from a possibility perspective.

Introducción

La relación pedagógica mediada por tecnologías implica reorganización de saberes, redefinición de comunicación y los roles. Además de seleccionar contenidos y es necesario facilitar la reflexión, brindar herramientas analíticas, explorar tecnologías digitales y generar propuestas que aporten al conocimiento significativo (Juarros y Levy, 2020). El objetivo de este trabajo es compartir una experiencia de readecuación al cursado virtual desde el punto de vista de los docentes y estudiantes.

Materiales y métodos

En la materia Producción de Carne Bovina II, en Ingeniería Agronómica y Medicina Veterinaria durante el año 2020 (40 estudiantes) se requirió adaptar el cursado de la materia en contexto de virtualidad, sin tener formación didáctica en educación virtual. En éste trabajo se evaluaron cinco aspectos 1) transformación pedagógica, 2) actividades prácticas 3) evaluación 4) inclusión de estudiantes con diferentes posibilidades de conectividad (EPC), y 5) trabajo docente. Para su evaluación se usó una metodología comprensiva con triangulación de fuentes a través de encuestas cerradas y semiestructuradas cerradas y observación durante el desarrollo de las actividades.

Se generaron clases teóricas sincrónicas e interactivas, mediante Google Meet, que incluyeron profesionales del sector, Se realizaron “visitas virtuales a sistemas de producción” y análisis de casos en Excel: balance forrajero y elaboración de dietas. La asistencia se tomó en base a formularios de autoevaluación y la participación de foros. La evaluación fue grupal, de análisis de caso y elaboración de propuestas, que se presentó oralmente y evaluada grupal e individualmente a través de rúbrica.

Se contactó a estudiantes inscriptos con inasistencias, o mala conectividad y se diseñaron propuestas asincrónicas, y se designó un docente tutor que mantenga el vínculo con ellos. Los docentes realizaban reuniones semanales de coordinación y capacitación niveladora en el uso de tecnologías.

Resultados y Discusión

Los estudiantes manifestaron rápida adaptación al entorno virtual, únicamente un 10% remarcó los aspectos limitantes mientras que el resto pudo identificar más aspectos posibilitantes incluso propusieron mantener algunos en presencialidad: consultas, prácticos combinado con instancias presenciales. Para algunos las clases virtuales sincrónicas “facilitan escuchar al docente” y “al quedar grabado se puede acceder al material las veces que sea necesario”, y “tomar algunas clases a distancia permite que puedan sumarse otros estudiantes”. Entre estos aspectos se nombraron como limitantes: la falta de instancias de contacto personal con docentes y disertantes, la imposibilidad de viajar a campo y los problemas de conectividad.

Si bien inicialmente se buscó trasladar la metodología presencial a la modalidad virtual, con el tiempo, a través de procesos de acción-reflexión-acción, alimentados principalmente por las devoluciones de los estudiantes, se pudo identificar metodologías didácticas adecuadas para diferentes actividades y aquellos espacios fundamentales para el aprendizaje: intercambio, contención, testimonio y consulta donde el docente integra los contenidos.

Respecto al grupo EPC la inclusión de un tutor y las actividades diferenciadas permitió que pudieran alcanzar los objetivos que proponía la materia.

Durante el proceso se observó sobrecarga laboral docente, confusión de roles tiempos de trabajo y descanso, así como dificultades para identificar lo urgente y lo programable debido a la inmediatez que genera la virtualidad. Si embargo, hubo un fortalecimiento del equipo, desde la superación del conflicto, alineados en un propósito común, que priorizaba la enseñanza-aprendizaje por sobre el contenido.

Conclusiones

La experiencia de readecuación implicó revisar practicas docentes, que permitieron capitalizar aprendizajes e identificar metodologías para incluir en el dictado presencial, ya que e independientemente de la modalidad lo importante es generar una propuesta pedagógica que faciliten los procesos de apropiación del conocimiento.

Bibliografía

JUARROS, M.F. y LEVY, E. 2020. Módulo 1: La práctica docente en la educación a distancia. La relación pedagógica mediada por tecnologías. Pedagogía crítica y didáctica en la enseñanza digital. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.

EA 9 Aprendizaje activo: desafío y oportunidad para el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Macor, L.*, Bruno, M., Bocco, O.A., Peñafort, C.H., Anomale, M.V. y Sagardoy, V.
Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto.
*E-mail: lmacor@ayv.unrc.edu.ar

Active learning: challenge and opportunity in teaching and learning process.

Introducción

Para desarrollar una actividad intelectual independiente, reflexiva, crítica y generar conocimiento es necesario el desarrollo y mantenimiento de una serie de estrategias: 1) Selección de información relevante y su análisis desde una postura reflexiva, 2) Profundizar en cada uno de los elementos 3) Disposición y capacidad para adquirir nuevos conocimientos, 4) Habilidades y hábitos para la resolución de problemas reales (Paur et al., 2006).

Visto el aprendizaje como un proceso constructivo, no receptivo, (Glaser, 1991) el objetivo de ésta innovación fue ofrecer herramientas conceptuales y prácticas que permitan al estudiante: 1) Lograr independencia cognoscitiva y desarrollar las acciones propias de su actividad en forma reflexiva y creativa y 2) Proveer herramientas que le sirvan para seguir aprendiendo cuando lo necesite. Se utilizó aprendizaje basado en problemas (ABP) con el objetivo de favorecer la construcción de procesos cognitivos que generen aprendizaje significativo, ya que permiten elaborar contenidos con una dimensión de "realidad" y propician el desarrollo de habilidades de resolución de problemas en contexto (Morales y Landa, 2004)

Materiales y métodos

En la materia Producción de Carne Bovina I, en Ingeniería Agronómica y Medicina Veterinaria de la Facultad de Agronomía y Veterinaria durante el año 2019 se comenzó a sistematizarse el uso de situaciones problema en el dictado de ambas materias. La inquietud surgió a partir del "mirar las propias prácticas de enseñanza" ante la necesidad de generar una mayor integración de los contenidos disciplinares a la práctica profesional. Se diseñó la realización de actividades problemáticas en clase planteados en: 1) la primer clase a modo de diagnóstico 2) en seminarios de resolución de problemas para favorecer la integración, de contenido 3) en clases de consulta optativas a modo de integración, repaso, resolución de dudas y preparación para el examen parcial 4) en el examen parcial.

La innovación se evaluó comprensivamente con triangulación de fuentes e instrumentos: encuestas semiestructuradas cerradas realizadas a docentes, y estudiantes, observación y análisis de respuestas a los exámenes parciales.

Resultados y Discusión

Desde el equipo docente percibimos que estas actividades han permitido mejorar el desempeño de los estudiantes en comparación con años anteriores, ya que en los exámenes se mostraron mayores niveles de integración de los contenidos y además se facilitó la corrección de los mismos. La resolución de problemas incentivó la confianza del estudiante sobre sus conocimientos. Esta metodología requirió un mayor compromiso y dedicación para profundizar y generar un proceso de metacognición. Además, facilitó la apropiación de una mirada sistémica, además de permitir estructurar la materia de manera que el estudiante pueda estudiarla de manera comprensiva y ordenada.

En la medida que se optimizaba el uso del tiempo, el monitoreo de los grupos y la organización de la puesta en común, el sistema pudo utilizarse en grupos de hasta 150 estudiantes con 4 o 5 docentes en el aula. Para esto fue necesario establecer condiciones de satisfacción claras, tanto en la elaboración de las consignas como en el desarrollo de las actividades. Habilitó el desarrollo de la materia en su conjunto, como "elemento estructurante" de la misma, y a su vez como medio para la adquisición de competencias relacionadas a la práctica profesional.

El desarrollo de ésta innovación generó un espacio de trabajo colaborativo entre los docentes participantes, y permitió reflexionar sobre los principios generadores y organizadores de nuestras prácticas de aula, en torno a: 1) Sentido: ¿Por qué y para qué enseñamos este contenido, y de ésta manera?, 2) Categorías conceptuales ¿Qué elegimos y priorizamos de estos contenidos que vamos a enseñar?, 3) Desafíos cognitivos ¿Qué harán cognitivamente los estudiantes trabajando con este contenido? El docente deja de ser el centro de la práctica, para ser mediador entre las intenciones educativas, los contenidos que se enseñan y las características de los sujetos (Steiman, 2017).

Conclusiones

La inclusión del ABP sumado al trabajo colaborativo, el diseño de actividades y la transmisión clara de consignas y maneras de trabajar, facilitó tanto la apropiación del conocimiento por parte de los estudiantes, como el trabajo docente en el dictado de clases y la evaluación de contenidos.

Bibliografía

MORALES BUENO, P. y LANDA FITZGERALD, V. 2004. Aprendizaje basado en problemas Theoria, Vol. 13: 145-157, 2004 ISSN 0717-196X.

PAUR, A., ROSANIGO, Z. y BRAMATI, P. 2006. La educación en la sociedad del conocimiento. UNPSJB http:sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/19258

STEIMAN, J. 2017. Las prácticas de enseñanza en la educación superior: un enfoque teórico analítico. Revista Hologramática – Facultad de Ciencias Sociales – UNLZ – Año XIV Número 26, V2, pp 115- 153 www.hologramatica.com.ar 115 ISSN 1668-5024

EA 10 Prácticas a campo en establecimientos ganaderos como estrategia educativa en Ingeniería Agronómica.

Fernández Salom, M.J.[1]*, Taboada, N., Teigeiro, G.[2] y Martinez, S.L.[3]
[1]Área Producción Animal, Facultad de Agronomía y Agroindustrias, Universidad Nacional de Santiago del Estero. [2]Empresa Agropecuaria "La Pureza". [3]ICYTA Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos - FAYA - UNSE. Av. Belgrano (S) 1912 (CP 4200) Santiago del Estero - Argentina.
*E-mail: mjfsalom24@hotmail.com

Field practices in livestock production establishments as an educational strategy in the agronomic engineering career.

Introducción

La carrera de Ingeniería Agronómica de la Facultad de Agronomía y Agroindustrias FAyA de la UNSE establece que el graduado está capacitado, entre otras incumbencias, para "intervenir en el diseño, gestión y dirección de los Sistemas Productivos Agropecuarios, con criterio de eficiencia, sustentabilidad y enfoque sistémico". La materialización del perfil profesional se logra a través de diferentes asignaturas que componen la malla curricular (Boetto et al.,2016).

En este sentido, la asignatura Zootecnia General, de régimen cuatrimestral que se imparte en el segundo año de la mencionada carrera, contiene conceptos básicos de fisiología, anatomía y nutrición animal, los que mediante clases teóricas y prácticas se discurre entre los estudiantes.

El objetivo de este trabajo fue evaluar una salida educativa a campo como estrategia de enseñanza-aprendizaje (EEA) en la asignatura Zootecnia General, y de manera secundaria, promover la vinculación temprana de los estudiantes de Ingeniería Agronómica con la realidad laboral de su futuro ámbito profesional.

Materiales y métodos

La Cátedra Zootecnia General en el año 2017 programó una visita a la estancia ganadera La Pureza, dedicada a la cría, recría y engorde de bovinos, de la cual participaron 42 estudiantes. El proceso de enseñanza aprendizaje ensayado involucró tres etapas, correspondientes a actividades previas a la salida, durante la visita y posteriores a la misma. La primera etapa, que se desarrolla en el aula, la realiza el docente y corresponde a la introducción sobre fisiología, anatomía animal y manejo del Sistema Ganadero, referencia teórica mínima necesaria para la comprensión de las posteriores observaciones estudiantiles. Es también, durante esta etapa donde se le plantean los objetivos de la salida y remarca la importancia de la visita como un paso más del aprendizaje. La segunda etapa, se ejecuta en el Establecimiento Productivo (EP), en el cual se realiza la recolección de datos escritos y gráficos, se plantean y resuelven dudas, y se relaciona lo observado con el contenido disciplinar de la asignatura, descrito en la primera etapa. En esta instancia los profesionales que desarrollan sus actividades en el EP resultan ser los interpelados. La tercera y última etapa se despliega nuevamente en el aula a través de seminarios y la puesta en común de lo percibido. En esta ocasión los protagonistas son los estudiantes. En tanto que el cierre de la actividad esta a cargo del docente. A través de una encuesta semi-estructurada se evalúa la percepción de la actividad por parte del alumno.

Resultados y Discusiones

En el EP y durante la visita (segunda etapa del EEA), los técnicos veterinarios a cargo fueron interrogados por los estudiantes acerca de la técnica sobre el manejo del establecimiento, en general y del rodeo de vaquillonas para la inseminación artificial, en particular. Estos mostraron las técnicas y procedimientos de selección de reproductoras, datos y/o registros que se debían tener en cuenta a la hora de planificar la IATF (Inseminación Artificial a Tiempo Fijo). Luego, ya en el aula (tercera etapa de EEA) los estudiantes hicieron la puesta en común de las observaciones realizadas. Identificaron las fortalezas y las debilidades del EP visitado. Propusieron posibles soluciones productivas y las evaluaron. Resolvieron las situaciones problemáticas, que les planteara el docente durante la primera etapa de la EEA. En esta tercera etapa respondieron una encuesta semi-estructurada, diseñada para evaluar la EEA. El análisis de las mismas reveló que el 100 % de los estudiantes manifestó que la actividad a campo contribuyó positivamente en su proceso de enseñanza aprendizaje. La mayoría expuso que la actividad propendió totalmente a la aplicación, integración y comprensión de los contenidos de la asignatura Zootecnia General (78,2 - 83,3 y 85,35%, respectivamente), mientras que el resto (21,8 - 16,7 y 14,5%, respectivamente) observó que la actividad impactó de manera mesurada. Los estudiantes manifestaron la conveniencia y relevancia de realizar la actividad y evidenciaron gran interés y actitudes positivas ante la implementación de la misma. Esta EEA, visita a campo, proporciona al estudiante la oportunidad, en todos los casos, de observar la realidad ganadera y sus prácticas. Y en muchos otros, de involucrarse de forma colaborativa, en los trabajos de rutina que desarrollan los técnicos en el campo. En este contexto, el estudiante articula e internaliza desde otra posición los contenidos teóricos que se le impartieron. Y al ver el uso práctico de los mismos, infiere lo positivo de la experiencia. No menos importante, es la vinculación temprana con la realidad laboral de su futuro ámbito de desempeño profesional, que la práctica le provoca.

Conclusiones

La EEA permitió al estudiante analizar, relacionar e integrar contenidos curriculares de Zootecnia General con la realidad productiva ganadera de su provincia, y propició que entendiera mejor la disciplina. Los docentes a su vez percibimos un mayor interés de los estudiantes hacia el área de la producción animal.

Bibliografía

BOETTO, G.C., GÓMEZ DEMMEL, A.M., SCALERANDI, M. E. y REGINATTO, J. 2016 Rev. Arg. de Prod. Animal Vol 36 Supl1 184.

PP 1 Análisis microhistológico de degradabilidad de láminas de *Panicum coloratum var. coloratum L.* bajo dos frecuencias de corte.

Ehret, M.V.[1], Fernandez Pepi, M.G.[1]*, Gatti, M.L.[2], Wawrzkiewicz, M.[1] y Jaurena, G.[1]
[1]Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía, Depto. de Producción Animal, Cátedra de Nutrición Animal.
[2]Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía, Depto. de Producción Animal, Cátedra de Forrajicultura.
*E-mail: fernandezpepi@agro.uba.ar

Microhistological analysis of degradability of Panicum coloratum var. coloratum L. under two cutoff frequencies.

Introducción

A fin de maximizar las tasas de crecimiento, incrementar el macollaje y mejorar la persistencia de la pastura, como así también la calidad del forraje, el intervalo de defoliación óptimo en gramíneas C_3 debe basarse en la vida media foliar **(VMF)** de la especie (Fulkerson y Slack, 1994). La actual expansión de la ganadería hacia regiones extra-pampeanas y las limitantes en el valor nutritivo de los forrajes C_4 (Petruzzi et al., 2003), justifican el estudio de sus características anatómicas y composicionales bajo distintas frecuencias de corte a fin de proponer estrategias de manejo. El objetivo fue analizar la degradabilidad *in sacco* de láminas de *Panicum coloratum var. coloratum L.* **(PC)** bajo dos frecuencias de corte, basadas en su VMF.

Materiales y métodos

En el campo experimental de la FAUBA se sembraron 4 parcelas de 9 m^2 de **PC**. Durante el segundo año de crecimiento, la mitad de cada parcela fue cortada por sobre los 8 cm. Se muestreó el material presente en un marco de 0,203 m^2 de superficie. Los cortes se realizaron con una frecuencia correspondiente al 50% de la **VMF** (Alta Frecuencia, **AF)** y la otra mitad, al alcanzar el 100 % de la VMF (Óptima Frecuencia, **OF,** 746 grados.día^{-1}; Bucat, 2019). El período experimental transcurrió entre octubre 2018 y febrero 2019; se realizaron 4 cortes en **AF** y la mitad para el tratamiento **OF**. Del material cosechado en el último corte, se seleccionaron al azar 5 láminas cortadas en secciones de 3 cm a fin de analizar la degradabilidad *in sacco*. Las mismas se incubaron a 4 tiempos (0, 6, 12 y 24 h) en dos ovinos fistulados y previamente acostumbrados durante 21 días a una dieta estándar (heno, suplementado con 60% pellet de alfalfa y 40% grano de maíz). Sobre el material degradado obtenido se realizaron cortes transversales y mediante microscopía óptica se determinó el tipo y la proporción de tejido remanente según el grado de lignificación de las paredes: no lignificados (rápidamente degradables, e.g. mesófilo y floema, **TRD**), ligeramente lignificados (lentamente degradables, eg. Epidermis, **TLD**) y muy lignificados (no degradables, eg. Esclerénquima y xilema, **TNoD**) (Fernández Pepi et al., 2018). Se obtuvieron fotomicrografías y se midieron con Image J. Los resultados se analizaron por ANOVA a través del programa SAS. Las diferencias entre tratamientos fueron declaradas significativas con $p < 0,05$.

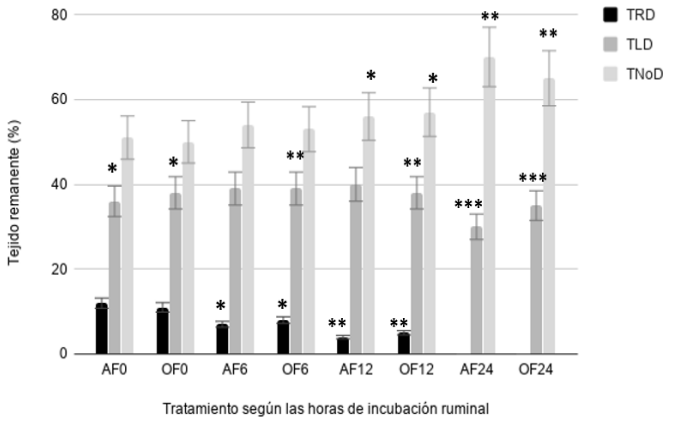


Figura 1. Valores medios y desvíos del remanente de cada tipo de tejido, según los tratamientos (**AF – OF**). TRD (tejido rápidamente degradable), TLD (tejido lentamente degradable), TNoD (Tejido no degradable), según el tiempo de incubación ruminal medido en 0, 6, 12 y 24 horas para **PC**. Las significancias estadísticas se consideran con un p<0,05 indicadas con *.

Resultados y Discusión

No se evidenciaron diferencias significativas en la proporción de **TRD** y **TNoD** entre ambos tratamientos. Sin embargo, la **AF** presentó un 5% menos de epidermis (**TLD)**, debido posiblemente a que la **OF** tuvo más tiempo para acumular **TNoD**.

La **AF** presentó un menor porcentaje de tejido remanente de **TRD**, tanto a las 6 como a las 12 horas de incubación, lo que reflejaría una mejora en la calidad nutricional (Figura 1). Esto puede deberse a una mayor accesibilidad de los microorganismos al mesófilo, que es un tejido con una pared celular menos lignificada. A las 6 h, la proporción de **TRD** fue un 12 % menor para los cortes de **AF** (TRD AF= 7 ± 0,27; TRD OF = 8 ± 0,27; $p < 0,05$) y a las 12h, un 20 % menor (TRD AF = 4 ± 0,27; TRD OF = 5 ± 0,27; $p < 0,05$) (Figura 1). Además, a las 24 h, y una vez degradado todo el **TRD**, se observó una reversión de la tendencia respecto al porcentaje de **TLD** remanente; siendo en la **AF** un 14 % menor (Fig. 1). Este menor porcentaje de **TRD** en láminas hallados en parcelas, contradicen los hallazgos, a escala maceta, Fernández Pepi et al. (2018) y Bucat (2019).

Conclusiones

Bajo las condiciones ensayadas, la **AF** mejoraría sólo levemente la degradabilidad del mesófilo (TRD) y la calidad de **PC**. La información debería complementarse con análisis químicos de calidad que permitirán relacionar los componentes de la pared celular (fibra, lignina) y su digestibilidad en ambas escalas; maceta y parcelas. Estos resultados constituyen una futura herramienta de manejo del pastoreo de esta especie que deberá adecuarse a los objetivos perseguidos por el sistema productivo, priorizando calidad, persistencia o cantidad.

Agradecimientos

Este trabajo se realizó dentro del proyecto UBACyT 2018 20020170200277BA y de la Beca estímulo UBA (Resol. CS 1245/18).

Bibliografía

BUCAT, M. 2019. Tesis de Grado (Ingeniero Agrónomo). FAUBA

FERNÁNDEZ PEPI, M.G., RODRIGUEZ, A., GATTI, L. y JAURENA, G.2018. Rev. Arg. Prod. Anim. 38 (1): 314

FULKERSON, W. and SLACK, K. 1994. Grass and Forage Science 49:373-377 pp.

PETRUZZI, H.J., STRITZLER, N.P., ADEMA, E.O., FERRI, C.M. y PAGELLA J.H. 2003. SITIO ARGENTINO DE PRODUCCIÓN ANIMAL.

PP 2 Evaluación de la degradabilidad *in sacco* de los tejidos foliares de *Urochloa brizantha,* por microhistología, bajo dos frecuencias de corte.

Ehret, M.V.[1], Fernandez Pepi, M.G.[1]*, Gatti, M.L.[2], Wawrzkiewicz, M.[1] y Jaurena, G.[1]
[1]Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía, Depto. de Producción Animal, Cátedra de Nutrición Animal.
[2]Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía, Depto. de Producción Animal, Cátedra de Forrajicultura.
*E-mail: fernandezpepi@agro.uba.ar

Evaluation of the in sacco degradability of Urochloa brizantha leaf tissues, by microhistology, under two cutoff frequencies.

Introducción

La expansión de la ganadería hacia regiones extra-pampeanas y las limitantes propias de la calidad nutritiva de los forrajes C_4, aumentó el interés en mejorar su aprovechamiento y así contribuir a desarrollar estrategias de manejo que minimicen la pérdida de calidad. En especies C_3, el intervalo de defoliación basado en la vida media foliar (VMF) maximiza las tasas de crecimiento, incrementa el macollaje, mejora la persistencia de la pastura y la calidad nutricional (Fulkerson y Slack, 1994). El impacto de esta metodología de pastoreo sobre la calidad de especies C_4 aún se desconoce. El objetivo fue evaluar la degradabilidad de los tejidos foliares de *Urochloa brinzantha cv marandú* (**UB;** Brachiaria) sometida a dos frecuencias de corte, basadas en su VMF, por microhistología.

Materiales y métodos

En el campo experimental de la FAUBA se sembraron 4 parcelas de 9 m^2 de **UB**. La mitad de cada parcela fue cortada cada vez que se alcanzó el 50% de la VMF de Brachiaria; esto es con Alta Frecuencia **(AF),** y el resto, al 100% de la VMF (Óptima Frecuencia; **OF,** 462 grados.días^{-1}, Bucat, 2019). Los cortes se realizaron en marcos de 0,203 m^2, a 8 cm de la superficie del suelo. El período experimental transcurrió entre octubre 2018 y febrero 2019. Se seleccionaron al azar 5 láminas por tratamiento del último corte del ensayo (08/02). Se fraccionaron en secciones de 3 cm y se sometieron a una degradabilidad *in sacco* durante 0, 6, 12 y 24 horas, en dos ovinos fistulados. Luego de la incubación, el material fue lavado y conservado en solución de formaldehído, alcohol y acético. Para la técnica de microhistología se realizaron 3 cortes transversales del material obtenido, y se observaron y fotografiaron en microscopio óptico. Sobre las fotos, y con el programa Image J, se determinó el tipo y la proporción de tejido remanente según el grado de lignificación de las paredes: no lignificados (rápidamente degradables – **TRD,** e.g. mesófilo y floema), ligeramente lignificados (lentamente degradables – **TLD,** e.g. epidermis) y muy lignificados (no degradables – **TNoD**, e.g. esclerénquima y xilema) (Fernández Pepi et al*.,* 2018). Los resultados se analizaron por ANOVA con el programa SAS. Las diferencias entre tratamientos fueron declaradas significativas cuando $p<0,05$.

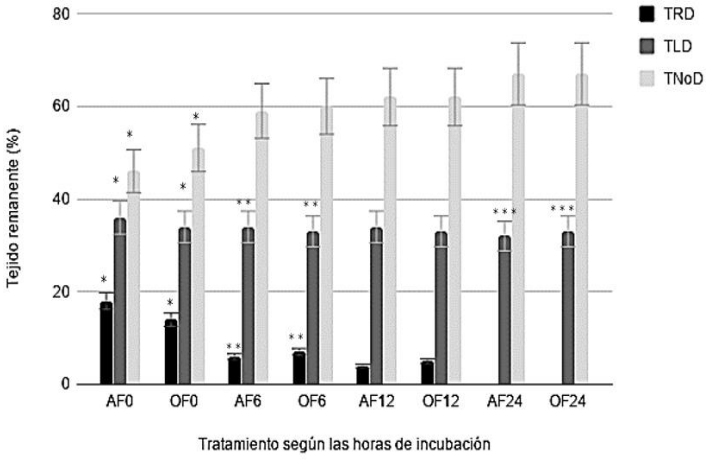


Figura 1. Valores medios y desvíos del remanente de cada tipo de tejido, según los tratamientos de frecuencia de corte (**AF/OF**) y tiempos de incubación en rumen (0, 6, 12 y 24 h). TRD (tejido rápidamente degradable), TLD (tejido lentamente degradable), TNoD (Tejido no degradable), Las significancias estadísticas se consideran con un $p<0,05$, indicadas con *.

Resultados y Discusión

Sobre el material foliar original de **UB** se pudo observar la influencia de la frecuencia de corte sobre la proporción de cada tipo de tejido. A las 0h, la **AF** presentó un 29% más de **TRD** que la **OF** (TRD AF = 18 ± 0,31; TRD OF = 14 ± 0,31; $p<0,05$; Fig. 1), pero también un 6% más de **TLD** (TLD AF = 36 ± 0,60; TLD OF = 34 ± 0,60; $p<0,05$; Fig. 1), lo que indicaría que la **AF** presenta mayor disponibilidad de mesófilo y epidermis que mejoraría la accesibilidad y el aprovechamiento por los microorganismos ruminales. Por su parte, el material cortado con **OF** presentó un 10% más de **TNoD**, con contenido de lignina, que limitaría la degradación del material en el rumen (Echenique et al., 2008). A las 6h de incubación ruminal la proporción de mesófilo remanente fue un 14% menor (**TRD AF** = 6 ± 0,31; **TRD OF** = 7 ± 0,31, $p<0,05$, Figura 1) mientras que el **TLD** remanente fue un 3% mayor, probablemente como consecuencia de la reducción del mesófilo en los cortes de **AF**. Luego de las 6h de incubación, no se observaron diferencias significativas entre tratamientos (Fig. 1). Estos resultados permiten inferir que la **AF** influyó positivamente en la calidad nutricional. Estos resultados acuerdan con estudios previos en la misma especie (Bucat, 2019; Fernández Pepi et al*.,* 2018).

Conclusiones

Defoliar con alta frecuencia **–** al 50% del valor de la VMF; ≈230 grados.días^{-1}-- mejoró la degradabilidad del mesófilo (TRD) y la calidad nutricional de *Urochloa brinzantha cv marandú*. En contraposición, defoliar con una frecuencia cercana a su VMF aumenta la proporción de tejidos no degradables; xilema y esclerénquima. Restan establecer otros parámetros de calidad relacionados con la pared celular (fibra y lignina) para complementar esta información.

Agradecimientos

Este trabajo se realizó dentro del proyecto UBACyT 2018 20020170200277BA y de la Beca estímulo UBACyT (Resol. CS 1245/18)

Bibliografía

BUCAT, M. 2019. Tesis de Grado (Ing. Agrónomo) FAUBA.

ECHENIQUE V.; PESSINO S.; DÍAZ M.; SELVA J.P., LUCIANI G.; ZAPPACOSTA D.M.; CERVIGNI G.; MEIER M.; GARBUS I.; CARDONE S.; MIRANDA, R. y SPANGENBERG G. 2008. Rev. Arg. Prod. Anim. 28 (2): 147-164.

FERNÁNDEZ PEPI, MG; RODRIGUEZ, A; GATTI, L.; JAURENA, G.2018. Rev. Arg. Prod. Anim. 38 (1): 314

FULKERSON, W.; SLACK, K., 1994. Grass and Forage Science 49:373-377.

PP 3 Indicadores microhistológicos de calidad en *Chloris gayana* cv. Épica (INTA-Pemán) sometida a dos frecuencias de corte.

Fernández Pepi M.G.[1]*, Gatti, M.L.[2], Bruno, J.B.[1,2], Lieutier, P.[1,2], Wawrzkiewicz, M.[1] y Jaurena, G.[1]
[1]Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía, Departamento de Producción Animal. Cátedra de Nutrición Animal.
[2]Cátedra de Forrajicultura.
*E-mail: fernandezpepi@agro.uba.ar

Quality microhistological indicators in Chloris gayana cv. Epic (INTA-Pemán) subjected to two cutting frequencies.

Introducción

Entre las gramíneas megatérmicas existen diversos tipos morfológicos. Los del tipo intermedio producen estolones durante las etapas iniciales del crecimiento y elongan los tallos aún en estado vegetativo (da Silva et al., 2015). *Chloris gayana* Kuth -cultivar Épica INTA-Pemán- forma inicialmente una gran cantidad de estolones, presenta mayor productividad potencial y un estadio reproductivo tardío -florece a fines de febrero o marzo. Por esto, su valor nutricional es mayor y su período de utilización se prolonga (Pérez et al., 2009). Sin embargo, se desconoce cómo la dinámica de producción de hojas de este cultivar tetraploide podría impactar sobre los cambios en la calidad de las láminas y, por ende, en el manejo adecuado de la frecuencia de corte. El objetivo de este trabajo fue evaluar, mediante microhistología, la calidad nutricional de *Chloris gayana* sometida a dos frecuencias de cortes basadas en la cantidad de hojas expandidas por macollo.

Materiales y métodos

El ensayo se llevó a cabo en el campo experimental de la Cátedra de Nutrición Animal (FAUBA). Se establecieron 6 macetas de 15 litros con plantas individuales de *Chloris gayana* cv. Épica INTA-Pemán, en el mes de noviembre. Durante el período vegetativo de las plantas, se aplicaron dos frecuencias de corte: 3 macetas fueron defoliadas cada vez que el 50% de los 3 macollos anillados alcanzaron un estado de completa expansión de 4 hojas (T4; mayor frecuencia) y 3 macetas, cuando presentaron 6 hojas completamente expandidas por macollo (T6; menor frecuencia). Se cosechó en enero toda la parte aérea de las plantas y se infirió la calidad nutricional de las láminas, el compartimento aéreo de mayor calidad en gramíneas, a partir de la degradabilidad *in sacco* a las 12 h de incubación en 2 ovinos con fistula ruminal. El análisis microhistológico se realizó sobre al menos 6 cortes de hojas de aproximadamente 3 cm de longitud (6 láminas x maceta x tratamiento x oveja). Los materiales fueron enjuagados para realizar los transcortes y se midió sobre los remanentes de cada tipo de tejido el grado de degradación, *i.e.* rápidamente degradable (TRD, e.g. mesófilo), lentamente degradable (TLD, e.g, epidermis) y no degradables (TNoD, e.g. xilema y esclerénquima) (Fernández Pepi et al., 2018). Las mediciones se realizaron con el programa Image Tool 3.00. Los resultados se analizaron por ANOVA de acuerdo al modelo y = media general + ovino + Tratamiento + Error, mediante el programa estadístico SAS. Las diferencias entre tratamientos fueron declaradas como significativas cuando p≤0,05.

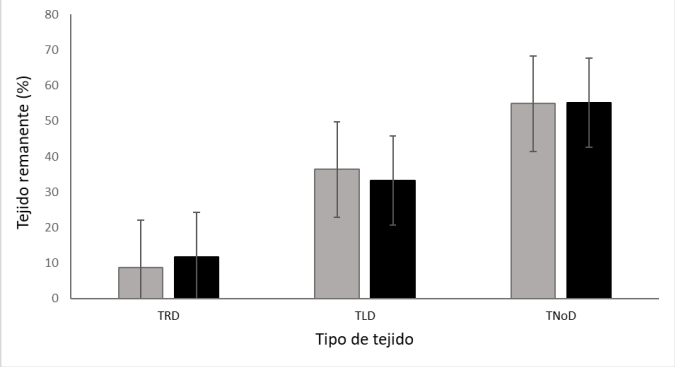


Figura 1. Valores medios y EE de la media del remanente de cada tipo de tejido, según los tratamientos T4 (en gris, mayor frecuencia de corte) y T6 (en negro, menor frecuencia de corte). TRD (tejido rápidamente degradable), TLD (tejido lentamente degradable), TNoD (Tejido no degradable), después de 12 horas de incubación ruminal.

Resultados y Discusión

De acuerdo a los resultados obtenidos, no se encontraron diferencias significativas en cuanto a la proporción de tejidos remanentes luego de 12 h de incubación (Valor Medio ± EEM; TRD: 9,5±0,9, p=0,06; TLD: 34,5±2,29, p=0,32; TNoD: 55±2,3, p=0,94). La única diferencia para las muestras foliares fue que TRD presentó menor remanente en T4 que en T6 (8% y 11%, respectivamente), lo que implica una mayor degradación de ese tejido, siendo mejor aprovechado por los microorganismos ruminales (Fernández Pepi et al., 2018). Estos resultados coinciden parcialmente con estudios de especies megatérmicas evaluadas por este grupo. Hemos encontrado mejoras en la calidad nutricional forrajera al cortar *Urochloa brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) R. Webster (brizantha) con mayor frecuencia, pero no en *Panicum coloratum* L. (mijo perenne) (Fernández Pepi et al., 2018).

Conclusiones

Estos resultados permitirían establecer que este cultivar tetraploide de *Chloris gayana* presenta una estabilidad en la calidad forrajera de sus láminas entre la completa expansión de 4 a 6 hojas por macollo. Este hallazgo es promisorio ya que otorgaría flexibilidad en el manejo de la frecuencia de corte. Sin embargo, resta evaluar la calidad de los compartimentos aéreos consumibles (tallos y vainas) y la productividad para definir umbrales de corte que no generen compromisos entre calidad y productividad.

Agradecimientos

Este trabajo se realizó en el marco del proyecto UBACyT 2018 20020170200277BA. Al Dr. G. Schrauf y al Sr. H. Pérez por facilitarnos las semillas para el trabajo.

Bibliografía

DA SILVA S.C., FISCHER SBRISSIA A., TECHIO PEREIRA L.E. 2015. Agriculture 5: 598- 625.

FERNÁNDEZ PEPI, MG; RODRIGUEZ, A; GATTI, L.; JAURENA, G.2018. Rev. Arg. Prod. Anim. 38 (1): 314

PÉREZ H.E., TALEISNIK, E., DÍAZ, D., PEMÁN R. 2009. Simposio Internacional sobre Mejoramiento de Forrajeras, Brasil.

PP 4 Efectos de la inoculación con micorrizas arbusculares en el crecimiento post-defoliación de raigrás perenne.

Grimoldi, A.A.[1, 2]*, Cavagnaro, R.A. [1, 3], Kavanová, M.[4], Lattanzi, F.A.[4, 5] y Schnyder, H.[5]
[1]IFEVA-CONICET, [2]Cátedra de Forrajicultura, [3]Cátedra de Botánica Sistemática, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires; [4]INIA-Uruguay; [5]Lehrstuhl für Grünlandlehre, Technische Universität München, Freising, Alemania.
*E-mail: grimoldi@agro.uba.ar

Effects of inoculation with arbuscular mycorrhizal fungi on post-defoliation growth in perennial ryegrass.

Introducción

La simbiosis con hongos micorrícicos arbusculares (HMA) puede incrementar el estado nutritivo de plantas forrajeras, especialmente debido a su efecto sobre la absorción de fósforo. Sin embargo, los HMA pueden consumir entre 4% y 20% de los fotoasimilados fijados diariamente por las plantas, lo cual los constituye en un importante componente en la economía de carbono. Por ende, el efecto neto de los HMA sobre la planta depende de la relación costo-beneficio en el contexto ambiental de fósforo en el suelo. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la inoculación con HMA en el crecimiento post-defoliación de raigrás perenne con diferente disponibilidad de fósforo del suelo.

Materiales y métodos

Lolium perenne L. (raigrás perenne cv. Condesa) se ubicó en cámara de crecimiento bajo condiciones controladas de luz (PPDF 425 µmol m^{-2} s^{-1}), humedad relativa (65-75%) y temperatura (20°C en 16h de período lumínico y 15°C en 8h de período nocturno). Los tratamientos aplicados fueron: inoculación con hongos micorrícicos arbusculares (-HMA: no inoculado y +HMA: inoculado), suministro de fósforo soluble (bajo P: 0,02mM y alto P: 0,5mM) y defoliación (no-defoliación y 70% de remoción de biomasa aérea, defoliación). La inoculación se realizó agregando al sustrato de arena estéril una mezcla de tres especies de hongos micorrícicos: *Rhizophagus irregularis*, *Similglomus hoi* y *Funneliformis mosseae.* Las plantas fueron producidas a partir de semillas, sembradas en tubos de PVC de 35 cm de alto x 5 cm de diámetro. Desde la siembra y durante 5 semanas, las plantas fueron regadas en forma automática 4 veces al día con solución nutritiva de bajo P, y luego de alto y bajo P hasta finalizar el experimento (Total: 12 semanas). En la semana 10, la mitad de las plantas fueron defoliadas removiendo la misma proporción de biomasa aérea (70%) estimada previamente para cada uno de los tratamientos. Pasados 14 días post-defoliación, se determinó el número de macollos y el peso seco de la biomasa aérea, subterránea y total. A los efectos de analizar el grado de compensación a la defoliación, a las plantas defoliadas se le sumó la biomasa removida (biomasa total = biomasa final + biomasa removida por defoliación). Los datos obtenidos fueron analizados mediante ANOVAs de tres factores principales: inoculación, dosis de fósforo y defoliación; y cuando la interacción fue significativa, se realizaron pruebas de LSD para comparaciones múltiples.

Resultados y Discusión

La inoculación con HMA y la aplicación de fósforo promovieron fuertemente el crecimiento de las plantas no defoliadas de raigrás perenne en términos de acumulación de biomasa (Figura 1) y producción de macollos (Figura 2). Sin embargo, el efecto de la inoculación con HMA fue contrastante dependiendo del nivel de fósforo del suelo. En bajo fósforo, la presencia de HMA promovió la acumulación de biomasa y parcialmente el número de macollos (Figuras 1 y 2). En cambio, en condiciones de alto fósforo, la inoculación con HMA redujo relativamente el crecimiento de las plantas defoliadas (Figuras 1 y 2). Por lo tanto, la interacción defoliación-HMA fue modulada por el suministro de fósforo siendo positiva en bajo P y negativa en alto P.

Conclusiones

La inoculación con HMA promovió marcadamente el crecimiento de las plantas no defoliadas de raigrás perenne. Los hongos micorrícicos favorecieron el rebrote cuando hubo una limitación de fósforo, ocurriendo lo contrario en condiciones de adecuada disponibilidad de fósforo. Los resultados encontrados indican que la relación costo-beneficio entre los simbiontes resulta fuertemente modulada por el suministro de fósforo del suelo.

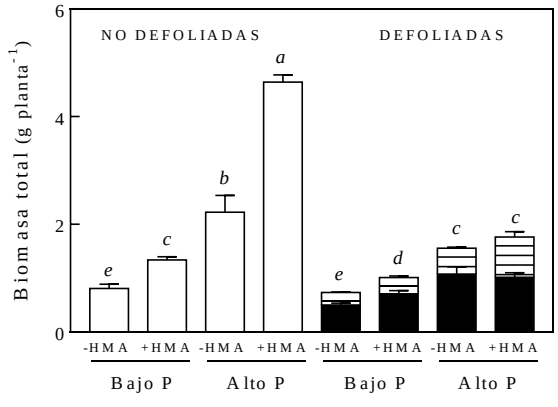


Figura 1. Biomasa total en plantas de raigrás perenne luego de 14 días de recuperación post-defoliación. Las barras rayadas indican el material removido por la defoliación. Los valores son medias ± E.S. (n = 5).

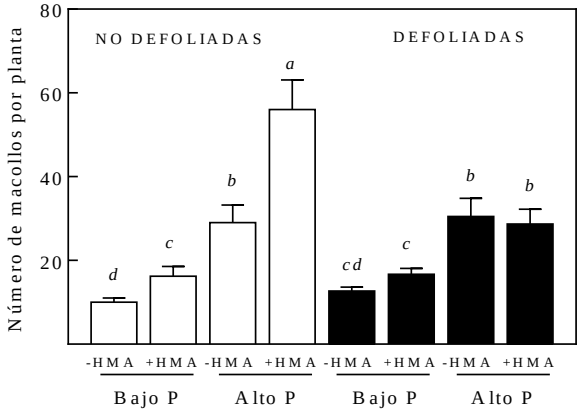


Figura 2. Número de macollos en plantas de raigrás perenne luego de 14 días de recuperación post-defoliación. Los valores son medias ± E.S. (n = 5).

PP 5 Estimación de biomasa disponible de sorgo mediante sensores ópticos: un método rápido y accesible.

Della Nave, F.N.*, Oyarzabal, M. y Oesterheld, M.
IFEVA-CONICET, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires.
*E-mail: dellanave@agro.uba.ar

Sorghum biomass estimation by a fast and accessible method.

Introducción

El sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) se utiliza ampliamente en Argentina para producir grano, reservas forrajeras y para pastoreo directo. Es muy valorado por su bajo costo de producción, su resistencia al déficit y al exceso de agua y su efecto sobre las propiedades físicas y químicas del suelo a través de la abundante biomasa remanente.

Estimar la biomasa disponible de sorgo a través de cortes requiere mucho tiempo y dinero. Una opción rápida y de bajo costo son los sensores ópticos que captan la radiación reflejada por la superficie vegetal (reflectancia). El objetivo de este trabajo es evaluar la capacidad de diferentes sensores ópticos para estimar la biomasa disponible de cultivos de sorgo.

Materiales y métodos

En el sudoeste de la Provincia de Buenos Aires, se seleccionaron 27 lotes de sorgo forrajero (verdeo de verano) y 33 de sorgo granífero o doble propósito (diferido). En 15 puntos dentro de cada lote se estimó la biomasa en materia seca mediante la cosecha de 1,5 metros lineales. Se realizaron entre una y tres cosechas por lote, entre emergencia y madurez fisiológica en dos campañas consecutivas, un total de 129 estimaciones de biomasa.

Se estimó la reflectancia del canopeo mediante un sensor manual y otro satelital y se calcularon tres versiones del Índice de Vegetación Normalizado (IVN). Este índice sintetiza la reflectancia en las frecuencias de la luz correspondientes al rojo y rojo lejano. Con el sensor manual GreenSeeker se midió el IVN_{GS} en cada lote en los mismos sitios donde se cortó biomasa. Del sensor satelital de la misión Sentinel 2 (resolución espacial: 10 m), se obtuvo la reflectancia de cada lote en las fechas cercanas a las cosechas de biomasa y se calculó el IVN_{S2} y el Índice de Vegetación Ajustado al Suelo ($IVAS_{S2}$). Este último, a diferencia del IVN, tiene en cuenta las variaciones debidas al efecto del suelo (factor L) en cada momento del ciclo del cultivo (Trotter et al., 2010). La biomasa cosechada fue relacionada con cada índice y se realizó una validación cruzada de los modelos resultantes (método *Leave One Out*).

Resultados y Discusión

La variación de la biomasa de sorgo fue explicada con mayor precisión por los índices de vegetación cuando la disponibilidad fue menor a 5.800 kg MS/ha (Cuadro). Por encima de ese valor (5.800 - 14.000 kg MS/ha, cortes entre 50% de floración y madurez fisiológica), los modelos perdieron capacidad predictiva. Esto puede deberse al aumento de la biomasa seca en pie, lo cual modifica la reflectancia reduciendo los índices de vegetación (Di Bella et al., 2004) o a la saturación que muestran los índices a altos niveles de biomasa. Los resultados que siguen se limitan al rango inferior a 5.800 kg MS/ha (n=96). El sensor manual mostró un mayor nivel de predicción de la biomasa que los otros dos, probablemente debido a menores efectos de la atmósfera que en los sensores satelitales y la mayor resolución espacial. A su vez, el efecto del suelo (factor L en $IVAS_{S2}$) no mejoró la estimación.

La relación entre la biomasa medida a campo y la predicha por los modelos fue lineal con pendientes y ordenadas que no difirieron de 1 y 0 ($p<0,05$), respectivamente (Figura 1).

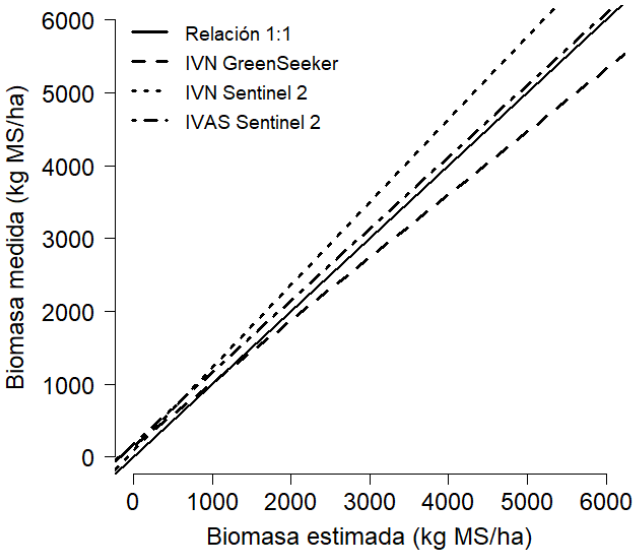


Figura 1. Biomasa de sorgo medida a campo versus biomasa estimada con los modelos basados en índices de vegetación para valores menores a 5.800 kg MS/ha (n=96). La línea llena es 1:1.

Conclusiones

La información provista por sensores ópticos de mano o satelitales permite estimar la biomasa de sorgo en forma rápida, accesible y precisa entre emergencia y 50% de floración o con rendimientos menores a 5.800 kg MS/ha.

Bibliografía

DI BELLA, C.M., PARUELO, J.M., BECERRA, J.E., BACOUR, C. and BARET, F. 2004. International Journal of Remote Sensing, 2004, vol. 25, no 23, p. 5415-5427.

TROTTER, M.G., LAMB, D., DONALD, G. and SCHNEIDER, D. 2010. Crop and Pasture Science, 2010, vol. 61, no 5, p. 389-398.

Cuadro. Modelos de regresión entre la biomasa disponible de sorgo y tres índices de vegetación calculados a partir de información provista por dos sensores ópticos. n: lotes medidos. RECM: raíz del error cuadrático medio.

Índice de Vegetación	Modelo	n	R^2	RECM (kg MS/ha)
$IVN_{GreenSeeker}$	Biomasa = 13.45 $e^{7.19x}$	96	0,86	723
$IVN_{Sentinel\ 2}$	Biomasa = 10.80 $e^{6.42x}$	96	0,72	710
$IVAS_{Sentinel\ 2}$	Biomasa = 33.41 $e^{6.77x}$	96	0,67	768

PP 6 Variabilidad en la tolerancia de 39 accesiones de *Festuca arundinacea* al anegamiento, la salinidad y su combinación.

Menon-Martínez, F.E. [1, 2]*, Grimoldi, A.A.[1, 2], Striker, G.G.[1,3] y Di Bella, C.E. [1, 2]

[1]IFEVA-CONICET, [2]Cátedra de Forrajicultura, [3] Cátedra de Fisiología Vegetal, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Av. San Martín 4453, C1417DSE. Buenos Aires, Argentina.

*E-mail: fmenon@agro.uba.ar

Variability in the tolerance to waterlogging, salinity and their combination among 39 Festuca arundinacea accessions.

Introducción

Festuca arundinacea es una de las gramíneas más utilizadas en pasturas templadas alrededor del mundo por presentar buena producción y calidad en un amplio rango de ambientes. El desplazamiento de la ganadería a zonas marginales determinó una presión de estrés por inundación, salinidad y/o la combinación de ambos, creciente sobre las forrajeras que se quieren implantar. El objetivo de este trabajo fue evaluar la variabilidad en la respuesta al estrés por anegamiento, salinidad y la combinación de ambos en *F. arundinacea.*

Materiales y métodos

Se probaron 39 accesiones de *F. arundinacea* (29 continentales, C y 10 mediterráneas, M) provenientes del banco de germoplasma del INTA Pergamino, del INIA La Estanzuela, y de empresas semilleras (Gentos, Bayá Casal, Barenbrug y PGG Wrightson). Las semillas se sembraron en cubos de espuma fenólica, sostenidos en una bandeja de germinación ubicada dentro de una batea de 50 x 35 x 15 cm con solución nutritiva (SN; Hoagland al 50%). Luego de 40 días, las plantas fueron sujetas a cuatro tratamientos durante 21 días (n=10): control (SN + aireación), anegamiento (SN + hipoxia por agregado de agar y burbujeo con N_2), salinidad (SN + aireación + 150 mM NaCl) y anegamiento salino (igual que A + 150 mM NaCl). Luego de la cosecha se secó la biomasa en estufa y se pesó. Los datos de biomasa total se procesaron según la metodología descripta por Hedges et al. (1999), para obtener los intervalos de confianza (IC). Según esta metodología cuando los IC de la biomasa relativa al control se superponen al 1, las accesiones no difieren del control.

Resultados y Discusión

Se encontró alta variabilidad en la respuesta de las accesiones a los estreses evaluados (Fig.1). Todas las accesiones mostraron alta tolerancia al anegamiento, con un rango de variabilidad en la respuesta del 73% (C8) hasta 1.4 veces la biomasa del control (C1) (mediana = 95% del control). Al final del experimento, 15 de las 39 accesiones mostraron una biomasa final mayor al control.

En el caso de la salinidad, todas las accesiones sobrevivieron al tratamiento, presentando un rango de variabilidad en la respuesta del 27% (C30) al 72% del control (C19) (mediana = 51% del control). Más aun, 20 accesiones tuvieron una biomasa por encima del 50% del control.

Con relación al anegamiento salino, también todas las accesiones sobrevivieron al tratamiento, presentando un rango de variabilidad en la respuesta del 35% (M7) hasta 83% del control (M8) (mediana = 51% del control). Incluso, 21 accesiones tuvieron una biomasa final por encima del 50% del control.

Dos de las tres accesiones menos productivas (M8 y C19), tuvieron alta tolerancia a todos los estreses. Es remarcable también la performance de la accesión M1, que se ubicó entre las 10 accesiones más productivas, y además presentó alta tolerancia a los tres estreses.

Conclusiones

Este trabajo muestra la existencia de alta variabilidad en la respuesta de las accesiones a cada uno de los estreses evaluados, lo cual hace factible la realización de planes de mejoramiento para estos factores de estrés. En futuros experimentos abordaremos los mecanismos ecofisiológicos involucrados en estas respuestas.

Bibliografía

HEDGES L.V. et al. 1999. Ecology 80: 1150-1156.

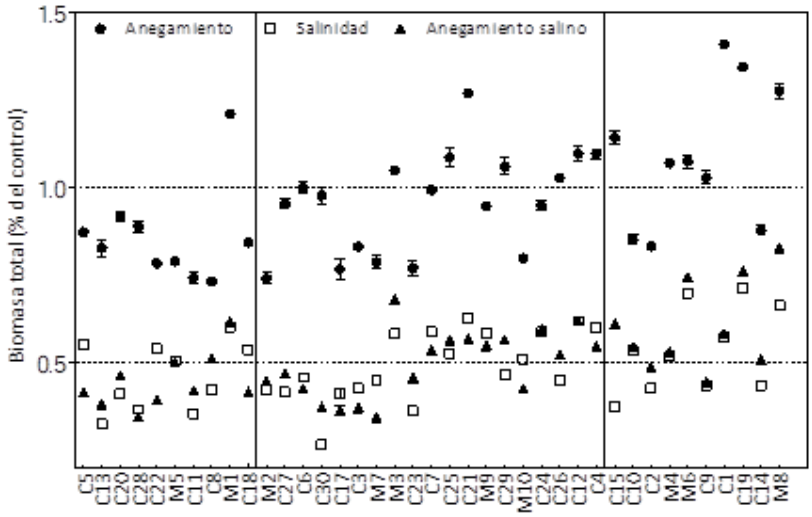


Figura 1. Biomasa total expresada como % del control de 39 accesiones de *Festuca arundinacea* sujetas a tratamiento de anegamiento (●), salinidad (□) y anegamiento salino (▲). Se muestra el promedio ± IC (n = 10). Las accesiones se encuentran ordenadas de izquierda a derecha de mayor a menor tasa de crecimiento relativo (TCR) en condiciones control. Las líneas punteadas indican una biomasa sujeta al estrés que no difiere del control (i.e. igual a 1) y una biomasa sujeta al estrés correspondiente al 50% del control (i.e. igual a 0.5). Las líneas verticales separan a las 10 accesiones de mayor TCR y a las 10 accesiones de menor TCR.

PP 7 ¿Sinergia, aditividad o antagonismo? Efectos del estrés combinado por anegamiento y salinidad en 39 accesiones de *Festuca arundinacea*.

Menon-Martínez, F.E. [1, 2]*, Grimoldi, A.A.[1, 2], Striker, G.G.[1,3] y Di Bella, C.E. [1, 2]

[1]IFEVA-CONICET, [2]Cátedra de Forrajicultura, [3] Cátedra de Fisiología Vegetal, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Av. San Martín 4453, C1417DSE. Buenos Aires, Argentina.

*E-mail: fmenon@agro.uba.ar

Synergy, additivity or antagonism? Effect of combined stress by waterlogging and salinity on 39 accessions of Festuca arundinacea.

Introducción

La ganadería se ha visto desplazada hacia zonas con presencia de suelos halomórficos que frecuentemente sufren situaciones de anegamiento. Por un lado, la salinidad provoca un efecto osmótico sobre las plantas y un efecto iónico debido a la acumulación de concentraciones tóxicas de Na^+ y Cl^- en sus tejidos. Por otro lado, el anegamiento genera una condición de hipoxia en la zona radical, que repercute en un déficit energético a nivel celular. Por lo tanto, cuando ambos estreses ocurren de manera conjunta, el déficit energético a nivel de las raíces podría exacerbar la acumulación de iones al afectar negativamente la regulación iónica (Barrett-Lennard y Shabala 2013). En consecuencia, se espera que las plantas sujetas al estrés combinado sufran un impacto negativo mayor (i.e. efecto antagónico), que el efecto predicho por la adición de ambos estreses por separado (i.e. modelo multiplicativo Schäfer and Piggott 2018). El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del estrés combinado en términos de antagonismo, aditividad y sinergismo en 39 accesiones de *Festuca arundinacea* y la variabilidad existente entre las mismas.

Materiales y métodos

Se probaron 39 accesiones de *F. arundinacea* (29 continentales, C y 10 mediterráneas, M) provenientes del banco de germoplasma del INTA Pergamino, del INIA La Estanzuela, y de empresas semilleras (Gentos, Bayá Casal, Barenbrug y PGG Wrightson). Las semillas se sembraron en cubos de espuma fenólica, sostenidos en una bandeja de germinación ubicada dentro de una batea de 50 x 35 x 15 cm con solución nutritiva (SN; Hoagland al 50%). Luego de 40 días, las plantas fueron sujetas a cuatro tratamientos por 21 días (n=10): control (C; SN + aireación), anegamiento (A; SN + hipoxia por agregado de agar y burbujeo con N_2), salinidad (S; SN + aireación + 150 mM NaCl) y anegado-salino (AS; igual que A + 150 mM NaCl). Luego de la cosecha se secó la biomasa en estufa y se pesó. Los datos de biomasa total se procesaron según la metodología descripta por Morris et al. (2007) a partir de la cual se obtuvo el efecto del estrés combinado (o effect size) y los intervalos de confianza (IC) para cada accesión. El efecto del estrés combinado surge de la relación entre la respuesta de cada accesión en AS con relación al control y la multiplicación de las respuestas en A y S. Se considera que cuando el IC = 1, las accesiones tienen un efecto de tipo aditivo (i.e. la performance bajo AS es igual a la predicha por la multiplicación de los estreses ocurriendo por separado); IC > 1 el efecto es sinérgico (la performance bajo AS es superior a la predicha por el modelo multiplicativo); e IC < 1 el efecto es antagónico (i.e. la performance bajo AS es inferior a la predicha por el modelo multiplicativo).

Resultados y Discusión

Se encontró variabilidad en el efecto provocado por el estrés combinado (Figura 1). Contrario a lo esperado, solo 8 de las 39 accesiones sufrieron un efecto antagónico al ser sometidas al anegamiento salino; mientras que 22 tuvieron un efecto sinérgico y 9 registraron efectos aditivos. Así, en 31 de las 39 accesiones, el anegamiento no exacerbó los efectos de la salinidad. Posiblemente, las accesiones de *F. arundinacea* más tolerantes al estrés combinado posean mecanismos que le permitan mantener la aireación radical (i.e. aerénquima), evitando que se produzca un déficit energético por hipoxia, pudiendo mantener una correcta regulación iónica. En futuros trabajos evaluaremos características como la presencia y formación de aerénquima y la posible relación con una mayor tolerancia al estrés combinado.

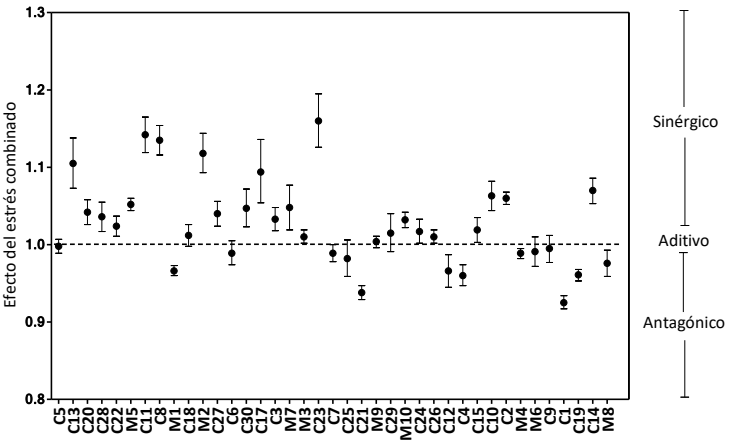


Figura 1. Efecto del estrés combinado sobre 39 accesiones de *Festuca arundinacea*. Se muestra el valor promedio ± IC (n=10). Las accesiones se encuentran ordenadas de izquierda a derecha, de mayor a menor tasa de crecimiento relativa en condiciones de control. Cuando el IC = 1, el efecto es aditivo, IC > 1 el efecto es sinérgico e IC < 1 el efecto es antagónico.

Bibliografía

BARRETT-LENNARD, E.G. and SHABALA, S.N. 2013. Funct. Plant Biol. 40:872.

MORRIS, W.F. and HUFBAUER, R.A. 2007. Ecology 88:1021–1029.

SCHÄFER, R.B. and PIGGOTT, J.J. 2018. Glob Chang Biol 24:1817–1826.

PP 8 Influencia de los endófitos aéreos y las micorrizas en el crecimiento de raigrás anual (*Lolium multiflorum*) en ambientes con sequía fluctuante.

Decurgez, C.[1], Adrogué, J.[2], Gundel, P.[1,3], Grimoldi, A.A.[3,4] y Casas, C.[2,4]

[1]Cátedra de Ecología, [2]Cátedra de Edafología, [3]IFEVA-CONICET, [4]Cátedra de Forrjicultura, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Av. San Martín 4453, C1417DSE. Buenos Aires, Argentina.

*E-mail: cdecurgez@agro.uba.ar, ccasas@agro.uba.ar

Aerial endophytes and mycorrhizae influence on the growth of annual ryegrass (Lolium multiflorum) in environments with fluctuating drought.

Introducción

Los hongos endófitos aéreos (*Epichloë*) y las micorrizas (HMA) son simbiontes obligados de numerosas especies de interés forrajero. Ambos simbiontes mejoran el desempeño del huésped en condiciones de sequía cuando se los estudia por separado. Aún sabemos poco sobre el efecto de ambas relaciones cuando se encuentran simultáneamente en una misma planta y no sabemos qué pasa cuando las condiciones ambientales son fluctuantes. El objetivo de este trabajo fue evaluar el papel de *Epichloë occultans* y HMA sobre la capacidad del huésped raigrás anual (*Lolium multiflorum*) de responder y recuperarse a distintos regímenes de estrés hídrico y riego. Considerando que *E. occultans* no es tóxico para el ganado, conocer cómo ambos simbiontes contribuyen a la plasticidad del raigrás anual contribuirá a mejorar las tecnologías de producción de forrajes.

Materiales y métodos

Se condujo un experimento bajo condiciones controladas de temperatura y riego que combinó la presencia de *E. occultans*, la inoculación con HMA (*Glomus mosseae* + *G. intraradices*) y tres regímenes de fluctuación hídrica (12 tratamientos con 10 repeticiones). Los tres niveles de fluctuación entre estrés hídrico (30% de capacidad de campo) y riego (100% CC) consistieron en: 100% CC constante, fluctuaciones cada cinco días, y quincenales entre 100% y 30% CC a lo largo de 60 días. Los nutrientes fueron provistos mediante una solución de Hoagland modificada (empobrecida en P). Se determinó la tasa de elongación (TEF, n=128), y el número de macollos. En el tiempo inicial (n=40) y a los 60 días (n=120) se determinaron la biomasa aérea y la biomasa radical de las plantas. Se conservó material para determinar colonización micorrícica. Al final del ciclo de raigrás (n=120) se determinó la biomasa aérea, y radical. Los resultados se analizaron mediante modelos ajustados por mínimos cuadrados generalizados (gls) con funciones de la varianza utilizando el paquete nlme en R desde RStudio.

Resultados y Discusión

Al inicio, las plantas tuvieron en promedio una biomasa total de 1,8 g, 5 macollos y una tasa de elongación foliar de 1 cm.d^{-1}. No encontramos estructuras micorrícicas en las plantas no inoculadas. Las plantas inoculadas tuvieron en promedio un 8 % de arbúsculos y un 12 % de hifas.

Durante la sequía de **cinco días**, la TEF se redujo en 0,22 cm.d^{-1} respecto de las plantas control (p<0,02). Mientras que, durante el riego de cinco días la TEF promedio fue de 0,86 cm.d^{-1} sin diferencias entre tratamientos. Durante la sequía **de 15 días,** la TEF se redujo en ≈0,5 cm.d^{-1} respecto de las plantas control (p < 0,001). En cambio, durante el riego, la TEF fue 0,32 cm. d^{-1} mayor respecto de las plantas control (p=0,04). Se observó que la TEF tendió a aumentar con la presencia de los simbiontes (E-M- < E+M- < E-M+ < E+M+; p = 0,5).

Las plantas con fluctuaciones cada 15 días tuvieron 25% menos biomasa aérea que el control, o con fluctuaciones cada 5 días (p <0,001, Fig. 1A) de acuerdo con la TEF. Las plantas E+ tuvieron 10% menos biomasa aérea que las E- (p=0,03) un efecto no anticipado por la TEF que podría reflejar un costo de sostener al simbionte. Por otro lado, las fluctuaciones cada 5 días estimularon la biomasa radical respecto del control y las fluctuaciones cada 15 días (fluctuación x endófito, p=0,007, Fig. 1B). La interacción indica que las plantas E+ tuvieron mayor biomasa radical que las E- en el control. Este efecto se invirtió con fluctuaciones entre sequía y riego cada 5 y 15 días.

Conclusiones

Con fluctuaciones entre sequía y riego cada 15 días los hongos *Epichloë* y micorrícicos estimularon la recuperación de la TEF (un carácter ecofisiológico de respuesta temprana ante la sequía). Este efecto no se reflejó en la biomasa (el desempeño) de raigrás anual. La relación costo-beneficio entre este *Epichloë* no tóxico para el ganado y el huésped raigrás anual puede ser perjudicada bajo contextos fluctuantes y de manera más notoria en períodos largos (15 días). No hubo efectos similares de las HMA.

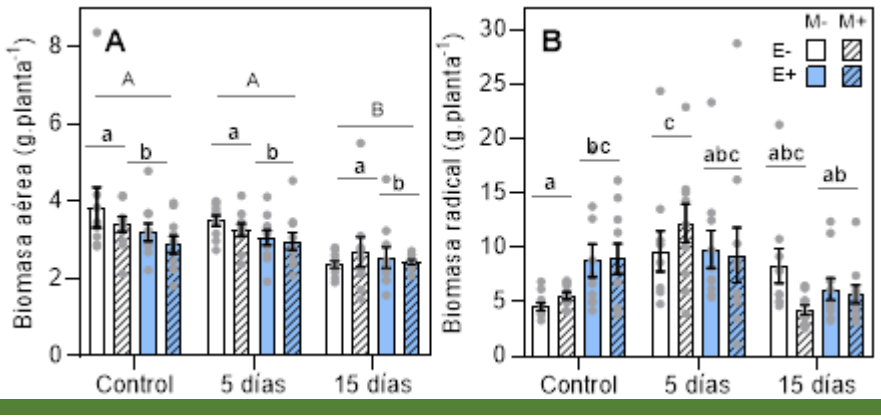


Figura 1. Biomasa aérea (A) y radical (B) de raigrás anual (g.planta^{-1}) al final de las fluctuaciones entre sequía y riego. Las barras muestran el valor promedio y el error estándar (n=10) de plantas que combinan E- (blanco) o E+ (azul) y M- (liso) o M+ (rayado) bajo control, fluctuación corta (5 días) y larga (15 días). Letras distintas indican diferencias significativas (p<0,05).

PP 9 Calidad de una mezcla forrajera leguminosa-gramínea creciendo bajo situaciones de sombreo.

Mattaini, J.[1], Re, P.*[1, 2], Gatti, M.L.[1] y Cornaglia, P.S.[1]

[1]Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires (FAUBA), Cdad. Autónoma de Bs. As., Rep. Argentina. [2]Becaria INTA-CONICET.

*E-mail: paulare@agro.uba.ar

Forage quality of a legume-grass mixture growing under shade conditions.

Introducción

Una de las principales limitantes que presentan los sistemas silvopastoriles (SSP) es la calidad forrajera de la vegetación herbácea que crece bajo la cubierta arbórea. Se plantea el enriquecimiento con forrajeras exóticas. Sin embargo, son pocas las especies de ciclo otoño-inverno-primaveral, que podrían ser introducidas bajo condiciones de reducida disponibilidad lumínica. El trébol blanco (*Trifolium repens* L.; TB) es una leguminosa tolerante y evasora del sombreo que produce buena cantidad y calidad de forraje. El pasto ovillo (*Dactylis glomerata* L.; PO), es una gramínea C_3 umbrófila. Su mezcla podría aportar forraje de mayor calidad respecto a sus monocultivos. Este trabajo evaluó la calidad de la mezcla forrajera de TB+PO, en relación a sus monocultivos, bajo condiciones diferenciales de sombreo.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó, en 27 macetas, en el campo experimental de la FAUBA. Tuvo un diseño en parcelas divididas con arreglo factorial en 3 bloques completamente aleatorizados. Las parcelas principales fueron los tres niveles de sombreo: cielo abierto (CA, sin sombreo, ≈916,5 µmol $m^{-2}.s^{-1}$) y dos niveles de reducción lumínica (30%S y 60%S; 664 y < 237 µmol.$m^{-2}.s^{-1}$, respectivamente). El sombreo se simuló con estructuras de madera (Peri et al. 2007). La parcela dividida fue el tipo de cultivo y tuvo tres niveles: mezcla de TB+PO, monocultivo de PO, monocultivo de TB. El período experimental fue de 215 días. Las variables respuesta fueron el porcentaje de materia seca (%MS), el porcentaje de fibra en detergente neutro (FDN; asociación negativa con el consumo) y de fibra en detergente ácido (FDA; asociado a la fracción celulosa-lignina y negativamente con la digestibilidad) (Van Soest et al. 1991) y la relación hoja/tallo (o folíolos/pecíolos; H/T; $g.g^{-1}$) determinados en el material vegetal correspondiente a la cosecha final de los cultivos (22 de diciembre). Se realizaron análisis de la varianza (ANOVA) y prueba de Tukey de comparación de medias (p ≤0,05).

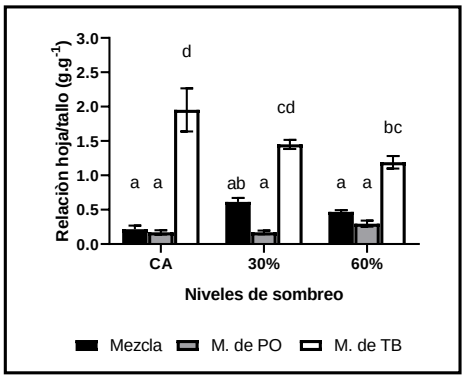


Figura 1. Relación hoja/tallo (H/T) de cada uno de los 9 tratamientos; nivel de sombreo (CA: cielo abierto, 30% y 60%) x tipo de cultivo (mezcla de trébol blanco y pasto ovillo; TB+PO, monocultivo de PO y monocultivo de TB). Letras diferentes indican diferencias significativas (p<0,05). Interacción significativa (p<0,05).

Resultados y Discusión

El %MS disminuyó significativa y progresivamente con el aumento del sombreo (CA: 21%, 30%S: 17% y 60%S: 16%; p=0,0001); esto acuerda con lo reportado por Norton et al. (1990). La mezcla TB+PO y el monocultivo de TB tuvieron similar %MS (16,5 %), pero menor, respecto al monocultivo de PO (21%) bajo todos los niveles de sombreo ensayados (p=0,0001). Los porcentajes de FDN y de FDA no estuvieron asociados al nivel de sombreo (45% FDA y 62% FDN; p>0,05). La mezcla y el monocultivo de PO tuvieron similares porcentajes de fibra (67,5% FDN y 52,5% FDA) y, superiores al del monocultivo de TB (51% FDN y 31% FDA; p=0,0001). El mayor contenido de lignina en la mezcla limitaría el acceso de los microorganismos a la degradación de la celulosa, en detrimento de la digestibilidad y el consumo. Esto coincide parcialmente con Kyriazopoulos et al. (2013) quienes obtuvieron valores similares de fibra bajo diferentes niveles de sombreo y entre cultivos puros de PO y mezclas con *Trifolium subterraneum* L. La relación H/T presentó una interacción significativa entre factores (p<0,05; Figura 1). La mezcla y el monocultivo de PO mantuvieron su relación H/T con el incremento del sombreo. Pero, el monocultivo de TB siempre presentó mayor relación H/T; disminuyó un 39%, en 60%S respecto de CA. Esto probablemente debido a una mayor elongación y peso de los pecíolos (Buxton et al. 1995).

Conclusiones

Bajo las condiciones ensayadas, el sombreo tuvo efectos diversos y graduales sobre la calidad; no afectó el contenido de fibra, disminuyó el %MS de todos los cultivos a partir de 664 µmol.$m^{-2}.s^{-1}$- y sólo redujo la relación H/T en el monocultivo de TB en <237 µmol.$m^{-2}.s^{-1}$. La mezcla de TB+PO no tuvo una calidad superior a la de los monocultivos; presentó mayor porcentaje de fibra y menor relación H/T, en relación al TB, y menor %MS en relación al PO. Resta evaluar la digestibilidad *in vitro* y el contenido de proteína para complementar los resultados de calidad.

Agradecimientos

Trabajo subsidiado por UBACyT 20020170100442BA.

Bibliografía

BUXTON, D.R., MERTENS D.R. y MOORE K.J. 1995. Prof. Animal Science 11, 121- 131.

KYRIAZOPOULOS, A.P., ABRAHAM, E.M., PARISSI, Z.M., KOUKOURA, Z. y NASTIS A.S. 2013. Grass and Forage Science 68 (1), 1- 11.

NORTON, B.W, WILSON, J.R., SHELTON, H.M. y HIU, K.D. 1990. En Forage for plantation crops. Proceedings of a workshop, Sanur Beach, Bali. Ed. Australian Centre for International Agricultural Research, Canberra, 163 p.

PERI, P.L., LUCAS, R.J. y MOOT, D.J. 2007 Agroforest Syst 70, 63- 79.

Van SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B. y LEWIS, B.A. 1991. J. Dairy Sci. 74:3568-3597.

PP 10 Complemento a la calidad nutricional de *Avena sativa* L. mediante intercultivo con *Sorghum bicolor* (L.) Moench.

Escudero, D. L .[1, 2], Olivera, M.E.[1] y Postulka, E.[1]

[1] Universidad Nacional de Lomas de Zamora (Facultad de Ciencias Agrarias) Juan XXIII y Ruta Prov. N°4 Acceso I - Lomas de Zamora - Buenos Aires - Argentina; [2]Becario CIN FCA-UNLZ.

*E-mail:darioescudero95@gmail.com

Complementation in the nutritional quality of Avena sativa L. through its intercrop with Sorghum bicolor (L.) Moench.

Introducción

La "avena" (*Avena sativa* L.) cuenta con una alta producción de forraje. Sin embargo, al momento de su primer pastoreo presenta un marcado desbalance nutricional producto de un elevado contenido de agua y baja relación energía/proteína. Estas características podrían originar trastornos digestivos y diarreas con graves cuadros de deshidratación en los animales. El uso de "sorgo" [*Sorghum bicolor* (L.) Moench.] como cultivo diferido en pie junto al primer pastoreo de avena, cada uno en un potrero diferente, suele ser una práctica recurrente para lograr un correcto balance energía/proteína. El objetivo de este trabajo fue evaluar el balance nutricional logrado por un intercultivo mediante la intersiembra de avena sobre el diferido del último pastoreo del sorgo.

Materiales y métodos

El ensayo se llevó a cabo en la localidad de Cañuelas (38°03´56´´S - 58°43´10´´O) sobre un suelo Argiudol con capacidad de uso IVws.

Los tratamientos fueron sorgo monocultivo, avena monocultivo e intercultivo sorgo-avena, sembrándose cada uno en parcelas de 10 m x 10 m. El intercultivo fue desglosado para su estudio en sus componentes: sorgo intercultivo y avena intercultivo.

El 25/11/18 se sembró un sorgo forrajero fotosensitivo (Gentos 125) en líneas a 35cm para sorgo monocultivo y a 70 cm para el futuro intercultivo. Se realizaron cuatro pastoreos del sorgo (10/01/19, 4/02/19, 11/03/19 y 3/04/19) con vaquillonas de recría (intensidad de 20 cm de remanente). Luego del cuarto pastoreo, el dia 11/04/19 se sembró la avena (cultivar Maná INTA), a 17 cm en hileras para el monocultivo y entre las hileras del sorgo a 70 cm para el intercultivo. El 07/06, se tomaron muestras que se llevaron a laboratorio y fueron pesadas, acondicionadas y llevadas a estufa para determinación de producción de materia seca. Una vez secas, se molieron para la determinación: fibra detergente neutro (%FDN) y fibra detergente acido (%FDA) según Goering y Van Soest, proteína bruta (%PB) según Kjeldhal y digestibilidad *in vitro* de la materia seca (%DIVMS) según Tilley y Terry. Carbohidrato no estructural (%CNE) se determinó a campo con refractómetro de mano digital Atago PAL-α según los principios de refractometría de Abbe.

Se empleó un DCA con 6 repeticiones. Se analizaron supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas. Los resultados se analizaron mediante ANOVA y test de comparación de medias LSD (p<0,05) utilizando el programa Infostat 2019.

Resultados y Discusión

El rendimiento para cada especie se deprime en el intercultivo, pero su rendimiento total resulta superior al de las especies en monocultivo (Cuadro 1). En las variables de calidad, solo en %PB se presentaron diferencias significativas entre monocultivo e intercultivo de avena. Esto podría deberse a las diferentes condiciones ambientales, principalmente aquellas que tiene efecto directo en el metabolismo del N y la síntesis de aminoácidos como cantidad de cloroplastos (hojas) y disponibilidad de N en el suelo. Que no se hayan presentado diferencias significativas entre los tratamientos de sorgo podría deberse a que en ambos casos gran parte del ciclo fenológico de la especie fue desarrollado en condiciones de monocultivo. El intercultivo logró ser superior tanto en las variables de cantidad y calidad de la MS respecto a sus monocultivos, excepto el %PB y %DIVMS, superiores en la avena. Los valores obtenidos para el intercultivo muestran la posibilidad de obtener una ración balanceada en calidad, principalmente en la relación energía/proteína (1:1). Esto permitiría un óptimo aprovechamiento de las proteínas por parte de los microorganismos del rumen evitando que pasen al duodeno sin ser digeridas y absorban agua del medio que causen cuadros de diarrea y deshidratación.

Conclusiones

Las variables de calidad no varían entre las especies en monocultivo e intercultivo a excepción del %PB para la avena. El sistema de intercultivo permite brindar un correcto balance nutricional del forraje y favorecer la relación energía/proteína de la ración.

Agradecimientos

Se agradece el financiamiento otorgado por la Universidad de Lomas de Zamora (Beca EVC-CIN 2018).

Cuadro 1. Variables de cantidad y calidad de la materia seca para los monocultivos de avena y sorgo y el intercultivo entre ambos.

Variable	Avena monocultivo	Avena intercultivo	Sorgo monocultivo	Sorgo intercultivo	Intercultivo
kgMS/ha	2932c	1971d	4284 b	2604c	5787a
% MS	11,43c	11,98c	18,97a	18,31a	15,58b
FDN (%)	55,23a	54,23a	51,66a	53,09a	53,00a
FDA (%)	33,73c	34,83c	44,55a	44,33a	38,20b
PB (%)	17,17a	14,42b	10,77c	10,48c	12,03c
CNE (%)	7,00c	6,90c	13,17a	12,73a	11,13b
DIVMS (%)	80,12a	78,16a	57,08c	55,99c	70,82b
Relación PB/CNE	2,45a	2,08b	0,81d	0,82d	1,08c

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

PP 11 Interferencia interespecífica en el rendimiento de materia seca de una mezcla polifítica en la Pampa Deprimida.

Postulka, E.B.[1], Olivera, M.E.[1,3], Escudero, D.L.[1,2] , Casal, A.V.[4], De Magistra, C.[1] y Lorenz, S.[1]
[1]Universidad Nacional de Lomas de Zamora (Facultad de Ciencias Agrarias) Ruta N°4 y Juan XXIII (CP 1836) Buenos Aires; [2]Becario CIN UNLZ, [3]IIPAAS FCA UNLZ, [4]INTA EEA Cuenca del Salado ERA Maipu.
*E-mail: epostulka@yahoo.com

Inter-specific interference in the dry matter yield of a polyphytic mixture in the Flooding Pampa.

Introducción

La producción estival de forraje en los bajos salinos de La Pampa Deprimida resulta generalmente deficitaria para la alimentación animal. Una alternativa para aumentar esta receptividad es la inclusión de especies forrajeras en pasturas polifítica, desconociendo muchas veces la relación que se establece entre las mismas. Por lo tanto, el objetivo de este ensayo fue evaluar la relación intraespecífica de una pastura polifítica complementaria de agropiro alargado, trébol de cuernitos de hoja angosta, trébol frutilla y grama Rhodes mediante la producción de materia seca durante el primer año en un suelo halo-hidromórfico de la Depresión del Salado.

Materiales y métodos

El ensayo se llevó a cabo en el establecimiento "La Lili ubicado en la localidad de Ranchos, Buenos Aires, Argentina, 35°28´26,32" S y 58°20´25,58" O, a 23 m.s.m, sobre un suelo natracualf (pH 9,6 y CE 0,51 dS/m extracto de saturación 1:2,5). Se utilizaron semillas de "agropiro alargado" (*Agropyron elongatum* (Host) P.Beauv. cv Hulk), "trébol de los cuernitos de hoja angosta" (*Lotus tenuis* Waldst. & Kit. ex Willd cv. Esmeralda), "trébol frutilla" (*Trifolium fragiferum* L. cv. La Lucila) y "grama Rhodes" (*Chloris gayana* Kunt cv Reclaimer).

En parcelas de 12m^2 se sembraron los siguientes tratamientos: **Mz** (agropiro alargado **A** + lotus **L** + trébol frutilla **Tf** + grama Rhodes **G**), **Ap** (agropiro alargado puro), **Lp** (lotus puro), **Tfp** (trébol frutilla puro) y **Gp** (grama Rhodes puro). El agropiro, el lotus y el trébol frutilla se sembraron el 5/3/17, agropiro alargado en líneas a 0,17 cm de distancia entre las mismas y las leguminosas al voleo. La grama se sembró al voleo el 13/11/17 luego del primer corte de las demás especies. Las densidades para cada tratamiento fueron: Mz: 420, 210, 150 y 420 semillas viables/m^2 de agropiro, lotus, trébol frutilla y grama Rhodes respectivamente; Ap: 1200 semillas viables/m^2, Lp: 600 semillas viables/m^2, Tfp: 600 semillas viables/m^2 y Gp: 420 semillas viables /m^2. Se midieron en 4 momentos (13/11/17, 15/2/18, 17/4/18 y el 13/7/18) las siguientes variables respuesta: producción de biomasa aérea acumulada (Kg MS/ha) de los tratamientos puros y en mezcla (corte a 5 cm de altura sobre el nivel del suelo). Para conocer el rendimiento relativo de los monocultivos en comparación con la mezcla se utilizó el índice de relación equivalente de la tierra (LER) (Weigelt y Jollife, 2003). Los valores de LER se estimaron para cada especie por separado y su mezcla, determinando el tipo de relación interespecífica. Se utilizó la siguiente ecuación $LER_{Mezcla}=LER_A+LER_L+LER_{Tf}+LER_G$; donde $LER_A=YA_{Mz}/YAp$, $LER_L=YL_{Mz}/YLp$, $LER_{Tf}=YTf_{Mz}/YTfp$ y $LER_G=YG_{Mz}/YGp$, donde YA_{Mz}, YL_{MZ}, YTF_{MZ} y YG_{MZ} es el rendimiento de cada especie por separado dentro de la mezcla y YAp, YLp, YTfp y YGp es el rendimiento de la especies pura. Los resultados se informan como LER_{Mezcla}, $LER_{Mezcla}>1$ o $LER_{Mezcla}<1$ indica que la mezcla favorece o no favorece el rendimiento de las especies respectivamente. Se utilizó un DBCA con tres repeticiones. Los datos se analizaron mediante ANOVA y test de comparación de medias DGC ($p<0,05$), con Infostat (2019).

Resultados y Discusión

Durante toda la evaluación las especies en mezcla se ven favorecidas ($LER_{Mezcla}> 1$). Esta mostraría ventajas y la competencia interespecífica no sería más fuerte que la interacción intraespecífica dentro de la asociación (Dhimas et al., 2007). Por lo tanto sería una mezcla compatible y diversa que aportaría a la estabilidad de estos ambientes heterogéneos.

A partir del momento 2 no hubo participación en el rendimiento por parte del trébol frutilla tanto puro como en la mezcla. Para el momento 4 el Lotus se encontraba en reposo y debajo de la altura de corte.

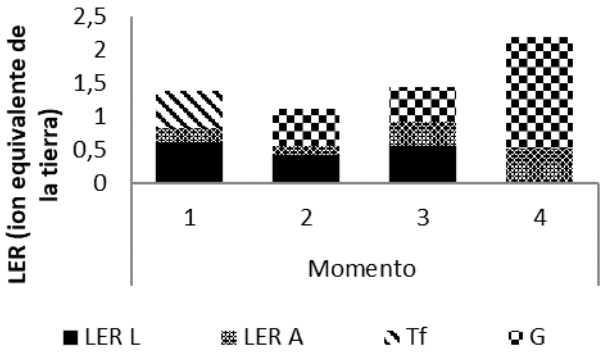


Figura. Relación equivalente de la tierra(LER_{Mezcla}) de una mezcla polifítica complementaria de agropiro alargado (A), trébol de los cuernitos de hoja angosta (L), trébol frutilla (Tf) y grama Rhodes(G), medidos el 13/11/17, 15/2/18, 17/4/18 y el 13/7/18 momento 1,2,3 y4 respectivamente.

Conclusiones

Para las condiciones de este ensayo existe una relación intrerespecífica de sinergismo en la mezcla polifítica de agropiro alargado, trébol de cuernitos de hoja angosta, trébol frutilla y grama Rhodes con respecto a las especies en monocultivo. Se establece entre las especies integrantes una complementación cuantitativa para todos los momentos evaluados.

Bibliografia

DHIMA, K.V., LITHOURGIDIS, A.S., VASILAKOGLOU, I.B. y DORDAS, C.A. 2007. *Field Crop Res* 100: 249-256.

WEIGELT, A. and JOLLIFFE, P. 2003. J Ecology 91: 707-720.

PP 12 Mezclas polifiticas complementaria para ambientes halo-hidromórficos de la Pampa Deprimida: Rendimiento y calidad forrajera.

Postulka, E.B.[1], Olivera, M.E.[1,3], Lorenz, S.[1], De Magistra, C.[1], Escudero, D.L.[1,2] y Casal, A.V.[4]
[1] Universidad Nacional de Lomas de Zamora (Facultad de Ciencias Agrarias) Ruta N°4 y Juan XXIII (CP 1836) Buenos Aires; [2]Becario CIN UNLZ, [3]IIPAAS FCA UNLZ, [4]INTA EEA Cuenca del Salado ERA Maipu.
*E-mail: epostulka@yahoo.com

Complementary polyphytic mixture for halohydromorphic environments of the Flooding Pampa: yield and forage quality.

Introducción

Las mezclas con agropiro alargado y lotus tenuis son un recurso común utilizado para aumentar la receptividad de ambientes halo-hidromórficos de la Pampa Deprimida. Sin embargo, existen posibilidades de lograr mezclas con mayor diversidad y calidad a lo largo de todo el año. El objetivo de este trabajo fue evaluar la producción y la calidad forrajera de materia seca producida por una mezcla polifítica complementaria de agropiro alargado, trébol de cuernitos de hoja angosta, trébol frutilla y grama Rhodes.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en el establecimiento "La Lili" ubicado en Ranchos, Bs AS, Argentina, sobre un suelo natracualf (pH 9,6, CE 0,51 dS/m extracto de saturación dilución 1:2,5). El 5/3/17 se sembró "agropiro alargado" (*Agropyron elongatum* (Host) P.Beauv. cv Hulk), "trébol de los cuernitos de hoja angosta" (*Lotus tenuis* Waldst. & Kit. ex Willd cv. Esmeralda), "trébol frutilla" (*Trifolium fragiferum* L. cv Lucila). Agropiro se sembró en líneas a 17,5 cm, el lotus y trébol frutilla al voleo. Grama Rhodes" (*Chloris gayana* Kunt cv Reclaimer) se sembró al voleo el 13/11/17 luego del primer corte de las demás especies. Los tratamientos fueron: **Mz** (agropiro + lotus + trébol frutilla + grama Rhodes), **Ap** (agropiro puro), **Lp** (lotus puro), **Tfp** (trébol frutilla puro) y **Gp** (grama Rhodes puro). Las densidades de siembra fueron: Mz: 420, 210, 150 y 420 semillas viables/m2 de agropiro, lotus, trébol frutilla y grama 600 semillas viables/m^2, Tfp: 600 semillas viables/m2 y Gp: 1200 semillas viables /m^2. Se realizaron 4 cortes: el 13/11/17 y el 15/2, el 17/4 y el 13/7/18 a una altura de 5 cm del suelo. Para cada tratamiento se cortaron muestras de 0,25 m^2 con tijera de mano. Las mismas se pesaron para obtener el peso fresco (PF) y luego llevaron a estufa de aire forzado a 60 °C para determinar los kgMS/ha producidos. Con los valores de PF y kg MS/ha se calculó el % de Materia Seca (%MS). Las muestras secas se molieron y se realizaron análisis de: % de Proteína Bruta (%PB) y Digestibilidad *in vitro* de la Materia Seca (DIVMS). Se utilizó un DBCA con tres repeticiones. Las variables se analizaron mediante ANOVA y test de comparación de medias DGC (p<0,05), con Infostat (2019).

Resultados y Discusión

La biomasa aérea acumulada de la mezcla supero significativamente a los monocultivos (47,72%, 46,42%, 97,64% y 32,93% más que Ap, Lp, Tfp y Gp respectivamente). El %MS, %PB y la DIVMS de la mezcla al 1er corte, no se diferenciaron significativamente de Lp y Tfp. Al segundo corte, sumada la grama a la mezcla, el %PB no se diferenció de Lp ni de la Gp, las cuales podrían haber aportado dicha calidad a la mezcla independientemente de la presencia de agropiro con menor %PB. La DIVMS fue similar a la Gp con valores superiores al 58%. Al tercer corte, la Gp disminuyó significativamente el %PB, debido quizás al alto % de macollos reproductivos y a la presencia de material senescente producto de baja temperaturas otoñales. Si ben la DIVMS no fue acompañada por la presencia de lotus, la misma fue similar al Ap que estaría comenzando a macollar. Al cuarto corte, ya en invierno, la grama se encontraba como diferida, aportando mayor %MS a la mezcla y menor DIVMS.

Conclusiones

Bajo las condiciones del ensayo la cantidad de forraje de la mezcla fue similar a los cultivos puros, mejorando la oferta forrajera en la época invernal aunque en esta época la DVMS es baja (grama Rhodes diferida). En cuanto a PB y DVMS presenta valores intermedios entre las gramíneas y las leguminosas puras.

Cuadro 1. Biomasa aérea (kg MS/ha) y calidad (% MS, % PB y DIVMS) para cada monocultivo y mezcla

Corte	Tratamiento	kg de MS/ha	% MS	% PB	DIVMS
	Lotus puro	4.637,3 ± 750 a	25,02 ± 1,61 b	15,27± 0,59 a	72,12 ± 1,72 b
1	Agropiro puro	1.430,0 ± 390 c	34,92 ± 3,14 a	8,14 ± 0,46 b	44,65 ± 1,63 c
13/11/17	T. frutilla puro	252,0 ± 35,5 d	23,52± 0,6 b	16,37 ± 2,73 a	85,21 ± 1,06 a
	Grama pura	----------	----------	----------	----------
	Mezcla	3.605,3 ± 214 b	24,12 ± 4,03 b	13,57 ± 1,35 a	69,35 ± 2,27 b
	Lotus puro	822,67 ± 135 b	26,14 ± 0,51 b	15,38 ± 1,35 a	78,19 ± 1,55 a
	Agropiro puro	1.854,67 ± 439 a	45,35 ± 1,60 a	9,76 ± 1,88 b	46,65 ± 2,5 c
2	T. frutilla puro	----------	----------	----------	----------
15/2/18	Grama pura	1.504,00 ± 390 a	25,80 ± 2,68 b	12,93 ± 1,30 a	67,18 ± 10,86 b
	Mezcla	1.433,33 ± 556 a	21,85 ± 3,14 c	14,76 ± 1,53 a	65,29 ± 1,13 b
	Lotus puro	188,00 ± 48 d	18,27 ± 0,42 b	23,51 ± 1,91 a	82,19 ± 3,43 a
3	Agropiro puro	889,33 ± 116 c	23,74 ± 2,20 a	17,79 ± 1,74 b	59,72 ± 3,04 b
	T. frutilla puro	----------	----------	----------	----------
17/4/18	Grama pura	3.112,00 ± 334 a	22,49 ± 1,56 a	8,58 ± 0,86 d	42,72 ± 1,87 c
	Mezcla	2.005,67 ± 352 b	17,58 ± 1,65 b	14,73 ± 1,41 c	58,44 ± 0,67 b
	Lotus puro	54,00 ± 34 d	22,02 ± 0,62 c	17,82 ± 1,84 a	82,66 ± 1,45 a
	Agropiro puro	944,00 ± 232 c	41,69 ± 6,09 b	12,24 ± 0,01 b	64,27 ± 1,99 b
4	T. frutilla puro	----------	----------	----------	----------
13/7/18	Grama pura	1.704,00 ± 108 b	68,13 ± 1,46 a	8,25 ± 0,39 c	33,73 +1,62 c
	Mezcla	2.481,33 ± 190 a	63,26 ± 8,91 a	11,62 ± 2,2 b	34,84 ± 2,31 c

Letras diferentes indican diferencias significativas entre tratamientos dentro de cada corte (p≥0.05).

PP 13 Evaluación nutricional de cuatro leguminosas de los pastizales naturales del Delta del río Paraná.

González, G.L.[1]*, De Magistris, A.[1], De Loof, E.[1], Mollá Kralj, A.[1], Pecile, M.[1], Penna, D.[1], Tubaro, G.[1] y Rossi, C.A.[1]
[1] Facultad de Ciencias Agrarias UNLZ; IIPAAS – CIC.
*E-mail: galgonzalez@yahoo.com.ar

Nutritional evaluation of four legumes from the grasslands of the Delta of the Paraná River.

Introducción

Las comunidades de pastizales de la Región del Delta y Pre Delta del Paraná se caracterizan por su riqueza florística y por ser la exclusiva fuente de forraje para la ganadería de la región. En estas praderas hidrófilas, predominan las gramíneas palustres, siendo muy baja en general la presencia de leguminosas herbáceas. En trabajos anteriores, se han realizado estudios sobre las cualidades nutritivas de las principales gramíneas de estos pastizales. Sin embargo, es escasa la información sobre las leguminosas herbáceas. Las leguminosas de estas praderas, son de muy baja presencia, pero muy valoradas por los ganaderos de la región por el aporte proteico que pueden hacer a la dieta del ganado. En los censos y estudios de composición florística de estos pastizales, se destacan como las leguminosas herbáceas de mayor presencia las siguientes especies: *Vigna luteola* Jacq. (Porotillo, nativa y anual), *Lathyrus pubescens* Hook.Et Arn. (Arvejilla, nativa y perenne), *Vicia graminea* Smith. (Vicia, nativa y anual) y *Vicia villosa* Roth. (Vicia peluda, naturalizada y anual). Estas cuatro especies son trepadoras y aprovechan las matas de las gramíneas como soporte. En menor medida, se registró la presencia aislada y localizada de *Trifolium repens* (Trébol blanco), *Lotus tenuis* (Lotus), *Melilotus albus* (Trébol de olor), *Melilotus índicus* (Trébol de olor), *Melilotus officinalis* (Trébol de olor), *Medicago lupulina* (Lupulina) *Medicago polymorpha* (Trébol de carretilla) y *Medicago arabica* (Trébol de carretilla). El objetivo de este estudio fue evaluar la calidad nutritiva (PB, FDN y FDA) de *Vigna luteola*, *Lathyrus pubescens*, *Vicia graminea* y *Vicia villosa*.

Materiales y métodos

El muestreo para las cuatro especies estudiadas, se realizó durante fines de Octubre en potreros en clausura del Módulo de Sistema Silvopastoril en el INTA Delta, Otamendi, Pcia. de Bs. As. Las plantas de cada especie se colectaron en estado de floración. Para cada especie se recolectaron 10 muestras conformadas cada una por un pool de plantas de 300 gr de materia verde. Las muestras fueron pesadas y secadas en estufa de aire forzado a 60 °C hasta obtener peso constante. La MS resultante fue molida y tamizada con malla de 1mm para las determinaciones de: fibra detergente neutro (FDN) y fibra detergente ácido (FDA) (equipo Ankom), proteína bruta (PB, método Kjeldahl). Posteriormente con los valores de FDA obtenidos, se calculó la Digestibilidad de la MS (88,9-[0,779xFDA]) y la Concentración Energética (CE Mcal/EM/Kg.MS = 3,6 x %Dig.) Los resultados fueron sometidos al test de Duncan ($p<0,05$) para comparación de medias utilizando InfoStat.

Resultados y Discusión

En los Cuadros 1 y 2 se observan los resultados para las cuatro leguminosas evaluadas. Los valores de PB obtenidos para las cuatro especies resultaron superiores a los requerimientos mínimos de 7% PB reportado para una vaca de cría de 400 kg de peso vivo (PV) (Cocimano et al., 1975; Leng, 1990). *Vigna luteola* mostró mayor PB (20,4% vs 18.4%) y menor FDN (52,9% vs 59,3) que el resto de las leguminosas. La Digestibilidad de las especies resultaron superiores al 55%, considerado como valor mínimo para los requerimientos de una vaca de cría. Las especies *Vigna luteola* y *Vicia villosa* mostraron menor FDA (35,6 vs 40,0%), y por ende mayor digestibilidad (61,1% vs 57,9%) y CE (2,2 vs 2,08 Mcal EM/kg MS) que las otras dos leguminosas (Cuadro 2). A pesar de esas diferencias, todas las especies mostraron valores de CE superiores al valor mínimo de 1,85 Mcal EM/Kg MS propuesto para la ración diaria de 10 kg MS de un equivalente vaca (Cocimano et al., 1975)

Cuadro 1. Calidad nutritiva de cuatro leguminosas de la Región del Delta y Pre Delta del Paraná. Letras iguales no difieren significativamente ($p< 0,05$).

Especies	PB	FDN	FDA
Vigna luteola	20,4 a	52,9 a	35,0 a
Vicia graminea	19,1 b	59,8 b	39,5 b
Vicia villosa	18,5 bc	59,2 b	36,2 a
Lathyrus pubesc.	17,7 c	58,9 b	40,4 b

Cuadro 2. Digestibilidad de la MS y concentración energética (CE) de cuatro leguminosas de la Región del Delta y Pre Delta del Paraná. Letras iguales no difieren significativamente ($p< 0,05$).

Especies	Digestibilidad	Concentración Energética
Vigna luteola	61,6 % a	2,22 a Mcal EM/kg MS
Vicia villosa	60,5 % a	2,18 a Mcal EM/kg MS
Vicia graminea	58,1 % b	2,09 b Mcal EM/kg MS
Lathyrus pubesc	57,5% b	2,07 b Mcal EM/kg MS

Conclusión

Las cuatro leguminosas evaluadas al estado de floración mostraron contenidos proteicos, digestibilidad y CE superiores a los niveles mínimos requeridos para una vaca de cría. Futuros estudios de ecofisiología sobre estas especies forrajeras son necesarios para evaluar el efecto del manejo pastoril sobre la calidad, producción y persistencia en los pastizales del Delta del río Paraná.

Bibliografía

BURKART, A. 1943. Las Leguminosas Argentina Silvestres y cultivadas. Acme Agency, Bs.As. 590 pg.

COCIMANO, M.R., LANGE, A.A. y MENVIELLE, E. 1975. Estudio sobre equivalencias ganaderas. Prod. Animal/AAPA vol. 4. Edit. Hemisferio Sur. Bs. As. 161-190.

LENG, R.A. 1990. Nutr. Res. Rev. 3:277-303.

ROSSI, C.A., De MAGISTRIS, A., GONZÁLEZ, G.L., CAROU, N. y De LOOF, P. 2015. Plantas de interés Ganadero. Ed. UNLZ, Lomas de Zamora, 206 pg. (ISBN 978-987-45490-4-4).

PP 14 Efecto resiliente del *Lolium mulitiflorum* espontáneo en dos consociaciones de verdeos invernales en el Área Metropolitana de Buenos Aires.

Lavarello Herbin, A.[1]*, Pérez, R.A.[1], Maldonado May, V. [2], Franco, D. [2], Callieri, R. [2] y Zábal, G.[2]

[1] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, IPAF Región Pampeana. [2] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Centro de Investigación en Ciencias Veterinarias y Agronómicas

*E-mail: lavarelloherbin.a@inta.gob.ar

Resilient effect of spontaneous Lolium mulitiflorum on two consociations of winter annual crops in the Buenos Aires Metropolitan Area.

Introducción

La expansión de la agricultura intensiva en la Región Pampeana ha provocado la alteración profunda de muchas comunidades naturales (Rodríguez y Jacobo, 2013). Dichas alteraciones dieron lugar a la colonización de especies exóticas, hoy naturalizadas, como lo es el *Lolium multiflorum* («raigrás anual»). El objetivo del trabajo fue evaluar la producción de forraje de verdeos consociados en un sistema agroecológico de cría bovina, en relación al aporte del raigrás anual espontáneo y su competencia ejercida hacia las forrajeras sembradas.

Materiales y métodos

La experiencia se llevó a cabo en el Campo Experimental del INTA-CICVyA, CNIA (Hurlingham, provincia de Buenos Aires, Argentina). Se sembraron al voleo, dos verdeos consociados el 21 de marzo del 2019: sobre la mitad del lote se estableció a) Avena (60 kg/ha) y Vicia villosa (25 kg /ha) y sobre la otra mitad b) Avena (30 kg/ha), Cebada (30kg/ha) y Vicia villosa (25 kg ha). No fue aplicado ningún fertilizante en el lote pues el mismo fue llevado adelante bajo un planteo agroecológico. El antecesor fue un verdeo consociado similar con gran aporte de raigrás naturalizado, en un ciclo de tres años de verdeos por resiembra natural. Como era esperable hubo una gran emergencia de raigrás anual espontáneo. Se realizaron tres cortes de biomasa: 26 de junio, 9 de septiembre y 11 de noviembre de 2019. Con un marco de 50cm x 20cm, se realizaron ocho cortes por tratamiento y por fecha con una altura de corte de 5-7 cm de altura (un puño) para simular la altura de pastoreo. El material recolectado se separó por especie, para estimar la producción individual y total de forraje (kgMS/ha). Dado que tanto ambas variables son variables cuantitativas, fue posible utilizar la regresión lineal como metodología estadística, ya que en estas circunstancias esta metodología es más adecuada que el análisis de varianza tradicional (Cousens, 1985).

Resultados y Discusión

Las especies forrajeras sembradas tuvieron una pobre implantación debido a problemas asociados a la siembra al voleo y, posiblemente, a un excesivo tapado de las semillas al momento de la siembra. En el Cuadro 1 se expresa la producción de forraje (kgMS/ha) de las especies sembradas sumadas («Total sembradas») y éstas a su vez sumadas a la producción de raigrás («total producción forrajera. Sin embargo, tal como indica la relación significativamente positiva entre la producción total de forraje y la producción del raigrás, el verdeo alcanzó una producción aceptable de forraje gracias al aporte de esta especie.

Conclusiones

Pese a la pobre implantación de las especies forrajeras sembradas, este efecto negativo pudo mitigarse o amortiguarse gracias al aporte del raigrás a partir del banco de semillas, generándose una producción total aceptable. La alta calidad del raigrás, además, hace que esta especie constituya un recurso forrajero interesante y salvar situaciones de escasa presencia de las especies sembradas.

Se pone de relevancia la importancia y efecto benéfico de la biodiversidad, en este caso en el banco de semilla del suelo, que permite que este sistema de cría bovina, conducido bajo enfoque agroecológico, expresar su resiliencia ante problemas de implantación del verdeo.

Bibliografía

COUSENS, R. 1985. A simple model relating yield loss to weed density. Ann. Appl. Biol. 107:239-252.

RODRÍGUEZ, A. and JACOBO, E. 2013. Glyphosate effects on seed bank and vegetation composition of temperate grasslands. Applied Vegetation Science, 16: 51-62.

Cuadro 1. Producción de forraje (kgMS/ha) de dos verdeos consociados y de raigrás naturalizado.

		Total Especies Sembradas	Total Raigrás	Total Producción Forrajera	Sembradas/ Total	Producción total en f (raigrás)
	26/06	1551,11	430	1981,11	0,783	
	9/09	1046	492,86	1538,86	0,680	Y=1,7633x-80,75
Avena, Vicia villosa y cebada	11/11	1514,29	1428,57	2942,86	0,515	
	Total	4114,5	2351,43	6462,83	0,659	R^2=0,9773
	CV	216,31	429,84	525,72	0,09	
	26/06	445	750	1195	0,3772	
	9/09	996,43	1248,75	2245,18	0,444	Y=1,197x + 1216,1
Avena y Vicia villosa	11/11	1025	1550	2575	0,3980	R^2=0,8697
	Total	2166,43	3548,75	6015,18	0,404	
	CV	251,428	288,428	540,04	0,02662	

PP 15 Efecto del agregado de fósforo y nitrógeno en la producción forrajera de una pastura de festuca.

Fernández, F.E.[1]*, Marino, M.A.[2], Lardoueyt, J.E.[1], Fuente, J.[1], Rodríguez, G.A.[1] y Heguy, B.[1]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales-UNLP. [2]Facultad de Ciencias Agrarias-UNMdP.
*E-mail: federico.fernandez@agro.unlp.edu.ar

Phosphorus and nitrogen added effects in an established tall fescue forage production.

Introducción

En la Pampa Deprimida bonaerense la producción de forraje (PF) de las pasturas base *Festuca arundinacea* (Schreb) suelen ser inferiores a su potencial productivo. Un factor que habitualmente restringe el crecimiento de las forrajeras, cuando el suministro de agua no es limitante, es el abastecimiento de nutrientes. Si bien se conoce que el fósforo (P) y el nitrógeno (N) son los nutrientes que con mayor frecuencia restringen el crecimiento de las pasturas (Marino y Berardo, 2014), los datos locales referidos a la magnitud de su deficiencia son escasos. El objetivo fue evaluar el efecto de la fertilización fosforada y nitrogenada en la PF de una pastura de festuca.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en el partido de Magdalena, Buenos Aires (-35° 10' 50.016'' -57°50' 27.852''). En una pastura de Festuca sembrada en 2015 sobre un suelo Natracuol típico, con pH 6,1 (determinación potenciométrica), carbono fácilmente oxidable 3,35% (método Walkley-Black) y 4,1 ppm (método Bray Kurtz) en una profundidad de muestreo de 20 cm, el 18-08-2018 se realizó un corte de homogenización con cortadora de césped dejando un remanente de 10 cm y se instaló un diseño experimental de bloques al azar con cuatro repeticiones y parcelas de 2x5 m. Se aplicaron al voleo cinco tratamientos: sin fertilización (0P-0N); 20 kg P ha^{-1} (20P-0N); 20 kg P ha^{-1}-46 kg N ha^{-1} (20P-46N); 20 kg P ha^{-1}-92 kg N ha^{-1} (20P-92N) y 20 kg P ha^{-1}-138 kg N ha^{-1} (20P-138N). La fuente de P fue superfosfato triple (20% de P) y la de nitrógeno urea (46% de N). Se realizaron cosechas de biomasa aérea con tijera al ras del suelo, cuando las plantas presentaban entre 2,5 a 3 hojas (10-10-2018, 19-12-2018 y 10-04-2019). Luego de cada cosecha se realizó un corte de homogenización del tapiz vegetal y se cortaron muestras del forraje remanente. En ambos casos se utilizó una superficie de muestreo de 0,1 m^2. Las muestras se secaron en estufa a 60°C hasta peso constante, para determinar su peso seco (kg MS ha^{-1}) y para el cálculo de PF se restó a la biomasa aérea acumulada de cada cosecha el material remante de la cosecha anterior. Los resultados se analizaron por ANVA y test de Tukey ($p<0,05$). La respuesta aparente al agregado de P y de N se calculó como la diferencia entre la PF del tratamiento fertilizado menos la PF del no fertilizado, dividido por la dosis de nutriente aplicado. Se registraron las precipitaciones con un pluviómetro y se utilizaron datos de temperatura media del aire proveniente de la Estación Experimental J, Hirschhorn de La Plata.

Resultados y Discusión

La PF para los tratamientos en cada fecha de cosecha se puede observar en el Cuadro 1. El agregado de P sin N no incrementó significativamente la PF con respecto a 0P-0N. Los tratamientos que combinaron el agregado de P y N generaron aumentos significativos en la PF comparados con 0P-0N. En la cosecha de octubre esto se comprobó independientemente de la dosis, mientras en la cosecha de diciembre este efecto se verificó con 20P-92N y 20P-138N. En ambas cosechas la mayor PF se registró con 20P-138N. La PF correspondiente a los tratamientos con agregado de P y de N durante el crecimiento primaveral (cosechas de octubre y diciembre) fueron menores a las registradas por Errecart et al. (2014). En abril no se registraron diferencias significativas en la PF posiblemente debido a que la restricción hídrica estivo-otoñal afectó negativamente el crecimiento de las plantas (Figura 1).

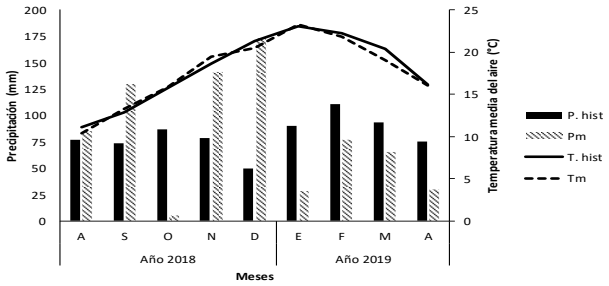


Figura 1. Precipitación histórica (P. hist), precipitación registrada (Pm) expresada en mm, temperatura media del aire histórica (T. hist) y temperatura media del aire registrada (Tm) expresada en °C.

La respuesta aparente del agregado de nutrientes para la PF total (suma de las tres cosechas) fue para 20P-0N de 74 kg MS/kg de P aplicado y de 24, 23 y 33 kg MS/kg de N aplicado en los tratamientos 20P-46N, 20P-92N y 20P-138N respectivamente.

Cuadro 1. Producción de forraje (PF) para cada tratamiento según la fecha de cosecha.

	Fecha de cosecha		
	Octubre	Diciembre	Abril
0P-0N	959 a	1005 a	1566 a
20P-0N	1636 ab	1706 ab	1660 a
20P-46N	2547 bc	1847 ab	1730 a
20P-92N	2898 c	2244 b	1940 a
20P-138N	3856 d	3202 c	2524 a
P	< 0,0001	< 0,0002	0,16

En cada columna valores seguidos con letras distintas difieren significativamente entre sí ($p<0,05$).

Conclusiones

Se confirma la posibilidad de aumentar la producción de forraje (principalmente en primavera) con el agregado de P y N. Es necesario continuar con evaluaciones en la zona de estudio, para generar información sobre el efecto de la variabilidad climática en la respuesta al agregado de nutrientes sobre la producción de forraje.

Bibliografía

MARINO, M.A. y BERARDO, A. 2014. Cap. 20. Ediciones INTA. 908 p. ISBN 978-987-521-565-8. Pág.: 555-583.

ERRECART, P.M., AGNUSDEI, M.G., LATTANZI, F.A., MARINO, M.A. and BERONE, G.D. 2014. Crop Sci. Soc. of America. 54:318–330

PP 16 Efecto de la carga animal en la calidad de semillas de *Lolium multiflorum* en una promoción química.

Fernández, F.E.[1]*, Harisgarat, J.M.[1], Rodríguez, G.A.[1], Fernández, J.M.[1], Sarandón, P.J.[1] y Agnelli, M.L.[1]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales-Universidad Nacional de La Plata.
*E-mail: federico.fernandez@agro.unlp.edu.ar.

Stocking rate effect on the quality of Lolium multiflorum seeds in a chemical modified range.

Introducción

La Pampa Deprimida es una de las zonas ganaderas más importantes del país, y el pastizal natural es el principal recurso forrajero para el ganado bovino. La principal limitante de la producción secundaria es la escasa oferta de forraje durante el invierno, que restringe la capacidad de carga de los sistemas (Deregibus et al. 1995). Una de las estrategias implementadas para aumentar la producción primaria en dicha estación, es la promoción de especies invernales. El raigrás anual (*Lolium multiflorum*) es la gramínea más representativa en este recurso forrajero. La estrategia reproductiva de esta especie es a través de semillas, las cuales son diseminadas a mediados de diciembre y formarán el banco de semillas para el próximo año.

El objetivo fue evaluar el efecto de la carga animal creciente en la calidad de semillas de raigrás en una promoción química de especies invernales. Nuestra hipótesis es que el aumento de la carga animal puede afectar negativamente la calidad de semillas.

Materiales y métodos

La cosecha de inflorescencias se realizó a fines de diciembre de 2018, en una promoción de especies invernales con la aplicación de glifosato durante 18 años, en el establecimiento El Amanecer (UNLP), Magdalena (Buenos Aires).

Los tratamientos empleados fueron: carga animal alta (CAA) con 4,3 terneras Aberdeen Angus (AA) ha^{-1}, carga animal media (CAM) con 3,6 terneras AA ha^{-1} y carga animal baja (CAB) con 2,8 terneras AA ha^{-1}. El diseño experimental fue en bloques al azar, con dos repeticiones. El pastoreo fue continuo y se realizó desde mediados de mayo hasta el 31 de octubre. Se cosecharon a mano 10 muestras al azar de 0,5 m^2 por tratamiento y por repetición. Las muestras fueron trilladas y tamizadas. A los 60, 90 y 180 días posteriores a la cosecha se determinaron la energía germinativa (EG) y poder germinativo (PG). En 8 repeticiones por tratamiento se colocaron 25 semillas en cajas de Petri con medio de imbibición, en una cámara con alternancia de temperatura y luz (16 hs de luz a 20°C y 8 hs de oscuridad a 30°C) durante 14 días (ISTA, 1996). Con los datos obtenidos se determinó la velocidad de germinación (VG). Los resultados de los parámetros se analizaron por ANVA y test de Tukey teniendo en cuenta las tres fechas.

Resultados y Discusión

La EG no presentó diferencias significativas entre tratamientos (p>0,05). El PG de CAB fue mayor que CAA, y la CAM no presentó diferencias con respecto a los otros dos tratamientos (p>0,05) (Figura 1).

La VG promedio fue mayor en el tratamiento CAB en comparación a CAM y CAA (p<0,05), y no se encontró diferencias entre estos dos tratamientos. La VG máxima de las semillas fue al cuarto día para todos los tratamientos, pero la VG en el tratamiento CAB fue mayor que el resto de los tratamientos y no se encontró diferencias entre CAM y CAA (Figura 2).

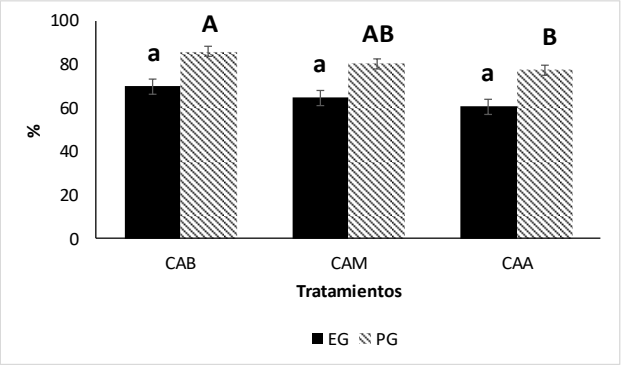


Figura 1. Energía germinativa (EG) y poder germinativo (PG) de los tres tratamientos (CAB, CAM, CAA). Letras minúsculas y mayúsculas representan el análisis estadístico de EG y PG respectivamente, promedio de las tres fechas evaluadas. Letras distintas indican diferencias significativas entre las medias (p<0,05).

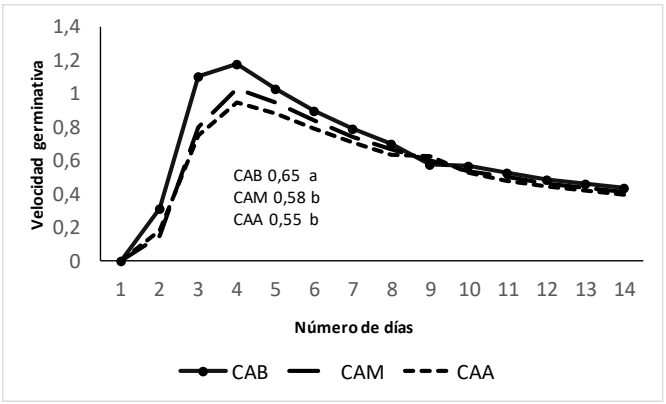


Figura 2. Velocidad de germinación de las semillas en los tres tratamientos (CAB, CAM, CAA) durante 14 días. Letras distintas indican diferencias significativas entre las medias (p<0,05).

Se observa que hay un efecto de la carga animal sobre el PG y la VG. Estos resultados difieren a los obtenidos por Tarnonsky (2018) que no registró diferencias en estas variables empleando los mismos tratamientos en 2015 y 2016.

Conclusión

Los resultados obtenidos contribuyen al conocimiento generado hasta el momento, en el cual es necesario evaluar posibles efectos sobre el recurso por variabilidad climática entre distintos años.

Bibliografía

DEREGIBUS V.A., JACOBO, J.E y RODRÍGUEZ, A.M. 1995. African Journal of Range and Forage Science 12:92–96.

ISTA, 1996. International rules for seed testing. Seed Sciences and Technology 24, Supplement.

TARNONSKY, F. 2018. Caracterización de la producción y calidad de semillas de una promoción de especies invernales bajo pastoreo continuo y en clausura. Tesis. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. UNLP. 44 pp.

PP 17 Efectos de la fertilización a la siembra en cinco cultivares de festuca alta en la Cuenca del Río Salado.

Heguy, B.[1], Lamarche, L.N.[1], Lavarello Herbin, A. [2], Fernández, F.E. [1] y Graciano, C.[1]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata, [2]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, IPAF Región Pampeana.

*E-mail: barbaraheguy@gmail.com

Effects of fertilization at sowing in five tall fescue cultivars in the River Salado Basin.

Introducción

Las pasturas implantadas de festuca alta (*Festuca arundinacea* Schreb.) tienen un rol fundamental en los sistemas de recría de la Cuenca del Río Salado. Los cultivares pueden ser de tipo mediterráneo o continental. Los mediterráneos producen más que los continentales en otoño-invierno y los continentales más que los mediterráneos en primavera-verano. (Mazzanti y Arosteguy, 1985). La oferta estival de los cultivares continentales es importante en la cadena de pastoreo de los sistemas de recría de la región. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la fertilización a la siembra de cinco cultivares continentales de festuca alta en un establecimiento de la Cuenca del Río Salado.

Materiales y métodos

En marzo de 2019 se sembraron cinco cultivares continentales de festuca alta (C1, C2, C3, C4 y C5) en un potrero de un establecimiento del Partido de Punta Indio (Hapludert típico, horizonte A: 5-12 cm profundidad, 5 ppm P bray, 3,8% Mo, pH: 6.1). Se implementó un diseño experimental de bloques al azar (DBCA) con 10 tratamientos y tres repeticiones (n: 30) teniendo como factores los cultivares (cinco) y la fertilización (con (F+) y sin fertilización (F-)). La densidad de siembra fue de 12 kg.ha^{-1}. Se delimitaron parcelas 2,5 x 5 m. Se fertilizaron al momento de la siembra con una dosis utilizada usualmente por los productores de la zona de 60 kg.ha^{-1} de fosfato di amónico (10,8 kg de N. ha^{-1}y 12,0 kg de P. ha^{-1}). Se realizaron cortes al ras del suelo de 0,25 m^2 de superficie, nunca sobre el mismo lugar, el 19 septiembre, 11 de diciembre y el 1 de marzo. Previo al corte se contó la cantidad de macollos. Las muestras se secaron en estufa a 60°C y fueron pesadas para estimar la biomasa de festuca (kgMs.ha^{-1}). Se determinó la densidad de macollos (N°macollos.m^{-2}) y peso por macollo (g.macollo^{-1}). Luego de cada fecha de corte se realizó un corte en todas las parcelas con motoguadaña a 8cm de altura para homogeneizar la altura de la pastura. Se utilizó el software estadístico Infostat, versión estudiantil.

Resultados y Discusión

La fertilización aumentó la producción de biomasa de la festuca alta (p<0,0001). El cultivar C3 produjo más biomasa, valores intermedios C1, C2 y C5 y el menor valor fue medido en C4 (p=0,0419). En todos los cultivares se midió mayor cantidad de biomasa en el mes de marzo que en septiembre y diciembre (p<0,0001) (Figura 1). La fertilización incrementó el número de macollos en todos los cultivares y fechas (p= 0,0018). En número máximo de macollos se registró en C1 en septiembre, y el mínimo en el mismo cultivar en diciembre. Todos los demás cultivares y fechas tuvieron número de macollos similares e intermedios entre esos dos extremos (p= 0,0176). El número de macollos fue mayor en septiembre que en diciembre y marzo. El peso de los macollos fue mayor en el mes de marzo en los tratamientos fertilizados (Cuadro1).

Cuadro 1. Peso de macollos de festuca (g.macollo^{-1}) y número de macollos (N°macollos.m^{-2}) en las distintas fechas de corte, con y sin fertilización (F+ y F-). Letras diferentes en cada columna indica diferencias significativas (p<0,05).

mes	Fertilización	g.macollo^{-1}	E.E.	N°macollos.m^{-2}		E.E.
septiembre	F-	0,14 a	0,08	725,73	b	85,93
septiembre	F+	0,23 ab	0,08	952,26		85,93
diciembre	F-	0,44 ab	0,08	251,14	a	85,93
diciembre	F+	0,24 ab	0,08	548,97		85,93
marzo	F-	0,29 ab	0,08	396,2	a	85,93
marzo	F+	0,51 b	0,08	560,23		85,93

La fertilización a la siembra dio como resultado una mayor acumulación de biomasa (entre 38% y 55%) de festuca alta, a partir de un incremento en componentes del rendimiento como el número y peso de macollos. La mayor acumulación de biomasa en el período diciembre-principios de marzo resulta un aporte estratégico de materia seca en los sistemas de recría de la Cuenca del Río Salado.

Bibliografía

MAZZANTI, A y AROSTEGUY, J.C. 1985. Revista Argentina de Producción Animal, (5): 157-165.

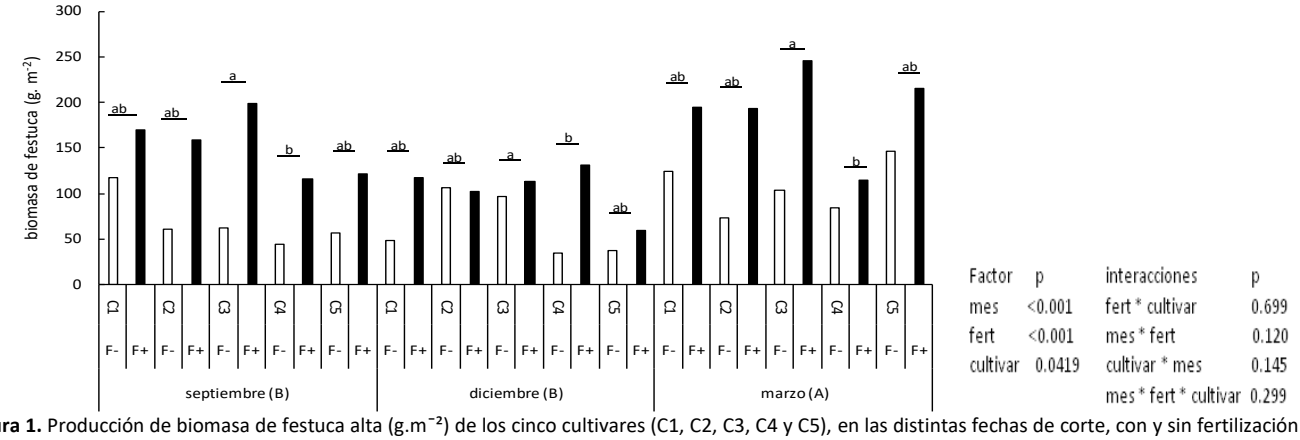


Figura 1. Producción de biomasa de festuca alta (g.m^{-2}) de los cinco cultivares (C1, C2, C3, C4 y C5), en las distintas fechas de corte, con y sin fertilización (F+ y F-). Letras diferentes indican diferencias significativas entre tratamientos (p<0,05)

PP 18 Crecimiento en plantas de dos poblaciones espontáneas de *Pappophorum vaginatum* Buckley de la Pampa Deprimida.

Andrade, N.A., Porto, N., Entio, L.J.*, Lissarrague, M.I. y Bezus, R.
Cát. Mejoramiento Genético, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales - UNLP, La Plata, Argentina.
*E-mail: lisandro@agro.unlp.edu.ar

Plant growing in two spontaneous populations of Pappophorum vaginatum Buckley from the Pampa Deprimida.

Introducción

Pappophorum vaginatum (Pv) es una gramínea perenne de crecimiento primavero-estival que en Argentina es nativa de varias regiones fitogeográficas (Monte, Espinal, Chaqueña y Pampeana) donde los pastizales son la base de alimentación del ganado. En la región Pampeana, más específicamente en las estepas de halófitas de la Pampa Deprimida, donde la introducción de especies forrajeras se ve restringida (suelos sódicos, bajo contenido de materia orgánica, anegamiento, sequía) sería importante reincorporar germoplasma nativo seleccionado, tanto para aumentar la productividad ganadera como para mantener la biodiversidad. Por ello, resulta clave estudiar caracteres vinculados al control de la implantación como por ejemplo el vigor de planta. El objetivo fue evaluar variabilidad en el crecimiento inicial de plantas y caracteres asociados y sus correlaciones en dos poblaciones espontaneas de Pv provenientes de estepas de halófitas de la Pampa Deprimida.

Materiales y métodos

El 1/3/2018 se recolectaron cariópsides de dos poblaciones espontáneas de Pv (P1, P2) en estepas de halófitas de la Pampa Deprimida (partidos de Magdalena y Punta Indio, respectivamente). Se acondicionaron y se almacenaron en heladera (4°C) en bolsas de papel. Cariópsides con sus coberturas (lemma y pálea) de ambas poblaciones se pesaron individualmente (PC) y sembraron en bandejas plásticas de 30 celdas de (180 cm^3) a razón de cuatro cariópsides por celda para asegurar el éxito de una planta por celda. El sustrato fue suelo de la estepa de halófitas (2 poblaciones x 100 celdas x 4 cariópsides = 800 cariópsides). El ensayo se inició el 10/10/2019 y se condujo en invernáculo manteniendo riego para evitar el déficit hídrico. A los 52 días las plantas fueron retiradas y lavadas suavemente en una corriente de agua sobre un tamiz. Se evaluaron 80 plantas de cada población. Se determinó: longitud aérea (LA), longitud radical (LR), longitud total (LT), longitud de la raíz adventicia más larga (Ladv), número de raíces adventicias mayores a 3 cm (n°adv), número de hojas verdes totales desplegadas (n°hoj) y número de macollas (n°mac). Luego, se disectó cada planta a la altura del cuello de la raíz, se llevaron a estufa a 60 °C y se determinó peso seco aéreo (PSA) y radical (PSR) y se calculó el peso seco total (PST). Se calcularon las relaciones PSA/PSR y LA/LR. La variabilidad dentro de poblaciones se analizó mediante los parámetros: media, desvío estándar, rango y CV (%). La variabilidad entre las poblaciones se analizó mediante la prueba de t. También, se analizaron correlaciones fenotípicas (coeficiente de Pearson) entre el PST y los demás caracteres.

Resultados y Discusión

La P1 presentó mayor (p≤0,05) Ladv, n°adv, n°hoj, PC y LA/LR que P2. Por su parte, P2 presentó mayor (p≤0,05) LR y LT que P1. En los demás caracteres no se observaron diferencias significativas (p>0,05) (Cuadro 1). En ambas poblaciones existieron correlaciones significativas (p≤0,05) y positivas entre el PST y LA, LR, LT, n°adv, n° mac y n°hoj. Además, P1 presentó correlación significativa (p≤0,05) y positiva entre PST y Ladv y P2 entre PST y PC.

Conclusiones

Se encontró variabilidad dentro de las poblaciones de *Pappophorum vaginatum* para todos los caracteres estudiados y entre las poblaciones para algunos caracteres vinculados al crecimiento inicial, lo cual sería promisorio en la mejora genética de la implantación. A pesar de que las poblaciones no se diferenciaron en el crecimiento inicial (PST) en el periodo estudiado, las asociaciones encontradas entre caracteres vinculados al mismo serían útiles para su posible aplicación en selección indirecta.

Cuadro 1. Variabilidad en el crecimiento inicial y otros caracteres asociados dentro y entre dos poblaciones espontáneas de *Pappophorum vaginatum* Buckley provenientes de estepas de halófitas de la Pampa Deprimida. Prueba de t (*: p≤0,05; ns: no significativo).

	Población 1				Población 2			
Carácter	Media	s	Rango	CV(%)	Media	s	Rango	CV(%)
LA (cm)	13,2 ns	2,44	7,1-19,7	18,4	12,5 ns	2,43	6,9-21,4	19,4
LR (cm)	9,1 *	4	1,5-17,3	43,8	15,5 *	3,4	2,3-24,4	21,8
LT (cm)	22,4 *	5	9,3-33,3	22,5	28 *	4,8	11,4-45,8	17
Ladv (cm)	15,7 *	1,7	11,4-20,5	10,7	13,5 *	4,1	3,6-22,2	30,3
n°adv	5,4 *	1,5	2-11	28,9	3,4*	1,3	1-8	39,3
n°mac	5,7 ns	2,1	1-11	36,5	6,1 ns	2	2-12	33,7
n°hoj	13,3 *	3,3	4-20	25,4	12 *	3,4	4-21	28,5
PSA (mg)	48,7 ns	21,2	11,8-106,2	43,5	45,2 ns	21,5	2,8-125,6	47,4
PSR (mg)	29,5 ns	12,9	3,1-65,3	43,9	29,8 ns	14,2	3,2-79,2	47,8
PST (mg)	78,2 ns	32	15-158,9	40,9	75,1 ns	33,3	8,4-193,4	44,3
PSA/PSR	1,7 ns	0,5	0,7-3,7	31,4	1,6 ns	0,8	0,1-7,1	49,2
LA/LR	1,96 *	1,6	0,8-9,6	82,1	0,86 *	0,3	0,4-3,9	46,3
PC (mg)	1,9 *	0,4	1,2-2,9	21,3	1,6 *	0,3	0,9-2,5	23,4

PP 19 Crecimiento en plantas de dos poblaciones espontáneas de *Stapfochloa berroi* (Arechav.) P.M. Peterson de la Pampa Deprimida

Porto, N., Andrade, N.A., Entio, L.J.*, Lissarrague, M.I. y Bezus, R.
Cát. Mejoramiento Genético, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales - UNLP, La Plata, Argentina.
*E-mail: lisandro@agro.unlp.edu.ar

Plant vigor in two spontaneous populations of Stapfochloa berroi (Arechav.) P.M. Peterson of the Flooding Pampas.

Introducción

Stapfochloa berroi (Sb, sin= *Chloris berroi*) es una gramínea perenne de crecimiento primavero-estival que en Argentina es nativa y se encuentra en pastizales importantes para la producción animal. En Buenos Aires (específicamente en las estepas de halófitas de la Pampa Deprimida) Sb es un recurso clave debido a su buen valor forrajero y a su adaptación a estos ambientes restrictivos (suelos sódicos, bajo contenido de materia orgánica, anegamiento, sequía) para otras especies forrajeras. Así, la reincorporación de germoplasma nativo seleccionado sería importante tanto para aumentar la productividad ganadera como para mantener la biodiversidad. Por ello, resulta clave estudiar caracteres vinculados al control de la implantación como por ejemplo el vigor de planta. El objetivo fue evaluar variabilidad en el crecimiento inicial de plantas y caracteres asociados y sus correlaciones en dos poblaciones espontaneas de Sb provenientes de estepas de halófitas de la Pampa Deprimida.

Materiales y métodos

El 1/3/2018 se recolectaron cariópsides de dos poblaciones espontáneas de Sb (P1, P2) en estepas de halófitas de la Pampa Deprimida (partidos de Magdalena y Punta Indio, respectivamente). Se acondicionaron y se almacenaron en heladera (4°C) en bolsas de papel. Cariópsides con sus coberturas (lemma y pálea) de ambas poblaciones se pesaron individualmente (PC) y sembraron en bandejas plásticas de 30 celdas de (180 cm^3) a razón de dos cariópsides por celda para asegurar el éxito de una planta por celda. El sustrato fue suelo de la estepa de halófitas (2 poblaciones x 100 celdas x 2 cariópsides = 400 cariópsides). El ensayo se inició el 10/10/2019 y se condujo en invernáculo manteniendo el riego para evitar el déficit hídrico. A los 52 días las plantas fueron retiradas y lavadas suavemente en una corriente de agua sobre un tamiz. Se evaluaron 80 plantas de cada población. Se determinó: longitud aérea (LA), longitud radical (LR), longitud total (LT), longitud de la raíz adventicia más larga (Ladv), número de raíces adventicias mayores a 3 cm (n°adv), número de hojas verdes totales desplegadas (n°hoj) y número de macollas (n°mac). Luego, se disectó cada planta a la altura del cuello de la raíz, las fracciones se llevaron a estufa a 60°C y se determinó el peso seco aéreo (PSA) y radical (PSR), y se calculó el peso seco total (PST). Se calcularon las relaciones PSA/PSR y LA/LR. La variabilidad dentro de poblaciones se analizó mediante los parámetros: media, desvío estándar (s), rango y CV (%). La variabilidad entre las poblaciones se analizó mediante la prueba de t de Student. También, se analizaron correlaciones fenotípicas (coeficiente de Pearson) entre el PST y los demás caracteres.

Resultados y Discusión

La P2 presentó mayor ($p \leq 0,05$) PSR y PST que P1. Para los demás caracteres no se observaron diferencias significativas ($p > 0,05$) (Cuadro 1). En ambas poblaciones existieron correlaciones significativas ($p \leq 0,05$) y positivas entre el PST y LA, LT, Ladv, n°adv, n°mac y n°hoj. Además, P1 también presentó correlaciones significativas ($p \leq 0,05$) y positivas entre PST y los caracteres LR y PC.

Conclusiones

La variabilidad encontrada dentro de las poblaciones de *Stapfochloa berroi* para todos los caracteres estudiados y entre las mismas para el crecimiento inicial (PST) y peso seco radical (PSR) sería promisoria para la mejora genética de la implantación. Las asociaciones encontradas entre PST y caracteres vinculados al mismo serían útiles para su posible aplicación en selección indirecta.

Cuadro 1. Variabilidad en el crecimiento inicial de plantas y otros caracteres asociados dentro y entre dos poblaciones espontáneas de *Stapfochloa berroi* provenientes de estepas de halófitas de la Pampa Deprimida. Prueba t de Student (*: p≤0,05; ns: no significativo)

	Población 1				Población 2			
Carácter	Media	s	Rango	CV(%)	Media	s	Rango	CV(%)
LA (cm)	24,2 ns	3,6	13,3-33,5	15,1	23,1 ns	3,8	15-32	16,4
LR (cm)	16,3 ns	3,5	5,3-25,1	21,6	15,9 ns	3,9	2-22,5	24,4
LT (cm)	40,6 ns	5,6	27-50,2	13,9	39,1	5,9	22,3-50,3	15,3
Ladv (cm)	17,2 ns	2,5	5-23,9	14,6	17,5 ns	2,9	3,5-28,9	16,5
n°adv	3,7 ns	1	2-6	26,9	3,7 ns	1,1	1-6	30
n°mac	4,7 ns	1,6	1-8	34	5 ns	1,7	1-10	34,2
n°hoj	9,8 ns	2,9	4-19	29,6	10,2 ns	2,7	5-17	26,3
PSA (mg)	67,2 ns	29,7	3,8-152,6	44,2	76,5 ns	34,1	14,8-147,5	44,6
PSR (mg)	34,7 *	15,3	7,1-93,9	44,1	41,7 *	17,2	7,1-77,5	41,8
PST (mg)	102 *	43,7	17,6-240	42,8	117,7 *	49,7	24,4-210,9	42,2
PSA/PSR	1,96 ns	0,5	0,2-3,2	25,1	1,92 ns	0,6	0,8-5,3	31,8
LA/LR	1,5 ns	0,6	0,7-5	37,5	1,6 ns	1,1	0,8-10,1	71,1
PC (mg)	0,56 ns	0,1	0,12-0,79	25	0,58	0,1	0,32-0,78	17,6

PP 20 Desempeño de plantas de festuca alta infectadas con endófito silvestre creciendo en competencia.

Petigrosso, L.R.[1]*, Arata, H.[1], Vignolio, O.R.[1], Marino, M.A.[1], Monterubbianesi, M.G.[1] y Assuero, S.G.[1]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias-UNMdP. Unidad Integrada Balcarce (FCA UNMdP – EEA INTA). RN 226, km 73,5.
*E-mail: lpetigrosso@mdp.edu.ar

Performance of tall fescue plants infected with wild endophyte growing in competition.

Introducción

Festuca alta, *Schedonorus arundinaceus* (Schreb.) Dumort, es una gramínea perenne muy importante en los sistemas de producción ganadera. Puede estar infectada por el hongo endófito silvestre *Epichloë coenophiala* que produce ergoalcaloides tóxicos para los animales en pastoreo. Una estrategia para disminuir la toxicidad de las pasturas infectadas es la intersiembra con festuca alta libre de endófito o, alternativamente, inoculada con un endófito seguro (no tóxico). Para ello es necesario identificar materiales de festuca alta inocuos que compitan exitosamente con la población infectada con endófito silvestre. El objetivo de este trabajo fue analizar, durante el primer año de implantación, cómo se afecta el desempeño (evaluado a través de la producción de biomasa y de semillas, número de panojas y esfuerzo reproductivo) de plantas de festuca alta naturalizada infectadas con endófito silvestre cuando crecen en competencia con plantas de festuca alta naturalizada libres de endófito o de un cultivar libre o infectado con endófito seguro.

Materiales y métodos

En 2019 se realizó un experimento de competencia en macetas ubicadas al aire libre en la Unidad Integrada Balcarce bajo defoliación. Se utilizó semilla de festuca alta proveniente de una población naturalizada libre e infectada con endófito silvestre del Partido de Mar Chiquita (FNE- y FNE+, respectivamente) y de un cultivar comercial (cv. Taita, Gentos S.A.) libre e infectado con el endófito seguro AR584 (Grasslanz Technology Limited, Palmerston North, Nueva Zelanda) (FCE- y FCE+, respectivamente). Se sembraron dos plantas correspondientes a cada uno de los cuatro tratamientos resultantes de las combinaciones de FNE+ con los materiales inocuos mencionados (FNE+/FNE-; FNE+/FCE+; FNE+/FCE) y el monocultivo FNE+/FNE+ en 32 (4 tratamientos x 8 repeticiones) en macetas de 3 L conteniendo tierra (horizonte superficial de suelo agrícola con 9,6 ppm de P Bray I, 5,9% MO y 9,3 ppm N-NO_3^-). El diseño empleado fue completamente aleatorizado con tres a cinco repeticiones dependiendo de la variable analizada. La siembra se realizó el 09/03/19. Las macetas se fertilizaron con nitrógeno y fósforo a la siembra (a razón de 50 kg N ha^{-1} y 20 kg P ha^{-1}), se regaron diariamente y se controló manualmente la presencia de malezas. Cada vez que las plantas presentaban dos nuevas hojas completamente expandidas se cortaron a 50 mm de altura del nivel del suelo (30/04/19, 06/06/19, 06/08/19 y 23/09/19). En la última fecha de corte, en tres repeticiones, se cosechó la planta entera, y se la fraccionó en biomasa aérea y biomasa subterránea. La biomasa aérea y subterránea cosechada se secó en estufa de aire forzado a 60°C hasta peso constante y se pesó. Las plantas de las cinco repeticiones restantes, se cultivaron hasta que completaron su ciclo reproductivo. Las panojas se cosecharon el 10/12/19/2019. Se determinó el peso total de semillas por planta utilizando una balanza analítica. Posteriormente, se tomaron tres repeticiones de 50 semillas por planta para obtener el peso promedio de las semillas y calcular el número de semillas por planta. Además, en las plantas de cuatro repeticiones, se registró el número de macollos totales (reproductivos y vegetativos) para calcular el esfuerzo reproductivo (*i.e.* panojas/macollos totales). En el caso de los monocultivos, el dato utilizado para cada repetición correspondió al promedio de las dos plantas FNE+. Se realizaron los anova correspondientes para evaluar los efectos de los tratamientos a través del ambiente computacional R.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se presentan los valores medios de las variables vegetativas y reproductivas evaluadas en las plantas FNE+. No se registraron diferencias significativas entre tratamientos sobre las variables evaluadas: biomasa total (p=0,786), biomasa aérea (p=0,644), biomasa subterránea (p=0,973), número de panojas (p=0,621), esfuerzo reproductivo (p=0,681) y producción de semillas (p=0,185).

Cuadro 1. Valores medios (±EE) de a) Variables vegetativas: biomasa total, área y subterránea (g/planta, n=3) y b) variables reproductivas: esfuerzo reproductivo (n=4), número de panojas y producción de semillas (n/planta, n=5) de plantas de festuca alta naturalizada infectadas con endófito silvestre (FNE+) creciendo en monocultivo y en mezcla con plantas de festuca alta naturalizada libre de endófito (FNE-), o de un cultivar libre (FCE-) o infectado con endófito seguro AR584 (FCE+).

a)

Tratamiento	Biomasa total (g/planta)	Biomasa aérea (g/planta)	Biomasa subterránea (g/planta)
FNE+ / FNE+	13,81 ± 1,70	6,23 ± 0,79	7,58 ± 0,93
FNE+ / FNE-	14,89 ± 3,13	7,92 ± 2,30	6,96 ± 1,19
FNE+ / FCE+	11,93 ± 4,46	4,83 ± 1,35	7,10 ± 5,30
FNE+ / FCE-	12,89 ± 6,40	4,64 ± 2,57	8,24 ± 3,94

b)

Tratamiento	No. panojas (n/planta)	Esfuerzo reproductivo	No. semillas (n/planta)
FNE+ / FNE+	8,9 ± 0,88	0,20 ± 0,02	321,18 ± 92,04
FNE+ / FNE-	6,6 ± 1,40	0,20 ± 0,01	265,18 ± 160,17
FNE+ / FCE+	6,8 ± 1,93	0,15 ± 0,05	440,91 ± 174,75
FNE+ / FCE-	8,0 ± 1,09	0,19 ± 0,03	287,03 ± 53,95

Conclusiones

Estos resultados indicarían que no fue posible identificar un material capaz de disminuir el desempeño de las plantas de la población naturalizada infectadas con endófito silvestre cuando crecieron en competencia con las festucas altas inocuas estudiadas. Futuras investigaciones deberían considerar si la concentración de ergoalcaloides tóxicos en las plantas FNE+ se ve afectada cuando crecen en competencia con plantas de festuca alta inocuas.

PP 21 Producción de festuca alta infectada con *Epichloë coenophiala* en presencia de hongos micorrícicos arbusculares bajo distinta disponibilidad de fósforo

Petigrosso, L.R.[1]*, Fuertes, G.[1], Commatteo, J.G.[1,3], Covacevich, F.[1,2,3] y Vignolio, O.R.[1]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias-UNMdP. Unidad Integrada Balcarce (FCA UNMdP – EEA INTA). RN 226, km 73,5. [2]Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y Biotecnología (INBIOTEC). [3]CONICET.
*E-mail: lpetigrosso@mdp.edu.ar

Production of tall fescue infected with Epichloë coenophiala in presence of arbuscular mycorrhizal fungi under different.

Introducción

Festuca alta, *Schedonorus arundinaceus* (Schreb.) Dumort, es uno de los principales componentes de los pastizales de la Pampa Deprimida Argentina y puede establecer una relación simbiótica con el hongo endófito *Epichloë coenophiala*. Dado que los suelos de esta región presentan baja disponibilidad de fósforo (P), resulta importante estudiar la interacción entre hongos endófitos y hongos micorrícicos arbusculares (HMA) sobre el crecimiento de gramíneas hospedantes. Una relación positiva entre ambos tipos de simbiontes en el crecimiento de festuca alta, medido como la producción de biomasa área y subterránea, podrían explicar la mayor aptitud ecológica de plantas infectadas respecto a las libres de endófito y por consiguiente, su avance en pasturas y pastizales. El objetivo de este trabajo fue evaluar la producción de biomasa total, aérea y subterránea, de plantas de festuca alta libres e infectadas con hongo endófito silvestre e inoculadas con HMA bajo distinta disponibilidad de P.

Materiales y métodos

Se realizó un experimento en macetas bajo condiciones controladas en cámara de crecimiento en la Unidad Integrada Balcarce. Se emplearon semillas de festuca alta con endófito (E+) y libres de endófito (E-) de la misma población. Las semillas de festuca E+ provenientes de una población del Partido de Mar Chiquita (37° 32' S; 57° 55' O), fueron cosechadas en 2015 y almacenadas en heladera a 5°C para mantener la viabilidad del endófito. Las semillas E- se obtuvieron a partir de la eliminación del endófito mediante el almacenamiento de las semillas E+, a 20°C de temperatura y 52% humedad relativa durante 12 meses. Los tratamientos fueron: a) niveles de infección endofítica: E- y E+; b) niveles de inoculación con HMA: HMA+ (20 esporas/maceta, consistiendo en un consorcio de HMA del Pylum Glomeromycota, extraído antes de la esterilización del suelo) y HMA-, con y sin inoculación de HMA, respectivamente; c) niveles de fertilización con P: P0 sin agregado de P a la muestra de suelo proveniente del horizonte superficial (0-20 cm) de un suelo agrícola (Argiudol típico, esterilizado con formaldehído para la erradicación de los HMA nativos) característico de la región (P0= 15 ppm P) y P1 con el agregado de 15 ppm de P (P1 = 30 ppm de P). Se aplicó un diseño completamente aleatorizado con arreglo factorial con 4 repeticiones. Cada vez que aparecieron tres nuevas hojas en las plantas (aproximadamente 550°Cd), se cortó la biomasa aérea a 10 cm de altura y se determinó el peso fresco aéreo por gravimetría. En total se realizaron seis cortes. A los 80 días se realizó el descalzado de las macetas y se separó la parte aérea de la subterránea de las plantas. Las raíces se separaron del sustrato, lavándolas y secándolas con papel absorbente y se registró el peso fresco. De manera similar, en cada corte, se registró el peso fresco de la parte aérea. Los efectos de los factores experimentales y sus interacciones sobre las variables evaluadas, se analizaron mediante un análisis de varianza y prueba de comparación de medias (LSD p<0,05) empleando el paquete estadístico R.

Resultados y Discusión

Al analizar la biomasa fresca total y su partición en aérea y subterránea (Cuadro 1), no se halló interacción triple (p>0,05) pero sí, interacciones dobles significativas (p<0,05) entre el nivel de infección endofítica y el nivel de inoculación con HMA y entre el nivel de inoculación con HMA y el nivel de fertilización con P. Por un lado, no hubo diferencia significativa entre plantas HMA+ y HMA- cuando estas eran E+, pero si, cuando eran E-, donde las plantas HMA+ produjeron menor biomasa total, aérea y subterránea, que las HMA-. Por otro lado, no hubo diferencia significativa entre plantas HMA+ y HMA- cuando estas eran plantas con P1. Sin embargo, cuando las plantas no tenían agregado de P (P0, con un nivel inicial de 15 ppm P), las plantas HMA+ produjeron menor biomasa total, aérea y subterránea que las HMA-. Estos resultados indican que: a) no se halló un efecto positivo en el crecimiento de plantas de festuca alta con ambos simbiontes juntos, b) la presencia del endófito en las plantas de festuca compensaría el costo de la presencia de las micorrizas, dado que las plantas E-HMA+ registraron los menores valores de biomasa, y c) los contenidos de P evaluados podrían haber deprimido el efecto de las micorrizas debido a que no se observaron beneficios en el crecimiento de las plantas tanto en P0 como en P1.

Cuadro 1. Biomasa fresca total y su partición en aérea y subterránea (media ± EE; g/planta). E+ = con endófito; E-= libre de endófito; HMA+ = con agregado de hongos micorricicos arbusculares; HMA- = sin inoculación de HMA; P0 = sin agregado de P; P1 = con agregado de 15 ppm de P. Letras distintas por columna para cada combinación de factores experimentales indican diferencias significativas (p<0,05).

Factor experimental		Biomasa fresca total (g/pl)	Biomasa fresca aérea (g/pl)	Biomasa fresca subterránea (g/pl)
E-	HMA-	3,514 ± 0,162 a	1,992 ± 0,095 a	1,522 ± 0,109 a
	HMA+	2,525 ± 0,085 b	1,599 ± 0,062 b	0,926 ± 0,081 b
E+	HMA-	3,176 ± 0,191 a	1,587 ± 0,109 a	1,589 ± 0,127 a
	HMA+	3,128 ± 1,725 a	1,627 ± 0,054 a	1,501 ± 0,191 a
P0	HMA-	3,716 ± 0,131 a	1,966 ± 0,127 a	1,720 ± 0,081 a
	HMA+	2,643 ± 0,112 b	1,556 ± 0,058 b	1,087 ± 0,094 b
P1	HMA-	3,005 ± 0,144 a	1,614 ± 0,088 a	1,391 ± 0,119 a
	HMA+	3,070 ± 0,232 a	1,730 ± 0,037 a	1,340 ± 0,229 a

Conclusiones

No se registró la respuesta esperada (*i.e.* mayor producción de biomasa en plantas infectadas con ambos simbiontes) es decir, un sinergismo entre el endófito y los HMA. Tampoco se registró un efecto positivo de los HMA comúnmente considerados promotores del crecimiento vegetal. Es necesario seguir investigando, en invernáculo y a campo, los efectos de la interacción entre estos simbiontes sobre otros parámetros de crecimiento y evaluar la infectividad de HMA en otros genotipos de festuca alta.

PP 22 La exposición de plantas de festuca alta a eventos recurrentes de sumersión parcial no afecta la calidad de la semilla ni la transmisión del hongo endófito a la progenie.

Petigrosso, L.R.[1]*, Vignolio, O.R.[1], Gundel, P.E.[2], Monterubbianesi, M.G.[1] y Assuero, S.G.[1]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, Balcarce, Argentina. [2]IFEVA, Universidad de Buenos Aires, CONICET, Facultad de Agronomía, Buenos Aires, Argentina.
*E-mail: lpetigrosso@mdp.edu.ar

Exposure of tall fescue plants to recurring events of partial submergence does neither affect the quality of the seeds nor the fungal endophyte transmission to progeny

Introducción

Festuca alta, *Schedonorus arundinaceus* (Schreb.) Dumort, es una gramínea que se ha naturalizado exitosamente en la Región Pampeana contribuyendo a aumentar la receptividad de los sistemas pastoriles por su gran producción y valor forrajero. Puede estar asociada con el hongo endófito *Epichloë coenophiala* que se transmite por las semillas del hospedante (transmisión vertical). Dado que (a) la incidencia del hongo (proporción de plantas infectadas) tiende a aumentar con la edad de las pasturas, (b) en la Pampa Deprimida ocurren frecuentemente eventos de inundación que provocan la sumersión parcial y/o total de las plantas y (c) los hongos endófitos suelen mejorar la capacidad de las plantas de tolerar factores de estrés, resulta interesante evaluar la respuesta de la asociación festuca-endófito a eventos recurrentes de sumersión parcial. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la infección endofítica y de la sumersión parcial de plantas de festuca alta en dos momentos ontogénicos sobre la viabilidad de las semillas producidas. Adicionalmente, se evaluó el efecto de los tratamientos de sumersión sobre la eficiencia de transmisión del endófito a la progenie.

Materiales y métodos

En un invernáculo de la Unidad Integrada Balcarce se pusieron a germinar el 04/04/2018 tres semillas de festuca alta en macetas de 3 L conteniendo un sustrato mezcla (1:1 v/v) de arena de río y tierra del horizonte superficial (0-20 cm) de un suelo agrícola. Se empleó semilla de festuca alta del cv. Taita (gentileza de GENTOS S.A.) libre (T-) e infectada (T+) con el endófito seguro AR584 (Grasslanz Technology Limited, Palmerston North, Nueva Zelanda) y de una población naturalizada libre (S-) e infectada (S+) con endófito silvestre cosechada en un pastizal del Partido de Mar Chiquita. A la siembra se fertilizó con fósforo y nitrógeno para evitar deficiencias minerales. A los 15 días se raleó dejando una plántula por maceta (unidad experimental). En el estado de 5 hojas expandidas y al inicio de la elongación de entrenudos las plantas fueron sometidas a dos tratamientos hídricos: capacidad de campo (CC) y sumersión parcial (SP). El tratamiento SP consistió en aplicar una lámina de agua de 5 cm sobre el nivel del suelo durante 14 días en cada estadio. El exceso de agua en SP se contuvo con dos bolsas de polietileno negro y una maceta extra por fuera de cada maceta. En el estado de elongación de entrenudos, la mitad de las plantas anteriormente sometidas a cada tratamiento de sumersión en el estado de 5 hojas fueron asignadas al mismo tratamiento previo y la otra mitad al tratamiento contrario. Posteriormente, todas las macetas se mantuvieron a CC hasta completar el ciclo reproductivo, y se cosecharon las semillas de cada planta. Una muestra de 20 semillas por planta se sembró sobre papel de filtro humedecido con agua destilada en una caja de Petri para determinar la energía germinativa (EG) a los 7 días y el poder germinativo (PG) a los 14 días. Las semillas se consideraron germinadas cuando el coleoptilo tuvo una longitud ≥ 2 mm. Diez plántulas obtenidas de las semillas T+ y S+, se colocaron en macetas de 0,25 L y a los 20 días del trasplante y se realizó la detección microscópica del endófito para determinar su viabilidad (Belanger, 1996). El diseño fue en bloques completos aleatorizados con 10 repeticiones. En total se usaron 160 macetas. Los efectos de los factores experimentales (población: 4 niveles; sumersión en 5 hojas: 2 niveles; sumersión al inicio de elongación: 2 niveles) y sus interacciones sobre ambas variables respuesta, fueron analizadas mediante un modelo lineal generalizado, distribución binomial y función de enlace *logit*, realizando el análisis de *deviance* correspondiente (α=0,05). Para todos los análisis se empleó el programa estadístico R.

Resultados y Discusión

Se registró interacción triple entre los factores bajo estudio para ambas variables ($p<0,05$), por lo que se ajustaron modelos para cada población por separado. En la población T+, las plantas sometidas a SP en 5 hojas y al inicio de la elongación de entrenudos produjeron semillas con mayor EG que las que permanecieron a CC en este último estadio (91,0 ± 2,33% vs 79,0 ± 5,66%, respectivamente). En las poblaciones T- y S+, las plantas del tratamiento CC en inicio de elongación de entrenudos produjeron semillas con mayor EG que aquellas que fueron sometidas a SP (T-: 88,68 ± 2,59% vs 83,75 ± 7,44% y S+: 87,50 ± 3,74% vs 80,75 ± 5,91%, respectivamente). En la población S- no se registró ningún efecto significativo de los factores experimentales. En la población T+, las plantas del tratamiento CC produjeron semillas con mayor PG que las del tratamiento SP en 5 hojas (PG 98 ± 0,88% vs 94,5 ± 1,38%, respectivamente). Para el resto de las poblaciones, no se registraron diferencias en el PG entre niveles de sumersión al estado de 5 hojas (entre 95,5% y 98,0%) ni sumersión al inicio de elongación (entre 95,0% y 97,5%). La presencia de hifas de endófito fue constatada en todas las plántulas provenientes de semilla de las poblaciones S+ y T+ (*i.e.* 100% de infección).

Conclusiones

El efecto de la sumersión parcial de las plantas de festuca alta sobre la EG y PG de las semillas producidas varió entre poblaciones y momento de ocurrencia, y en general, fue nulo o negativo. La única excepción fue la EG de la población T+, que aumentó cuando las plantas se sometieron a la SP en ambos momentos ontogénicos. Los tratamientos de sumersión experimentados por las plantas madre, no afectaron ni la transmisión de los hongos a las semillas ni la capacidad de estos en colonizar las plántulas.

Bibliografía

BELANGER, F.C. 1996. Crop Sci. 36: 460-462.

PP 23 ¿Cómo afecta la sumersión parcial en distintos momentos ontogénicos la producción de biomasa de plantas de festuca alta libres e infectadas con hongo endófito silvestre o seguro?

Petigrosso, L.R.*[1], Vignolio, O.R.[1], Gundel, P.E.[2], Monterubbianesi, M.G.[1] y Assuero, S.G.[1]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, Balcarce, Argentina. [2]IFEVA, Universidad de Buenos Aires, CONICET, Facultad de Agronomía, Buenos Aires, Argentina.
*E-mail: lpetigrosso@mdp.edu.ar

How do partial submergence at different ontogenetic stages affect the biomass production of tall fescue plants free and infected with wild or safe endophyte fungus?

Introducción

Festuca alta, *Schedonorus arundinaceus* (Schreb.) Dumort, es uno de los componentes más importantes de los pastizales de la Pampa Deprimida y, además, una de las gramíneas más utilizadas en las pasturas de la Región Pampeana. Puede establecer una asociación simbiótica con el hongo endófito *Epichloë coenophiala*. Los ergoalcaloides que produce el endófito silvestre son tóxicos para el ganado; no obstante, se han identificado e inoculado a cultivares comerciales cepas de endófitos seguros. Dado que la Pampa Deprimida se caracteriza por la ocurrencia de eventos de inundación que provocan la sumersión parcial y/o total de la comunidad vegetal, es de interés evaluar la respuesta de las asociaciones festuca-endófito silvestre y festuca-endófito seguro a este factor. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la sumersión parcial en dos momentos ontogénicos (5 hojas completamente expandidas e inicio de elongación de entrenudos) sobre la producción de biomasa total, y la partición aérea y radical de plantas de festuca alta libres e infectadas con endófito silvestre o seguro.

Materiales y métodos

En un invernáculo de la Unidad Integrada Balcarce (4/04/18), se pusieron a germinar 3 semillas de festuca alta en macetas de 3 L conteniendo una mezcla (1:1 v/v) de arena de río y tierra del horizonte superficial (0-20 cm) de un suelo agrícola. Se empleó semilla de festuca alta del cv. Taita (gentileza de GENTOS S.A.) libre (T-) e infectado (T+) con el endófito seguro AR584 (Grasslanz Technology Limited, Palmerston North, Nueva Zelanda) y de una población naturalizada libre (S-) e infectada (S+) con endófito silvestre cosechada en un pastizal del Partido de Mar Chiquita. A la siembra se fertilizó con fósforo y nitrógeno para evitar deficiencias minerales. A los 15 días se raleó dejando una plántula por maceta (unidad experimental). En los estados de 5 hojas expandidas e inicio de la elongación de entrenudos, las plantas fueron sometidas a dos tratamientos hídricos: capacidad de campo (CC) y sumersión parcial (SP). El tratamiento SP consistió en aplicar una lámina de agua de 5 cm sobre el nivel del suelo durante 14 días en cada estado. El agua en tratamiento SP se contuvo con dos bolsas de polietileno negro y una maceta extra por fuera de cada maceta. En el estado elongación de entrenudos, la mitad de las plantas anteriormente sometidas a cada tratamiento de sumersión en 5 hojas fueron asignadas al mismo tratamiento previo y la otra mitad al tratamiento contrario. Posteriormente, todas las macetas se mantuvieron a CC hasta completar el ciclo reproductivo, momento en el que se realizó la cosecha de las plantas. Las plantas se fraccionaron en parte aérea y radical y se secaron en para determinar la biomasa total y su partición. El diseño experimental fue bloques completos aleatorizados con 10 repeticiones. En total se usaron 160 macetas. Los efectos de los factores experimentales (población: 4 niveles; sumersión en 5 hojas: 2 niveles; sumersión al inicio de elongación: 2 niveles) y sus interacciones sobre las variables respuesta, se analizaron mediante ANOVA. Se analizó el efecto del endófito dentro de cada población de festuca mediante contrastes. Se empleó el programa estadístico R.

Resultados y Discusión

No se registraron interacciones significativas (p>0,05) triples ni dobles entre los factores experimentales para las variables evaluadas, pero sí efectos principales (p<0,05). La población T+ presentó la mayor producción de biomasa total por planta y no difirió de S-. La población S+ produjo la menor biomasa total y no difirió de S- ni de T- (Figura 1A). Por lo tanto, en la población naturalizada, la presencia del endófito redujo la biomasa total y aérea en aproximadamente 10% y 13%, respectivamente. Lo contrario ocurrió en el cv. Taita, ya que las plantas infectadas presentaron 10% más biomasa total que las libres y no hubo diferencias en biomasa aérea. La biomasa subterránea no fue modificada por la presencia de los endófitos. Las plantas sometidas a SP en 5 hojas produjeron menos biomasa total y aérea, que las que permanecieron a CC (Figura 1B). Al inicio de elongación de entrenudos, las plantas en SP produjeron más biomasa total, aérea y radical, que las que se encontraban a CC (Figura 1C).

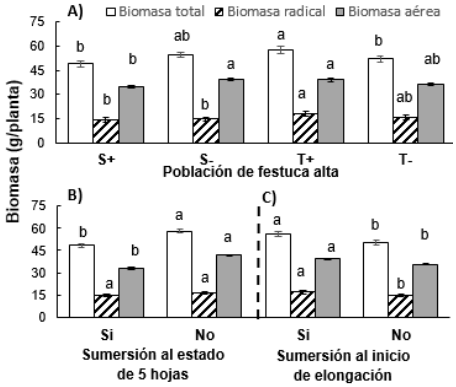


Figura 1. Biomasa total y partición en aérea y subterránea por planta (media ± EE) de cuatro poblaciones de festuca alta (S+. S-, T+ y T-) sometidas (Si) o no (No) a sumersión en dos estados ontogénicos (5 hojas e inicio de elongación de entrenudos). Letras iguales en un mismo compartimento dentro de cada factor experimental indican diferencias no significativas (α=0,05).

Conclusiones

La asociación festuca-endófito no modificó la respuesta de las plantas de festuca alta a los tratamientos de sumersión evaluados. Independientemente del tratamiento de sumersión, el endófito silvestre disminuyó la producción de biomasa total de festuca alta y el endófito seguro la aumentó. Futuras investigaciones deberían contemplar otros escenarios de sumersión y/o respuestas de tolerancia a la misma (*i.e.* formación de aerénquima) con el objetivo de hallar posibles mecanismos y/o adaptaciones que permitan explicar el avance del porcentaje de plantas infectadas comúnmente observado en la Pampa Deprimida.

PP 24 Impacto de la invasión de *Racosperma melanoxylon* sobre el banco de semillas de un pastizal dominado por *Paspalum quadrifarium* en la Reserva Natural Paititi.

Vignolio, O.R.[1]*, Garavano, E.[1], Diez de Ulzurrun, P.[1] y Ispizúa, V.N.[1]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias-UNMdP. Unidad Integrada Balcarce (FCA UNMdP – EEA INTA). RN 226, km 73,5.
*E-mail: ovignoli@mdp.edu.ar ; vignolio.osvaldo@inta.gob.ar

Impact of the invasion of Racosperma melanoxylon on soil seed bank of a grassland dominated by Paspalum quadrifarium in the Paititi Natural Reserve.

Introducción

Los estudios realizados en Sierra Chica de la Reserva Natural Paititi (RNP, Sistema de Tandilia, Mar del Plata, Bs As, Argentina), ponen en evidencia que es un ecosistema propicio para la conservación *in situ* de recursos genéticos, particularmente aquellos relacionados con la producción secundaria. Algunas comunidades vegetales de la RNP dominadas por *Paspalum quadrifarium* Lam., gramínea C_4, están siendo invadidas por una especie exótica, *Racosperma melanoxylon* R. Br., (acacia negra) una leguminosa arbórea, que se propaga sexual y asexualmente. El porte de esta especie y sus propiedades alelopáticas modifican la estructura de las comunidades vegetales invadidas, desplazando particularmente a las especies vegetales herbáceas. El objetivo de este trabajo fue comparar el banco de semillas del suelo en sitios invadidos por *R. melanoxylon* con los ocupados por *P. quadrifarium*. El banco de semillas es un indicador que nos permite conocer el potencial reclutamiento y restablecimiento del ecosistema frente a perturbaciones antrópicas y/o naturales. El banco también es un indicador de los servicios ecosistémicos que el sistema puede ofrecer.

Materiales y métodos

El 30/04/2019 se realizó un muestreo del banco de semillas en tres sitios (comunidades en la ladera de la sierra), invadidos por *R. melanoxylon* y en otros tres linderos, ocupados por *P. quadrifarium* (Cuadro 1). En cada comunidad se tomaron 10 muestras de suelo. Cada muestra estaba compuesta por 6 submuestras, tarugos de 2,5 cm de diámetro por 5 cm de profundidad. Se acondicionaron en bandejas, sobre cama de arena de río y se mantuvieron en una jaula antiáfidos ubicada en la EEA Balcarce. Semanalmente se identificaron las especies emergidas y se las eliminó. Se comparó la similitud florística entre los sitios de las comunidades pajonal y acacias, con el índice de Sørensen. El índice toma valores entre 0, cuando las especies de ambas comunidades son diferentes, y 1, cuando ambas comunidades tienen las mismas especies. El período de emergencia se prolongó hasta junio de 2020. Los datos fueron analizados mediante test no paramétrico Mann–Whitney (α= 0,05).

Resultados

Se identificaron 60 especies. El número promedio (± EE) de plántulas emergidas no fue significativamente diferente entre comunidades, para pajonal y acacias, 267,00 ± 49,75 y 307,00 ± 54,92, siendo equivalente a 9092,71 ± 1725,95 y 10440,20 ± 1989,54 semillas/m², respectivamente. El número de especies no varió por comunidad, siendo de 32,33 ± 2,40 y 28,66 ± 1,45 especies, para pajonal y acacias, respectivamente. Sin embargo, las comunidades difirieron en la composición florística. El índice de Sørensen entre acacias y pajonal fue en promedio de 0,36 ± 0,04. Algunas especies como *Agalinis communis* (Cham. & Schltdl.) D'Arcy**,** *Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb., *Ammi majus* L., *Anagallis arvensis* L., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Helminthotheca echioides* (L.) Holub, *Lepidium didymum* L., *Taraxacum officinale* F.H. Wigg., *Trifolium repens* L., *Mentha pulegium* L. y *Viola arvensis* Murray no emergieron en el suelo de acacias pero sí en el del pajonal. Otras especies, como *Senecio selloi* (Spreng.) DC., tóxica para el ganado, fueron abundantes en el suelo de acacias (Figura 1). En los sitios dominados por las acacias, se observaron plantas adultas muertas de *P. quadrifarium* y la emergencia de esta gramínea fue mayor en el suelo del pajonal. La emergencia de *Holcus lanatus*, una especie forrajera, fue mayor en el suelo del pajonal que en el de acacias.

Cuadro 1. Sitios de muestreos del banco de semillas de la RNP.

Sitios	S	W	Altura (m)
1	37° 55´ 28,5´´	57° 49´ 12,7´´	102
2	37° 55´ 29,8´´	57° 49´ 17,2´´	102
3	37° 55´ 29,5´´	57° 49´ 19,8´´	92

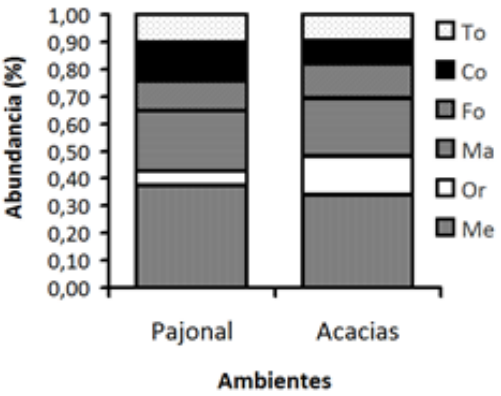


Figura 1. Cualidades de las especies del banco de semillas del pajonal dominado por *P. quadrifarium* (Pajonal) y del monte de *R. melanoxylon* (Acacias). Referencias: Me, medicinal; Or, ornamental; Ma, maleza; Fo, forrajera; Co, comestible y To, tóxica.

Discusión

La presencia de las plantas de *R. melanoxylon* modificó la composición florística entre sitios de estudio. La mortalidad de las plantas de *P. quadrifarium* en el monte de acacias y la baja emergencia de esta gramínea, ponen en duda la recuperación del pajonal. El índice de similitud de Sørensen pone en evidencia que algunas de las especies no estuvieron en ambos sitios. La abundancia de especies tóxicas en el suelo del monte y, sumado a ello, la ausencia de algunas buenas forrajeras como las leguminosas herbáceas, ponen en evidencia la degradación del banco de semillas del pastizal por la invasión de acacias.

PP 25 Manejo de la defoliación de *Lotus corniculatus* L.

Berone, G.D.[1, 2]*, Jauregui, J.M.[3, 4], Marino, M.A.[2], Bigliardi, M.[4], Sciarreta, F. [4], Garro, L.[4] y Panisson, A.[5]
[1]EEA INTA Balcarce, [2]FCA-UNMdP, [3]FCA-UNL, [4] Gentos S.A. [4] UFRGS.
*E-mail: berone.german@inta.gob.ar

Defoliation management of Lotus corniculatus L.

Introducción

Lotus corniculatus L. (lotus) es una leguminosa forrajera promisoria para ambientes con restricciones al crecimiento de otras leguminosas más estudiadas (i.e. alfalfa, trébol blanco y trébol rojo). El objetivo de este trabajo fue estudiar cómo se afecta la producción de forraje, la biomasa perenne (raíz + corona) y el número de plantas de lotus ante distintas estrategias de manejo de la defoliación entre mediados de verano-inicios de otoño.

Materiales y métodos

Se trabajó en la Unidad Integrada INTA Balcarce (37º49' S, 58º15' O) desde abril de 2019 a mayo de 2020, sobre un suelo Argiudol típico (5% de MO, 21 ppm de P y 6,5 de pH) con un cultivar de lotus (cv. Nilo) sembrado el 8/4/19. El diseño experimental consistió en bloques completos al azar, con cuatro repeticiones. El tamaño de cada parcela fue de 3 m^2. Las parcelas se mantuvieron libres de plagas y el experimento fue realizado en condiciones de secano y sin agregado de fertilizantes. Luego de la siembra se realizaron dos cortes (23/10/19, 28/11/19) a 4 cm de altura (desde el suelo) cuando el promedio general de las parcelas alcanzó entre 25 y 30 cm de altura. El 30/1/20 se establecieron tres tratamientos de defoliación: i) 'frecuente-severo': tres cortes (30/1/20, 2/3/20 y 27/3/20) a 4 cm de altura; ii) 'frecuente-no severo': ídem anterior, pero a 9 cm de altura; y iii) 'infrecuente-severo': un corte (30/1/20 y 27/3/20) a 4 cm de altura. Luego, de aplicados los tratamientos las pasturas fueron cortadas una vez más el 15/5/20 (todas a 4 cm de altura). El 30/1/20 y el 27/3/20 se midió la biomasa perenne (20 cm de raíz más corona) y la densidad de plantas. El análisis se dividió en tres períodos: i) previo a la aplicación de los tratamientos (desde la siembra al 30/1/20), ii) durante la aplicación de los tratamientos (del 30/1/20 al 27/3/20), y iii) rebrote otoñal post-tratamientos (27/3/20 al 15/5/20). Todas las muestras fueron obtenidas en marcos de 0,16 m^2 y secadas en estufa a 60°C por 72 horas. Se utilizó ANOVA y LSD (α=0,05).

Resultados y Discusión

El período bajo estudio fue muy seco (lluvias/evapotranspiración [ETP]) hasta mediados de la aplicación de los tratamientos (Cuadro 1). Previo al establecimiento de tratamientos, la producción de forraje fue de 6,1 ± 0,2 t MS/ha, mientras que la biomasa perenne y la densidad de plantas registradas el 30/1/20 fueron, 1,9 ± 0,1 t MS/ha y 990 ± 50 plantas/m^2, respectivamente (Cuadro 1). Durante el período de aplicación de tratamientos 'frecuente-severo' e 'infrecuente-severo' no difirieron entre sí y mostraron mayor producción de forraje que 'frecuente-no severo' (Cuadro 1). Al finalizar el período de aplicación de tratamientos (27/3/20), 'infrecuente-severo' mostró mayor biomasa perenne que ambos tratamientos de defoliación frecuente (quienes no difirieron entre sí) y esto se relacionó con una mayor producción de forraje en el tratamiento 'infrecuente-severo' (Cuadro 1). 'Infrecuente-severo' mostró mayor número de plantas, 'frecuente-severo' el menor número de plantas, mostrando 'infrecuente-no severo' valores intermedios (Cuadro 1). Contrario a lo observado en alfalfa (Langer y Steinke, 1965), reducir la severidad de corte no mejoró la producción de forraje ni la biomasa perenne. Similar a lo observado para alfalfa, reducir la frecuencia de defoliación a mediados de verano-inicios de otoño, aumentó la biomasa perenne.

Conclusiones

Los resultados obtenidos sugieren que para lotus, reducciones en la frecuencia de corte son más beneficiosas que reducciones en la severidad de corte, tanto para producción de forraje como para variables asociadas a persistencia.

Agradecimientos

Financiado por INTA-PE-E1-I007-001 y (FCA-UNMdP-AGR603/20.

Bibliografía

LANGER, R.H.M y STEINKE, T.D. 1965. Journal Agricultural Scientist 69:291-294.

Cuadro 1. Producción de forraje, biomasa perenne (raíz + corona) y densidad de plantas (plantas/m^2) para distintos tratamientos de defoliación de *Lotus corniculatus* L. Se detalla la relación lluvias/ETP para los distintos momentos evaluados. Los valores son promedios (n=4). Letras distintas indican diferencias significativas (p<0,05) entre tratamientos de defoliación.

	Producción de forraje (t MS/ha)			Biomasa perenne (t MS/ha)		Plantas/m^2	
Defoliación	Previo tratamientos (8/4/19 - 30/1/20)	Aplicación tratamientos (30/1/20 - 27/3/20)	Post-aplicación de tratamientos (27/3/20 - 15/5/20)	30/1/20	27/3/20	30/1/20	27/3/20
'Infrecuente-severo'	6,1	2,9 **a**	1,6 **a**	1,9	1,9 **a**	950	841 **a**
'Frecuente-no severo'	6,3	2,4 **b**	1,0 **b**	1,8	1,1 **b**	1050	666 **ab**
'Frecuente-severo'	5,9	3,0 **a**	0,9 **b**	1,9	0,9 **b**	975	556 **b**
Lluvias/ETP	0,61	0,91	1,05	-	-	-	-

PP 26 Relación entre conductividad eléctrica aparente y producción de biomasa en festuca alta ¿cambia con la estación de crecimiento y la oferta de nitrógeno?

Cicore, P.L.[1,2]*, Peralta, N.R.[3], Castro Franco, M.[4] y Costa, J.L.[2]
[1]EEA Balcarce (INTA). [2]FCA-UNMDP; [3]Bayer. [4]CONICET.
*E-mail: cicore.pabloleandro@inta.gob.ar

Relationship between apparent soil electrical conductivity and accumulated biomass in tall fescue. Is such a relationship conserved seasonally and is it affected by N availability?

Introducción

Dentro de las tecnologías de agricultura de precisión, la medición de la conductividad eléctrica aparente (ECa) brinda información de suelo detallada a partir de la cual se podría estimar, a nivel de lote, la variabilidad espacial de las pasturas. Sin embargo, el nitrógeno (N) y la estación de crecimiento influyen en la producción de forraje, pero no en la ECa. Por lo tanto, el objetivo fue determinar si este parámetro es un estimador de la biomasa acumulada (BA) en una pastura de festuca alta y de qué manera varía según la estación del año y la disponibilidad de N.

Materiales y métodos

El experimento se realizó en un lote de aptitud ganadera, serie Chelforó, de 5,75 ha, ubicado en Ayacucho (37° 5' 8''S y 57° 52' 58''O), el cual tenía implantada una pastura monofítica de festuca (*Festuca arundinacea* (Schreb.).

La sonda Veris 3100 fue calibrada y remolcada por el lote. En su "data logger", a razón de un dato por segundo, se almacenaba la ECa (mS m^{-1}) y en un DGPS se registraba la latitud y longitud al momento de la medición de cada dato.

En una grilla de 30 x 30 m se georreferenciaron áreas de muestreo (AM) donde se marcaron dos unidades experimentales (UE) de 1 x 1.5 m. Al inicio de dos rebrotes primaverales y dos otoñales las UE recibieron 30 kg ha^{-1} de fósforo, se realizaron cortes de emparejamiento a 3 cm de altura y se aplicaron dos tratamientos: N0 (sin aplicación de N) y N250 (250 kg ha^{-1} de N). Transcurridos 350-400 °Cd (temperatura base: 4°C) el forraje fue cortado y secado para la determinación de la BA, la cual fue expresada en kg ha^{-1}.

Para ajustar regresiones entre ECa y BA se calculó, usando el software ArcGIS 10.2, el promedio de ECa alrededor de cada AM (15 m). Asimismo, para determinar si la ECa permite predecir la BA, los datos de estas variables fueron aleatoriamente divididos en dos sets: calibración (50%) y validación (50%). A partir de los datos del primer set, y mediante la ecuación de regresión, se estimaron datos de BA que fueron comparados con el set de validación. Las pendientes y las ordenadas al origen de las regresiones fueron comparadas mediante variables dummy. Además, la precisión de la predicción fue evaluada usando la raíz cuadrada del error cuadrático medio relativo (RRMSE):

$$\text{RRSME (\%)} = \left[\sum_{i-1}^{n} \frac{(P_i - O_i)^2}{n}\right]^{0.5} \text{x } \frac{100}{M}$$

Donde P_i son las BA estimadas, O_i son las BA observadas, n es el número de UE y M es la media.

Resultados y Discusión

En primavera, en los dos tratamientos de fertilización, la BA promedio de dos rebrotes y la ECa se relacionaron inversa y significativamente (p<0,05; Figura 1a). Sin embargo, las curvas de regresión de N0 y N250 no fueron paralelas (p=0,06) lo que indicaría diferencias entre ambientes en la respuesta al agregado de N. En los datos de calibración, nuevamente, la relación entre BA y ECa fue inversa y significativa (R^2=0,62 para N250 y 0,50 para N0; datos no mostrados). Los valores estimados de BA (calibración) y los valores observados (set de validación) se relacionaron significativamente (p<0,05), las ordenadas al origen no fueron diferentes de cero (p>0,05) y las pendientes no fueron diferentes de 1 (p>0,05) en los dos tratamientos de fertilización. El RRSME fue 20,8% para N250 y 24,8% para N0 (Figura 2) lo que indica que la predicción es buena (Jamieson et al, 1991).

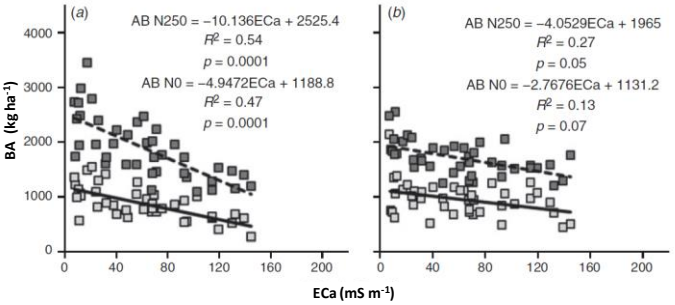


Figura 1. Relación entre ECa y BA en (a) primavera y (b) otoño para dos niveles de N: N250 (■) and N0 (□). Cada punto corresponde al promedio de dos rebrotes.

En otoño, BA y ECa no se relacionaron significativamente (p>0,05; Figura 1b). Esto podría deberse a un balance hídrico positivo (precipitaciones > evapotranspiración; datos no mostrados), que no fue registrado en primavera, y que habría igualado la producción de BA de AM ubicadas en áreas con diferentes ECa. Por ende, dada la baja asociación entre ECa y BA no se realizó la predicción de la esta última variable, en esta estación de crecimiento.

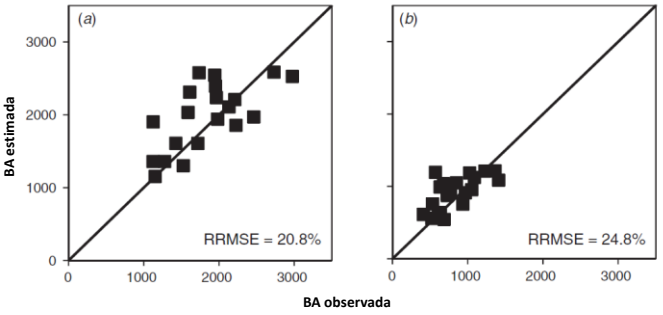


Figura 2. Relación entre la BA observada y estimada durante la primavera y para dos niveles de N: (a) N250 and (b) N0. Cada punto corresponde al promedio de dos rebrotes.

Conclusiones

La ECa es un buen estimador de la variabilidad BA de festuca en primavera. En cambio, en otoño, no fue posible estimar la BA mediante esta herramienta. Por otra parte, estos resultados podrían ser el primer paso para desarrollar algoritmos de prescripción variable de N en gramíneas templadas, ya que la respuesta a este nutriente mostró variación espacial.

Bibliografía

JAMIESON, P.D., PORTER, J.R., WILSON, D.R. 1991. Field Crops Res. 27:337–350.

PP 27 La frecuencia de monitoreo y ajuste forrajero afecta directamente la utilización de pasto y suplementos en recría bovina.

Insua, J.R.[1,2]*, Lerra, F. [1], Berone, G.D.[1,3] y Utsumi, S.A.[4]
[1]Universidad Nacional de Mar del Plata, [2]CONICET, [3]INTA; [4]Michigan State University-USA.
*E-mail: insua.juan@inta.gob.ar

Monitoring and feed allocation frequency affects herbage and supplement utilization in livestock production.

Introducción

El éxito de los sistemas ganaderos de base pastoril depende de la producción, utilización y conversión eficiente de pasto en producto animal. Una manera consistente de lograr dicho objetivo es a través de un monitoreo sistemático y preciso de las variaciones del crecimiento y disponibilidad de pasturas, y del consecuente ajuste de la asignación forrajera. El objetivo de este trabajo de modelación fue cuantificar el efecto de la frecuencia de monitoreo y ajuste de asignación forrajera sobre la utilización de pasto y suplementos durante ciclos anuales de recría-engorde en distintos años y bajo distinta carga animal (CA) y nivel de fertilización de nitrógeno (N).

Materiales y métodos

Se diseñó un modelo de simulación integrado por cuatro sub-modelos: i) requerimientos para vacunos de carne "NRC" (2001), ii) crecimiento de pasturas "McCall" (1984), iii) digestibilidad de pastura "MDP" (Insua et al., 2019) y iv) manejo del pastoreo *ad hoc* "OptiGraze". El modelo de paso diario calcula la demanda del rodeo (kg MS d^{-1}), la oferta forrajera (kg MS d^{-1}), la superficie a pastorear (has d^{-1}) y suplemento a ofrecer (kg MS d^{-1}). El requerimiento y peso de los animales se actualizan diariamente en función del NRC (2001) y los cambios en la disponibilidad y digestibilidad de pastura. Para estimar la oferta forrajera, el modelo utiliza la tasa de crecimiento diaria de pastura (TC) que simula según las condiciones edafo-climáticas (radiación, temperatura, lluvia) y de manejo (fertilización, frecuencia e intensidad de pastoreo).

Se representó un módulo de recría-engorde intensivo de la "Reserva 7 INTA Balcarce" (Planteo Base). El ciclo productivo abarcó 365 días, desde el 1 de Mayo. Se utilizaron terneros Aberdeen Angus (180 kg) manejados sobre pastura de festuca alta. El criterio del pastoreo fue un "manejo por Stock" donde la asignación de pasto se ajusta a los cambios de oferta (TC estimada × superficie) y solo se suplementan (ensilaje de maíz) los déficits de los requerimientos del rodeo (demanda, consumo × CA) no cubiertos por dicha oferta. Este criterio utiliza reglas preestablecidas de biomasa pre- y post-pastoreo, que se fijaron en 2000 y 1000 kg MS ha^{-1}, respectivamente.

El Planteo Base se evaluó bajo cuatro planteos alternativos, integrando dos niveles de fertilización (-N y +N, 0 y 500 kg N ha^{-1} $año^{-1}$) y dos niveles de carga animal (CA, 5 y 9 cab. ha^{-1}) que se simularon para 9 años contrastantes (año promedio y años con verano, otoño, invierno y primavera respectivamente seco y húmedo). Los tratamientos representaron cuatro frecuencias de monitoreo de pastura y ajuste de asignación forrajera y silaje: diario o control (D-1), semanal (S-7), quincenal (Q-15) y mensual (M-30). Para D-1, el ajuste de asignación de alimentos se realizó para cada día con respecto a las variaciones de TC diaria ("TC control"). Para S-7, Q-15 y M-30, la asignación de alimentos se ajustó considerando las variaciones de la TC estimada en periodos regulares de 7, 15 y 30 días, respectivamente ("TC estimada"). Las variables en estudio, i.e. uso de pasto, silaje, días de rotación y biomasa pre-post-pastoreo, se analizaron por funciones lineales con respecto a D-1, incluyendo CME (±) y error de predicción (E%) como indicadores de precisión.

Resultados y Discusión

La precisión en la asignación de silaje fue de ±0,378 (12%E), ±0,750 (25%E) y ±1,342 (44%E) kg MS $cab^{-1}d^{-1}$ para S-7, Q-15 y M-30, respectivamente. Esa precisión estuvo asociada a pastoreos con ±3, ±6 y ±20 días de rotación y ±92, ±164 y ±338 kg MS ha^{-1} de pre-pastoreo para S-7, Q-15 y M-30. Las imprecisiones se debieron a errores en la estimación de TC y asignación de pasto, que aumentaron con i) el intervalo de monitoreo (de 200 a 400% vs S-7); y con ii) las variaciones mensuales de TC (Figura 1), que fueron mayores (+~50%) en veranos secos y con +N. El error de asignación aumentó con la carga, siendo mayor en CA9/-N (365±0 d) y menor en CA5/+N (265±21 d). El modelo indica que la sobreestimación de TC aumenta el riesgo de sobrepastoreos por: i) mayor asignación de pasto y menor oferta de suplemento, ii) avance acelerado sobre la plataforma de pastoreo (< largo de rotación) y iii) reducción en biomasa pre-pastoreo con respecto al preestablecido como regla (Figura 1). A la inversa, cuando se subestima la TC se corre el riesgo de subutilizar la pastura por: i) menor asignación de pasto y mayor de suplemento, ii) alargamiento de la rotación y iii) mayor biomasa pre-pastoreo que el preestablecido.

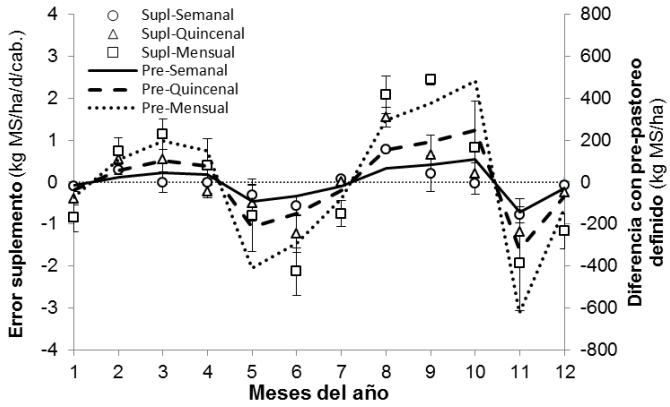


Figura 1. Error de suplementación (símbolos) y biomasa pre-pastoreo (líneas) para 3 frecuencias de asignación en año promedio con +N. Valores promedios para CA5 y CA9.

Conclusiones

Los resultados muestran que intervalos quincenales y mensuales en el monitoreo y ajuste de asignación forrajera aumentaron un ~200 y 400% los errores en el uso de pasto y suplemento con respecto al intervalo semanal, y esto incrementó la imprecisión en el manejo de la biomasa de pre-pastoreo y los días de rotación. Estos resultados justifican el monitoreo y ajuste de forma semanal, especialmente en sistemas con alta intensificación de carga y pasturas fertilizadas.

Bibliografía

INSUA, J.R. 2019. Agronomy Journal. 111:714-724.
MCCALL. 1984. PhD thesis. 261 p.

PP 28 Uso de drones y sensores de mano para estimar biomasa acumulada de agropiro con oferta de nitrógeno variable.

Laplacette, C.[1], Cicore, P.L.[3], Marino, M.A.[1], Berone, G.D. [1,3], Utsumi, S.A.[4] e Insua, J.R.[1,2]*
[1]Universidad Nacional de Mar del Plata, [2]CONICET, [3]INTA, [4]Michigan State University-USA.
*E-mail: insua.juan@inta.gob.ar

Drone and proximal sensor for herbage mass estimations of agropiro pastures under different N fertilization rates.

Introducción

El desarrollo de sensores ha lanzado al mercado nuevas alternativas tecnológicas para el monitoreo de biomasa de pasturas mediante el uso de índices de vegetación. Si se considera que el índice de verdor de las hojas (IV) cambia con la nutrición nitrogenada de la planta (Errecart et al., 2012), surge como pregunta si la ecuación de calibración de los métodos que miden el índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI) para estimar la biomasa acumulada cambia con la fertilidad del suelo y la fertilización nitrogenada. El objetivo fue evaluar la calibración y uso de drones y sensores de mano para la estimación de la biomasa acumulada de pasturas en sitios con heterogeneidad edáfica y con diferente suministro de nitrógeno (N).

Materiales y métodos

La experiencia se realizó durante la primavera del 2019 en una pastura de agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum*) establecida en un suelo Natracuol típico. La etapa de calibración de sensores se desarrolló a escala de parcela experimental (8 m^2). El 18/08/19 se efectuó en seis áreas clausuradas al pastoreo (sitios) un corte con motosegadora a 5 cm de altura (día cero), seguido por la aplicación de 25 kg P ha^{-1}. En cada sitio se definieron parcelas experimentales (n=2) sobre un diseño completamente aleatorizado con cuatro niveles de N (0, 50, 100, 200 kg N ha^{-1}) aplicados como urea al voleo. Los sitios diferían en capacidad de almacenaje de agua y materia orgánica.

A los 67 días de rebrote (24/10/19) se midió remotamente con drone (80m de altura, 75% superposición) el NDVI de cada parcela (48; 6 sitios x 4 dosis x 2n). El vuelo se realizó con un Drone DJI Phantom 4 equipado con sensores multiespectrales (cámara Sentera Double 4K). Inmediatamente después del vuelo se midió el NDVI con sensor proximal de mano (SKR1800, Skye Instruments LTD, UK) y el IV de las hojas con un medidor de clorofila SPAD 502 (Konica Minolta Sensing Inc., Japan). Finalmente, se realizó un corte al ras del suelo de la biomasa acumulada en un marco de 0,25 m^2, seleccionado aleatoriamente en cada parcela. El material se secó y pesó para determinar la biomasa acumulada (kg MS ha^{-1}). Para ajustar la curva de calibración se seleccionó la función con mejor ajuste (> R^2) entre el NDVI medido por cada sensor y la biomasa acumulada de cada parcela. Las comparaciones de tratamientos (Tukey, p<0,05) se realizaron mediante análisis de la varianza (ANVA).

Luego de la calibración, se generaron mapas de alta resolución con la variación espacial de la biomasa acumulada de toda el área de pastoreo monitoreada con el drone (14,4 has) para 2 fechas: 24/10 y 17/12/19. Para ello, a partir de la curva de calibración se convirtieron los valores de NDVI, medidos por el drone con resolución de 2 cm, a valores de biomasa acumulada en kg MS ha^{-1}.

Resultados y Discusión

La dosis N incrementó (p<0,05) la biomasa acumulada (811±179, 1451±501, 2081±413 y 2749±558 kg MS ha^{-1}) y el IV (38±3, 41±1, 44±3 y 49±3 para 0N, 50N, 100N y 200N, respectivamente). El IV mostró una baja relación con el NDVI medido con el drone (R^2 = 47%) y con el sensor de mano (R^2 = 55%). El NDVI del drone se asoció (R^2 = 76%) a la biomasa acumulada mediante una función exponencial negativa (Figura 1), con parámetros similares entre dosis de N. Este mismo comportamiento del NDVI se detectó para el sensor de mano ($y = 9,64\ e^{7,59\ x}$, R^2 = 76%), estando a su vez ambos NDVI correlacionados ($NDVI_{Drone} = 1,24\ NDVI_{mano} + 0,28$; R^2 = 84%). El uso del drone para el monitoreo a campo registró con alta resolución (2 cm) y rapidez (< 20 min.), la variación espacial de biomasa acumulada en el área de estudio (14,4 has, Figura 2).

Conclusiones

La dosis de N incrementó el verdor de las hojas. Así mismo, se ajustó una asociación general de NDVI-biomasa para todo el set de datos. Esto sugiere que la estimación de biomasa acumulada a través de una única curva de calibración de NDVI sería un método aceptable (R^2 = 76%) para el monitoreo de pasturas de agropiro, creciendo en suelos con diferente fertilidad, y/o diferente fertilización nitrogenada. La utilización del drone permitiría capturar variaciones espaciales de biomasa a nivel de predio comercial con alta resolución (cada 2 cm) y rapidez (~1 min. ha^{-1}), ofreciendo nuevas oportunidades para el monitoreo de pasturas y el pastoreo de precisión. Futuras calibraciones con diferentes condiciones de crecimiento, son necesarias.

Bibliografía

ERRECART, AGNUSDEI, LATTANZI, MARINO. 2012. 129,46-58.

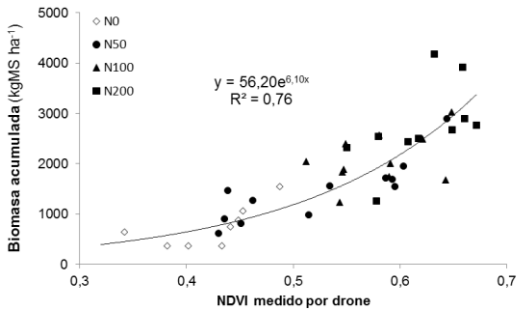


Figura 1. Relación entre NDVI medido por el drone y biomasa acumulada en parcelas de agropiro con diferentes dosis de N.

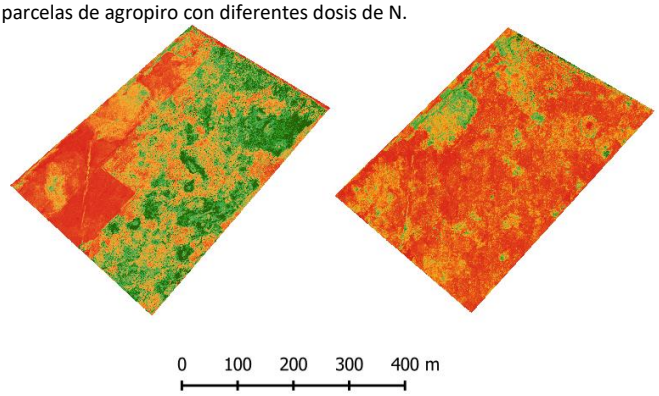


Figura 2. Mapas de alta resolución (2 cm) de biomasa acumulada (< 500: rojo, 500-1250: naranja, 1250-2000: amarillo, >2000: verde, kg MS/ha) medidas con un drone en pastura de agropiro bajo pastoreo en dos fechas.

PP 29 Avena en rotación con soja: aporte de forraje, de biomasa aérea y radical y rendimiento del cultivo de grano.

Marino, M.A.[1]*, Briguglio, M.[1], Berg, G.[2], Larrosa, M.[2], Berger, H.[3], Cuervo, M.[1], Cuerbo Arango, S.[1], Santa Cruz, L.[1] y Berone, G.D.[1,3]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias-UNMdP. Unidad Integrada Balcarce (FCA UNMdP – EEA INTA). RN 226, km 73,5. [2]AAPRESID
[3] INTA EEA Balcarce.
*E-mail: mmarino@mdp.edu.ar

Oat-soybean rotation: forage offer, aerial and belowground biomass and grain crop yield.

Introducción

Avena sativa (AV) es un cultivo que ofrece múltiples servicios en rotaciones agrícola-ganaderas, como son el aporte de forraje y el secuestro de carbono (C) en biomasa aérea y radical. La aplicación de nitrógeno (N) permite atenuar el efecto negativo de su deficiencia sobre el crecimiento y producción de forraje de AV (PF_{AV}), pero no se dispone de datos sobre la acción de la fertilización nitrogenada en la biomasa radical de AV ni en el rendimiento del cultivo sucesor en la rotación. Se evaluó el efecto del agregado de N sobre la PF_{AV}, de biomasa aérea y radical al finalizar el ciclo de crecimiento de AV y sobre el rendimiento de grano de la soja sucesora en la rotación.

Materiales y métodos

En el Pdo. Gral. Pueyrredón Ruta 226 km 26 (37°53´00,85´´ S, 57°50´42,48´´O) fue sembrada AV el 04/04/2018. El 19/06 se aplicaron al voleo dosis de N, 0 (0N) y 100 (100N) kg N ha^{-1}, bajo la forma de urea. Se establecieron cuatro tratamientos de cosecha de forraje: sin cosecha (SC), con una (29/06, 1C), dos (29/06 y 30/08, 2C) o tres cosechas (29/06, 30/08 y 29/10, 3C). El diseño fue en parcelas divididas en bloques con tres repeticiones (unidad experimental 3x5 m). Para el ciclo de AV las condiciones climáticas fueron favorables, no así para la soja sucesora con precipitaciones inferiores al promedio histórico. La menor temperatura media mensual del aire fue en julio (7,8°C) y la mayor en abril (17,3°C), con 526 mm de (466 mm promedio histórico 1994–2014). Las temperaturas medias diarias mensuales del aire para soja fueron de 15,7 a 26°C con 421 mm de lluvias (554 mm promedio histórico 1994–2014). El 29/10 se cuantificó la biomasa aérea residual de AV (BAR_{AV}, kg MS ha^{-1}) en todos los tratamientos, excepto en 3C por ser despreciable (< a 500 kg MS ha^{-1}). Las cosechas de forraje se realizaron cortando con tijera de mano a 5 cm de altura el material presente en un marco (0,16 m^2). El forraje se secó a 60°C por 72 horas, se determinó el porcentaje de materia seca y la PF_{AV} (kg MS ha^{-1}). El 22/11 se realizó un muestreo de suelo, extrayendo del entresurco (21 cm entre líneas) un cilindro de 5 cm de diámetro (0 a 20 cm de profundidad). La muestra se procesó a fin de calcular la biomasa radical de AV (kg MS ha^{-1}). Luego de aplicar glifosato (2 l ha^{-1}) el 16/11/2018 se sembró soja (Syngenta Syn4X1) y se cosechó el 24/04/2019 cortando una muestra de 1 m^2, se secó hasta humedad comercial y se determinó el rendimiento (kg ha^{-1}). Se analizaron los resultados mediante ANOVA (Infostat, Di Rienzo et al., 2011) y compararon las medias de los tratamientos (Tukey, p<0,05).

Resultados y Discusión

La PF_{AV} obtenida se incrementó con el número de cosechas, con un aumento superior para 100N con respecto a 0N (interacción significativa dosis N x cosechas) (Cuadro 1). La PF_{av} para 3C con 100N fue significativamente mayor que 0N (Cuadro). Contrariamente a PF_{AV}, la BAR_{av} disminuyó con el número de cosechas efectuadas, aunque fue superior con el agregado de N. Al finalizar el ciclo de AV, los valores de BAR_{av} mostraron efectos significativos de cosechas de forraje y dosis N, sin interacción significativa entre ambos factores. La BAR_{AV} cuantificada en el tratamiento no defoliado (SC) no difirió de 1C, habiéndose obtenido un producto adicional de 1200 (0N) o 1615 (100N) kg MS ha^{-1} de forraje (Cuadro 1). La BAR_{AV} con 2C representó el 53% del valor promedio de SC y 1C, mientras para 3C fue casi nulo. El N aplicado incrementó la BAR_{AV} registrándose diferencias significativas con 1C (Cuadro). La biomasa radical de AV al finalizar su ciclo, no difirió con las cosechas de forraje y mostró una tendencia a diferir entre dosis N (promedio 945 y 1485 kg MS ha^{-1} para 0N y 100N, respectivamente). Por último, el rendimiento del cultivo de soja no difirió significativamente entre tratamientos (promedio 2455 kg MS ha^{-1}) (Cuadro 1).

Cuadro 1. Producción de forraje (PF_{AV}), biomasa radical (0-20 cm) (BR_{AV}), biomasa aérea residual (BAR_{AV}) de avena y rendimiento de grano de soja (GS) en cada tratamiento de cosecha y dosis de N.

Dosis N	Cosecha	PF_{AV} kg MS ha^{-1}	BR_{AV} kg MS ha^{-1}	BAR_{AV} kg MS ha^{-1}	GS kg ha^{-1}
0N	SC	--	936	6752Ba	2551
	1C	1200Aa	1411	5554BAa	2300
	2C	3104Aa	528	4354 Aa	2400
	3C	7965 Ba	906	--	2495
100N	SC	--	1683	11744B a	2497
	1C	1615 a	1353	12521B b	2748
	2C	5421 B a	1506	5338 Aa	2303
	3C	11954Cb	1400	--	2343
p valor N		0,0003	0,080	0,0013	0,700
p valor Cosecha		<0,0001	0,815	0,0067	0,482
p valor N*Cosecha		0,0197	0,639	0,0819	0,116

Letras minúsculas iguales en cada columna indican valores que no difieren significativamente entre dosis N. Letras mayúsculas iguales en cada columna indican valores que no difieren significativamente entre tratamientos de cosecha de forraje (Test de Tuckey, p<0,05).

Conclusiones

A mayor cantidad de cosechas, aumentó la PF_{AV} y disminuyó la BAR_{av}. Ambas variables respondieron positivamente al agregado de N. Ni la biomasa radical del cultivo de servicio ni el rendimiento de grano del cultivo de soja fueron significativamente afectados por los tratamientos evaluados.

Bibliografía

Di RIENZO, et al. 2011. InfoStat Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL: http://www.infostat.com.ar/ Accessed: 05/02/2019.

PP 30 Uso de métodos indirectos de estimación de disponibilidad forrajera en pasturas de festuca alta.

Justel Horr, F.[1], García, C.A.[1], Menchón, P.[1], Marino, M.A.[1] y Moore, D.P.[1, 2]*
[1] FCA-UNMdP, [2] CONICET
*E-mail: moore.dadin@inta.gob.ar

Use of indirect methods of forage availability estimation in tall fescue pastures.

Introducción

La estimación de la disponibilidad forrajera (DF, kg MS. ha^{-1}) a través de evaluación cuantitativa de características de la pastura resulta útil para la planificación ganadera. En los últimos años diversos métodos se han difundido para dicho fin. La utilización de nuevas tecnologías en el procesamiento de imágenes - obtenidas de dispositivos portátiles o satelitales - permitiría realizar estimaciones indirectas de DF en tiempo real. La información disponible muestra que, cuando las cubiertas no son convenientemente defoliadas, excesivas acumulaciones de forraje deterioran su estructura (con acumulación de tejido senescente o baja relación hoja/tallo) y los métodos indirectos pierden precisión. Para pasturas de festuca extensivamente manejadas no se cuenta con datos sobre el uso de los métodos indirectos mencionados. El objetivo de este trabajo fue evaluar en una pastura base festuca alta bajo pastoreo, la capacidad de predicción de la DF a partir de mediciones de altura (Alt), cobertura vegetal (Cob), índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI) e índice de vegetación verde de diferencia normalizada (GNDVI).

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en un potrero de 10 ha del campo experimental INTA Balcarce (37º49' S, 58º15' O), sobre una pastura de festuca alta (*Festuca arundinacea*) establecida sobre un suelo Argiudol petrocálcico en condiciones naturales de abastecimiento de agua y nutrientes. La pastura estuvo sometida a pastoreo rotativo con bovinos de recría. Se evaluaron dos períodos de rebrote: primavera 2018 (29/08 a 10/12) y otoño 2019 (27/03 a 17/07). Para la estimación de DF se realizaron calibraciones (dos por cada período de rebrote: 03/10 y 10/12/2018, 16/05 y 17/07/2019), por el método de doble muestreo con 10 cortes en cada una de 4 áreas con características topográficas diferenciales. Se utilizó un marco metálico de 0,16 m^2, en su interior se midió Alt de la hoja superior de la canopia con regla. Posteriormente, se cortó el forraje a ras del suelo con tijera de mano. El material recolectado se pesó y secó en estufa a 65°C por 48 hs para establecer el contenido de materia seca y calcular la DF. Se efectuaron mediciones aproximadamente quincenales de Cob (%), mediante una aplicación de análisis de imágenes y medición de cubierta vegetal verde en tiempo real para dispositivos móviles denominada Canopeo® (Universidad Estatal de Oklahoma). Los datos de NDVI y GNDVI se obtuvieron de Auravant, plataforma de acceso libre que utiliza imágenes satelitales procesadas y ofrece información sitioespecífico. Se determinó la relación entre la DF y Alt a través de regresión lineal simple y se analizó el efecto del momento de muestreo mediante ANOVA y comparación de medias de los tratamientos por Mínima Diferencia Significativa (p=0,05).

Resultados y Discusión

Los valores de DF y Alt difirieron significativamente entre fechas de evaluación (p<0,05). Para la primera variable se registraron valores máximos y no diferentes entre sí para las mediciones otoño-invernales del 16/05 y el 17/07 (3770 y 3672 kg MS ha^{-1}, respectivamente), el menor valor correspondió al 03/10 (1197 kg MS ha^{-1}) y fue intermedio para el 10/12 (2117 kg MS ha^{-1}). La Alt fue significativamente superior el 16/05 (17,6 cm), se registraron valores intermedios el 10/12 y el 17/07 (14 y 13,4 cm) y mínimos el 03/10 (8,2 cm). La importante variación estacional en DF y Alt sugiere falta de control en la cosecha de forraje y una alteración en la estructura de las cubiertas. Se realizó un análisis individual para cada fecha de medición. En general DF se relacionó positivamente con Alt (Figura 1), aunque sólo las funciones ajustadas para el 16/05 y 17/7 tendieron a ser significativas (Figura).

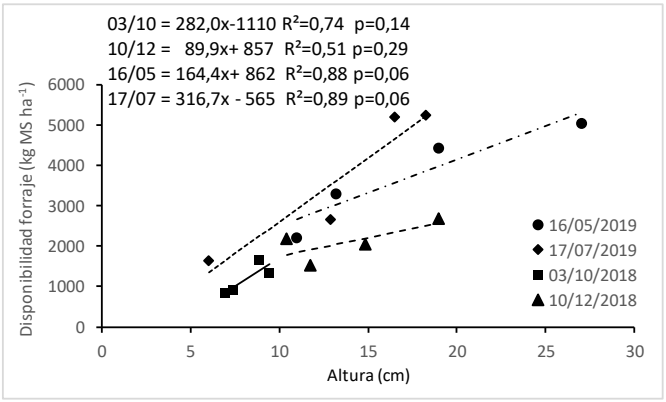


Figura 1. Relación entre la altura de la canopia (cm) y la disponibilidad forrajera (kg MS ha^{-1}).

Sólo en tres momentos de evaluación (03/10, 10/12/2018 y 16/05/2019) se pudo disponer de datos para analizar la relación entre DF y Cob, NDVI y GNDVI. La DF se relacionó negativamente con Cob (Y=-55,8x+6235 R²=0,99, p=0,03) y con NDVI (Y=-10196x+9652 R²=0,80, p=0,29). Estas relaciones inversas podrían indicar imprecisiones en el análisis de imágenes al discriminar tejidos vivos de senescentes con altas acumulaciones de forraje. La relación con GNDVI no fue significativa (R^2 = 0,06, p=0,85). Cabe destacar que la escasa cantidad de datos impide avanzar en el análisis.

Conclusiones

La eficacia de los métodos indirectos para estimar disponibilidad forrajera habría sido afectada por la falta de control en la cosecha de forraje y su efecto sobre las características estructurales de las cubiertas. Esto se observó especialmente en las determinaciones basadas en el análisis de imágenes. Estudios adicionales son necesarios para avanzar con el uso de estas tecnologías en los sistemas ganaderos locales.

PP 31 Triturado de trébol blanco (*Trifolium repens* L.) y su efecto sobre la producción de semillas (Argentina).

De Bárbara, E.* y Borini, M.
GENTOS S.A. – Oficina de Producción, RP 55 Km 63,5, Balcarce, Buenos Aires, Argentina
*E-mail: edebarbara@gentos.com.ar

Topping effect on white clover (Trifolium repens L.) seed production in Argentina.

Introducción

Uno de los principales componentes de rendimiento en la producción de semillas de trébol blanco es la cantidad de inflorescencias por unidad de área que depende de la cantidad de puntos de crecimiento activos. El sombreado de los puntos de crecimiento por el follaje de las plantas puede producir abortos en los brotes en desarrollo, reduciendo así el número de inflorescencias. La eliminación mecánica del canopeo cuando el cultivo posee una inflorescencia.m^{-2} es una práctica común entre los productores argentinos, pero su efecto de rendimiento de semilla nunca se ha medido. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la práctica de triturado o corte del follaje en el rendimiento de semillas y la cantidad de materia seca (MS) acumulada a cosecha sobre un cultivar de trébol blanco "Apolo" de primer año bajo riego.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en un establecimiento ubicado en cercanías de la localidad de Balcarce en un sistema bajo riego. La densidad de siembra fue de 3,6 kg. ha^{-1}. El análisis de suelo mostró: P Bray: 71,0 ppm, N-nitratos: 2,40 ppm, materia orgánica: 5,20%, pH: 6,30. No se utilizaron fertilizantes durante el ciclo del cultivo. Durante el período de cultivo las precipitaciones acumularon 601 mm y se aplicaron 130 mm de octubre a diciembre. En un diseño de bloques completamente aleatorizados con tres repeticiones se aplicaron siete tratamientos en parcelas de 5 m x 3 m. Los tratamientos fueron:

A. Testigo (sin triturado)
B. Triturado dos semanas antes de la aparición de la primera inflorescencia.m^{-2}
C. Triturado con una inflorescencia.m^{-2}
D. Triturado 14 días después de la aparición de la primera inflorescencia.m^{-2}
E. Triturado 21 días después de la aparición de la primera inflorescencia.m^{-2}
F. Doble triturado: con una inflorescencia.m^{-2} y 14 días después.
G. Defoliado químico utilizando Paraquat (828 g de ia.ha^{-1}) con una inflorescencia.m^{-2}.

El corte se realizó mediante cortadora de césped John Deere JM26, dejando un material remanente de 8 cm de altura. Se realizó cosecha manual para medir el rendimiento cortando una superficie de 0,25 m^2 y se aspiró el suelo para recoger las semillas caídas durante el proceso. La materia seca de cada tratamiento se midió en el momento de la cosecha mediante la recolección de una muestra de 0,25 m^2 por tratamiento. Se realizó recuento de inflorescencias por m^2 contando inflorescencias maduras presentes en 1 m^2 por parcela para determinar la correlación que existe entre inflorescencias por m^2 y rendimiento (kg.ha^{-1}). Se realizó análisis de la varianza para el rendimiento de semillas promedio con el programa INFOSTAT.

Resultados y Discusión

El rendimiento de semillas no fue significativamente diferente entre los tratamientos (Figura 1). Sin embargo, hay una tendencia a un rendimiento superior cuando el canopeo se cortó dos semanas previas a la aparición de la primera inflorescencia.m^2.

En la Figura 2 se puede observar a modo descriptivo el contenido de materia seca acumulada a cosecha por tratamiento. Excesiva MS al momento de cosecha puede perjudicar la calidad de defoliado y la cosecha en consecuencia. Sin embargo, la disminución excesiva de la MS puede perjudicar la recolección de material por falta de volumen del cultivo quedando inflorescencias sin recolectar, especialmente en años secos y cultivos en secano.

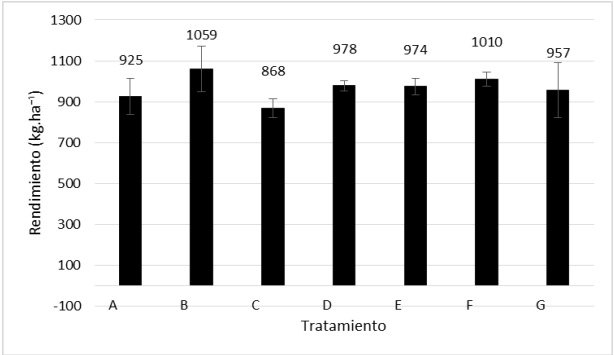


Figura 1. Rendimiento de semillas promedio por tratamiento (las letras consignan tratamientos explicados en Materiales y métodos).

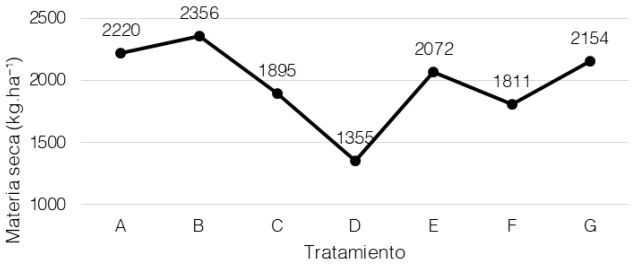


Figura 2. cantidad de materia seca acumulada al momento de cosecha para cada tratamiento (las letras consignan tratamientos explicados en Materiales y métodos).

Los tratamientos C, D, F mostraron correlación positiva (inflorescencia:rendimiento): una inflorescencia madura.m^{-2} equivale a 0,88 kilogramos de semilla.ha^{-1}. Este dato permitiría determinar con anterioridad a la cosecha el rendimiento potencial que presenta el lote.

Conclusiones

Los resultados del trabajo para este año y situación particular demostraron que no existen diferencias significativas en el rendimiento de semillas sin triturado o realizando el triturado en diferentes momentos para sistemas bajo riego y con suelos bien provistos de P. Sin embargo, la remoción del canopeo después de la aparición de la primera inflorescencia resulta útil para alcanzar el momento de cosecha con menor volumen de materia seca, facilitando así el desecado y las prácticas de cosecha.

PP 32 Eficiencia de cosecha y calidad de semilla en producción de *Dactylis glomerata* L. para semilla.

Bertuch, F.[1]*, Tourn, S.N.[2], Mermoz, M.B.[3] y Grehan, P.[4]
[1]Gentos S.A. – Est. Exp. "La Lucila," RN 8 Km 208, Pergamino, Argentina. [2]Facultad de Ciencias Agrarias, UNMdP, Unidad Integrada Balcarce, RN 226 Km 73.5, Balcarce, Argentina. [3]PGG Wrightson Seeds Argentina S.A., RN 8, Km 232, Pergamino, Argentina. [4]José R. Picasso S.A., Santa Elena 468, Buenos Aires, Argentina
*E-mail: fbertuch@gentos.com.ar

Harvest efficiency and seed quality in Orchardgrass seed production.

Introducción

El pasto ovillo (*Dactylis glomerata* L.) es una especie importante en Argentina, ya que ocupa la cuarta posición en el mercado doméstico (Cámara de Semilleristas, 2018).

Las características de su inflorescencia hacen que la trilla o separación de la semilla de la flor sea una tarea dificultosa, volviéndose habituales situaciones de trilla incompleta durante la labor de cosecha. Frecuentemente se presentan situaciones donde al menos dos semillas permanecen unidas por su sector basal (semillas hermanadas); debido a ello las pérdidas durante el proceso de clasificación son altas y, en ocasiones, es necesario realizar una re-trilla. En consecuencia, la brecha entre el rendimiento potencial y el rendimiento real de semilla es grande. Tanto la variación en la velocidad de avance de la cosechadora como la variación en la agresividad de la trilla, son regulaciones con efecto sobre el rendimiento final de semilla de pasto ovillo.

El objetivo de este trabajo fue identificar el rendimiento potencial de semilla de pasto de ovillo en la región sudeste de la provincia de Buenos Aires y evaluar la eficiencia de cosecha (EC) y la pureza de semillas (PS), incluyendo el porcentaje de semillas individuales, semillas hermanadas, semillas peladas y material inerte, cuando se cosecha a diferentes velocidades de avance y con diferentes agresividades de trilla.

Materiales y métodos

En ensayos independientes se evaluaron dos tratamientos sobre un lote de producción de semillas de pasto de ovillo de primer año, en enero de 2018 en el partido de Coronel Vidal. En el primero se utilizaron dos velocidades de avance de la cosechadora: 3 km.h^{-1} y 6 km.h^{-1}. El segundo ensayo evaluó dos niveles de agresividad de trilla: cobertura del 50% del cóncavo y no cobertura (0%) del cóncavo. Ambos experimentos tuvieron un diseño completamente aleatorio, con tres repeticiones, en parcelas de 400 m^2 (80 metros x 5 metros)

El método de cosecha fue el hilerado con un contenido de humedad de semilla del 32% y la posterior trilla con una cosechadora provista de un recolector de lona. La configuración de la cosechadora fue: espacio de 3 mm entre el cóncavo y el cilindro (luz), velocidad del cilindro de 900 rpm, zaranda superior de 6 mm, zaranda inferior de 4 mm, y velocidad del ventilador de 350 rpm.

Se midió el rendimiento potencial (RP) de semilla por medio de la cosecha y trilla manual de 1 m^2 de gavilla, el rendimiento real (RR) recolectando el contenido total presente en la monotolva de la cosechadora y las pérdidas de cosecha utilizando aros ciegos, para todos los tratamientos y repeticiones. El porcentaje de semillas individuales, peladas y hermanadas se identificó durante el análisis de pureza siguiendo normas ISTA. Todos los resultados fueron analizados por ANOVA y prueba de Tukey con un nivel de significancia de 0,05.

Resultados y Discusión

Los resultados se muestran en el Cuadro 1. Hubo diferencias significativas en la EC entre cosechar a 3 km.h^{-1} (70%) y a 6 km.h^{-1} (37%), pero no hubo diferencias significativas en la PS o en el porcentaje de semillas hermanadas entre ambos tratamientos. Hubo diferencias significativas en la EC al cubrirse el 50% del cóncavo (77%) en comparación con cubrir el 0% del cóncavo (65%), pero no hubo diferencias significativas en la PS o en el porcentaje de semillas hermanadas entre ambos tratamientos.

Conclusiones

Estos resultados sugieren que, en las condiciones en las que se realizaron estas evaluaciones, los mejores ajustes durante la cosecha de semilla de pasto ovillo fueron una velocidad de avance de 3 km.h^{-1} y la cobertura del 50% del cóncavo. Estos ajustes mejoraron EC sin afectar la PS.

La ausencia de diferencias significativas en el porcentaje de semilla hermanada entre tratamientos garantizaría que no aumenten las pérdidas durante la clasificación de la semilla en post cosecha.

Bibliografía

CÁMARA DE SEMILLERISTAS DE LA BOLSA DE CEREALES ARGENTINA. 2014–2018. Anuario Institucional, Génesis.

CASTAÑO, J. 2001. Memorias de la Primera Reunión Binacional de Ecología, p. 676. Argentina: San Carlos de Bariloche.

Cuadro 1. Rendimiento potencial (RP), rendimiento real (RR), eficiencia de cosecha (EC), pureza (PS), materia inerte, semilla individual, semilla "hermanada" y semilla "pelada" en respuesta a diferentes velocidades de avance y diferentes agresividades de trilla durante la cosecha de semilla de pasto. Medias con misma letra no presentan diferencias significativas (p>0,05).

Ensayo	Tratamiento	Rendimiento potencial	Rendimiento real	Eficiencia de cosecha	Pureza	Materia inerte	Semilla individual	Semilla hermanada	Semilla pelada
		(kg ha^{-1})	(kg ha^{-1})	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Velocidad de avance	3 km h^{-1}	616 a	430 a	70 a	96,63 a	3,37 a	72,10 a	17,83 a	6,70 a
	6 km h^{-1}	569 a	207 b	37 b	93,20 a	6,80 a	71,17 a	14,10 a	7,93 a
Agresividad de trilla	0%	622 a	403 a	65 a	95,83 a	4,17 a	74,53 a	10,03 a	11,27 a
	50%	561 a	432 a	77 b	94,87 a	5,17 a	65,40 b	12,97 a	16,50 a

PP 33 Efecto de la velocidad de cosecha en trébol blanco (*Trifolium repens* L.) sobre la eficiencia de cosecha. Comunicación.

De Bárbara, E.[1]*, Bertuch, F.[2] y Borini, M.[1]
[1]GENTOS S.A. – Oficina de Producción, RP 55 Km 63, Balcarce, Buenos Aires, Argentina. [2]GENTOS S.A. – Est. Exp. "La Lucila," RN 8 Km 208, Pergamino, Buenos Aires, Argentina
*E-mail: edebarbara@gentos.com.ar

Effect of combine speed on white clover (Trifolium repens L.) harvest efficiency. Communication.

Introducción

La cosecha directa tiende a ser el método más usual de cosecha para la producción de semillas de trébol blanco (*Trifolium repens* L.) en América del Sur. Las regulaciones de la maquinaria al momento de la cosecha son claves para disminuir al máximo las pérdidas. Los aspectos técnicos que se pueden regular incluyen los sistemas de corte, recolección y entrega del material, los sistemas de trilla y limpieza incluidos zarandas, zarandones y ventiladores o turbinas. Sin embargo, un aspecto que a menudo no es tenido en cuenta en este sentido es la velocidad de avance de la máquina. Es importante entender sobre eficiencia de cosecha (EC) e identificar las configuraciones de la cosechadora que tienen efectos positivos en el rendimiento, independientemente del modelo de máquina. El objetivo de este trabajo es estudiar el efecto de la velocidad de la cosechadora (VC) sobre la eficiencia de cosecha

Materiales y métodos

El estudio se realizó en enero de 2019 en un cultivo de trébol blanco de primer año ubicado en la región sudeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina (38°23'27.11'' S; 58°12'13.54'' O). En parcelas de 0,1 hectáreas de superficie se realizó cosecha directa de semillas luego del desecado con Paraquat. El ensayo se realizó en un diseño de bloques completamente aleatorizados con tres repeticiones. Se utilizaron cinco tratamientos de velocidad de cosecha: A) 1 km.h^{-1}, B) 2 km.h^{-1}, C) 3 km.h^{-1}, D) 4 km.h^{-1}, E) 5 km.h^{-1}. La evaluación se realizó con una cosechadora John Deere 1550 con plataforma trigo/soja de 25 pies. Se midió el rendimiento en base limpia por franja presentando el valor promedio por tratamiento expresado en kg.ha^{-1} en base seca. El rendimiento potencial se estimó mediante corte manual en una superficie de 1 m² y se aspiró la misma para recoger las semillas que caen al suelo. Luego de la cosecha, la eficiencia se calculó como porcentaje del rendimiento manual obtenido para cada parcela.

Resultados y Discusión

La eficiencia de cosecha osciló entre 53% y 70% presentando una diferencia de 17% entre los extremos a medida que se disminuyó la velocidad. La eficiencia más alta se registró a 1 km.h^{-1} y la menor eficiencia a 5 km.h^{-1} (Cuadro 1). La relación entre la velocidad de la cosechadora y el rendimiento obtenido en base limpia se explicó mediante una función cuadrática (y = -12,386x^2 + 32,494x + 689,52) con un alto coeficiente de determinación (r^2 = 0,98) (Figura 1). A medida que se incrementó la velocidad de cosecha el rendimiento de semillas disminuyó. Al aumentar la velocidad de avance de la cosechadora se producen pérdidas por dos situaciones: por un lado aumenta el volumen de material que ingresa por el sistema de trilla, lo que no da tiempo a la cosechadora para procesarlo. Este mayor volumen dificulta que las semillas puedan ser coladas por el sistema de limpieza. A medida que aumenta la velocidad de la maquina aumenta tambien la cantidad de semillas que continúan su camino hacia la parte posterior de la máquina hasta que finalmente son expulsadas al exterior junto con el material de desecho. El resultado de este proceso se ve directamente reflejado en la cantidad de semilla limpia presente en la tolva de la cosechadora. A medida que la velocidad se reduce, la capacidad de trilla y colado aumenta. El material que ingresa a la máquina es procesado de manera más eficiente y esto se ve reflejado en el rendimiento.

Cuadro 1. Efecto de la velocidad de la cosechadora (km.h^{-1}) sobre la eficiencia de cosecha y el rendimiento (kg.ha^{-1}).

Velocidad (km.h^{-1})	1	2	3	4	5	
Eficiencia de cosecha	70%	68%	67%	61%	53%	Rendimiento Potencial 1020 kg.ha^{-1}
Rendimiento limpio de máquina (kg.ha^{-1})	714	694	683	622	541	

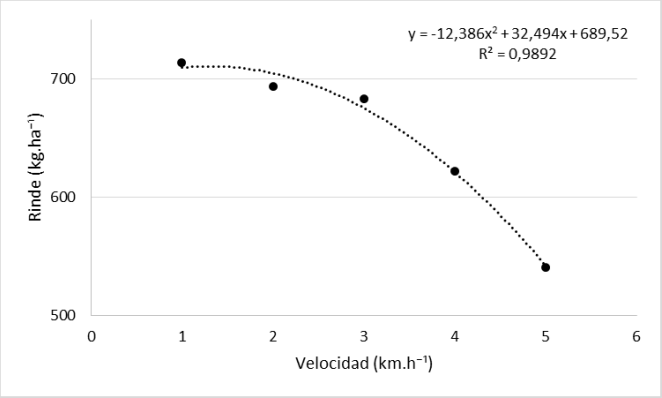


Figura 2. Relación entre la velocidad de la cosechadora y el rinde en semillas obtenido (base limpia).

Conclusiones

El presente trabajo es una primera aproximación que sugiere importantes diferencias porcentuales que existen en la eficiencia de cosecha entre las diferentes velocidades de avance evaluadas. Por encima de 3 km.h^{-1} las pérdidas de semillas se incrementaron llegando a representar el rendimiento limpio de máquina un 53% del rendimiento potencial. Es necesario continuar las investigaciones para poder confirmar estos resultados en diversas condiciones ambientales y del cultivo.

PP 34 Rejuvenecimiento de una pastura de festuca alta envejecida con rolo triturador de rastrojo.

Etchetto, F.[1†] y Spara, A.F.[12*]
[1].Facultad de Agronomía – UNCPBA. [2].Dpto. Tecnología - UNLu
*E-mail: ferspara@faa.unicen.edu.ar

Rejuvenation of an aged tall fescue pasture with a stubble grinder.

Introducción

En los últimos años, el rolo triturador de rastrojo se comenzó a utilizar para rejuvenecer pasturas degradadas o para favorecer las promociones de raigrás anual en establecimientos mixtos. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del rolo triturador con y sin agregado de leguminosas sobre una pastura de festuca de 6 años

Materiales y métodos

El ensayo se realizó sobre una pastura degradada de festuca alta cv BALERÓN (*Lolium arundinacea*) en Olavarría en el establecimiento "4 Hermanos" (37°10´49.52"S-60°30´44.37"O) ubicado en el paraje de Durañona. La pastura fue sembrada en 2013 sobre un suelo clase IVes, Argiudol petrocalcico. El diseño estadístico fue de Bloques divididos (Franjas), con 10 repeticiones. Los tratamientos fueron tres: Testigo (T); Rolado + Siembra de leguminosas (R+S); y Rolado (R). El tratamiento R+S consistió de dos pasadas de rolo perpendiculares más la incorporación al voleo 1kg de Lotus corniculatus y 1kg de Trébol blanco. El tratamiento R consistió de dos pasadas de rolo perpendiculares. En el mes de marzo de 2019 se realizó el desmalezamiento con desmalezadora del sector para bajar el tapiz y luego se marcaron los tratamientos. El rolo triturador de rastrojo se pasó el 23 de marzo. El ensayo duró 12 meses y se realizaron cuatro cortes. Los muestreos en cada corte se realizaron con transectas de 100 m, donde se hicieron 10 repeticiones por tratamiento. En cada punto de muestreo, se colocó un cuadrado de 50 x 50 cm, con un área de un 0,25m^2, y se cosechó el forraje fresco del mismo con una hoz dentada. El material verde de cada cuadrado se pesó y se tomó una muestra que se llevó a estufa y luego se obtuvo el porcentaje de materia seca para determinar la producción por hectárea de la misma (kgMS/ha). También, en cada corte se evaluó la cobertura (%) que se determinó visualmente en diez puntos de cada transecta. En cada punto, se observó la cobertura sobre una superficie de 0,25cm^2. Al finalizar cada muestreo, se procedió al corte completo de todos los tratamientos con la desmalezadora para homogeneizar la altura del remanente en toda la superficie, simulando el pastoreo. En cuanto al tratamiento estadístico consistió en la realización de un análisis de varianza para cada una de las variables en estudio, con posterior aplicación de la prueba de comparaciones múltiples (Duncan p≤ 0,05).

Resultados y Discusión

Durante la realización del ensayo, la precipitación fue de 730 mm, observándose un marcado déficit en los meses de julio a septiembre. En la Figura 1 se observan las producciones de biomasa para cada corte y el total acumulado para cada tratamiento. En cuanto a la producción de biomasa se observaron diferencias significativas a favor de los tratamientos tratados con rolo (rolo+siembra y rolo) respecto del testigo, excepto en el tercer corte. Las diferencias de producción fueron desde el inicio del ensayo y se mantuvieron de esta forma durante todo el periodo. La producción total fue de 5414 kgMS/ha, 7594 kgMS/ha y 8360 kgMS/ha para T, R+S y R, respectivamente.

En cuanto a la cobertura, no hubo diferencias significativas en ninguno de los cortes (Cuadro 1), pero se observa una mayor cobertura en los tratamientos R+S y R. El efecto del rolo genera nuevos puntos de crecimiento que luego se traducen a una mayor producción en el área tratada respecto a la no tratada por el implemento.

Conclusiones

A pesar del déficit hídrico durante el ensayo, el rolo triturador de rastrojo es un buen implemento para rejuvenecer pasturas degradadas de festuca.

Cuadro 1. Porcentaje de cobertura (%) de los distintos tratamientos en cada fecha.

	Cobertura (%)			
	27/8	**31/10**	**9/12**	**2/3**
Testigo	72,5	70,5	40,5	56,5
Rolo+Siembra	73,5	73,5	44,0	67,5
Rolo	78,0	77,0	61,0	68,5
Valor p	0,8664	0,6973	0,0503	0,3200
CV	32,7	23,3	39,0	30,0

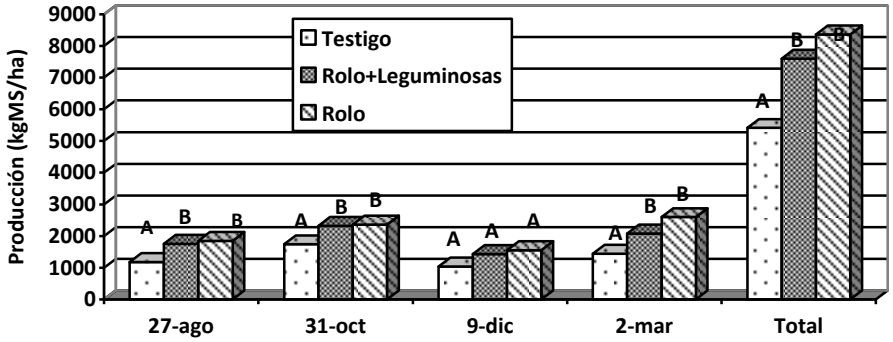


Figura 1. Producción de biomasa (kgMS/ha) en cada corte y el total acumulado. Columnas con igual letra en la misma fecha, no difieren entre sí (Duncan p≤0,05).

PP 35 Evaluación de pasturas monofíticas cortamente perennes. 1. Rendimiento de forraje en el año de implantación.

Spara, A.F.[1,2]* y Barneto, S.J.[1]

[1] Depto. de Tecnología - Universidad Nacional de Luján. [2]. FAA - UNICEN.

*E-mail: ferspara@faa.unicen.edu.ar

Evaluation of short perennial monophytic pastures. 1. Forage yield in the year of implantation.

Introducción

La correcta elección de las especies y/o cultivares forrajeros adquieren un rol fundamental para alcanzar, a partir de una alta palatabilidad, mayor producción y calidad de la biomasa en los sistemas netamente pastoriles. Las temperaturas bajas y las heladas determinan una suspensión del crecimiento de las pasturas plurianuales, generalmente a partir del mes de mayo, hasta los primeros días de septiembre. Raigrás perenne (*Lolium perenne* L.), raigrás híbrido (*Lolium hibridum*) y festulolium (x *Festulolium braunii*) son especies plurianuales caracterizadas por presentar altas tasas de crecimiento invernal, elevadas producciones de forraje, alta digestibilidad, muy buena concentración de hidratos de carbono no estructurales, proteína bruta y muy buena palatabilidad dentro de las gramíneas O-I-P. El objetivo del trabajo fue evaluar la producción de biomasa potencial en el año de implantación de cultivos llamados cortamente perennes.

Materiales y métodos

El ensayo se condujo en el Campo Experimental de la Universidad de Luján (34º 36´ S y 59º 04´ W), sobre un Argiudol típico (IIIws). Los cultivos fueron sembrados el 21 de abril de 2017. Se fertilizó a la siembra con 50 kg de fósforo como elemento, (250 kg. ha^{-1} STP). El nitrógeno se aportó en forma fraccionada durante todo el ciclo. En cada aplicación, la dosis fue de 60 kg.ha^{-1} (Urea). Se aplicó por primera vez a comienzo del macollaje y las siguientes aplicaciones fueron realizadas luego de cada uno de los cortes. La densidad de siembra fue de 22 kg.ha^{-1} para todos los materiales, sin diferenciar si eran diploides y tetraploides. El diseño experimental consistió en bloques completos aleatorizados, con cuatro repeticiones. Los cultivares utilizados fueron: 1- Festulolium (FxL) "Experimental UNLu"; 2- Festulolium "Pucará"; 3- Festulolium "Tatay II"; 4- Raigrás perenne (RGP) "Lindor II" (2n); 5- Raigrás perenne "Fusta" (4n); 6- Raigrás perenne "Bronsyn"; 7- Raigrás perenne "Nuí"; 8- Raigrás híbrido (RGH) "Maverick Gold". El intervalo entre cortes fue de 8 semanas para el intervalo otoño - invierno, disminuyendo a 6 y 4 semanas para la salida del invierno y la estación primaveral. La intensidad de corte fue de 3 cm. Se evaluó la producción de biomasa sobre una superficie de muestreo de 3,2m^2. Los resultados fueron sometidos a un análisis de variancia, previa comprobación de los supuestos del ANOVA. Luego se aplicó la prueba de Tukey ($p \leq 0,05$). Se realizaron contrastes ortogonales entre los materiales con el fin de determinar diferencias productivas entre las especies para el total acumulado.

Resultados y Discusión

Bajo las condiciones ambientales locales, se observó una superioridad de los RGP sobre los otros materiales. El raigrás híbrido fue el de menor producción. El mayor aporte de biomasa en primavera (3er corte), se debe al aumento de las tasas de crecimiento que presenta esta estación, donde fue más evidente el mejor comportamiento de los materiales de RGP.

Cuadro 1. Producción de biomasa para cada corte y el total acumulado expresado en tMS.ha^{-1}.

Material	1er corte	2do corte	3er corte	4to corte	Total Acumulado
Fecha	3/7	23/8	9/10	13/11	
RGP Bronsyn	**2,2 A**	2,4 A	**5,6 C**	1,6 A	**11,9 C**
RGP Fusta	1,9 A	2,4 A	5,4 C	1,8 A	11,5 BC
RGP Lindor	1,8 A	**2,9 A**	4,4 BC	1,4 A	10,5 ABC
FxL Tatay II	2,1 A	2,8 A	3,1 AB	**2,2 A**	10,2 ABC
FxL Pucará	2,1 A	2,7 A	3,2 AB	1,9 A	9,9 ABC
FxL Exp	1,8 A	2,7 A	3,1 AB	1,8 A	9,4 AB
RGP Nui	1,7 A	2,8 A	3,3 AB	1,5 A	9,3 AB
RGH	**2,2 A**	2,7 A	2,4 A	1,4 A	8,7 A
DMS	1,2	0,6	1,4	0,8	2,3
Promedio por corte/total	1,9	2,7	3,8	1,7	10,1

Hay que destacar la velocidad de crecimiento inicial de estos materiales, ya que desde la emergencia al primer corte pasaron 67 días. Por otro lado, también es destacable la velocidad de rebrote entre cortes. La producción promedio de biomasa en este ensayo duplicó la producción promedio de festuca en el año de implantación en Pergamino (10,1 vs 5,4 tMS.ha^{-1}, respectivamente) (Sevilla y Spada, 2014).

Para la producción acumulada, se encontraron diferencias significativas entre las medias agrupadas de RGP vs RGH y entre RGP vs FxL (Cuadro 2).

Cuadro 2. Contrastes ortogonales para la producción de biomasa acumulada (tMS.ha^{-1}).

Biomasa (tMS.ha^{-1})	Medias Agrupadas			Probabilidad
	FxL	RGH	RGP	
FxL vs RGH	9,83	8,70	--------	0,538
FxL vs RGP	9,83	--------	10,8	0,016
RGH vs RGP	---------	8,70	10,8	0,008

Conclusiones

Se concluye que el uso de especies de alta performance y calidad cortamente perennes evaluadas en este ensayo, proporciona una buena alternativa para aumentar la producción de materia seca en el primer año (año de implantación) de pasturas de rotación corta en sistemas ganaderos.

Bibliografía

SEVILLA, G. y SPADA, M.C. 2014. Avances en Festuca Alta. INTA.

Agradecimientos

Este trabajo se realizó en el marco del proyecto: CDD-T N°270.17. Dpto. Tecnología, UNLu. Se agradece los aportes realizados por el Ing. Agr. Eduardo Vernengo.

PP 36 Evaluación de pasturas monofíticas cortamente perennes. 2. Persistencia.

Spara, A.F.[1,2]* y Barneto, S.J.[1]
[1] Depto. de Tecnología - Universidad Nacional de Luján. [2]. FAA - UNICEN.
*E-mail: ferspara@faa.unicen.edu.ar.

Evaluation of short perennial monophytic pastures. 2. Persistence.

Introducción

El raigrás perenne no ha demostrado, a nivel experimental, una productividad y persistencia aceptable al norte de la Depresión del Salado. Esto ocurre debido a que las altas temperaturas a las que se someten las plantas en el período estival, sumado al estrés hídrico típico de esta estación, promueven la muerte de macollos. En Luján, se han encontrado diferencias significativas a favor de festulolium por sobre raigrás perenne y raigrás híbrido, tanto en producción de forraje como en persistencia (Vernengo y Piroddi, 2000). El objetivo fue evaluar la persistencia de los diferentes materiales a lo largo de 3 años en un ambiente con veranos cálidos y con déficit hídrico frecuentes.

Materiales y métodos

En el Campo Experimental de la UNLu, sobre un ensayo en el que se evaluó la producción de biomasa de especies templadas-frías cortamente perennes, se midió además la persistencia después de la estación estival. Se evaluaron los cultivares de Festulolium (FxL): "Experimental UNLu", "Pucará" y "Tatay II"; los cultivares de Raigrás perenne (RGP): "Lindor II" (2n), "Fusta" (4n), "Bronsyn" y "Nuí"; y el cultivar de Raigrás híbrido (RGH) "Maverick Gold". La siembra se realizó sobre un suelo Argiudol típico (III_{ws}) el 21 de abril de 2017. El diseño experimental consistió en bloques completos aleatorizados, con cuatro repeticiones. La cobertura se evaluó en 3 momentos a través de la medición de los espacios vacíos de cada surco que componen la parcela correspondiente a cada material. El cálculo de porcentaje de cobertura se realizó invirtiendo la proporción de espacios vacíos medidos. La precipitación efectiva se calculó con el programa Cropwat 8.0. Los resultados se analizaron por ANOVA ($p \leq 0,05$) y se aplicó el Test de Duncan para comparar las medias de tratamientos.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se muestran los datos climáticos. En el primer verano 17/18, las precipitaciones fueron escasas con alta demanda atmosférica y se registraron varias veces temperaturas máximas por sobre los 30° C. El verano 18/19, fue más húmedo con respecto al año anterior. La temperatura media histórica de enero es de 23,5°C, siendo las temperaturas medias de los veranos 17/18 y 18/19 superiores a esta.

Los valores medios de cobertura para los diferentes cultivares presentaron diferencias significativas en las diferentes fechas (Cuadro 2). Durante el primer año de producción, los materiales perdieron parte de su cobertura. Esta pérdida de plantas se debe a la respuesta de los cuatro cortes. Después del primer verano, se observa que todos los materiales mostraron un buen comportamiento en su cobertura, pero se vio un efecto negativo en los macollos y raíces que sobrevivieron, afectando la velocidad de rebrote y la producción total (3 cortes) del segundo año (datos no presentados). Se registró una caída importante de la cobertura conforme pasado el segundo período estival. El RGH desapareció del tapiz, mientras que el FxL y el RGP dependen más del cultivar que de la especie en general.

Cuadro 1. Temperatura media (Tmedia °C), Temperatura máxima (Tmáxima°C), Precipitación efectiva (PPef mm) y Evapotranspiración (ETo mm/mes) durante los meses de verano

	Tmedia (°C)	Tmáxima (°C)	PPef (mm)	Eto (mm/mes)
Noviembre 17	18,4	25,4	29,0	133,2
Diciembre 17	22,8	29,7	107,5	152,5
Enero 18	23,9	31,1	16,0	167,1
Febrero 18	21,6	31,0	26,7	133,8
Noviembre 18	19,9	25,7	108,6	130,8
Diciembre 18	21,2	26,9	148,0	157,5
Enero 19	24,1	29,6	88,7	138,0
Febrero 19	22,3	28,6	36,1	141,7

Cuadro 2. Porcentaje de cobertura (%) de los distintos materiales en cada fecha.

	Cobertura (%)		
	Nov 17	**Abril 18**	**Marzo 19**
RGP Nui	97 BCD	97 BCD	20 AB
FxL Exp	96 ABC	96 ABC	14 AB
RGP Lindor	100 D	98 D	52 C
RGP Fusta	95 A	94 A	10 AB
FxL Tatay II	98 CD	97 BCD	37 BC
FxL Pucará	94 A	94 A	0 A
RGH	95 AB	95 AB	0 A
RGP Bronsyn	99 D	97 CD	30 BC
Valor p	0,0001	0,0046	0,0023

Valores seguidos de igual letra en la misma columna, no difieren entre sí (Duncan $p \leq 0,05$).

Conclusiones

En general, los cultivares de las tres especies evaluadas manifestaron una baja persistencia en el norte de la Depresión del Salado. El estrés térmico e hídrico que ocurre durante la estación estival, afectó su recuperación, producción total y cobertura a lo largo de su ciclo.

Bibliografía

VERNENGO, E. y PIRODDI, P. 2000. Festulolium: Nuevo recurso forrajero para la región pampeana húmeda. Revista Génesis. Año XIII N° XLI.

Agradecimientos

Este trabajo se realizó en el marco del proyecto: CDD-T N° 270/17. Dpto. Tecnología-UNLu. Se agradecen los aportes realizados por el Ing. Agr. Eduardo Vernengo.

PP 37 Estrategias de fertilización nitrogenada en raigrás anual en el centro de la provincia de Buenos Aires.

Spara, A.F.[12]*, Dublan, F.R.[1], Emma, J.[1], Arzadún, M.[1] y Lázaro, L.[1]
[1]Facultad de Agronomía, UNCPBA, Azul. [2]Dpto. Tecnología, UNLu.
*E-mail: ferspara@faa.unicen.edu.ar

Nitrogen fertilization strategy in annual ryegrass in the center of the province of Buenos Aires.

Introducción

En los suelos de la región pampeana, el nitrógeno (N) es uno de los nutrientes que más condiciona el crecimiento de las gramíneas forrajeras. Tanto la producción de forraje, como la oferta de N del suelo, varían estacionalmente, produciéndose desbalances entre los requerimientos del cultivo y la oferta de N del suelo. Un adecuado abastecimiento de N es clave para lograr alta producción y calidad del forraje. Una herramienta con la que cuenta el productor para incrementar la oferta forrajera es la fertilización nitrogenada racional y balanceada. El objetivo fue estudiar el efecto de distintos fraccionamientos y dosificaciones de N sobre la producción forrajera de *Lolium multiflorum* Lam. (raigrás anual) en el partido de Azul

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en la Chacra de la Facultad de Agronomía - UNCPBA, en Azul. Se sembró el raigrás anual tetraploide cv Barturbo el 13/3/2019 bajo el sistema de siembra directa. El diseño fue en bloques completos aleatorizados con cuatro repeticiones. Se comparó el aporte de N en forma masiva (una aplicación) versus fraccionada (dos y tres aplicaciones, respectivamente). Se realizaron once tratamientos (**T1**: testigo N:0; **T2**: masiva 40 kgN (uso tradicional); **T3**: masiva 60 kgN ; **T4**: masiva 120 kgN ; **T5**: masiva 180 kgN; Fraccionada (2 aplicaciones) : **T6**: 30-30 kgN; **T7**: 60-60 kgN; **T8**: 90-90 kgN; Fraccionada (3 aplicaciones) **T9**: 20-20-20 kgN; **T10**: 40-40-40 kgN ; **T11**: 60-60-60 kgN).

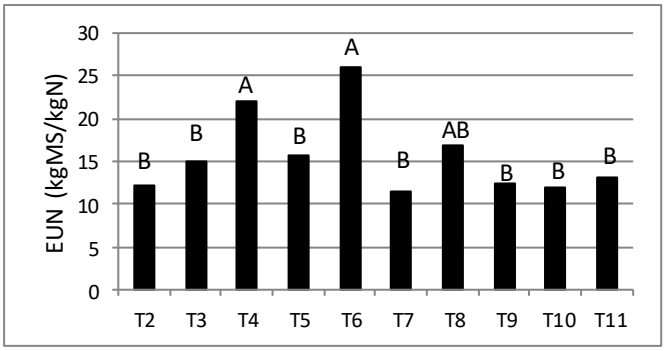
Como fuente de N se aplicó UREA granulada. La primera fertilización se realizó el 18 abril (comienzo de macollaje). Los otros aportes se hicieron (en función del tratamiento) dependiendo de la humedad en el suelo. Los parámetros evaluados fueron: producción de biomasa (tMS/ha) en tres cortes sucesivos y el total acumulado; además se evaluó la Eficiencia aparente del uso de Nitrógeno (EUN) del fertilizante (kgMS/kgN). Los resultados fueron sometidos a análisis de varianza (ANOVA) y las comparaciones de medias aplicando la prueba de Duncan (p≤0,05). Se realizaron contrastes ortogonales entre los distintos grupos de fraccionamiento y entre cada uno de éstos y el testigo (**G1**: T3, T4 y T5; **G2**: T6, T7 y T8; **G3**: T9, T10 y T11).

Resultados y Discusión

La precipitación acumulada durante el ensayo (desde marzo a fin de setiembre) fue de 291 mm y la ETO acumulada fue de 427 mm. El déficit hídrico a partir de julio explicaría los bajos valores de biomasa acumulada y la baja respuesta al N. Las mayores producciones de forraje se obtuvieron con altas dosis de N (≥ a 120kg/ha), independientemente del fraccionamiento (Cuadro 1). La mayor EUN fue en T6 (26 kgMS/kgN) (Figura 1). El testigo fue superado por los tres grupos de fraccionamiento (p=0,0107). G1 vs G2, G1 vs G3 y G2 vs G3 no difirieron entre sí.

Conclusiones

La producción de forraje aumentó conjuntamente con la dosis de N hasta los 120 N/ha, superando las 6 tMS/ha los tratamientos T8, T5, T4 y T11. Mientras que la EUN fue mayor con dosis algo menores (60 kg/ha) aplicada en forma repartida (T6).



Valores seguidos de igual letra no difieren entre sí (Duncan p≤0,05).

Figura 1. Eficiencia aparente del uso de Nitrógeno (EUN) del fertilizante (kgMS/kgN) de cada tratamiento.

Cuadro 1. Producción de biomasa (tMS/ha) de raigrás anual por corte, concentración de MS (%) y total acumulado (tMS/ha) de cada tratamiento.

Tratamiento (kgN/ha)	Corte 1 (16-5)	%MS	Corte 2 (18-07)	%MS	Corte 3(26-9)	% MS	Total acumulado
T1: N0-N0-N0	1,4 a	17,6	0,8 a	23,1	1,5 a	42,0	3,7 a
T2: N40-N0-N0	1,5 ab	16,8	1,2 ab	22,1	1,5 a	38,3	4,2 ab
T3: N60-N0-N0	2,0 cd	17,8	1,0 ab	26,6	1,5 a	41,6	4,5 abc
T4: N120-N0-N0	1,9 bcd	16,7	2,1 cde	21.8	2,4 a	41,6	6,3 cd
T5: N180-N0-N0	1,9 bcd	15,3	2,5 de	20.3	2,2 a	39,2	6,5 cd
T6: N30-N30-N0	1,8 abcd	18,1	1,6 abc	23.6	1,8 a	36,5	5,2 abcd
T7: N60-N60-N0	1,7 abcd	17,2	1,6 abc	19.6	1,7 a	34,7	5,0 abcd
T8: N90-N90-N0	1,7 abcd	15,9	2,6 e	18.6	2,3 a	33,8	6,6 d
T9: N20-N20-N20	1,6 abc	19,7	1,1 ab	23.6	1,5 a	33,8	4,2 ab
T10: N40-N40-N40	1,6 abc	18,6	1,6 abc	21.4	1,9 a	35,4	5,1 abcd
T11: N60-N60-N60	2,2 d	18,6	1,8 bc	19.4	2,0 a	33,6	6,0 bcd

Valores seguidos de igual letra en la misma columna, no difieren entre sí (Duncan p ≤ 0,05).

PP 38 Comparación de la producción de biomasa de raigrás anual bajo dos estrategias de uso en Azul.

Spara, F.[1,2] * y Dublan, F.[1]
[1.]Facultad de Agronomía - UNCPBA. [2.]Dpto. Tecnología - UNLu
*E-mail: ferspara@faa.unicen.edu.ar

Comparison of annual ryegrass biomass production under two use strategies in Azul.

Introducción

En los últimos años, se han registrado periodos de déficit hídrico durante los meses invernales, causados por un desequilibrio en la distribución de las precipitaciones. Este fenómeno podría afectar a la producción de los verdeos de inviernos (VI), como es el caso del raigrás anual (*Lolium multiflorum* Lam.) que es sensible a las sequía por su sistema radical superficial. Frente a esta problemática, una de las alternativas que surge para mejorar la oferta durante los meses críticos es diferir parte del crecimiento otoñal de los VI, para la acumulación de materia seca y posterior aprovechamiento durante el invierno. Al momento de seleccionar un VI para diferir, el raigrás anual se presenta como una alternativa de gran potencialidad ya que, durante el otoño, logra alcanzar una alta tasa de acumulación de forraje asociado a su alta capacidad de macollaje y a que prácticamente no presenta senescencia en pleno invierno. Además, hacia el invierno pierde humedad, aumenta el % de MS y mejora la relación hidratos de carbonos soluble/proteína soluble. El objetivo fue estimar las producciones de forraje de raigrás anual con diferentes alternativas de manejo.

Materiales y métodos

El ensayo se llevó a cabo en la Chacra de la Facultad de Agronomía - UNCPBA, en Azul (36º48´S y 59º45´W). Se sembró el 13 de marzo de 2019 un raigrás anual tetraploide cv Barturbo bajo el sistema de siembra directa. La emergencia del cultivo se registró el 21 de marzo. Se comparó la producción de forraje bajo dos alternativas de manejo. La primera consistió en el aprovechamiento como diferido del forraje producido en la estación fría (acumulación de forraje de 126 días). La segunda alternativa consistió en el uso tradicional del VI, realizando aprovechamientos cada 60 días, aproximadamente cuando el raigrás anual llegaba a las 3 hojas por macollo. El diseño experimental fue el Bloques completos aleatorizados, con 3 repeticiones.

Se realizaron 3 cortes para el tratamiento de uso tradicional: 16 de mayo, 17 de julio y 26 de septiembre. Y para el uso diferido se realizaron dos cortes: el acumulado al 17 de julio y el acumulado al 26 de septiembre simulando la rotación dentro de la parcela.

El material cortado de cada parcela se recolectó y peso en fresco. La unidad experimental fue de 1,6 m^2). Se tomó una submuestra que se llevó a estufa hasta peso constante para determinar la concentración de materia seca. Se evaluó la producción de biomasa de cada tratamiento (kgMS/ha) y se calcularon las Tasas de Crecimiento (kgMS/ha/día). Se determinó el contenido de proteína bruta (PB %), a través del método de Kjeldhal, para el forraje cosechado el 17 de julio para ambos tratamientos. En función de la precipitación caída durante el ciclo y la producción de biomasa de los diferentes manejos, se calculó la eficiencia del uso del agua (EUA). Además, se realizó el cálculo de la cantidad de raciones equivalentes vacas (REV). Para este último cálculo, la producción de biomasa se afectó con una eficiencia de pastoreo del 65% y luego se dividió por 10 kgMS.

Los resultados fueron sometidos a análisis de varianza (ANOVA) y las comparaciones de medias aplicando la prueba de Tukey (p≤0,05).

Resultados y Discusión

El ciclo duró 197 días y la precipitación acumulada fue de 291 mm. Además, se registraron una alta cantidad de heladas ocurridas entre mayo y agosto. Estas condiciones afectaron el desarrollo de las plantas en el tratamiento tradicional, ya que afectaron el rebrote luego de los cortes. En el tratamiento diferido, el primer corte de evaluación ocurrió a los 118 días desde la emergencia (inicio de la rotación), aproximadamente 4 meses. La disponibilidad acumulada al primer corte fue de 4895 kgMS/ha. Mientras que el segundo corte (fin de la rotación) se realizó a los 197 desde la emergencia, acumulando 7949 kgMS/ha. El promedio de la rotación (197 días) produjo 6422 kgMS/ha, con una tasa de crecimiento promedio de 32 kgMS/ha/día (Cuadro 1). La producción de biomasa total (3 cortes) del uso tradicional fue de 3016 kgMS/ha, con una distribución de 35%, 27% y 38%. Se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos para biomasa (p=0,0105) y para TC (p=0,0102). El porcentaje de proteína bruta (PB) disminuyó a medida que se atrasa el uso del forraje. Con el raigrás diferido se obtuvieron 403 REV/ha durante 197 días, mientras que con el uso tradicional 238 REV/ha. El tratamiento diferido mejoraría la eficiencia de uso del agua del raigrás anual.

Conclusiones

Se concluye que el raigrás anual diferido constituye un muy buen recurso forrajero para aumentar la producción de forraje en sistemas ganaderos en años con déficit hídrico en invierno.

Cuadro 1. Producción de biomasa aérea (kgMS/ha), contenido de Proteína Bruta (%), Tasas de crecimiento (kgMS/ha/día) y Raciones Equivalente Vacas/ha.

Tratamiento	Producción kg MS/ha	%PB	TC kgMS/ha/día	Raciones EV/ha	EUA kgMS/mm
Diferido	6422 A	14,4	32 A	403	22,1
Tradicional (3 cortes)	3016 B	15,9	15 B	238	10,4
DMS	1510		8		

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas entre las medias (p≤0,05).

PP 39 Comparación de cereales de inverno puros y combinados con vicia para producción de silaje.

Spara, F.[12]*, Bersachia, D.[1], Duffau, M.L.[1], Barneto, J.[1], Mosquera, L.[1] y Elgue, M.S.[1]
[1]Depto. de Tecnología - Universidad Nacional de Luján. [2] FAA-UNCPBA, Azul, Bs. As.
*E-mail: ferspara@faa.unicen.edu.ar

Comparison of pure winter cereals and combined with vetch for silage production.

Introducción

Es sabido que la incorporación de una leguminosa al cereal de invierno que se destine a silaje mejoraría la producción del mismo. El objetivo del trabajo fue estimar las producciones de forraje total y por componentes de diferentes especies anuales de invierno puras y combinadas con vicia con destino a silaje de planta entera durante dos años.

Materiales y métodos

Se evaluaron durante dos años consecutivos (2015 y 2016) avena cv Soberana, cebada cv Huilen INTA, trigo cv Lyon y vicia sativa en el Campo Experimental de la UNLu. Los tratamientos fueron siete: T1: Trigo + Vicia, T2: Trigo puro, T3: Cebada + Vicia, T4: Cebada pura, T5: Avena + Vicia, T6: Avena pura y T7: Vicia pura. El diseño experimental fue en bloques completos aleatorizados con tres repeticiones, con un arreglo de parcelas divididas. La parcela principal fue el Año y la subparcela el Tratamiento. En 2015, se sembró el 22 de mayo mientras que en 2016 el 20 de mayo. Se fertilizó con 120 kg SPT.ha^{-1} a la siembra y con 100 kg Urea.ha^{-1} en macollaje en ambos años. La cosecha de cada tratamiento se efectuó cuando el cereal de invierno alcanzó la etapa fenológica de grano lechoso-pastoso (fines de octubre – principio de noviembre). Se evaluó la producción de biomasa de cada material, expresándose en t MS.ha^{-1}. El material cortado se recolectó y pesó en fresco. Se tomó una muestra de cada parcela para determinar contenido de materia seca, que se llevó a estufa hasta peso constante. Además, otra muestra fue tomada para separar las especies y calcular la complementariedad de mezcla de cereales de invierno y vicia a través del índice de rendimiento relativo al monocultivo (RRM) (Arzadún y Piersanti, 1989), utilizando las producciones de cada especie (sp) en estado puro y su aporte a la mezcla binaria (RRM= sp A en mezcla/sp A pura + sp B en mezcla/sp B pura). El tratamiento estadístico consistió en la realización de un ANOVA de las variables bajo estudio. Cuando correspondió, se aplicó para cada uno de ellas una prueba de comparaciones múltiples (Tukey p≤ 0,05).

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos se pueden observar en el Cuadro 1. En la producción de materia seca y en la complementariedad hubo interacción significativa entre AñoxTratamiento (p= 0,0066 y p= 0,0060, respectivamente). Esto muestra que la producción, y por lo tanto la complementariedad, tuvieron respuestas diferentes en ambos años. El tratamiento de mayor producción fue Cebada+Viciax2016, presentando diferencias significativas con Cebada+Viciax2015. La producción de biomasa de la cebada pura fue muy pareja en los dos años. Cuando se compara la producción pura y en mezcla con vicia de cada cereal de invierno, no se encontraron diferencias significativas. Sólo Trigo+Vicia presentó RRM>1 (complementariedad de recursos) en ambos años. La Vicia mostró una mayor compatibilidad con el Trigo, probablemente esto se deba a la estructura de la planta que presenta este cultivar, que permitió un mayor desarrollo de la vicia.

Conclusiones

Bajo las condiciones de este trabajo, las producciones de cada Tratamiento presentaron comportamientos diferentes entre los años. Los cultivos puros de Cebada y la mezcla Avena+Vicia fueron la más estable en el tiempo y altamente productivas. Esto podría determinar que serían una buena alternativa para silaje de planta entera.

Bibliografía

ARZADÚN, M.J. y PIERSANTI, M.M. 1989. XIV° Reunión Argentina de Ecología. ASAE.

Cuadro 1. Producción de biomasa (t MS.ha^{-1}) de los cultivos puros y en mezcla, aporte de cada componente (%) en la mezcla y complementariedad.

Año	Tratamiento	Duración del ciclo (días)	Producción t MS.ha^{-1}	Aporte porcentual promedio (%) de cada componente en las mezclas Cereal de invierno	Vicia	Complementariedad
2015	Avena pura	178	18,4 ab			-
	Cebada pura	178	17,1 ab			-
	Trigo + Vicia	178	16, 4 ab	67	33	1,6 b
	Avena + Vicia	178	15,7 ab	81	19	1,0 bc
	Trigo puro	178	13,2 abc			-
	Cebada + Vicia	178	12,2 bc	83	17	0,8 c
	Vicia pura	178	6,2 cd			-
2016	Cebada + Vicia	161	20,8 a	97	3	1,3 b
	Cebada pura	161	17,1 ab			-
	Avena pura	172	16,2 ab			-
	Avena + Vicia	172	15,8 ab	96	4	1,1 ab
	Trigo puro	172	12,0 bc			-
	Trigo + Vicia	172	11,5 bc	67	33	2,1 a
	Vicia pura	172	2,7 d			-

Valores seguidos de igual letra en la columna no difieren estadísticamente entre sí (Tukey ≤ 0,05).

PP 40 Proporción y composición de parches bajo tres intensidades de pastoreo en una pastura a base de festuca alta.

Giles, P.Y.[1], Menegazzi, G.[2], Oborsky, M.[2], Soca, P.[2], Mattiauda, D.A.[2], Latanzzi, F.[3] y Chilibroste, P.[2]
[1]Núcleo de investigación CRESCA, Facultad de Agronomía-UNCPBA, Azul. [2]Facultad de Agronomía-UDELAR, Uruguay
[3]Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Uruguay.
*E-mail: pamelagiles96@gmail.com

Proportion and composition of patches under three grazing intensities in a tall fescue-based pasture.

Introducción

El proceso de pastoreo genera heterogeneidad espacial en las pasturas como consecuencia de las decisiones del animal en cuanto a la disposición de los bocados y las deposiciones de excreta. La heterogeneidad espacial puede ser caracterizada mediante la proporción de parches de diferente altura (Li y Reynols, 1994). Los parches de pastura, responden, rebrotando a diferentes tasas y con diferente composición química (Parsons et al., 2000). Se genera entonces una interacción dinámica entre el animal y la pastura sobre la cantidad y calidad de forraje producido y consumido. La intensidad de defoliación afecta esta dinámica mediante la disposición espacial de parches de pastura con diferente altura y composición, que justifica su estudio para explicar patrones de defoliación y consumo de forraje. El objetivo de este trabajo fue describir el efecto de tres intensidades de defoliación aplicadas en otoño sobre la proporción y composición de parches en una pastura a base de festuca alta en primavera.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en la Est. Exp. Dr. Mario A. Cassinoni de la Facultad de Agronomía (Paysandú, Uruguay), sobre una pastura de segundo año dominada por *Festuca arundinacea*. Se utilizó un DBCA con cuatro bloques y tres tratamientos. Cada parcela (0.2ha) fue pastoreada por tres vacas (601 ± 48 kg PV). El criterio de ingreso de los animales a la parcela fue cuando la pastura alcanzó tres hojas nuevas o 18-20 cm de altura de canopeo. Los tratamientos fueron T6= 6 cm, T9= 9 cm y T12 = 12 cm de altura remanente. El ensayo comenzó en abril 2017. Las mediciones se realizaron en octubre de ese mismo año, luego de dos (abr. y jun.) y tres ciclos de pastoreo (abr., mayo y jul.) para T6 y para T9 y T12, respectivamente, seguido por dos ciclos (jul. y set.) a 5 cm de altura remanente en todos los tratamientos para reducir la inducción floral (Jauregui et al., 2017). Previo al ingreso de los animales a la parcela, se caracterizó la biomasa acumulada (kg MS/ha), la altura (cm) y la proporción parches en la parcela. La biomasa acumulada se estimó indirectamente mediante el registro de la altura con pasturómetro (75 registros/parcela). La proporción de parches se determinó mediante una grilla de 5 x 1 m, (≅700 puntos/parcela) que se clasificó en parches altos (PA; altura ≥30 cm), medios (PM; 30>altura>15 cm) y bajos (PB, altura≤15 cm). Paralelamente, se tomaron dos muestras por tipo de parche por parcela para determinar su altura, densidad (mg/cm^3) y la relación lámina/tallo (L/T).

Los datos fueron analizados utilizando el procedimiento MIXED de SAS y las medias fueron comparadas con el test de Tukey (α=0,05), considerando a la parcela como unidad experimental.

Resultados y Discusión

Tanto biomasa como altura de ingreso fueron similares entre los tratamientos (2.696 ±256 kg MS/ha y 18,4 ±2 cm). Sin embargo, la proporción de parches varío según la intensidad de defoliación (p=0,0001). T12 duplicó la proporción de PA en relación a T9 (p=0,02) y T6 (p=0,01), con una menor proporción de PM que T9 (p=0,04) y T6 (p=0,07) (Cuadro 1). La altura promedio de cada parche fue similar entre tratamientos, siendo 39,3 ±2, 24,7 ±1 y 13,3 ±1cm para PA, PM y PB, respectivamente. Sin embargo, la densidad fue superior en T9, sin diferencias entre T6 y T12. La relación L/T tampoco tuvo diferencias entre T12 y T6, ambos superiores a T9. No obstante, la relación L/T varió según el tipo de parche donde el PB fue superior en un 60% a PA y un 30% a PM. Los tratamientos expresaron distinta heterogeneidad en la pastura en la escala de análisis considerada. Sin embargo, los tratamientos extremos (6 vs 12 cm) no mostraron efectos sobre la altura, relación L/T y densidad de cada tipo de parche.

Conclusiones

La proporción de PA en primavera se incrementó con la altura remanente. A su vez, el PA, independientemente el tratamiento presentó una menor densidad y relación L/T.

Bibliografía

LI, H. and REYNOLDS, J. F.1994. Ecology, 75(8), 2446-2455.
PARSONS, A.J. 2000. 289-315. In Grassland ecophysiology and grazing ecology Ed. G.L. and others. CABI.
JAUREGUI, J.M. 2017. Grass Forage Sci., 72, 454–466.

Cuadro 1. Efecto de la altura remanente sobre la proporción y composición de tipos de parches

Variable	TP	T6	T9	T12	Trat	TP	Trat × TP
Proporción de parches	Parche alto	0,277b	0,262b	0,518a	NS	**	**
	Parche medio	0,643a	0,657a	0,432b			
	Parche bajo	0,080	0,080	0,050			
Densidad (mg/cm^3)	Parche alto	1,829	1,688	1,290	**	NS	*
	Parche medio	1,409	1,846	1,407			
	Parche bajo	1,474	1,740	1,427			
Lamina/Tallo	Parche alto	2,743	2,152	1,804	**	**	*
	Parche medio	4,434	2,653	4,136			
	Parche bajo	5,272	4,416	6,645			

PP 41 Curso manejo del pastoreo para operarios rurales. 2. ¿Qué vemos cuando estimamos pasto?

Recavarren, P. [1]*, Figliuolo, A.[1], Caldentey, F.[2] y Leaden, K.[1]
[1]INTA EEA Balcarce. [2]INTA EEA Cuenca del Salado.
*E.mail: recavarren.paulo@inta.gob.ar

Grazing management course for farm workers 2. What to look at when estimating grass?

Introducción

En muchas de las explotaciones ganaderas del centro sur de Buenos Aires el manejo de las pasturas es realizado por operarios rurales. Las decisiones diarias tomadas por ellos se basan en experiencias previas pero sin conocer la disponibilidad de forraje al inicio ni al final de los pastoreos. Esta situación determina recursos sobre y sub pastoreados con la consecuente degradación de los mismos y la pérdida de productividad primaria y secundaria. Desde el INTA se organizó el curso "Manejo del pastoreo para operarios rurales", cuyos objetivos son mejorar la producción y manejo de las pasturas, mejorar las capacidades laborales y contribuir a la formación general del personal de campo.

Materiales y métodos

Entre 2016 y 2019, se realizaron 25 cursos en distintos lugares del centro sur de la provincia de Buenos Aires de los que participaron 350 operarios rurales. Se hicieron 2 estimaciones visuales en cada curso en forma grupal de la oferta total de forraje (OTF, biomasa forrajera total en kgMS/ha) a modo de entrenamiento previo. Luego, cada uno de los participantes estimó 3 veces distintas ofertas totales, las que se compararon con la real obtenida mediante corte utilizando marcos de 0,25 m^2. Así, se obtuvieron 969 estimaciones visuales de OTF (kgMS/ha) en pasturas que fueron comparadas con sus correspondientes estimaciones por corte. Para el análisis de la información se agrupó la disponibilidad de forraje en tres rangos: menos de 1500; entre 1500 y 3000 y más de 3000 kgMS/ha. Los resultados se clasificaron como aciertos cuando la estimación visual y por cortes coincidió. Cuando lo estimado visualmente fue menos que por cortes se consideró subestimación y sobreestimación en la situación inversa. A su vez la subestimación y la sobreestimación se clasificaron en tres rangos, 1% a 10%; 11% a 25% y >25%.

Resultados y Discusión

En general no se observaron buenas estimaciones visuales, más aún cuando OTF real fue mayor a 2500 kgMS/ha, donde cada vez los puntos se alejan más de la línea negra que indica las coincidencias entre OTF medida y estimada (Figura 1).

Se registraron 38 estimaciones acertadas, 291 sobreestimaciones y 640 subestimaciones. Hubo 202 estimaciones con un margen de error de +10%, que pueden considerarse aceptables para el manejo del pastoreo. Cuando la OTF fue de entre 1500-3000 y más de 3.000 kgMS/ha creció la subestimación. Con OTF menores a 1500 kgMS/ha tanto la sub como la sobre estimación mayor a 25% fueron similares, 61 y 65 de los casos respectivamente (Figura 2).

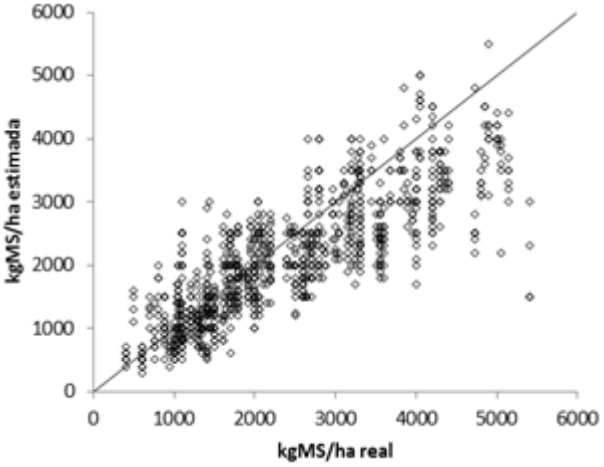


Figura 1. Relación entre OTF real y estimada (kg MS/ha)

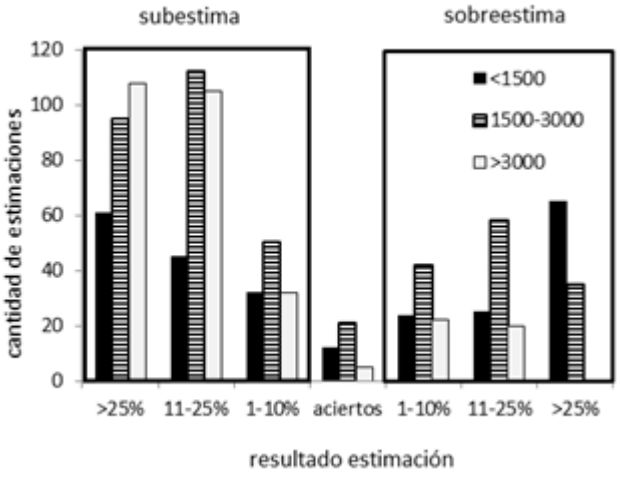


Figura 2. Frecuencia de estimación según OTF de las pasturas

Conclusiones

La correlación entre la estimación visual y por corte de la oferta total de forraje fue baja, y empeoró cuando la oferta estimada por cortes fue menor a 1500 o mayor a 3000 kgsMS/ha. Si se considera que es información surgida de personas encargadas de decidir el manejo de las parcelas en pastoreos rotativos, aparece una fuerte limitante para sus sistemas productivos que podría revertirse con entrenamiento periódico y capacitación adecuada.

PP 42 Curso manejo del pastoreo para operarios rurales 3. Discutiendo asignaciones y remanentes de pastoreo.

Recavarren, P. [1]*, Figliuolo, A.[1], Caldentey, F.[2] y Leaden, K.[1]
[1]INTA EEA Balcarce. [2]INTA EEA Cuenca del Salado.
*E.mail: recavarren.paulo@inta.gob.ar

Grazing management course for farm workers 3. Discussing allowance and post-grazing forage mass.

Introducción

El conocimiento, entrenamiento y habilidad de los responsables del manejo de las pasturas es fundamental para una producción ganadera eficiente. Un buen manejo de las forrajeras templadas requiere entradas y salidas de pastoreo en función del estado de las plantas, propiciando el rebrote posterior y la perennidad de la pastura. El curso "Manejo del pastoreo para operarios rurales" apunta a cubrir ese objetivo.

Materiales y métodos

Para este trabajo se consideraron 5 cursos realizados en 5 sitios con pasturas base festuca con leguminosas (no alfalfa). Los asistentes recibieron información teórica sobre manejo del pastoreo basado en pautas ecofisiológicas (Colabelli et. al, 1998; Agnusdei y Dimarco, 2014) previo a la práctica a campo. Para la misma se armaron grupos de 5 operarios y se definieron 3 situaciones con distinta oferta total de forraje (OTF; n=42). En cada sitio en un marco de 0,25 m^2, se estimó visualmente la OTF en kgMS/ha y se midió la altura del mismo en cm. Luego se discutió grupalmente el remanente a dejar postpastoreo (REM) en kgMS/ha y se cortó y se pesó, obteniendo biomasa de forraje asignado (FAS) en kgMS/ha. Luego se midió la altura de remanente objetivo y se cortó la biomasa al ras del suelo para estimarlo. La OTF se estimó como FAS + REM.

Resultados y Discusión

Cuando la altura de ingreso al pastoreo fue mayor, aumentó proporcionalmente la altura de los remanentes con hojas verdes seleccionados (Figura 1). El REM mínimo seleccionado fue de 5 cm de altura, y los valores por debajo corresponden a ejercicios realizados sobre recursos definidos por ellos como inadecuados para iniciar el pastoreo, simulando situaciones de escasez de forraje. De igual manera, en la Figura 2 se observa una gran correlación entre REM y OTF. Cuando la estructura de la pastura fue cespitosa (15 a 22 cm; 1700 a 3000 kgMS/ha de OTF, los REM seleccionados variaron entre 5 y 9 cm de altura y 800 a 1400 kgMS/ha. Cuando OTF fue mayor (más de 25 cm de altura y más de 3000 kgMS/ha), el REM dejado tanto en altura como en biomasa debió aumentar, a los fines de dejar restos de hojas verdes. En ningún caso decidieron pastorear situaciones con OTF menor de 1500 kgMS/ha. En el otro extremo, identificaron pasturas con OTF de más de 3000 kgMS/ha como "pasadas" y demoradas en ingresar al pastoreo, con al menos 1 hoja muerta.

Conclusiones

Consideramos que los participantes del curso "Manejo del pastoreo para operarios rurales" interpretaron adecuadamente de los criterios ecofisiológicos para el manejo de pasturasy en general en todas las situaciones decidieron dejar una cantidad suficiente de material verde tal que favorezca un adecuado rebrote. Por otro lado, identificaron situaciones de escasa oferta para pastorear y también situaciones las que hubiera sido recomendable iniciar antes el pastoreo.

Bibliografía

COLABELLI, M., AGNUSDEI, M., MAZZANTI, A. y LABREVEUX, M. 1998. Boletín Técnico Nº 148. EEA INTA Balcarce. 21 pág.

AGNUSDEI, M. y Di MARCO, O. 2014. Guía práctica Colombo y Magliano 75 aniversario. 51 pág.

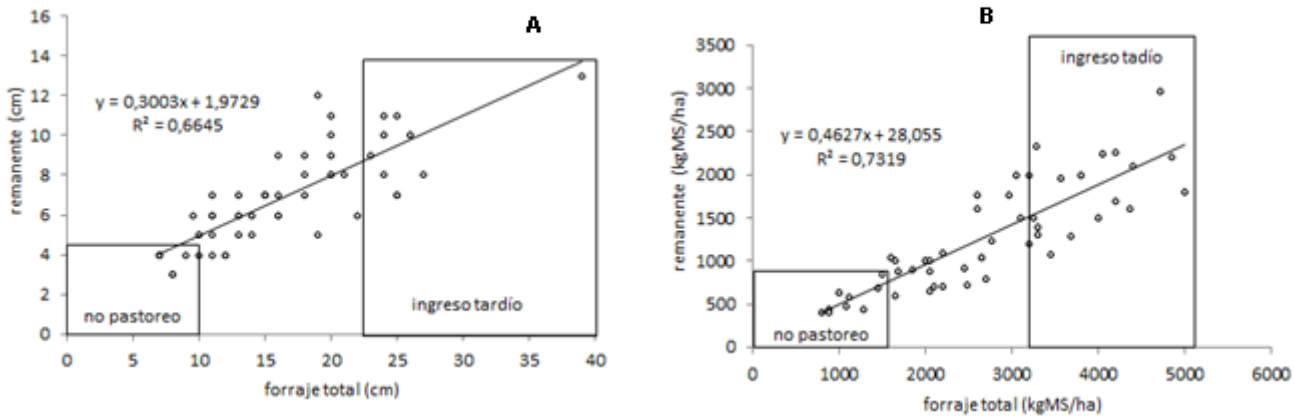


Figura 1. A. Correlación entre la altura de ingreso a pastoreo y la altura de remanente en cm. B. Correlación entre oferta total de forraje (OTF) al inicio del pastoreo y biomasa remanente pastoreo (REM) en kg MS/ha. Las cajas señalan los rangos de altura y OTF insuficientes (no pastoreo) y excesivas (ingreso tardío) para el pastoreo.

PP 43 Curso manejo del pastoreo para operarios rurales 4. ¿Qué dicen los modelos de lo que decidimos en el campo?

Caldentey, F.[1]*, Leaden, K.[2], Recavarren, P.[2] y Figliuolo, A.[2]
[1]INTA EEA Cuenca del Salado. [2]INTA EEA Balcarce.
*E-mail: caldentey.francisco@inta.gob.ar

Grazing management course for farm workers 4. What do the models say about our farm decision-making?

Introducción

El conocimiento, entrenamiento y habilidad de los responsables del manejo de las pasturas es fundamental para una producción ganadera eficiente. En ese sentido, desde el INTA se organizó el curso "Manejo del pastoreo para operarios rurales" cuyos objetivos son mejorar la producción y manejo de las pasturas, mejorar las capacidades laborales y contribuir a la formación general del personal de campo. Sin embargo, evaluar el impacto de las decisiones de pastoreo que se toman cotidianamente no es sencillo. Existen diversos programas de simulación que contribuyen a mejorar la toma de decisiones. ConPast 3.0 es un software que permite estimar el consumo de forraje de bovinos en pastoreo y evaluar la respuesta a diferentes estrategias de manejo tanto en el animal como en la pastura. El objetivo del presente trabajo fue validar resultados obtenidos en la práctica a campo del curso con simulaciones realizadas a través del ConPast 3.0 y mejorar el desarrollo y dictado del curso.

Materiales y métodos

Se utilizaron 109 datos obtenidos en la práctica a campo de 5 cursos realizados en 2018 y 2019 sobre pasturas de festuca con leguminosas excepto alfalfa. Se utilizaron pasturas de 1800 a 3000 kgMS/ha de oferta total de forraje en las que se midió oferta y remanente de forraje (kgMS/ha). El promedio de oferta total y remanente fue de 2362 y 1048 kgMS/ha respectivamente. Se calculó asignación de forraje (AF; kgMS/ha) como la diferencia entre la oferta y el remanente que los operarios consideraron adecuado. Para calcular el tiempo de pastoreo (T, en días) se utilizó la siguiente ecuación T= AF*ha/(n°*PV*0,03). Se consideró un rodeo de 175 terneras de 250 kg PV, una superficie de parcela de 5 ha y se asumió un consumo de forraje equivalente al 3% del PV (cuadro 1). Este resultado se comparó con la misma situación de pastoreo simulada en el software ConPast 3.0 en el cual se cargó la pastura según especies, oferta total calculada en los prácticos, superficie, y características del rodeo.

Resultados y Discusión

La duración de parcela calculada en el práctico fue de 5 días. A partir del software se obtuvo información de la dinámica diaria del pastoreo (Cuadro 2). Allí se ve que hasta el quinto día se mantuvo el consumo (kgMS/cab*día) pastoreando hasta 6,5 hs diarias. A partir del día 6 disminuyó el consumo aun cuando aumentó el tiempo de pastoreo a 8 hs diarias. De mantenerse los animales más de 5 días en la parcela la compensación por tiempo de pastoreo fue insuficiente y además el remanente de forraje disminuyó por debajo de 1000 kgMS/ha comprometiendo los rebrotes posteriores.

Conclusiones

El cálculo de tiempo y remanente de pastoreo obtenido en el curso por los operarios coincidió con los resultados obtenidos a través de ConPast 3.0. El modelo aportó información sobre el efecto negativo en animales y la pastura al demorar la decisión de sacar los animales de la parcela. Esta información adicional es de utilidad para mejorar el curso.

Cuadro 1. Resultados obtenidos en la práctica a campo del curso "Manejo del pastoreo para operarios rurales" sobre pasturas de festuca con leguminosas.

Cantidad de animales	175
Peso vivo (kg)	250
Consumo estimado (kgMS/cab*día)	7,5
Superficie parcela (ha)	5
Oferta total (kgMS/ha)	2362
Remanente (kgMS/ha)	1048
Forraje asignado (kgMS/ha)	1314

Cuadro 2. Dinámica de pastoreo diario calculado por Conpast 3.0

Días de pastoreo	1	2	3	4	5	6	7
Consumo (kgMS/cab*día)	6,8	7	6,8	6,6	6,6	5,5	2,7
Tiempo de pastoreo (hs/día)	5,9	6	6,8	6,5	6,5	8	8
Remanente (kgMS/ha)	2123	1879	1641	1411	1181	987	894

PP 44 Respuesta a la aplicación de yeso en un suelo sódico en la implantación y producción de praderas de festuca alta y agropiro.

Melani, E.[1]*, Garello, F.[1], Cicchino, M.[1] y Otondo, J.[1]
[1]INTA Cuenca del Salado, CEI Chascomús (INTA-MAA)
*E-mail: melani.esteban@inta.gob.ar

Response to the application of gypsum in a sodium soil in the implantation and production of tall festuca and agropiro pastures.

Introducción

La Pampa Deprimida es una de las regiones más importantes de la ganadería de cría nacional. Un relevamiento realizado por Vázquez et al (2009) mostró que un 60 % de su superficie es afectada por exceso de sodio (Na^+). Este elemento provoca sellado y disminución de poros, por lo tanto la conductividad hidráulica y la infiltración son severamente afectadas. Desde el punto de vista químico, el Na^+ disminuye la disponibilidad de nutrientes.

La aplicación de enmiendas químicas, como el yeso ($CaSO_4.2H_2O$), es el método más difundido en el mundo para recuperar suelos sódicos, aunque no son abundantes los trabajos realizados a campo en cuanto a la performance de ésta técnica en suelos Natracualf de la Depresión del Salado.

El objetivo general del trabajo fue el de evaluar la respuesta a la aplicación de dos dosis de yeso en la implantación de dos especies perennes en un suelo Natracualf, como así también los cambios en algunos parámetros edáficos que sirvan para inferir una mejora en la fertilidad física y química de éstos ambientes.

El objetivo específico fue el de evaluar si la aplicación de una dosis baja de yeso en la línea de siembra, mucho más ajustado a las posibilidades de los productores, genera algún efecto positivo en la productividad primaria de un suelo Natracualf.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en la Chacra Experimental Integrada Chascomús INTA-MAA. El suelo utilizado fue Natracualf típico con 4,3 ppm de P y 3,1% de MO. El ensayo se llevó a cabo en tres bloques totalmente aleatorizados y constó de dos tratamientos 1) Festuca (*Festuca arundinacea*) (F) y 2) Agropiro (*Thynopyrum ponticum*) (A) y a su vez se realizaron tres subtratamientos: I) 0 kg/ha de yeso (Y0); II) 100 kg/ha de yeso en la línea de siembra (YLS) y III) 12.000 kg/ha de yeso (YT). Cada subtratamiento se realizó en parcelas de 6m x 0,9m dentro de cada uno de los tratamientos. Totalizando 18 parcelas (3 bloques x 2 tratamientos x 3 subtratamientos). El 29/03/2016 se aplicó al voleo el yeso en las parcelas correspondientes al subtratamiento YT e inmediatamente se incorporó mediante arado rotativo. El 13/05/2016 se realizó la siembra de F y A con una densidad de 40 kg/ha para ambas especies. En el subtratamiento YLS la siembra se realizó también con 100 kg/ha de yeso en la línea de siembra. El 30/12/2016 se aplicaron al voleo 100 kg/ha de yeso en los subtratamientos YLS e YT.

Las variables evaluadas fueron: 1) % de Implantación (Im), evaluada el 22/07/2016. 2) Productividad primaria neta promedio por corte (PPNc) en kgMS/ha. Los cortes se realizaron: 25/11/2016; 25/01, 25/07 y 13/11/2017; 03/05/2018 y 25/05/2019. 3) pH de 0 a 5 cm de profundidad (pH_1), pH de 0 a 15 cm de profundidad (pH_2), Porcentaje de Sodio de Intercambio (PSI) de 0 a 15 cm de profundidad. Estos análisis se realizaron el 22/07/2016. Para realizar el análisis estadístico se utilizó el método de parcela divida. El programa utilizado fue InfoStat.

Resultados y Discusión

Respecto a Im se observó un gradiente, presentando YT valores significativamente más altos que el testigo Y0, mientras que YLS mostró valores intermedios no diferenciándose de los otros dos tratamientos. La PPN fue significativamente mayor en A respecto a F, no encontrándose diferencias significativas entre los subtratamientos. La mayor producción del agropiro respecto a la festuca se explica por una mejor adaptación genética de la primera especie respecto a la segunda para producir en éstos ambientes. Los indicadores edáficos químicos pH de 0-5cm, 0-15cm y PSI fueron significativamente inferiores en YT no existiendo diferencias entre Y0 y YLS independientemente del tratamiento (Cuadro 1). Es importante remarcar que en el caso del PSI de YT se logró una disminución mayor al 30% respecto a Y0 (16,63 vs 23,11), lográndose llevar éste parámetro a valores inferiores a los que definen a un suelo como sódico (19 % de PSI).

Conclusiones

Si bien la aplicación de yeso provocó mejoras en lo que respecta a la implantación e indicadores edáficos, estos cambios no fueron suficientes para lograr una mayor producción forrajera de éstos ambientes. Posiblemente la degradación física de estos suelos es tal que difícilmente se logren visualizar cambios productivos en el corto plazo. En consideración al objetivo específico de éste trabajo, no se evidenció que la aplicación de yeso en la línea de siembra en una dosis económica y sencilla desde el punto de visto logístico halla logrado efectos productivos positivos, más allá de una tendencia en cuanto a la mejora en la implantación.

Cuadro 1. Valores medios de las variables analizadas (Letras minúsculas expresan diferencias significativas $p<0,05$ dentro de las columnas, mayúsculas expresan diferencias significativas $p<0,05$ dentro las filas).

Strat.	Im (%) *p*: 0,0141	PPNc A (kgMS/ha) *p*: 0,8805	PPNc F (kgMS/ha) *p*: 0,4613	pH_1 *p*: <0,0001	pH_2 *p*: <0,0001	PSI (%) *p*: 0,0027
Y0	21,85 a	1122 aB	763 aA	8,12 b	8,65 b	23,11 b
YLS	26,63 ab	1083 aB	751 aA	8,09 b	8,78 b	24,32 b
YT	32,93 b	1077 aB	853 aA	7,15 a	7,91 a	16,63 a

PP 45 Agropiro: fertilización nitrogenada y eficiencia de uso de nitrógeno. Una experiencia a campo.

Borrajo, C.I. [1]* y Balbuena, H.[2]
[1] EEA Cuenca del Salado, INTA. [2]Ing. Agr. Asesor privado.
*E-mail: borrajo.celina@inta.gob.ar

Tall wheatgrass: nitrogen fertilization and nitrogen use efficiency. A field experience.

Introducción

Agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum*) es la pastura más difundida en los bajos salino-sódicos de la Cuenca del Salado. Estos suelos pobres en nutrientes pueden limitar el crecimiento de agropiro, por eso se recomienda la fertilización fosforada a la siembra, y nitrogenada una vez implantado (Otondo, Borrajo, Bandera, 2019). El agregado de nitrógeno (N) incrementa el forraje producido por agropiro, dependiendo de la época y dosis (Fernández Grecco, 2013). Sin embargo, en esos ambientes, se han reportado bajas eficiencias en el uso de N (Barbieri y Echeverría, 2003). El objetivo de la experiencia fue evaluar la respuesta al agregado de N, en otoño tardío y a inicio de primavera, comparando la producción de forraje y la eficiencia de uso del nitrógeno, en una pastura de agropiro alargado durante 14 meses.

Materiales y métodos

En Rauch (36º 40' 31'' S; 59º 15' 24'' O), en una pastura de agropiro alargado, sembrada en un suelo *Natracualf típico* (pH: 9,1, el 3/2016, cv Barpiro 40 kg/ha, 80 kg/ha MAP), se desarrolló un ensayo con diseño completo al azar y 2 repeticiones. Se realizó un corte de limpieza (9/4/18) y se evaluaron dos tratamientos: sin nitrógeno (sN) y con nitrógeno (cN), agregando 46 kg N/ha el 9-abr-18, y 92 kg N/ha el 5-sep-18 (como urea al voleo). La disponibilidad inicial de P fue de 11 ppm. En las parcelas (15 m x 5 m) se colocaron jaulas de exclusión (1 m^2), y cosechó 0,25 m^2 central (con tijera a 4-6 cm altura), cada 450ºC ± 50ºC (vida media foliar de agropiro, Borrajo y Alonso, 2014), considerando los grados días de crecimiento (GDC: suma térmica de la temperatura útil = temperatura media diaria, menos la temperatura base: 4 °C). Se realizaron 9 cosechas: otoño/18 (15-may-18), invierno (5-sep-18), primavera (26-oct-18, 30-nov-18), verano (27-dic-18, 28-ene-19, 20-feb-19) y otoño/19 (30-mar-19, 6-jun-19). El forraje cosechado se secó a 50ºC hasta peso constante (MS, kg/ha), se agrupó por estación y se calculó la eficiencia de uso de N como: EUN = [kg/ha MS (MS_cN – MS_sN) / kg/ha N], considerando 46 kg/ha N para Oto/18-Inv/18 (9-abr al 5-sep-18), y 92 kg/ha N para Pri/18-Ver/19-Oto/19 (6-sep-18 al 6-jun-19). Se realizó análisis de varianza y comparación de medias (LSD), considerando $p < 0,05$ (Proc mixed/pdiff, SAS).

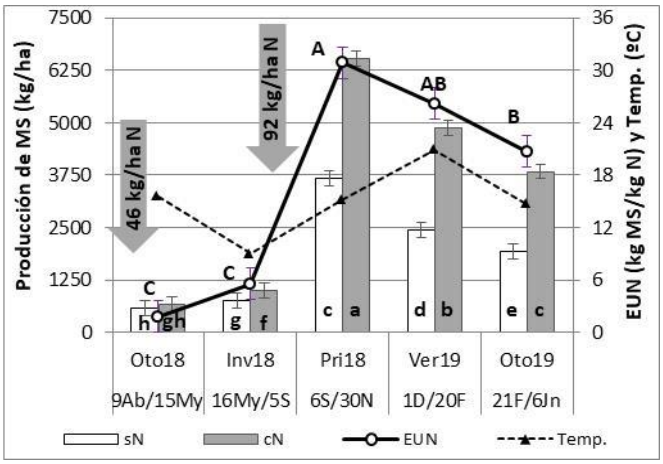


Figura 1. Producción de materia seca (MS) y eficiencia de uso de N (EUN), en agropiro fertilizado con N (cN) y sin N (sN), entre el 9-Ab-18 y 6-Jun-19. Temperatura media diaria de Rauch promedio entre estaciones (Temp.). Letras distintas indican diferencias significativas para MS (minúsculas) o para EUN (mayúsculas) ($p<0,05$). Las fechas indican el momento de aplicación de N en el tratamiento cN.

Resultados y Discusión

El análisis de producción de MS mostró interacción Estación*Tratamiento (p= 0,0005). La MS fue superior en los tratamientos cN en todas las estaciones, pero en otoño/18 las diferencias no fueron significativas (Figura 1). El análisis de EUN mostró diferencias entre estaciones (p= 0,0074), con la mayor EUN en primavera (Pri/19) y la menor en otoño (Oto/18, Figura 1). La menor MS registrada en otoño/18, podría deberse al tiempo necesario para que el N esté disponible para que la planta lo absorba y lo exprese en crecimiento; y por esto, la MS de invierno lo supera. Mientras que los mayores registros primaverales de MS y EUN, donde se observaron macollos en elongación, se atribuyen a que la planta con mayor suministro de N podría expresar su mayor potencial de crecimiento (Otondo, Borrajo, Bandera, 2019). Los altos registros de verano coinciden con altas precipitaciones estivales (469 mm) que junto a las altas temperaturas permitirían un rápido rebrote utilizando el N. La menor EUN en oto/18-Inv/18 podrían ser porque la alcalinidad del suelo y las temperaturas otoñales (Figura 1, Temp) provocaran mayores pérdidas por volatilización de la urea aplicada en otoño que al inicio de primavera, como mencionan otros autores (Barbieri y Echeverría, 2003); a pesar de haber fertilizado en otoño tardío para minimizar esas pérdidas. La fertilización con N a inicio de primavera fue una alternativa que produjo un mayor crecimiento de MS durante primavera, verano e incluso el otoño siguiente, determinando una alta EUN.

Conclusiones

En la pastura de agropiro evaluada se encontró una mayor respuesta a la fertilización con N a inicio de primavera que en otoño, mostrando registros superiores de producción de forraje y eficiencia de uso del N, durante primavera, verano e incluso el otoño siguiente.

Agradecimientos

Los autores agradecen a los dueños y asesores del Est. San Javier donde se desarrolló la experiencia, y a la EEA Cuenca del Salado de INTA por financiar la misma.

Bibliografía

ALONSO, S.I., BORRAJO, C.I. 2014. RAPA 34 (1): 133.
BARBIERI Y ECHEVERRÍA, 2003. RIA 31 (1): 17-29.
FERNÁNDEZ GRECCO, F. 2013. RIA 39 (2): 3-36.
OTONDO, J., BORRAJO, C.I., BANDERA, R. 2019. Suelos afectados por sales con énfasis en la Argentina. Cap. 7. Orientación Gráfica Ed. pp. 135-168.

PP 46 Eficiencia del uso del agua, fenología y producción de biomasa en poblaciones de agropiro sometidas a salinidad.

Borrajo, C.I.[1]*, Sánchez-Moreiras, A.M.[2] y Reigosa Roger, M.J.[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 use efficiency, phenology and biomass production in tall wheatgrass populations under salinity.

Introducción

El agropiro alargado posee un gran potencial como forrajera y fitorremediadora en ambientes marginales. En Argentina, en poblaciones recolectadas en zonas de templado húmedas a semiáridas, se encontró variabilidad en caracteres morfofisiológicos y productivos al evaluarlas frente a estrés hídrico (Borrajo et al, 2018) y salino (Borrajo et al, 2019). El objetivo del trabajo fue comparar la biomasa aérea, la floración y la eficiencia del uso del agua en poblaciones de agropiro, ante distintos niveles de salinidad.

Materiales y métodos

En un ensayo en invernáculo, con diseño factorial 4x5, se evaluaron 4 poblaciones de agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum,* Pobla.: P3, P4, P5 y P9; Cuadro 1; Borrajo et al, 2018), regadas con 5 niveles salinos (Sal): 0-0,1-0,2-0,3-0,4 M NaCl (conductividad eléctrica: 0,9-8,1-15,1-20,9-26,6 $dS.m^{-1}$, respectivamente) en 5 bloques. La unidad experimental fue la maceta (1L) con 1 planta de 3 macollos, utilizando sustrato comercial. Se regó semanalmente según el tratamiento de Sal y se registró la evapotranspiración (ET) por diferencia de peso en la maceta pre-post-riego (g_{H2O} = mL_{H2O}). A los 85 días se cosechó la biomasa aérea, se secó en estufa a 50°C y se determinó: materia seca verde, senescente y total (BVerde, BSene, BTotal en $g.maceta^{-1}$), y el porcentaje de floración (%). Se calculó la ET acumulada por maceta con la sumatoria de ET semanal (ETa, mL_{H2O} $maceta^{-1}$) y la eficiencia de uso del agua (EUA= BTotal/ETa, $mg.mL^{-1}{}_{H2O}$). Finalmente, se determinó la conductividad eléctrica en el suelo de las macetas (CE, $dS.m^{-1}$). Se consideró un $p<0,05$ en el ANVA y la comparación de medias (DMS), utilizando el SAS (Proc Mixed/lsmeans).

Resultados y Discusión

No se encontró interacción significativa Pobla*Sal. Se encontraron diferencias significativas en Sal en todas las variables (Figura 1) y en Pobla sólo en BSene, BVerde, ETa y EUA (Cuadro 1). La salinidad del suelo (CE) incrementó con la Sal, clasificando como suelo salino de 0,1M NaCl en adelante. La ETa disminuye con la salinidad producto de la menor transpiración de la planta y la menor evaporación del suelo. Agropiro muestra una gran tolerancia a la salinidad, evidente en 0.1M nivel en que muestra la mayor EUA, logrando una floración similar al control. El crecimiento se redujo con el incremento de salinidad, manteniendo la superficie fotosintética hasta en los niveles extremos (0,4 M), nivel en que la senescencia incrementó. Esta podría ser una estrategia de tolerancia a la salinidad, ya que la planta concentra el exceso de iones tóxicos en las hojas adultas e induce la senescencia temprana de las mismas, reduciendo la superficie foliar transpirable. Esa estrategia podría estar más desarrollada en P4 y P5, que provienen de los ambientes más secos. La P5 destaca por su mayor BVerde y EUA, que lograría regulando las pérdidas de agua (isotopo C) y la entrada de iones toxico (Cl^- foliar), reportada previamente (Borrajo et. al., 2019).

Cuadro 1. Ambiente de origen (PP: precipitaciones en $mm.año^{-1}$ y suelo), biomasa senescente y verde (BSene y BVerde, $g.maceta^{-1}$), evapotranspiración acumulada (ETa, mL_{H2O}. $maceta^{-1}$) y eficiencia del uso del agua (EUA, $mg\ mL^{-1}{}_{H2O}$) de las poblaciones evaluadas.

	PP	Suelo, pH	BSene	BVerde	ETa	EUA
P3	900	Neutro, 7	0.85b	5,62ab	2543a	2.30b
P4	300	Alcalino, 9	0.90ab	5.36b	2426b	2.40ab
P5	300	Neutro, 7	0.98a	5.92a	2450b	2.58a
P9	500	Alcalino, 9	0.78b	5.45b	2466ab	2.30b
ee			0.06	0.20	57	0.07

Por variable, letras distintas indican diferencias significativas entre poblaciones ($p<0,05$).

Conclusiones

Las poblaciones mostraron diferencias que se mantienen entre los niveles salinos. Las diferencias productivas y en la eficiencia del uso del agua, podrían asociarse a su hábitat de origen, y determinan germoplasmas con diferentes características para la tolerancia al estrés salino.

Bibliografía

BORRAJO, CI., SÁNCHEZ-MOREIRAS, A., REIGOSA ROGER, M. 2018. PLOS ONE 13(12): e0209281.

BORRAJO, CI., SÁNCHEZ-MOREIRAS, A., REIGOSA ROGER, M. 2019. RAPA 39 (1) 123:123.

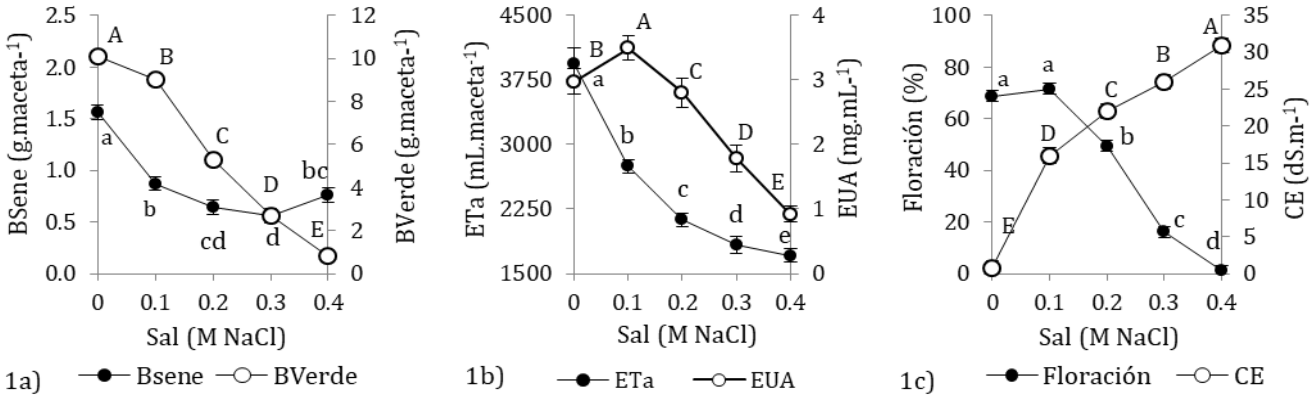


Figura 1. Diferencias entre niveles salinos en agropiro alargado en las variables: 1.a) biomasa senescente y verde (BSene y BVerde); 1b) evapotranspiración acumulada (ETa) y eficiencia del uso del agua (EUA); 1c) floración (%) y conductividad eléctrica del suelo (CE).
Para cada variable, letras distintas indican diferencias significativas entre niveles de salinidad ($p<0,05$).

PP 47 Producción de biomasa y número de plantas de agropiro (*Thinopyrum ponticum*) en el Sudoeste Bonaerense semiárido en función de la densidad de siembra.

Torres Carbonell, C.[1]*, Marinissen A.[1], Lauric, A.[1] y De Leo, G.[1]
[1]INTA Bordenave, Agencia Extensión Bahía Blanca, Pcia. Buenos Aires, Argentina.
*E-mail: carbonell.carlos@inta.gob.ar

Biomass production and number of wheatgrass plants (Thinopyrum ponticum) in the semi-arid Southwest of Buenos Aires depending on the planting density.

Introducción

El sudoeste de Buenos Aires se caracteriza por un clima semiárido, que condiciona la producción de pasturas perennes templadas de altos requerimientos hídricos.

El agropiro alargado se destaca por su adaptación a suelos hidromórficos y salinos en la región pampeana (Maddaloni, 1986). En la región de estudio es utilizado minoritariamente, en ambientes de bajos dulces y salino sódicos (Saldungaray et al., 1996), pero manifiesta dificultades en el manejo de la implantación y la producción de forraje.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la densidad de siembra de pasturas de agropiro, sobre la densidad de plantas y la Producción de Materia Seca (PMS) en un ambiente de planicies fuera de los bajos, en el sudoeste bonaerense semiárido.

Materiales y métodos

El ensayo se ejecutó en el Establecimiento "El Trébol", campo de producción demostrativa de la Agencia Bahía Blanca (INTA EEA Bordenave), situado 15 km al sur de la localidad de Cabildo, en la Provincia de Buenos Aires, Argentina. Sobre un suelo haplustol petrocalcico típico, de textura franco arenosa, cuyas características químicas a 0-12 cm fueron: pH = 7,0; P=9,2 ppm y MO=1,9% se sembró, en convencional, el 16/03/2009, un ensayo de pastura de agropiro cv. tobiano INTA. Se utilizó un diseño en bloques completos aleatorizados con tres repeticiones. La unidad experimental fue la parcela ($1m^{-2}$), incluyendo cuatro surcos a una distancia entre hileras de 0,25 m. Los tratamientos estudiados fueron: 200 (T1), 400 (T2), 600 (T3) semillas germinables.m^{-2}. Se utilizó semilla comercial (Pureza=97%; Poder Germinativo=96% y Peso de 1000 semillas=5g), que determinaron las siguientes densidades de siembra: 11; 20,5 y 32 $kg.ha^{-1}$, respectivamente. Las variables evaluadas fueron: a) densidad de plantas (plantas.m^{-2}), en las siguientes fechas consecutivas: 14/4/09, 18/9/09, 10/12/09, 18/3/10, 23/3/11, 19/3/12. b) PMS acumulada anual (kg MS.ha^{-1}). Para esta última, se efectuaron 2 cortes de evaluación en el año de implantación y 3 cortes en cada uno de los dos años posteriores. La PMS se evaluó mediante corte tijera a 0,07 m de altura en una superficie de $1m^{-2}$. Las muestras fueron secadas en estufa a 60ºC durante 72 hs. La precipitación acumulada en cada ciclo fue de 571, 565 y 459 mm. Los datos se analizaron mediante ANVA y se realizó la comparación de medias por la prueba de Tukey (p=0,05).

Resultados y Discusión

La densidad de siembra manifestó respuesta diferencial sobre la densidad de plantas y la PMS entre tratamientos, hasta finales del periodo experimental (Cuadro 1).

Se encontraron diferencias significativas en la densidad de plantas entre los tres tratamientos evaluados para todas las fechas durante el proceso de implantación, en el ambiente bajo estudio.

La PMS también expuso diferencias significativas entre los tres tratamientos para el año de implantación y para los ciclos posteriores al mismo.

El tratamiento de mayor densidad final de plantas y de mayor PMS fue T3 (p<0,05).

Conclusiones

Se concluye que, en el ambiente evaluado, el incremento de las densidades de siembra en agropiro hasta 600 semillas germinables.m^{-2}, aumentó en un 294% la densidad de plantas al finalizar el tercer año desde su implantación.

La PMS en T3 en relación a T1, se incrementó respectivamente, en un 109 % y 122%, en el primer y segundo ciclo posteriores a la implantación.

Bibliografía

MADDALONI, J. 1986. Forage production on saline and alkaline soil in the humid region of Argentine. Recl. And Reveg. Res. 5:11-16.

SALDUNGARAY, M.; GARGANO, A. & ADURIZ, M. 1996. Sistemas de Bahía Blanca. Análisis comparativo de producción representativos. R. Arg. Pr. An.16(3):293-301.

Cuadro 1. Densidad de plantas y PMS acumulada anual de agropiro ± desvío estándar, según fechas y tratamientos.

	fechas					
	14/04/2009	**18/09/2009**	**10/12/2009**	**18/03/2010**	**23/03/2011**	**19/03/2012**
Semillas germinables.m-2			**Densidad plantas (plantas.m-2)**			
200	58,3 (±7,8) a	48,3 (±7,0) a	44,0 (±5,0) a	17,6 (±2,5) a	17,3 (±2,5) a	17,0 (±2,0) a
400	92,7 (±8,0) b	82 (±7,9) b	75,3 (±8,4) b	46,0 (±2,6) b	45,3 (±1,5) b	45,0 (±2,0) b
600	154,0 (±13,5) c	137,0 (±19,0) c	128 (±17,5) c	67,7 (±3,8) c	67,0 (±2,6) c	67,0 (±2,6) c
				PMS Acumulada Anual (kg MS.ha-1)		
200				969 (±105) a	1763 (±136) a	1496 (±165) a
400				1470 (±98) b	2616 (±182) b	2465 (±128) b
600				2049 (±126) c	3693 (±95) c	3324 (±120) c

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas (p<0,05) entre tratamientos.

PP 48 Efecto de la densidad de siembra sobre el número de plantas y producción de biomasa de pasto llorón (*Eragrostis curvula*) en el Sur Bonaerense

Torres Carbonell, C.[1]*, Marinissen A.[1], Lauric, A.[1] y De Leo, G.[1]
1 INTA Bordenave, Agencia Extensión Bahía Blanca, Pcia. Buenos Aires, Argentina.
*E-mail: carbonell.carlos@inta.gob.ar

Effect of planting density on the number of plants and biomass production of weeping grass (Eragrostis curvula) in southern Buenos Aires.

Introducción

El sudoeste de la provincia de Buenos Aires manifiesta una amplia variabilidad de las precipitaciones que influyen marcadamente en la estabilidad de los rendimientos productivos. Las especies megatérmicas, como el pasto llorón se adaptan a estos regímenes climáticos de semiaridez, pero manifiestan limitantes en las tasas de implantación y consecuentemente en los niveles de producción de forraje de dichas pasturas (Carnie y Covas, 1985).

El objetivo de este ensayo fue evaluar el efecto de la densidad de siembra de pasto llorón, en siembras de finales de verano, sobre la densidad de plantas y la Producción de Materia Seca (PMS).

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a adelante en el Establecimiento "El Trébol", campo de producción demostrativa de la Agencia Bahía Blanca (INTA EEA Bordenave), situado 15 km al sur de la localidad de Cabildo, en la Provincia de Buenos Aires, Argentina. El 10/02/2009 se sembró, en convencional, un ensayo de pastura de pasto llorón cv. ermelo, sobre un suelo haplustol petrocalcico típico, de textura franco arenosa, cuyas características químicas a 0-12 cm fueron: pH = 6,8; P=8,2 ppm y MO=1,8%. Se utilizó un diseño en bloques completos aleatorizados con tres repeticiones. La unidad experimental fue la parcela (1m^{-2}), incluyendo cuatro surcos a una distancia entre hileras de 0,25 m. Los tratamientos estudiados fueron: 250 (T1), 500 (T2), 750 (T3) y 1500 (T4) semillas germinables.m^{-2}, para lo cual se utilizó semilla comercial con los siguientes parámetros: Pureza=88%; Poder Germinativo=78% y Peso de 1000 semillas=0,28g. De esta manera, los tratamientos fueron determinados por 1, 2, 3 y 6,1 kg.ha^{-1}, respectivamente. Las variables evaluadas fueron: a) densidad de plantas (plantas.m^{-2}), en las siguientes fechas consecutivas: 16/3/09, 14/4/09, 18/9/09, 10/12/09, 18/3/10, 23/3/11, 19/3/12. b) PMS acumulada anual (kg MS.ha^{-1}). Para ello, se realizaron 2 cortes de evaluación del rendimiento en el año de implantación y 3 cortes en cada uno de los dos años posteriores. La PMS se evaluó mediante corte tijera a 0,07 m de altura en una superficie de 1m^{-2}. Las muestras fueron secadas en estufa a 60ºC durante 72 hs. La precipitación acumulada en cada ciclo fue de 603, 565 y 459 mm. Los datos se analizaron mediante ANVA y se realizó la comparación de medias por la prueba de Tukey (p=0,05).

Resultados y Discusión

Se encontró respuesta de la densidad de siembra entre tratamientos, sobre la densidad de plantas y la PMS, hasta finales del periodo experimental (Cuadro 1).

Se hallaron evidencias significativas para la densidad de plantas de T1 y T2, respecto a T3 y T4 en todas las fechas.

De manera análoga, se encontraron diferencias significativas entre T1 y T2, respecto a T3 y T4 para el año de implantación y para los ciclos posteriores al mismo.

T3 fue el tratamiento (p<0,05) de menor densidad de siembra, que alcanzó la mayor densidad de plantas y PMS.

Conclusiones

Los resultados exponen que bajo las condiciones edafoclimáticas del periodo de estudio, el aumento de las densidades de siembra en pasturas de pasto llorón hasta 750 semillas germinables.m^{-2}, respecto a la densidad mínima (T1), elevó la densidad de plantas en un 1350% al finalizar el tercer año desde su implantación.

Además, permitió incrementar la PMS en un 244 % y 249% en el primer y segundo ciclo posteriores a la implantación, respectivamente.

Bibliografía

CARNIE, A.G y COVAS, G. 1985. El pasto llorón. Buenos Aires, Argentina. Ed. Hemisferio Sur.

Cuadro 1. Densidad de plantas y PMS acumulada anual de pasto llorón ± desvío estándar, según fechas y tratamientos.

	fechas						
	16/03/2009	**14/04/2009**	**18/09/2009**	**10/12/2009**	**18/03/2010**	**23/03/2011**	**19/03/2012**
Semillas germinables.m-2	**Densidad plantas (plantas.m-2)**						
250	12,0 (±3,0) a	5,7 (±0,6) a	4,7 (±1,2) a	4,0 (±1,0) a	3,3 (±0,6) a	3,0 (±0) a	3 (±0,6) a
500	35,0 (±8,0) ab	21,7 (±4,7) a	21,0 (±5,3) b	17,0 (±1,0) b	17,0 (±1,0) b	17,0 (±1,0) b	17,0 (±1,0) b
750	68,0 (±18,7) b	49,6 (±8,4) b	44,3 (±4,7) c	39,3 (±1,6) c	39,3 (±1,5) c	39,0 (±2,0) c	38,7 (±2,0) c
1500	73,3 (±15,8) b	57,7 (±10,0) b	47,6 (±3,5) c	41,7 (±3,0) c	41,0 (±2,7) c	41,0 (±2,7) c	41,0 (±2,7) c
					PMS Acumulada Anual (kg MS.ha-1)		
250					912 (±266) a	1239 (±228) a	1141 (±199) a
500					1579 (±233) b	2648 (±86) b	2485 (±165) b
750					2385 (±124) c	4261 (±78) c	3980 (±207) c
1500					2420 (±93) c	4308 (±92) c	3883 (±91) c

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas (p<0,05) entre tratamientos.

PP 49 Evaluación de manejos de defoliación diferentes en pasturas puras y mezclas base alfalfa. Comunicación.

Morris, D.[1]*, Ducos, I.[2], Alonso, A.[2], Holzmann, A, Arroquy, G.[1], Astiz, V. y Perez Laurdundt, S.[3]
[1]A.E.R Cnel. Suarez, EEA C. Naredo. [2] Criadero El Cencerro [3] Dpto. Agronomia U.N.S
*E-mail: morris.dario@inta.gob.ar

Evaluation of different defoliation managements in pure and alfalfa-based mixed pastures. Communication.

Introducción

La pasturas base alfalfa constituyen uno de los principales recursos forrajeros para planteos de sistemas pastoriles de la región pampeana. Generalmente uno de los criterios más usados para su utilización es el principio de floración o rebrotes basales de la corona .Hace unos años (Moot et al., 2014) propuso que para maximizar la producción animal en alfalfa (*Medicago sativa L.)* el inicio del pastoreo durante primavera-verano debiera realizarse anticipadamente a lo usualmente recomendado (es decir previamente a botón floral-10% de floración, estados que se logran cada 500-600 grados días de crecimiento acumulados, GDA, temperatura base=5°C). Esto implicaría también una mayor frecuencia de pastoreo (por ej. ≈350 GDA). A su vez, la frecuencia de pastoreo debiera ser más infrecuente durante verano tardío-otoño, antes de la primera helada para acumular reservas y recuperar raíces antes del invierno (≈550 GDA). El objetivo de este experimento fue evaluar la cantidad de biomasa acumulada en pasturas puras y mezclas base alfalfa con dos manejos de la defoliación diferentes.

Materiales y métodos

El experimento se llevó a cabo en el Est.El Sendero (Lat. 37°26'55.45"S Long 62°7'30.10"O, Coronel Suarez, Buenos Aires), en un suelo argiudol típico (3,94 % MO; 14,3 ppm de P y pH de 6,7). El 11/4/2019 se sembró una alfalfa pura cv Candela (grupo 6), 15 kg/ha, festuca pura cv. Sortija (15 kg/ha), Pasto ovillo puro cv Chaman (15 kg/ha) y las mezclas de alfalfa-pasto ovillo y cebadilla cv. Nativa con una densidad de (8, 8 y 6 kg/ha respectivamente), alfalfa-pasto ovillo (10 y 8 kg/ha), alfalfa-festuca (10 y 10 kg/ha). Se fertilizó con Fosfato Diamónico al momento de la siembra. Los tratamientos fueron T1 MNT (Manejo no tradicional): ingreso a la pastura con ≈1000 kg/ha de MS y luego pastoreos cada ≈350-400 GDA en primavera-verano (hasta mediados de marzo) y cada ≈500-550 GDA el resto del período; T2 MT (manejo tradicional): ingreso a la pastura con≈1000 kg/ha de MS y luego pastoreos cada ≈500-550 GDA durante todo el periodo de evaluación. El experimento se evaluó durante un período (desde el 24/10/19 al 27/3/20). Los cortes se realizaron con motoguadañadora dejando un remante de 5 cm sobre una superficie de 5 m^2. Se efectuó una estimación de cobertura en cada parcela después del corte. El valor resulta del promedio de tres determinaciones en transectas dentro de cada parcela a la línea de siembra, de 1 m cada una. El diseño fue en bloques completamente aleatorizados, con 3 repeticiones. Se realizó un ANOVA y la comparación de medias con el Test de Fisher.

Resultados y Discusión

Para la producción de biomasa acumulada, no hubo interacción entre el tipo de manejo y las especies evaluadas ($p>0,05$). De acuerdo a los resultados del primer periodo de evaluación, el MT (5 cortes anuales) produjo mayor cantidad de biomasa, un 17,6% mayor con respecto al MNT. (6 cortes), Cuadro 1. Para ambos manejos, se registró una mayor cobertura del suelo de las mezclas base alfalfa con respecto a las especies puras evaluadas en este experimento ($p<0,05$). Analizando el efecto entre especies, la mezcla alfalfa – pasto ovillo y cebadilla fue la que más se destacó en la producción del primer ciclo seguido de la alfalfa pura ($p<0,05$).

Conclusión

De acuerdo a los resultados obtenidos el primer año de evaluación el MT fue mayor al MNT en la producción primaria de las pasturas puras y mezclas con alfalfa.

Bibliografía

MOOT, D.J. 2014. A review of recent research and extension on dryland lucerne in New Zealand. Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production 74: 86-93.

Cuadro 1. Biomasa acumulada (kg/ha) y cobertura (%) de las especies evaluadas en los diferentes manejos de defoliación.

	Tratamientos			
	Tradicional		No tradicional	
Especies	Cobertura (%)	Biomasa acumulada (kg/ha)	Cobertura (%)	Biomasa acumulada (kg/ha)
Alfalfa-cebadilla - pasto ovillo	83 a	9.398	85 ab	8.102 A
Alfalfa	64 b	8.369	65 c	7.452 AB
Alfalfa - pasto ovillo	82 a	8.037	78 b	6.373 BC
Alfalfa- festuca	84 a	7.450	88 a	5.940 BC
Pasto ovillo	76 b	7.130	69 c	5.539 BC
Festuca	82 b	6.877	79 b	5.518 C
Media general	79	7.877	77	6.487
C.V (%)	3,3	14,2	6,3	14,4

Medias con una letra común, en una misma columna, no son significativamente diferentes (p> 0,05).

PP 50 Modelos de predicción de la productividad primaria neta aérea de pasturas a escala predial en el Sudoeste de Buenos Aires.

Ciccioli, P.[1]* y Garbulsky, M.F.[2]

[1] Asesor privado. CREA Lamadrid. [2] Facultad de Agronomía (IFEVA-CONICET) Av. San Martín 4453 - (C1417DSE) Ciudad de Buenos Aires, Argentina.

*E-mail: pascualciccioli@gmail.com

Prediction models of the aboveground net primary productivity of pastures on a farm scale in the Southwest of Buenos Aires.

Introducción

El conocimiento de la variabilidad temporal de la productividad de forraje es de fundamental importancia para el diseño y el manejo de los sistemas pastoriles de producción animal. La posibilidad de disminuir la incertidumbre sobre la productividad de forraje hacia el futuro y de poder pronosticar escenarios forrajeros con antelación abre una enorme posibilidad para mejorar la planificación forrajera, prever fusibles y mejorar la estabilidad productiva y económica de las empresas. La disponibilidad de agua es uno de los principales controles del crecimiento de pastizales y estepas a diferentes escalas temporales, y la importancia de la precipitación pasada ha sido descripta para diferentes tipos de vegetación natural (Sala et al. 2012) Por el contrario, menos se sabe sobre esa relación en las pasturas implantadas con especies exóticas y a escala predial.

El objetivo de este trabajo fue analizar la productividad primaria neta aérea (PPNA) de pasturas implantadas y su relación con las precipitaciones y la productividad primaria pasada. En particular, se pretende 1. entender la importancia de la precipitación caída durante meses previos sobre la productividad de un determinado mes del año a lo largo de 17 años. 2. Construir modelos matemáticos que permitan predecir la productividad primaria mensual considerando la precipitación.

Materiales y métodos

Se analizaron datos de productividad de pasturas consociadas de alfalfa (*Medicago sativa*) y pasto ovillo (*Dactylis glomerata*) en tres establecimientos (LG, BID LQ) distribuidos en el partido de Lamadrid, provincia de Buenos Aires. Se utilizaron datos de PPNA mensual para el período 2000-2017 provistos por el Seguimiento Forrajero CREA, estimados a partir del modelo de Eficiencia en el Uso de la Radiación y el Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada provisto por imágenes satelitales del sensor MODIS-Terra. La unidad de análisis fue la PPNA mensual de las pasturas a nivel establecimiento. Por otro lado, se recolectaron datos de precipitación mensual para cada uno de los tres sitios de trabajo. Para cada mes del año se analizaron las relaciones entre la PPNA y la precipitación. Mediante regresiones lineales, se analizaron las relaciones entre la PPNA de cada mes (n=17) y la suma de las precipitaciones caídas en diferente cantidad de meses previos.

Resultados y Discusión

Se encontraron relaciones significativas ($p<0,01$) entre la PPNA y la precipitación acumulada en los meses previos para los meses de marzo a diciembre. Es decir, para estos meses es posible generar modelos con buenos ajustes considerando las precipitaciones acumuladas de los meses previos. Si bien las precipitaciones no fueron las mismas en los tres establecimientos, los modelos para predecir las tasas de crecimiento se generaron con los mismos meses.

La PPNA de los meses de marzo a junio está definida por las precipitaciones de uno a dos meses previos, la de julio y agosto de 3 a 4 meses previos y la PPNA de los meses de primavera está definida por las precipitaciones de los 6 a 8 meses previos (Figura 1). Además, para el mes de octubre que se explica por las precipitaciones de los ocho meses previos, se encontró que es posible generar un modelo con dos meses de anticipación (precipitaciones acumuladas de febrero a julio; R^2 >0,6).

Conclusiones

Las precipitaciones caídas con anterioridad influyen en la productividad de las pasturas. Es posible generar modelos de predicción para la PPNA de los meses de Marzo a Diciembre (período en el que se produce el 90% de la carne en los sistemas productivos de SO). Esto permitiría conocer la tasa promedio de crecimiento del establecimiento con antelación y en el caso de octubre con hasta dos meses previos con buenos niveles de ajustes. Además, el conocimiento de los modelos y las variables que definen la PPNA de los meses posibles contribuye a proyectar y planificar en función de pronósticos y/o escenarios climáticos

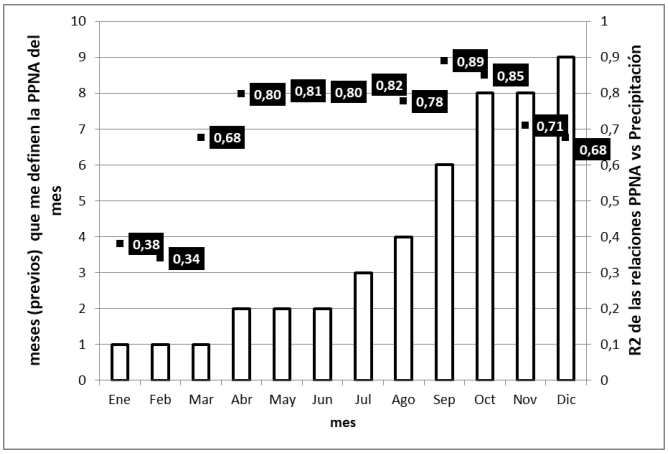


Figura 1. Evolución a lo largo del año de la cantidad de meses previos (columnas) que definen los modelos de predicción de la PPNA para cada mes con el R^2 promedio (puntos) de los tres establecimientos.

Agradecimientos

Se agradece el financiamiento otorgado por UBACyT y al CREA Lamadrid por los datos de precipitación e índice verde.

Bibliografía

SALA et al. 2012. Philos. Trans. R. Soc. B; 367; 3135-3144.

PP 51 Supervivencia invernal de *Panicum coloratum* en implantación según fechas de siembra de verano-otoño en Villarino.

Vasicek, J.P.[1]*, Reinoso, O.[1], Bruna, M.[1] y Renzi, J.P. [1,2]
[1]INTA EEA, H. Ascasubi. [2]Departamento de Agronomía-UNS, Bahía Blanca.
*E-mail: vasicek.juan@inta.gob.ar

Winter survival of Panicum coloratum in implantation according to summer-autunm planting dates in Villarino.

Introducción

El mijo perenne (*Panicum coloratum* L.) es una gramínea forrajera perenne muy persistente de crecimiento primavero-estival y de reciente difusión en el sur de la región semiárida Pampeana. Su implantación es lenta, siendo la fecha de siembra un factor clave a considerar. En el partido de Villarino, suele sembrarse durante febrero y marzo. Las siembras de primavera son poco frecuentes debido a la presencia de malezas gramíneas anuales y posibles déficits hídricos estivales. En otoño, la variabilidad de las precipitaciones y la proximidad del inicio de la temporada de heladas condicionan la implantación en esa época del año, debido al escaso crecimiento y desarrollo que manifiestan las plantas. En este trabajo se evaluó la influencia de diferentes fechas de siembra de verano-otoño sobre la supervivencia invernal y posterior rebrote primaveral.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en el campo experimental de la EEA H. Ascasubi del INTA (39° 22' S, 62° 39' O), en 2015 y 2016. Se utilizaron 4 fechas de siembra (tratamientos): 15/02, 28/02, 15/03 y 30/03, con 3 repeticiones. Cada unidad experimental (u.e.) estuvo representada por una hilera de 2 metros de largo. La pastura se sembró en forma manual, con una densidad de 7 kg ha^{-1}, colocando la semilla en superficie y compactando la línea de siembra. Se utilizó semilla del cultivar "Verde" sin pelletizar, con un poder germinativo de 35%. Cada u.e. se regó inmediatamente luego de la siembra (≈ 20 mm), con el objetivo de promover la germinación y emergencia en forma rápida. El ensayo se fue desmalezando en forma manual. Los días 12/06/15 y 04/05/16, luego del inicio de la temporada de heladas, se identificaron 5 plantas al azar por u.e. y se registró la fenología de las mismas utilizando una escala de 0 a 8 (0 = sin hojas activas, 1 = 1 hoja, 2 = 2 hojas, 3 = 3 hojas, 4 = 4 hojas, 5 = 5 hojas, 6 = 6 hojas, 7 = macollaje y 8 = floración). En la primavera de 2015 y 2016 se hicieron evaluaciones de fenología y rebrote sobre las mismas plantas identificadas en los meses de junio y mayo, respectivamente. Los datos se analizaron con ANOVA y test de LSD ($p<0,05$). Se realizaron regresiones no lineales con software Graphpad Prism.

Resultados y Discusión

Durante 2015 y 2016, las precipitaciones fueron bastante favorables, lo cual facilitó la implantación del ensayo. La cantidad de heladas fue inferior a lo normal (n = 94), con 64 en 2015 y 51 en 2016, y un inicio más tardío de las mismas (mayo y abril respectivamente). Se observó una emergencia más rápida en la primera fecha de siembra, atribuida a mayores temperaturas y buena humedad, mientras que las fechas posteriores fueron perjudicadas por bajas precipitaciones en marzo y menores temperaturas y heliofanía. El mayor desarrollo fenológico fue alcanzado por la primera fecha de siembra, promediando 6 hojas en 2015 y macollaje en 2016 y diferenciándose significativamente de las demás. A medida que avanzaron las fechas de siembra, el estado fenológico alcanzado disminuyó, con diferencias significativas entre ellas (Figura 1).

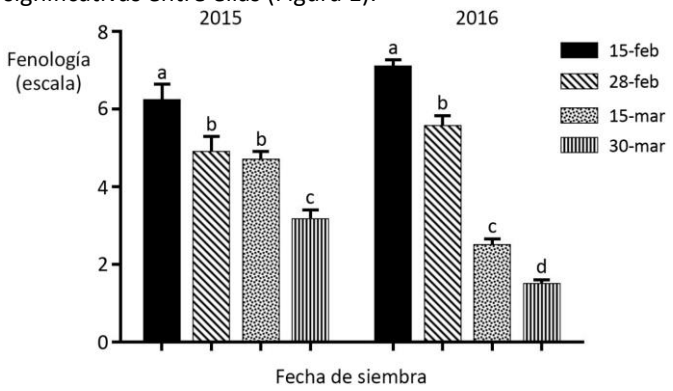


Figura 1. Estado fenológico observado al inicio del receso invernal para cada fecha de siembra durante 2015 y 2016.

En primavera, se observó que el % de supervivencia de las plantas evaluadas, en función del estado fenológico alcanzado al momento del inicio del período de heladas, aumentó exponencialmente a medida que avanzó el estado fenológico del mijo perenne, siendo aproximadamente del 50% para plantas en macollaje y del 100% para plantas en floración. Como contrapartida, las plantas que alcanzaron una fenología de 2 a 4 hojas no superaron el 25% de supervivencia (Figura 2).

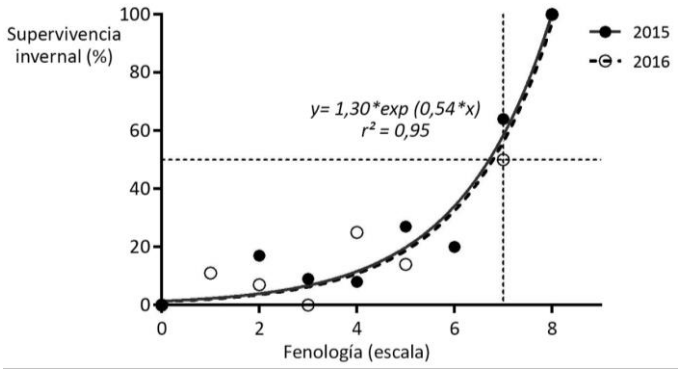


Figura 2. Supervivencia invernal de mijo perenne en función de la fenología alcanzada en otoño, durante 2015 y 2016.

Si se analiza en forma conjunta las Figuras 1 y 2, se observa que los mayores porcentajes de supervivencia invernal de plantas de mijo perenne se lograron con la primera fecha de siembra (15/02), y disminuyeron a medida que se demoró esta última.

Conclusiones

La mortandad de plantas como consecuencia de las heladas invernales en pasturas de mijo perenne sembradas en febrero y marzo es bastante importante y se incrementa a medida que se atrasa la fecha de siembra, pudiendo superar el 70%. El estado fenológico umbral para obtener una aceptable supervivencia invernal sería macollaje-floración. Para las condiciones climáticas evaluadas, la fecha óptima de siembra en esa época del año se ubicaría en la primera quincena de febrero.

PP 52 Efecto del momento de aprovechamiento forrajero sobre el banco de semillas de *Vicia villosa* Roth.

Quintana, M.[1]*, Reinoso, O.[1] y Renzi, J.P. [1,2]
[1] INTA EEA Hilario Ascasubi, [2] Departamento de Agronomía, UNS.
*E-mail: quintana.m@inta.gob.ar

Effects of grazing timing on soil seed banks in Vicia villosa Roth.

Introducción

En los sistemas ganaderos del sudoeste bonaerense es frecuente el uso de la *Vicia villosa* (VV) como fuente proteica en mezcla con verdeos de invierno.

La resiembra natural posibilita la implantación del cultivo en el ciclo siguiente reduciendo los costos de implantación. Esta resiembra depende de la disponibilidad de semillas en el banco de suelo. Es conocido que pastoreos hasta fines de agosto no repercuten de manera significativa en la producción de semillas de VV. No obstante, se desconoce la influencia del aprovechamiento por pastoreo o corte mecánico durante la primavera y la posibilidad de diseminación de semillas al banco de suelo que permitan la resiembra en el ciclo siguiente.

Objetivo

El objetivo de este trabajo consistió en determinar la cantidad de semillas diseminadas de VV en el banco de suelo en función del momento de pastoreo/corte realizados durante la primavera.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó entre los meses de junio 2019 y febrero de 2020, en el campo experimental de la EEA Hilario Ascasubi del INTA (39° 22´S, 62° 39´O).

El ensayo se sembró el 20 de junio con una dosis de 80 kg.ha^{-1} de la mezcla avena-vicia (30% de VV). Los tratamientos consistieron en:

- P-oct: Pastoreo el 20/10/19
- P-nov: Pastoreo el 10/11/19
- C-nov: Corte directo el 10/11/19 para confección de rollos.

Para realizar el pastoreo se utilizó un rodeo compuesto de novillos y vaquillonas con una carga de 38 animales.ha^{-1} durante 15 días. En el momento de aprovechamiento la producción de materia seca de la mezcla fue de aproximadamente 6 t.ha^{-1} y el corte/pastoreo se realizó hasta 10 cm de remanente.

El diseño consistió en unidades experimentales (U.E.) de 250 por 30 m con 3 repeticiones.

El 09 de enero de 2020 se cuantificó la cantidad de semillas diseminadas sobre la superficie del suelo luego del rebrote de la VV. Para ello se tomaron 10 muestras al azar para cada U.E. con aro de 0,25.m^{-2}. De cada unidad de muestreo se recolectaron las vainas de VV que se encontraban tanto en el suelo como en las plantas maduras. Inmediatamente después del muestreo se pasó una rastra pesada para incorporar los residuos. Posteriormente, el día 20 de febrero del 2020 se realizó el muestreo del banco de suelo, tomando 10 muestras de cada U.E. con muestreador de 12 cm de diámetro y a una profundidad de 10 cm. El suelo se tamizó con malla de 2 mm para determinar la cantidad de semillas.

Los datos fueron analizados con el software INFOSTAT con ANOVA y test de Tukey (α < 0,05).

Resultados y Discusión

Se encontraron diferencias en el número de semillas diseminadas entre tratamientos, siendo superior en el P-oct (Figura 1). La misma tendencia se encontró en el muestreo del banco de semillas, pero solo se pudo recuperar el ≈ 17% de la semilla diseminada (Figura 1).

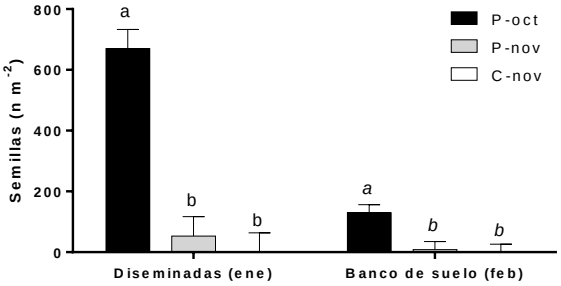


Figura 1. Semillas diseminadas de *Vicia villosa* (n.m^{-2}) cuantificadas en enero y en el banco de suelo durante febrero. Letras diferentes para cada muestreo indican diferencias significativas entre medias (p<0,05)

La mayor diseminación de semillas en el tratamiento de P-oct es posible que se deba al rebrote de las plantas de VV, permitiendo la producción de semillas. Las lluvias acumuladas de 139 mm desde el pastoreo al muestreo y temperatura media (20°C) no fueron limitantes para la recuperación de las plantas pastoreadas. Luego de diseminadas las semillas en enero solamente se pudo recuperar el 17% de las semillas en el banco de suelos a los 40 días. Si bien la labranza fue superficial es posible que las semillas hayan quedado por debajo de la profundidad de muestreo. Aunque no se descarta otros factores como predación de semillas o muerte por patógenos. Durante ese periodo no se registraron lluvias ni emergencia de plántulas de VV que pudieran reducir la densidad del banco. Para lograr un stand productivo de VV por resiembra es necesario 30 plantas.m^{-2}. Los tratamientos P-nov y C-nov no cumplirían con ese requisito. El corte en noviembre (C-nov) para confección de rollos permitiría evitar voluntarios de VV como malezas en rotación con algún cereal de invierno, como trigo.

Conclusión

Para las condiciones de experimentación es posible lograr una densidad de semillas de VV en el banco del suelo para favorecer la resiembra natural con un pastoreo durante el mes de octubre. De otra forma, si lo que buscamos es un lote libre de semillas de VV en el banco, se podría realizar un corte en el mes de noviembre.

Bibliografía

RENZI, J.P. y CANTAMUTTO, M. 2013. Ediciones INTA. Buenos Aires, Argentina. 299p.

PP 53 Mezclas forrajeras templadas para suelos con limitantes en el sur de Santa Fe.

Pacente, E.[1]*, Palú, E.[2], Mattera, J.[1] y Morlacco, B.[2]
[1] INTA EEA Pergamino. [2] INTA AER Pago de los arroyos
*E-mail: pacente.ezequiel@inta.gob.ar

Temperate forage mixtures for limiting soils in southern Santa Fe.

Introducción

La festuca alta (*Festuca arundinacea*) es la gramínea forrajera con mejor adaptación a la mayoría de las condiciones de suelo y clima de la región templado húmeda de Argentina. La incorporación de leguminosas, en pasturas en base a festuca, permitiría aportar, además de cantidad y calidad de forraje, estabilidad productiva a lo largo del año en sistemas productivos de la región y nitrógeno biológico al sistema. El departamento de Constitución, Santa Fe, presenta un relieve heterogéneo con sectores ondulados y planos; comprende tierras de cuencas altas y medias de los arroyos que desembocan en el rio Paraná. Sobre estos ambientes deprimidos linderos a vías de escurrimiento se concentra la producción ganadera de cría sobre potreros degradados y con bajos niveles productivos. En estos ambientes donde la alfalfa (*Medicago sativa*) no próspera, existen leguminosas mejor adaptadas como trébol rojo (*Trifolium pratense*), lotus corniculado (*Lotus corniculatus*) y el lotus tenuis (*Lotus tenuis*). El objetivo del trabajo es evaluar la productividad de diferentes mezclas forrajeras en el sur de Santa Fe destinados a la producción animal.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en un establecimiento rural ubicado en Maizales (33°22'38.3"S, 60°59'09.6"0), Prov. Santa Fe, Argentina. El lote en donde se realizó el ensayo, forma parte de un complejo de suelos Clase IV ws, serie Pergamino, fase moderadamente bien drenada (20%), serie Maizales (40%) y serie Villada (40%); sus características químicas a 0-5 cm fueron: M.O. 3,33%, 5,9 pH, 16 ppm P, C.E. 160 us/cm y PSI 6,7. El 22 de Junio de 2018, se sembraron en directa y con soja de primera como antecesor, tres mezclas forrajeras, en donde la primera fue festuca alta, trébol blanco y trébol rojo (Mezcla trébol rojo), la segunda fue festuca alta, trébol blanco y lotus tenuis (Mezcla lotus tenuis) y la última fue festuca alta, trébol blanco y lotus corniculado (Mezcla lotus corniculado). La densidad de siembra fue a razón de 330 semillas viables/m^2 de la gramínea y de 580 semillas viable/m^2 de leguminosas totales (150 semillas viable/m^2 correspondientes a trébol blanco y 430 semillas viable/m^2 de trébol rojo o lotus corniculado o lotus tenuis). Se estableció un diseño de tres bloques completos al azar, y la superficie asignada a cada tratamiento fue de 130m^2. Durante el primer año de evaluación se realizaron seis cortes manuales para evaluar la producción de forraje (PF), cada 30-35 días en primavera verano y cada 70 días en invierno, los cuales se realizaron previo al pastoreo de vacas. Para ello, se tomaron dos muestras de 0,5m^2 con corte manual, a una altura de 5 cm. Los resultados se analizaron mediante ANVA con el programa InfoStat y la comparación de medias con la prueba de LSD Fisher ($p \leq 0,05$).

Resultados y Discusión

El primer corte de evaluación de las pasturas fue a los 165 días después de la siembra, considerando un criterio visual de plena cobertura del entresurco y plantas arraigadas, la PF en promedio de las mezclas, fue de 1.008 kgMS.ha^{-1}. Es probable que la relativa demora en el aprovechamiento y baja PF se hayan debido a una fecha de siembra tardía y escasas precipitaciones desde la siembra (256mm vs 348mm del promedio histórico). Las mezclas sólo se diferenciaron productivamente entre ellas en el tercer corte, en el cual aquellas con lotus aportaron en promedio un 46% más de PF que la mezcla con trébol rojo. En los cortes de otoño-invierno (cortes 4, 5 y 6) no se hallaron diferencias entre ellas. En el primer año no se encontraron diferencias en la PF acumulada entre las mezclas forrajeras evaluadas que en promedio produjeron 7.136 kgMS.ha^{-1}.

Conclusiones

En el primer año de producción las tres mezclas forrajeras evaluadas fueron viables y productivas para ser incorporadas en ambientes someros, sin embargo durante el periodo de evaluación, no hubo condiciones de anegamientos típicas de estos ambientes, por lo tanto es necesario seguir evaluando las mezclas.

Agradecimientos

Al Sr. G. Roselló por brindar su establecimiento y a Buzzini semillas por el aporte de insumos y al PE 007 de INTA.

Bibliografía

MADDALONI, J. 1964. INTA EEA Pergamino. Información Técnica 21. 35p.

SCHENEITER, J.; KAUFMANN, I.; FERREYRA, A. y LLORENTE, R. 2016. *Grass and Forage Science*, *71*, 403-412.

Cuadro 1. Producción de forraje de tres mezclas forrajeras de festuca alta y una diferente leguminosa acompañante (trébol rojo, lotus corniculado y lotus tenuis) en suelos con limitantes medias edáficas en el sur de Santa Fe.

	Producción de forraje (kgMS.ha^{-1})						
Siembra	**1ercorte**	**2docorte**	**3rocorte**	**4tocorte**	**5tocorte**	**6tocorte**	**Acumulado**
22/06/2018	04/12/2018	08/01/2019	15/02/2019	12/03/2019	28/05/2019	19/07/2019	
	254mm	153mm	127mm	178mm	88mm	68mm	868mm
Mezcla trébol rojo	823 (±168) **a**	1.572 (±610) **a**	998 (±323) **b**	1.033 (±381) **a**	1.082 (±213) **a**	1.014 (±110) **a**	6.522 (±437) **a**
Mezcla lotus tenuis	1.193 (±366) **a**	1.934 (±224) **a**	1.551 (±393) **a**	1.317 (±325) **a**	807 (±77) **a**	929 (±230) **a**	7.731 (±923) **a**
Mezcla lotus corniculado	1.007 (±116) **a**	1.589 (±213) **a**	1.368 (±309) **a**	1.464 (±75) **a**	834 (±227) **a**	893 (±118) **a**	7.155 (±734) **a**

Nota: Entre paréntesis se indica el desvío estándar. Letras minúsculas diferentes cada columna indican diferencias significativas entre los tratamientos (*pvalor*<0.05).

PP 54 Producción de forraje estival de especies megatérmicas en un suelo Natracualf típico del norte de la provincia de Buenos Aires.

Pacente, E.M.[1]*, Mattera, J.[1], Camarasa, J.[1,2] y Bertín, O.[3]
[1] INTA EEA Pergamino. [2] Escuela de Ciencias Agrarias, Naturales y Ambientales (ECANA), UNNOBA. [3]Asesor privado
*E-mail: pacente.ezequiel@inta.gob.ar

Summer forage production of megathermic species in a Natracualf soil typical of the north of the province of Buenos Aires.

Introducción

En ambientes templados y con problemas de halo-hidromorfismo, la principal gramínea C3 cultivable es el agropiro alargado. Sin embargo, existen otras gramíneas C4 o especies megatérmicas que presentan cultivares con tolerancia a anegamientos temporarios, a la presencia de sodio y/o sales y con cierta adaptación a temperaturas bajas y resistencia a heladas, esté último mediante un receso invernal en su crecimiento. El objetivo del trabajo es evaluar la producción de forraje estival de distintas especies de gramíneas C4 o megatérmicas versus la vegetación natural en un ambiente halo-hidromórfico templado del norte de la provincia de Buenos Aires.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en un campo de un productor de la localidad de Rancagua, Pergamino, Bs. As. sobre un suelo Natracualf típico, cuyas características químicas a 0-5 cm son pH = 10; Ce= 0,96 ds.m^{-1} (dilución en agua 1:2,5); Na = 21,1 cmol.kg^{-1} y PSI = 224,5 %. El 22/11/2017 se sembraron dos cultivares de *Chloris gayana* (cv. Santana y cv. Reclaimer) y un cultivar de *Panicum coloratum* var *coloratum* (cv. Klein verde) los cuales se contrastaron contra la vegetación natural compuesta por *Distichlis sp.* (pelo de chancho) y *Cynodon sp*. (gramón). Durante los primeros dos años el ensayo se mantuvo bajo corte sin evaluación de forraje. El periodo experimental empezó el 9 de octubre del 2019, con un corte de limpieza del remanente de invierno, y finalizó el 13 de febrero del 2020. En ese período se realizaron tres cortes de evaluación de forraje en el cuál la precipitación acumulada fue de 497 mm. La producción de forraje (PF) se evaluó mediante corte tijera a 0,10 m de altura en una superficie de 1m^2. Luego de remover el forraje diferido del invierno, tanto las megatérmicas como el pastizal natural se fertilizó con 100 kg de N.ha^{-1}, y luego de cada corte con 25 kg de N.ha^{-1}. El corte de evaluación se realizó cuando se acumuló 450±50 grados días (°C.días^{-1}) con temperatura base de 10°C. Se empleó un diseño completo en bloques al azar (n= 4). El tamaño de las parcelas fue de 2 x 5 m. Los datos de PF por corte y biomasa acumulada se analizaron mediante ANVA con el programa estadístico InfoStat y la comparación de medias con la prueba de LSD Fisher (p≥0,05).

Resultados y Discusión

Dentro de los dos *Chloris gayana*, el cv Santana, en el primer rebrote, tuvo un crecimiento más vigoroso que el cv Reclaimer y este último no se diferenció del *Panicum coloratum* (Cuadro 1). En el segundo y tercer corte evaluado los tres tratamientos aportaron la misma PF, en promedio 989 y 1.523 kgMS.ha^{-1}, respectivamente. En cuanto a la PF acumulada durante los 4 meses de evaluación, las megatérmicas no se diferenciaron entre sí. Sin embargo, el cv Santana fue el de mayor crecimiento inicial. En todos los cortes, las pasturas megatérmicas produjeron más forraje que el tratamiento de vegetación natural. En promedio, las megatérmicas evaluadas acumularon aproximadamente 5.000 kgMS.ha^{-1} unas 3,1 veces más que el aporte de la vegetación natural en el mismo período y con la misma disponibilidad de nitrógeno.

Conclusiones

En ambientes templados del norte de la provincia de Buenos Aires y con problemas de anegamientos temporarios y sodio en el perfil del suelo, la inclusión durante el verano en un sistema pastoril de cualquiera de las megatérmicas evaluadas es factible, superando en forma amplia a la producción de forraje de la vegetación natural de ambientes con presencia de pelo de chancho y gramón.

Agradecimiento

Al semillero Oscar Pemán por el aporte de los cultivares y al PEI006 de INTA por la financiación del ensayo.

Cuadro 1. Producción de forraje (kgMS.ha^{-1}) de especies megatérmicas (C4) en un ambiente halo-hidromórfico templado.

	1ercorte 05/12/2019 562°Cdías 103mm	2docorte 06/01/2020 408°Cdías 289mm	3ercorte 13/02/2020 492°Cdías 105mm	Acumulado 127 días 1462°Cdías 497mm
***Chloris gayana* cv Santana**	3.162 (±223) **a**	998 (±57) **a**	1.478 (±317) **a**	5.638 (±454) **a**
***Chloris gayana* cv Reclaimer**	2.025 (±281) **b**	972 (±277) **a**	1.745 (±412) **a**	4.743 (±778) **a**
***Panicum coloratum var coloratum* cv Klein verde**	2.171 (±956) **b**	998 (±377) **a**	1.346 (±498) **a**	4.515 (±1.497) **a**
Vegetación natural (gramón y pelo de chancho)	739 (±223) **c**	412 (±197) **b**	455 (±250) **b**	1.606 (±210) **b**

Nota: Entre paréntesis se indica el desvío estándar. Letras minúsculas diferentes cada columna indican diferencias significativas entre los tratamientos (*p valor*<0,05).

PP 55 Precocidad y sanidad en líneas experimentales de raigrás anual diploide (*Lolium multiflorum* Lam.)

Acuña, M.[1, 2], Mignacco, A.[2], Lavandera, J.[1], Fioravantti, N.[1] y Ré, A.[3]
[1]EEA INTA Pergamino, [2]Universidad Nacional del Noroeste de la Pcia. de Buenos Aires, [3]EEA INTA Concepción del Uruguay
*E-mail: acuna.mariela@inta.gob.ar

Time flowering and health plant in experimental lines of of annual diploid ryegrass (Lolium multiflorum Lam).

Introducción

El raigrás anual (*Lolium multiflorum* Lam) es una de las forrajeras anuales más importante utilizada en sistemas productivos ganaderos de Argentina. En el marco del programa de mejoramiento genético de la especie de raigrás anual diploide, tras varios ciclos de selección fenotípica recurrente, se obtuvieron sintéticas experimentales divergentes para la fecha de floración. El objetivo de este trabajo fue evaluar la precocidad y sanidad y compararlas con la producción de forraje de dos años, conjuntamente con tres testigos comerciales competitivos en el mercado en distintas condiciones ambientales.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en las EEAs INTA Pergamino (Perg.) y Concepción del Uruguay (CdU). El diseño fue BCA (r=4) evaluándose tres sintéticas experimentales: L-INTA=tardía, E-INTA=temprana y SE-INTA=muy temprana; y 3 testigos comerciales: Ribeye, Yapa y Florida98. La siembra se realizó en mayo 2016, en ambas localidades (Perg.: Tm=14,1°C; ΣPP=593,9mm y CdU: Tm=16°C; ΣPP=582,5mm período de mayo a diciembre). En parcelas de 5 m^2, se dejó de cortar a fines de invierno un sector de 1,5 m^2 por parcela a partir de agosto en todas las repeticiones. Sobre estos surcos se muestrearon periódicamente 30 macollos en cada material (1/09, 23/09, 29/09, 11/10 y 18/10 en Perg.; y 16/08, 14/09, 20/09, 30/09, 7/10 y 18/10 en CdU). Para unificar ambas localidades se denominaron: fecha 1, fecha 2, fecha 3, fecha 4 y fecha 5 (resp. para cada medición). A cada macollo, se midió: nº de hojas muertas, nº de hojas totalmente expandidas (lígula visible), nº de hojas en desarrollo (sin aparición de lígula) y, a su vez, cada macollo fue caracterizado como vegetativo (sin espiga emergida) o como reproductivo (espiga emergida). Sobre los 30 macollos utilizados para las mediciones de fenología, se registró también la presencia de enfermedades (*Dreschelera sp. y Puccinia graminis*). A cada macollo observado se le asignó un valor de severidad de la enfermedad, según la escala NIAB, 1988. A partir de esta información se determinó la severidad promedio de cada material en cada fecha y localidad, mientras que la incidencia se calculó en función del porcentaje de macollos que presentaron la enfermedad sobre el total de los observados. Se determinó el Área Bajo la Curva del Progreso de la Enfermedad (ABCPE) según Shaner y Finney (1977). Se realizó ANOVA y comparación de medias (LSD).

Resultados y Discusión

El material SE-INTA se destacó por su precocidad, siendo el material que presentó mayor proporción de macollos en estado reproductivo en las fechas iniciales (Figura 1). Esta característica puede ser de gran importancia en sistemas donde se requieran materiales precoces que entreguen forraje temprano y liberen el lote para un cultivo agrícola de verano. No se observó interacción material por ambiente significativa en el comportamiento productivo de los materiales.

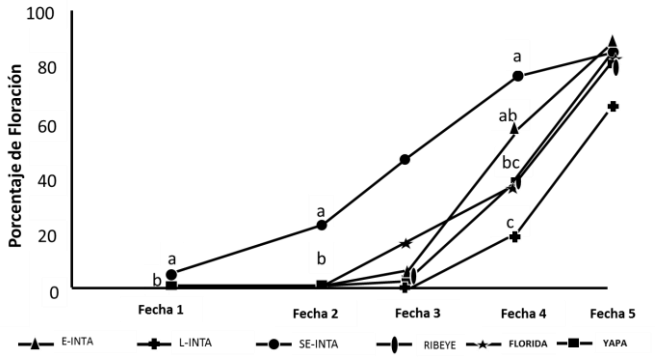


Figura 1. Porcentaje de floración para los seis materiales de raigrás anual evaluados en ambos ambientes. Letras diferentes indican diferencias significativas (p<0,05).

Para las observaciones referidas a sanidad, L-INTA fue el material más afectado por la presencia de enfermedades, mientras que el resto de los materiales tuvieron una afección media, y Florida fue el material menos afectado difiriendo significativamente de L-INTA (Figura 2). La severidad presentó el mismo comportamiento que la incidencia.

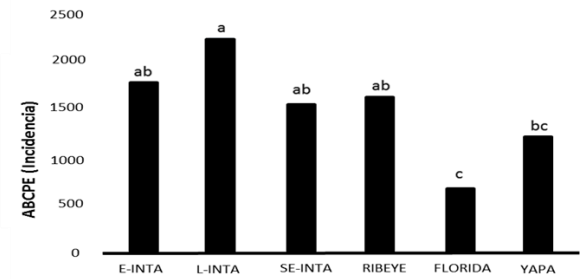


Figura 2. Promedio del Área Bajo la Curva del Progreso de la Enfermedad (ABCPEi) para Incidencia en ambos ambientes para los seis materiales evaluados. Letras diferentes indican diferencias significativas (p<0,05).

Esta información complementa estudios presentados previamente (Ré et al., 2018), demostrando que la SE-INTA fue la más precoz y productiva para dos años consecutivos 2016 y 2017.

Conclusiones

Mediante los estudios fenológicos se determinó el nivel de precocidad de los materiales, destacándose SE-INTA como el más precoz. Mientras que para sanidad L-INTA presentó la mayor incidencia de enfermedades, indicando la necesidad de re-selección en este material.

Bibliografía

SHANER and FINNEY, 1977. Phytopathology. 67:1051-1056

NIAB, 1988. Diseases of grasses and herbage legumes. Cambridge, pp. 37.

RE, LAVANDERA, MIGNACCO, RAMPOLDI, ACUÑA, 2018. RAPA, VOL 38 SUPL. 1: 169-283.

PP 56 Evaluación de la biomasa y respuesta al anegamiento en condiciones experimentales en plántulas de *Melilotus albus* Medik.

Varea, I.[1]*, Andrés, A.N.[1] y Tomas, M.A.[2]
[1]Universidad Nacional del Noroeste de Buenos Aires (UNNOBA). Unidad Integrada (UI) INTA EEA Pergamino. [2]INTA EEA Rafaela.
*E-mail: ivanavarea@unnoba.edu.ar

Biomass production and response to flooding in seedlings of Melilotus albus Medik.

Introducción

La alternancia de períodos de anegamiento temporario y de no anegamiento con aparición de sales en superficie son comunes. El trébol de olor blanco (*Melilotus albus* Medik) es una especie forrajera alógama naturalizada en Argentina con adaptación a suelos salinos. Surge la necesidad de evaluar germoplasma con tolerancia al anegamiento temporario previamente evaluado por su tolerancia a salinidad.

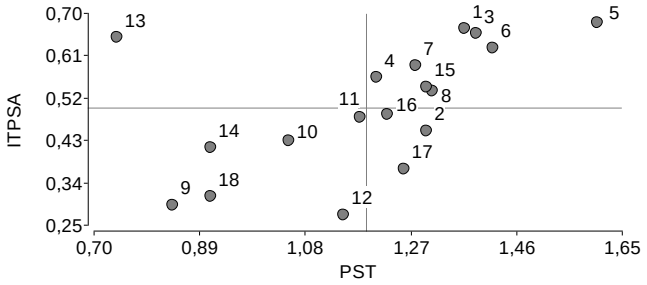
Materiales y métodos

En Marzo de 2019 en el invernáculo de la EEA Pergamino, se sembraron 18 familias de medios hermanos (FMH), con tolerancia previamente evaluada a la salinidad, en bandejas de germinación. Cuando las plántulas lograron 4 a 5 folíolos desarrollados se trasplantaron a vasos de 500 cc. Cada uno fue ubicado en cajones plásticos transparentes con 3 repeticiones. Cada contenedor contenía 18 vasos. Los tratamientos fueron: control (suelo a capacidad de campo) e inundado (10 cm de agua sobre el nivel del suelo, sumersión parcial).

Se dejaron las plántulas 15 días luego de iniciado el tratamiento. Se cortaron, particionando la parte aérea de la subterránea. Las variables evaluadas fueron: peso seco de hoja y tallo, de raíz, peso seco total (PST), relación peso seco aéreo:subterráneo. Las variables se analizaron con Infostat/P ajustándose a un MLGM. Se realizaron test de comparación de medias (DGC) para diferenciar FMH y análisis de componentes principales. Se construyó también un índice de tolerancia al anegamiento para PST (peso seco total inundado/peso seco total control).

Resultados y Discusión

Se observaron diferencias significativas ($p<0,05$) entre los tratamientos para todas las variables. Cuando las plántulas estuvieron sumergidas, disminuyeron significativamente su producción de biomasa. Las FMH con mayor peso seco en la situación de inundación fueron: 1, 3, 5 y 15 (Figura 1.a), mientras que cuando se observa la producción de biomasa en ambos tratamientos (Figura 1.b) se adicionan las FMH 4, 6 y 7 que tuvieron alto ITPSA y PST. La FMH 13 tuvo un alto ITPSA, pero baja producción de biomasa indicando la importancia de la selección por más de un criterio.



Figuras 1b: Índice de tolerancia del peso seco total al anegamiento (ITPSA) en 18 familias de medios hermanos (FMH) de *Melilotus albus* Medik. PST=Peso seco total (peso seco hoja+ peso seco tallo+ peso seco raíz).

Conclusiones

Se observó variabilidad en el germoplasma evaluado. El rango de variabilidad del ITPSA que se expreso fue entre 0,27 y 0,68. El anegamiento temporal produjo una significativa disminución en el crecimiento del germoplasma y algunas FMH (FMH 1, 3, 5 y 6) mostraron mayor tolerancia al estrés abiótico provocado siendo necesario continuar las investigaciones.

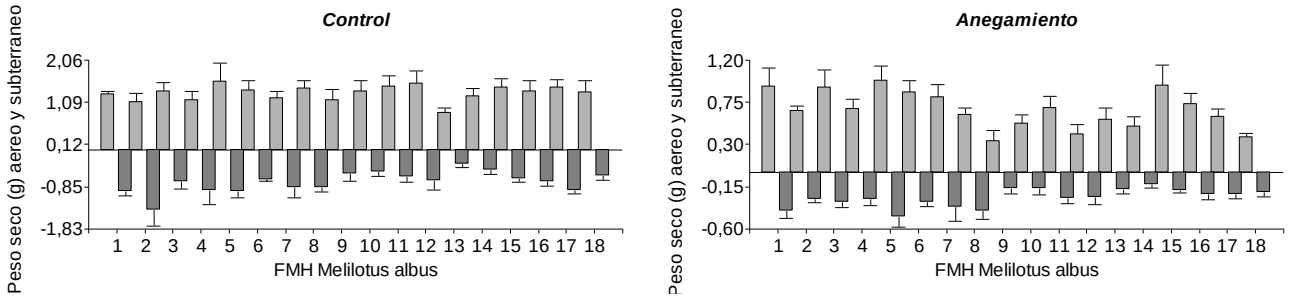


Figura 1a: Peso de la materia seca (g) en las 18 familias de medios hermanos (FMH) de *Melilotus albus* de la biomasa aérea (barras superiores) y la biomasa subterránea (barras inferiores).

PP 57 Determinación de la temperatura base de crecimiento de *Piptochaetium napostaense* (Speg.) Hack.

Blazquez, F.R.[1]*, Peláez, D.V.[1,2,3], Andrioli, R.J.[1], Ithurrart, L.S.[1], Vivas S.E.[2,3] y Ribet, A.[2,3].
[1]Universidad Nacional del Sur (Dpto. de Agronomía), Bahía Blanca. [2]CIC, Provincia de Bs. As. [3]CERZOS-CONICET, Bahía Blanca
*E-mail: francisco.blazquez@uns.edu.ar

Determination of base temperature for Piptochaetium napostaense (Speg.) Hack.

Introducción

La producción de biomasa aérea de las gramíneas perennes, base forrajera de los pastizales naturales -que ocupan más del 80% de la superficie ganadera de nuestro país, y su adaptación a distintos regímenes de defoliación depende no solo de las condiciones ambientales sino también de las variables morfogenéticas y estructurales que las caracterizan. El conocimiento de la dinámica de generación, expansión y senescencia de tejidos en las gramíneas forrajeras es fundamental para el uso eficiente, y a la vez responsable, del forraje. La cuantificación de estas variables se hace mediante sumas térmicas; estas contabilizan las temperaturas por encima de una temperatura base de crecimiento (TBC) por debajo de la cual el crecimiento se detiene. La TBC es característica de cada especie. En este trabajo se propuso determinar la TBC de *Piptochaetium napostaense* (Speg.) Hack, una gramínea perenne forrajera del sur del Caldenal.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en cámara de crecimiento con plantas de *P. napostaense* extraídas con pan de tierra de un sitio representativo de los pastizales naturales del sur del Caldenal en el sudeste de La Pampa (38° 45´S; 63° 45´O). Las plantas (n=18) fueron reubicadas en macetas rellenas con suelo del sitio de estudio y, luego de un período de 60 días -considerado necesario para que las plantas se recuperaran del estrés del trasplante, las macetas se colocaron dentro de una cámara de crecimiento a temperatura constante durante cuatro períodos de 21 días, en los que las temperaturas para el crecimiento fueron de 15; 10; 5 y 0°C para cada período. Las macetas fueron regadas manualmente, manteniendo el suelo a capacidad de campo. La luz necesaria para el crecimiento fue provista artificialmente, estableciéndose 12 horas de luz y 12 horas de oscuridad. Se marcaron 2 macollas por planta, sobre las que se midió semanalmente el largo de la última hoja aparecida para determinar la tasa de elongación foliar (mm.día^{-1}). Mediante un análisis de regresión simple entre temperatura y tasa de elongación foliar se calculó la TBC como el valor de la abscisa al origen (*i.e.* distancia entre el origen y el punto de intersección de la recta con el eje x).

Resultados y Discusión

En la Figura 1 se muestra la tasa de elongación foliar media en función de la temperatura. El valor de TBC obtenido fue de 0,5°C. Este valor está por debajo del valor de referencia de gramíneas perennes de zonas templadas (4°C), aunque por encima del valor reportado para el cálculo de sumas térmicas en otros pastizales templados semiáridos (0°C).

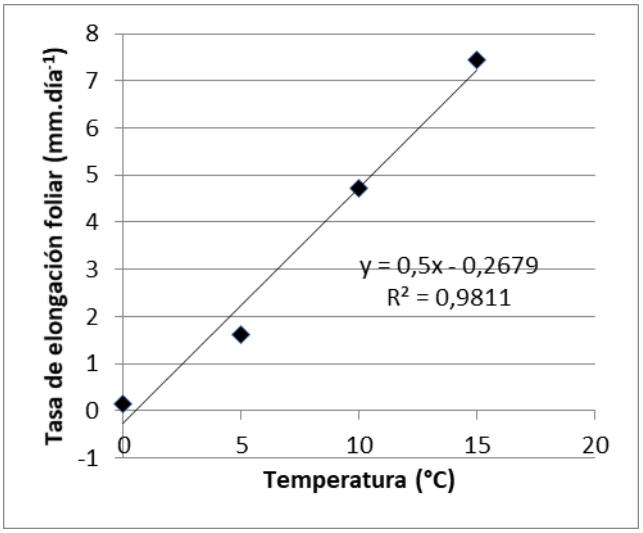


Figura 1. Tasa de elongación foliar media (n=18) de la última hoja aparecida en cada macolla de *P. napostaense*, en función de la temperatura, para determinar la temperatura base de crecimiento (intersección sobre el eje x).

Conclusión

Bajo las condiciones del presente ensayo se determinó que la TBC de *P. napostaense* es 0,5°C. Este estudio constituye el punto de partida necesario para el desarrollo de sistemas de pastoreo tendientes a evitar la sobreutilización y pérdida de especies forrajeras valiosas en el sur del Caldenal.

PP 58 Quema controlada como factor modelador en pastizales naturales: desarrollo aéreo de gramíneas perennes.

Ithurrart, L.S.[1]*, Blázquez, F.R.[1], Torres, Y.A.[1,2], Armando, L.V. [1], Ambrosino, M.L.[3,4], Iberlucea Saglietto, A.[1] y Peláez, D.V.[1,2]
[1]Dpto. Agronomía, Universidad Nacional del Sur (UNS), Bahía Blanca - Argentina. [2]Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC). [3] FCEyN, Universidad Nacional de La Pampa (UNLPam). [4]CONICET.
*E-mail: leticia.ithurrart@uns.edu.ar

Controlled burning as a modelling factor in rangelands: aerial development of perennial grasses.

Introducción

Una estrategia del manejo de pastizales consiste en la aplicación planificada de disturbios a los que la vegetación esté adaptada. El fuego es uno de los disturbios determinantes de la producción forrajera en los pastizales de Argentina. Para hacer un uso adecuado de los mismos es necesario conocer la producción de biomasa aérea de las especies que los componen; sin embargo, dicha práctica es destructiva. *Nassella longiglumis* (deseable) y *Amelichloa ambigua* (indeseable) son especies predominantes en los pastizales del sudoeste bonaerense.

Los objetivos del trabajo fueron (1) evaluar el impacto de la quema controlada sobre la producción de biomasa aérea, el área basal (AB), el número de macollas verdes (NMV) y la altura de las plantas (A); (2) evaluar cuáles de las variables antes mencionadas serían más adecuadas para emplear como un estimador indirecto de la producción de biomasa aérea y (3) analizar si la aplicación del tratamiento afecta el ajuste de la estimación.

Materiales y métodos

El estudio se efectuó en una clausura de 3,52 ha ubicada en la Chacra Experimental Patagones, Buenos Aires (40° 39'S, 62° 54'O; 40 m snm). El sitio se subdividió en 12 potreros, 6 fueron quemados y el resto permaneció sin quemar (control). En cada uno se identificó una planta por especie. En febrero de 2019, se realizó un corte de limpieza en las plantas control, a fin de unificar las condiciones iniciales de crecimiento. Las quemas se realizaron el 1/4/19. Las temperaturas de quema se registraron con termocuplas K (n=8) y un datalogger y las condiciones meteorológicas con una estación ubicada en el lugar. Previo a la quema se estimó la cantidad de combustible fino (n=6) y la humedad del suelo (n=4). Treinta y cinco días post-quema y al final del ciclo de crecimiento se midieron AB, NMV y A del rebrote. Además, en la última fecha se cortaron las plantas a 5 cm de altura. Este material fue secado (72h a 70°C) y pesado, a fin de obtener la producción anual de materia seca.

El diseño experimental fue completamente aleatorizado con réplicas balanceadas (n=6). Los datos se analizaron con ANOVA en un arreglo de parcela dividida (parcela principal: tratamientos, sub-parcelas: especies) y Test de Tukey.

Complementariamente se realizaron análisis de regresión lineal, tomando como variable dependiente la biomasa y como variables regresoras A, AB y NMV.

Resultados y Discusión

Las condiciones meteorológicas entre el inicio y fin de la quema (T_{aire}: 32,2°C, HR_{aire}: 39%, viento: 11-22km.h^{-1}), sumadas al combustible fino (5409 ± 321kg.ha^{-1}) y humedad del suelo (9 ± 0,9%), contribuyeron para que la quema alcanzara una temperatura máxima media de 587°C.

No se encontraron diferencias entre especies en ninguna de las variables analizadas. Al rebrote, tampoco se hallaron diferencias entre tratamientos en el AB; sin embargo, las plantas control registraron un mayor NMV y A que las quemadas (Cuadro 1), indicando que podrían haber rebrotado antes que estas últimas, ya que no dependen únicamente de sus reservas para hacerlo.

Al final del ciclo, la A de las plantas control siguió superando a la de las plantas quemadas. No obstante, el AB, NMV y la biomasa no difirieron entre tratamientos (Cuadro 1). Esto indicaría que las plantas quemadas no sufrieron un efecto perjudicial a causa del disturbio aplicado, ya que lograron alcanzar los valores de las plantas control.

Por otra parte, de las variables analizadas (Cuadro 2), el NMV sería la más adecuada para emplear como estimador indirecto de la biomasa, presentando un mejor ajuste en plantas quemadas que en el control.

Conclusiones

Los resultados sugieren que, bajo las condiciones estudiadas, la quema controlada no afectaría la producción de biomasa de estas especies. Por otra parte, el número de macollas verdes sería el parámetro más adecuado para realizar estimaciones indirectas, tanto en pastizales quemados, como en no quemados.

Cuadro 1. Área basal (cm^2), altura (cm) y número de macollas verdes al rebrote y fin del ciclo de crecimiento; y producción anual de biomasa aérea en plantas quemadas y control. Cada dato representa el promedio ± 1EE de n=12. Letras distintas indican diferencias significativas (p≤0,05) entre tratamientos.

	Rebrote		Fin del ciclo	
	Control	Quema	Control	Quema
Área basal (cm^2)	43,26 ± 9,45 a	41,71 ± 7,72 a	32,5 ± 8,96 a	33,14 ± 10,53 a
Altura (cm)	32,33 ± 1,68 b	13,42 ± 2,45 a	31,33 ± 1,90 b	25,17 ± 1,51 a
Nº de macollas verdes	28,42 ± 3,54 b	11,92 ± 2,38 a	22,75 ± 4,92 a	47,17 ± 10,09 a
Biomasa aérea (gMS.planta^{-1})	----------	----------	19,27 ± 3,71 a	26,69 ± 4,49 a

Cuadro 2. Parámetros de la regresión lineal entre la biomasa aérea y el número de macollas verdes, área basal y altura.

	Quema			Control			Ambos		
	R^2	p	Ecuación	R^2	p	ecuación	R^2	p	Ecuación
Nº macollas verdes	0,92	<0,0001	Y= 0,43x+6,55	0,74	0,0007	Y= 0,64x+2,90	0,84	<0,0001	y= 0,45x+6,41
Área Basal (cm^2)	0,79	0,0002	Y= 0,36x+12,41	0,48	0,0130	Y= 0,29x+9,99	0,63	<0,0001	Y=0,33x+10,86
Altura (cm)	0,24	0,1039	Y= 1,46x-10,14	0,06	0,4351	Y=0,49x+4	0,03	0,3968	Y= 0,40x+11,78

PP 59 Quema controlada como factor modelador en pastizales naturales: desarrollo subterráneo de gramíneas perennes.

Ithurrart, L.S.[1]*, Torres, Y.A.[1,2], Blázquez, F.R.[1], Ambrosino, M.L.[3], Armando, L.V.[1], Palomo, R.I.[4], Belelli, C.[1] y Busso, C.A.[1,4]
[1]Dpto. Agronomía, Universidad Nacional del Sur (UNS), Bahía Blanca - Argentina. [2]Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC). [3] FCEyN, Universidad Nacional de La Pampa (UNLPam) y CONICET. [4]CERZOS, CONICET.
*E-mail: leticia.ithurrart@uns.edu.ar

Controlled burning as a modelling factor in rangelands: belowground development of perennial grasses.

Introducción

El fuego es un disturbio natural que modifica la estructura de la vegetación de los pastizales naturales del centro de Argentina, afectando tanto la supervivencia y el crecimiento aéreo y subterráneo de las especies, así como el microambiente en donde ésta se desarrolla. Las quemas controladas son una buena herramienta de manejo de pastizales naturales, que consiste en la realización de un fuego bajo condiciones ambientales específicas y en épocas del año determinadas, con un objetivo definido.

En estos ecosistemas semiáridos, la ocupación de espacio en el suelo, que es de primordial importancia en la competencia por los recursos subterráneos, depende de las características radicales, tales como la longitud y la biomasa. De ellas, la habilidad de las plantas para absorber agua y nutrientes está más estrechamente relacionada a la longitud de las raíces que al peso de las mismas. La plasticidad radical en respuesta a la heterogeneidad ambiental generada por la acción del fuego, varía dentro y entre grupos taxonómicos.

La proliferación radical, basada en los dos parámetros ya mencionados, determina la superficie de absorción por unidad de biomasa de raíces y expresa la capacidad de la planta para colonizar nuevos espacios libres. Es así que la capacidad competitiva y tolerancia a disturbios de las distintas especies podrían estar asociadas a su capacidad de proliferación radical

El objetivo del trabajo fue evaluar el impacto de la quema controlada sobre el desarrollo radical de dos especies predominantes de los pastizales del sudoeste bonaerense: *Nassella longiglumis* (deseable) y *Amelichloa ambigua* (indeseable).

Materiales y métodos

El estudio se efectuó en una clausura de 3,52 ha ubicada en la Chacra Experimental Patagones, Buenos Aires (40° 39'S, 62° 54'O; 40 m snm). El sitio se subdividió en 12 potreros, 6 fueron quemados y el resto permaneció sin quemar (control). En cada uno se identificó una planta por especie. En febrero de 2019, se realizó un corte de limpieza en las plantas control, a fin de unificar las condiciones iniciales de crecimiento. Las quemas se realizaron el 1/4/19 y alcanzaron una temperatura máxima media de 587°C. Treinta y cinco días post-quema (rebrote) y al final del ciclo de crecimiento se tomaron muestras de suelo + raíces debajo de cada planta, a 10 cm de profundidad (vol. 49 cm^3).

Las raíces obtenidas se colocaron en vidrios, escanearon y procesaron con el software Rootedge a fin de obtener la densidad de longitud radical (cm raíz/cm^3 suelo) y el ancho radical (cm). A continuación, las raíces se secaron en estufa (105°C, 72 h) y luego en mufla (550°C, 6 h) para obtener el peso radical libre de cenizas (g). Con estos datos se calculó la proliferación radical (m raíz/g raíz).

El diseño experimental fue completamente aleatorizado con réplicas balanceadas (n=6). Los datos se analizaron con ANOVA en un arreglo de parcela dividida en el tiempo (parcela principal: tratamientos, sub-parcelas: especies y fechas de muestreo) y Test de Tukey.

Resultados y Discusión

No se encontraron diferencias entre especies ni tratamientos en el peso y la densidad de longitud radical, en ninguna de las fechas analizadas. Sin embargo, en ambos muestreos y tratamientos, la proliferación radical fue mayor para *N. longiglumis*, mientras que el ancho de las raíces fue superior en *A. ambigua* (Cuadro 1).

La ausencia de diferencias entre tratamientos indicaría que la quema no habría alterado el desarrollo radical.

Los valores similares hallados en el peso y la longitud radical, podrían indicar que ambas especies tendrían características o morfologías radicales similares para la absorción de agua y nutrientes del suelo. Sin embargo, la capacidad de absorción también depende del diámetro de las raíces. De esta manera, una mayor capacidad de absorción estaría relacionada con raíces más delgadas. En este aspecto, la especie indeseable estaría en desventaja competitiva frente a la especie deseable, que, además tendría una mayor capacidad para explorar mayores volúmenes de suelo en busca de sitios ricos en nutrientes.

Conclusiones

Los resultados sugieren que, bajo las condiciones estudiadas, la quema controlada no afectaría los parámetros radicales evaluados en este estudio.

Por otra parte, la mayor proliferación radical, sumado a la presencia de raíces más delgadas en *N. longiglumis*, contribuiría a la capacidad competitiva de esta especie.

Agradecimientos

Los autores agradecen al personal de la Chacra Experimental Patagones (Ministerio de Agroindustria de la Provincia de Buenos Aires) por la ayuda brindada en las tareas de campo.

Cuadro 1. Densidad de longitud radical (cm raíz/cm^3 suelo), ancho radical (cm), peso radical libre de cenizas (g) y proliferación radical (m raíz/g raíz). Cada dato representa el promedio ± 1EE de n=12. Letras distintas indican diferencias significativas (p≤0,05) entre especies.

	Rebrote		Fin del ciclo	
	N. longiglumis	***A. ambigua***	***N. longiglumis***	***A. ambigua***
Densidad de longitud radical (cm raíz/cm^3 suelo)	0,77 ± 0,09 a	0,73 ± 0,10 a	0,64 ± 0,06 a	0,57 ± 0,05 a
Ancho radical (cm)	0,05 ± 0,002 a	0,06 ± 0,004 b	0,06 ± 0,003 a	0,07 ± 0,01 b
Peso radical (g)	0,01 ± 0,003 a	0,03 ± 0,005 a	0,02 ± 0,005 a	0,02 ± 0,004 a
Proliferación radical (m raíz/g raíz)	43,71 ± 10,08 b	14,66 ± 1,78 a	21,34 ± 3,66 b	18,28 ± 3,97 a

PP 60 Desempeño de un híbrido de maíz para grano bajo riego con dos densidades de siembra.

Espósito, M.[1,2]* e Ithurrart, L.[1]
[1]Universidad Nacional del Sur – Dpto. de Agronomía, [2]Comisión de Investigaciones Científicas (CIC) - CGAMA
*E-mail: mesposito@uns.edu.ar

Performance of a hybrid of corn under irrigation and its feasibility of use in feedlot.

Introducción

En los últimos años, la producción de maíz (*Zea mayz* L.) en el Valle Medio de la cuenca del río Negro ha ido en aumento, debido al incremento en el número de feedlot y los elevados costos de los fletes provenientes de las zonas núcleo maiceras. Este escenario comenzó a gestarse con el desplazamiento de la barrera Zoofitosanitaria al río Colorado y el consecuente incremento de los precios de la carne, por ser una región libre de aftosa sin vacunación.

El maíz es muy sensible a los cambios en la densidad de siembra, ya que, sus mecanismos de compensación frente a cambios en la misma son limitados. Ante esta limitante, una alternativa es la utilización de materiales prolíficos, que permiten eficientizar el gran potencial fotosintético del maíz. Sin embargo, la expresión de esta característica estará afectada por factores como la luz, la actividad fotosintética, disponibilidad de agua, densidad de siembra, etc. La elección de una adecuada densidad, asegurará la intercepción máxima de luz en los momentos en que ésta tiene mayor impacto sobre los rendimientos. Si ésta no es adecuada, habrá competencia o subutilización de recursos que concluirán en bajos rendimientos.

Sabiendo que la zona de estudio garantiza las condiciones adecuadas de luz, agua y nutrición, los rendimientos estarían condicionados por la densidad de siembra. El objetivo del trabajo fue analizar los rendimientos de grano de un híbrido prolífico de maíz bajo riego, sembrado a dos densidades distintas.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en Choele Choel (Río Negro). El material analizado fue un híbrido (I550 VT TRIPLE PRO) prolífico de ciclo corto (102 días a madurez fisiológica). Se utilizaron dos densidades de siembra, una representativa de la zona (DMZ, 75000 plantas/ha) y la otra a baja densidad (BDS, 49000 plantas/ha). La siembra se realizó sobre 6 melgas de 3,5 m de ancho por 60 m de largo, 3 melgas para cada densidad seleccionada. En cada melga se sembraron 5 hileras de maíz. A la siembra se aplicaron 80kg/ha de MAP (Fosfato Monoámonico) y en V6-V12 150 kg/ha de UREA. Se determinaron 6 bloques perpendiculares a las melgas donde se realizaron los muestreos. La cosecha de mazorcas de la totalidad de las plantas de cada bloque se realizó de manera manual. Los datos fueron analizados con el software InfoStat empleando un diseño de Bloques Cruzados.

Resultados y Discusión

No se encontraron diferencias significativas entre densidades en el rendimiento, pero sí en la prolificidad, siendo ésta superior a BDS que a DMZ (Cuadro 1).

El híbrido sembrado a BDS, incrementó un 40 % la producción de espigas secundarias, un 27 % el número de granos en la espiga secundaria y un 31 % el peso de 1000 granos (P1000), con respecto a la DMZ (Cuadro 2).

En el cultivo de maíz, los rendimientos están determinados principalmente por un componente potencial, correspondiente a la alta influencia genética (genotipo) y otro ambiental, relacionado a las condiciones durante el llenado del grano. Por lo que, los resultados se pueden atribuir a que las condiciones del sitio de estudio permitieron que el híbrido expresara su potencial genético.

Conclusiones

Los rendimientos obtenidos resultaron altamente satisfactorios en ambas densidades de siembra. El material prolífico y moderno, demostró tener alto potencial de rendimiento relacionado a su genotipo, expresando su capacidad para el desarrollo de espigas secundarias e incrementando el peso de las mismas en la BDS.

Las condiciones ambientales de la zona no fueron una limitante para la expresión del potencial productivo del híbrido a bajas densidades de siembra.

La utilización de materiales prolíficos a baja densidad, permitiría obtener buenos rendimientos para la región, disminuyendo los costos de producción por un menor uso de semilla.

Cuadro 1. Rendimiento de grano (kg/ha) y prolificidad del maíz a densidad media zonal (DMZ) y baja densidad de siembra (BDS). Letras distintas indican diferencias significativas (p≤0,05) entre densidades.

Densidades	Rendimiento (Kg/ha)	Prolificidad (%)
DMZ (n=4)	15790,23 ± 982,27 a	135 ± 9,57 a
BDS (n=4)	14216,05 ± 879,70 a	189 ± 7,79 b

Cuadro 2. Componentes de rendimiento a densidad media zonal (DMZ) y baja densidad de siembra (BDS). Letras distintas delante y detrás de la coma indican diferencias significativas (p≤0,05) entre espigas y densidades, respectivamente.

Variables	Factores		Promedio ± 1 EE
Nº granos/espiga (n=4)	DMZ	Espiga principal	683,7 ± 38,14 b,b
		Espiga secundaria	444,0 ± 34,21 a,a
	BDS	Espiga principal	413,93 ± 36,6 a,a
		Espiga secundaria	524,78 ± 22,8 b,a
P1000 (g) (n=8)	DMZ		290,66 ± 27,37 a
	BDS		380,33 ± 32,06 b
	Espiga principal		408,28 ± 24,26 b
	Espiga secundaria		262,71 ± 15,80 a

PP 61 Implantación y comportamiento productivo de dos cultivares de *Panicum coloratum* en una región semiárida. Comunicación.

Armando, L.[1]*, Torres, Y.[1,2], Lauric, A.[3], De Leo, G.[3], Blazquez, F.[1], Carbonell T., C.[3], Tomás, A.[4] y Carrera, A.[1]
[1]Dpto. Agronomía, Universidad Nacional del Sur (UNS), Bahía Blanca, Argentina. [2]CIC, Provincia de Buenos Aires. [3]EEA INTA Bordenave, Agencia de Extensión Bahía Blanca, Argentina. [4]EEA INTA Rafaela, Santa Fe, Argentina.
*E-mail: larmando@criba.edu.ar

Implantation and productive behavior of two cultivars of P. coloratum in a semi-arid region. *Communication.*

Introducción

Panicum coloratum es una gramínea C_4 perenne con potencial para incrementar la producción forrajera en ambientes con variabilidad estacional e inter anual de precipitaciones. En Argentina se introdujeron dos variedades, con características morfológicas y adaptativas diferenciadas. La var. *coloratum*, difundida por el cv Klein en regiones semiáridas del centro-sur, por su mayor tolerancia a heladas, y la var. *makarikariense*, conocida por el cv Bambatsi, más susceptible al frío, tolerante a suelos arcillosos, pesados. La falta de información sobre aspectos biológicos, adaptativos y productivos, particularmente en la var. *makarikariense*, ha limitado su uso y demorado el trabajo de mejoramiento.

En este estudio se propone evaluar la implantación, persistencia, comportamiento productivo y calidad del forraje del cv. Bambatsi en un sitio al sur de su área de distribución y compararlo con el cv. Klein, de mayor difusión en la zona.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en el establecimiento 'El Trébol', (Cabildo-sur de Bs As) cuyo suelo tiene textura franca, pH7, P 16 ppm, y MO 2%. En febrero 2015 se sembraron superficialmente en forma mecánica en surcos a 25 cm, semillas peleteadas (35% PG) del cv Bambatsi (1,6 g/1000s) y cv Klein (1,5 g/1000s) (densidad: 20 y 10 kg/ha, cv Bambatsi y cv Klein, respectivamente). Lote bajo condiciones reales de producción, desde el 2017, a finales de cada año se pastorea con terneros de destete precoz. El estudio comprendió dos etapas. La 1era (2015-2017): seguimiento de la implantación y establecimiento, 2da (2018-2019): producción. Una vez al año (noviembre) se muestrearon al azar 10 parcelas (0,5 m^2) en cada cultivar en los que se cuantificaron: n° de plantas (NP, pl/m^2), cobertura (C, %), peso seco plantas (PS, gr/m^2). En una planta central se midió diámetro de corona (DC, cm) y altura de planta (desde base a hoja más larga, AL, cm).

Los datos fueron analizados con Infostat mediante un ANOVA a dos vías (año y cv) anidado con 10 unidades de muestreo dentro de cada unidad experimental. Se analizaron parámetros de calidad en una muestra por cultivar, obtenida de un pool de 10 plantas: cenizas (%), proteína bruta (PB, %), fibra detergente neutra y ácida (FDN y FDA %), y se estimaron digestibilidad de la MS (DMS, %), energía digestible (ED, Mcal/kg MS) y energía metabolizable (EM, Mcal/kg MS).

Resultados y Discusión

Las precipitaciones anuales estuvieron cercanas o por encima del promedio histórico excepto en 2019, con heladas de 5 a 16 (Cuadro 1). La interacción año-cv fue no significativa. Al comparar entre años, la variable NP fue significativamente mayor en la pastura recién implantada y aunque C mostró una tendencia creciente, no se detectó compensación de pérdida de plantas a través de incrementos en cobertura o plantas de mayor porte (C y AL no significativas) (Cuadro 1). La escasa precipitación en 2019 (sequía extrema) causó una reducción en la producción del 25% (PS), aunque las diferencias fueron no significativas (Cuadro 1). En cuanto a la comparación de cultivares, no se detectaron diferencias significativas en ninguna de las variables de campo y de calidad analizadas (Cuadros 1 y 2).

Conclusiones

Este estudio preliminar de cinco años, muestra que el cv. Bambatsi de la var. *makarikariense* se adapta a las condiciones agroclimáticas en las que comúnmente se implanta el cv. Klein de la var. *coloratum*, lo que sugiere que la especificidad de ambiente inicialmente propuesta no sería muy acentuada. Los contenidos de PB superiores al 10% y valores de EM que cubrirían hasta un 70% del requerimiento de novillo, despiertan el interés por evaluar otros cultivares disponibles de ambas variedades, a fin de incrementar las alternativas forrajeras en el SO de la prov. de Bs As.

Agradecimiento

Al Sr. Gabriel Elizondo, propietario de El Trébol, y la Sra. Marta Lucarelli por la permanente colaboración.

Cuadro 1. Valores medios para siete caracteres morfológicos y de producción para años y cultivares de P. *coloratum* (Klein var. *coloratum*, Bambatsi var *makarikariense*). ± EE obtenidos a partir de la estimación del ANOVA.

		Precip.	Heladas	NP	C	DC	AL	PS
	1958-2007	638						
Años	2015	653,8	10	66,5 ± 6 c	-	-	-	-
	2017	910,2	5	38,2 ± 3,8 b	30,1 ± 3,8 ns	-	-	-
	2018	643,8	13	24 ± 3,8 a	36,8 ± 3,8 ns	10,9 ± 0,7 ns	28,4 ± 2 ns	26,9 ± 0,5 ns
	2019	402	16	23,4 ± 3,8 a	37,8 ± 3,8 ns	11,1 ± 0,7 ns	16,5 ± 2 ns	20,4 ± 0,5 ns
Cultivar	*Klein*			37,4 ± 3 ns	35,3 ± 3 ns	11,2 ± 0,7 ns	22,0 ± 2 ns	23,7 ± 0,5 ns
	Bambatsi			38,7 ± 3 ns	34,4 ± 3 ns	10,9 ± 0,7 ns	22,9 ± 2 ns	23,6 ± 0,5 ns

Precipitaciones acumuladas al año (mm); Promedio histórico (1958-2007). Cantidad de heladas totales al año. Valores medios de años y cultivares obtenidos promediando cultivares y años, respectivamente. NP: n° plantas (pl m^2), C: cobertura (%), DC: diámetro corona (cm), AL: altura plantas (cm), PS: peso seco plantas (gr m^2). Letras distintas indican diferencias significativas entre medias (p<0,05) mediante Fisher.

Cuadro 2. Parámetros de calidad por cultivar de *P. coloratum*.

Cultivar	Ce	MS	PB	FDN	FDA	DMS	ED	EM
Klein	10,8	94,3	13,3	72,3	32,6	63,5	2,9	2,4
Bambatsi	10,5	94,4	11,5	71,3	33,2	63,0	2,8	2,3

Ce: cenizas (%), MS: materia seca (%), PB: proteína bruta (%), FDN y FDA: fibra detergente neutra y ácida (%), DMS: digestibilidad (%), D y EM: energía digestible y metabolizable (Mcal/kg MS)

PP 62 Producción forrajera estacional de cultivares de *Lolium multiflorum* Lam. en diferentes localidades.

Méndez, D.G.[1]*, Frigerio, K.[2], Ruiz, M.[3], Fontana, L.[3], Romero, L.[4], Barbera, P.[5], Ré, A.[6], Moreyra, F.[7], Pérez, G.E.[8], Gallego, J.J.[9], Neira Zilli, F.[9], Otondo, J.[10], Cicchino, M.[10], Bailleres, M.[10], Melani, E.[10] y Lavandera, J.[11]
INTA EEA´s [1]Gral. Villegas, [2]San Luis, [3]Anguil, [4]Rafaela, [5]Mercedes (Ctes.), [6]Concepción del Uruguay, [7]Bordenave, [9]Viedma, y Pergamino[11] y AER´s [8]Bolívar y [10]Chascomús
*E-mail: mendez.daniel@inta.gob.ar

Seasonal forage production of Lolium multiflorum Lam. cultivars at different locations.

Introducción

El efecto de interacción genotipo×ambiente se manifiesta cuando los cultivares (genotipos) obtienen producciones de biomasa de forma distinta entre localidades (ambientes). También se puede explicar como cambios de ranking de uno o varios cultivares a través de las localidades. El objetivo del trabajo fue conocer la producción estacional de forraje de variedades de *Lolium multiflorum Lam.* (raigrás anual) en distintas localidades de Argentina y analizar la variación producida entre las mismas.

Materiales y métodos

Se evaluaron 10 cultivares comerciales de raigrás anual (4 diploides (2x) y 6 tetraploides (4x)). El experimento se implantó en 2019 en suelos ganaderos representativos en Anguil (**ANG**), Rafaela (**RAF**), Concepción del Uruguay (**CON**), Bordenave (**BOR**), Bolívar (**BOL**), Gral Villegas (**VIL**), Chascomús (**CHA**), Pergamino (**PER**) y Mercedes (Corrientes; **MER**) en secano y Viedma (**VDM**) con riego. Los cultivares evaluados fueron Maximus (**MAX**), Bill Max (**BILM**), Barturbo HQ (**BHQ**), Winter Star (**WIN**), Don Dino (**DIN**), Don Giani (**GIA**), Tibet (**TIB**), Ribeye (**RIB**), Durango (**DUR**), Camaro (**CAM**). 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.

Resultados y Discusión

En OTO, la mayor producción se registró en PER (911,3 ± 202,9 kgMS.ha^{-1}) y MER la de menor producción (548,5 ± 168,3 kgMS.ha^{-1}). En cuanto a materiales, el de mayor producción fue BHQ (833,7 ± 236,1 kgMS.ha^{-1}) y la menor producción fue RIB (537,14 ± 179,1 kgMS.ha^{-1}). PER presentó un mayor peso en la interacción genotipo ambiente. Los cultivares BILM, MAX y BHQ aparecen asociados a PER. GIA y CAM aparecen asociados a Rafaela debido a que fueron los de más altos rendimientos en esa localidad.

En INV, Pergamino fue la localidad con las mayores producciones (3.130,6 ± 656,6 kgMS.ha^{-1}) y MER la de menor producción (464,15 ± 156,18 kgMS.ha^{-1}). De los materiales, BHQ alcanzó el rendimiento más alto (1.602,2 ± 1.145,9 kgMS.ha^{-1}), mientras que DUR fue el de menor (1.205,94± 916,9 kgMS.ha^{-1}). En PRI, la localidad con la producción más alta fue VDM (6.101,4 ± 1.296,3 kgMS.ha^{-1}), siendo RAF (846,1 ± 243,8 kgMS.ha^{-1}) la localidad que obtuvo la menor producción. En cuanto a los materiales, el más productivo fue WIN (3.402,0 ± 2.350,1 kgMS.ha^{-1}) y el menos productivo fue BILM (3.064,2 ± 1.957,1 kgMS.ha^{-1}). BOR fue la localidad que mayor peso obtuvo en la interacción genotipo ambiente. Para TOTAL la localidad con mayor producción de materia seca fue Pergamino (8.553,2 ± 1025.6 kgMS.ha^{-1}). Mercedes fue la localidad que menos acumuló en las tres estaciones de crecimiento, con 2.131,4 ± 478,0 kgMS.ha^{-1}. En cuanto a los materiales, BHQ fue el que mayor producción acumulada alcanzó en todo el ciclo (5.094,5 ± 2.259,6 kgMS.ha^{-1}), resultando el material DUR el de menor producción acumulada (4.623,4 ± 2.385,74 kgMS.ha^{-1}). Los materiales con un peso alto sobre la interacción fueron DUR y CAM y en menor medida MAX y GIA.

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 que permitirían desarrollar cadenas forrajeras más estables.

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 63 Estabilidad productiva de variedades de raigrás anual.

Méndez, D.G.[1]*, Frigerio, K.[2], Ruiz, M.[3], Fontana, L.[3], Romero, L.[4], Barbera, P.[5], Ré, A.[6], Moreyra, F.[7], Pérez, G.E.[8], Gallego, J.J.[9], Neira Zilli, F.[9], Otondo, J.[10], Cicchino, M.[10], Bailleres, M.[10], Melani, E.[10] y Lavandera, J.[11]
INTA EEA´s [1]Gral. Villegas, [2]San Luis, [3]Anguil, [4]Rafaela, [5]Mercedes (Ctes.), [6]Concepción del Uruguay, [7]Bordenave, [9]Viedma, y Pergamino[11] y AER´s [8]Bolívar y [10]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) para conocer la distribución de 10 variedades de raigrás anual comerciales: Maximus (**MAX**), Bill Max (**BILM**), Barturbo HQ (**BHQ**), Winter Star (**WIN**), Don Dino (**DIN**), Don Giani (**GIA**), Tibet (**TIB**), Ribeye (**RIB**), Durango (**DUR**), Camaro (**CAM**). El experimento se implantó en 2018 en suelos ganaderos representativos en Anguil **(ANG)**, Bolívar **(BOL)**, Rafaela **(RAF)**, Concepción del Uruguay **(CON)**, Bordenave **(BOR)**, 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 OTO, de las 5 localidades que obtuvieron resultados, se detectaron diferencias entre materiales diploides y tetraploides en PER (máxima producción), RAF, VIL y MER, pero no en CHA. En INV, no hubo diferencias entre diploides y tetraploides por localidad. En PRI los diploides en VDM y tetraploides en BOL presentaron mayor producción. Las localidades de VIL y PER, no tuvieron diferencias entre materiales. Las localidades con las menores producciones y sin diferenciar entre di y tetraploides fueron RAF, MER, CHA, CON, ANG y BOR. Para TOTAL, las localidades con diferencias significativas entre ploidías fueron BOL, RAF y VDM. En la Figura 1 se observa que de los materiales más productivos, sólo WIN mostró menor estabilidad. De los cultivares con producción media menor al promedio general, resultó el diploide RIB, con un mayor aporte a la interacción genotipo ambiente. Los cultivares más estables (izquierda del punto de corte) son DUR, GIA, TIB, BILM y DIN, con menor producción que la media general. Por otro lado, BHQ, CAM y MAX con producciones más altas que la media general.

Conclusiones

Los resultados muestran una amplia variabilidad productiva de cultivares entre localidades y la manifestación de la ploidía de acuerdo a la localidad y la estación.

Agradecimientos

Se destaca la vinculación con la Cámara de Semilleristas (Bolsa de Cereales Buenos Aires) que ha prestado una significativa colaboración en la definición de los materiales así como también para la realización de los ensayos.

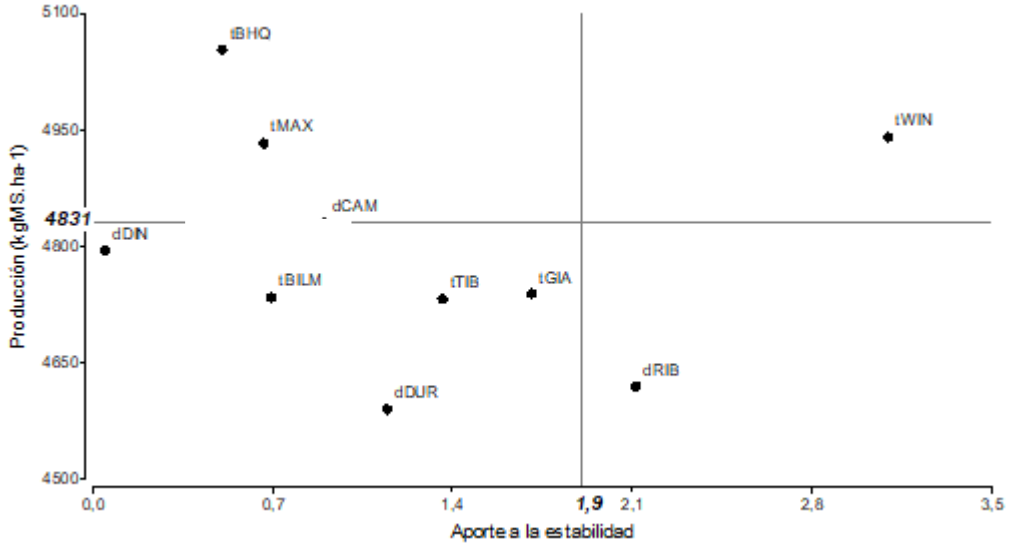


Figura 1. Aporte a la interacción de materiales diploides (d) y tetraploides (t) en el ciclo 2019 de la RED de raigrás. Los participantes fueron Maximus (MAX), Bill Max (BILM), Durango (DUR), Don Gianni (GIA), Don Dino (DIN), Tibet (TIB), BAR HQ (BHQ), Ribeye (RIB), Winter Star II (WIN) y Camaro (CAM).

PP 64 Interacción genotipo x ambiente y su asociación con variables climáticas en raigrás anual.

Méndez, D.G.[1]*, Frigerio, K.[2], Ruiz, M.[3], Fontana, L.[3], Romero, L.[4], Barbera, P.[5], Ré, A.[6], Moreyra, F.[7], Pérez, G. E.[8], Gallego, J.J.[9], Neira Zilli, F.[9], Otondo, J.[10], Cicchino, M.[10], Bailleres, M.[10], Melani, E.[10] y Lavandera, J.[11]
INTA EEA´s [1]Gral. Villegas, [2]San Luis, [3]Anguil, [4]Rafaela, [5]Mercedes (Ctes.), [6]Concepción del Uruguay, [7]Bordenave, [9]Viedma, y Pergamino[11] y AER´s [8]Bolívar y [10]Chascomús
*E-mail: mendez.daniel@inta.gob.ar

Genotype-environment interaction and its association with climatic variables in Lolium multiflorum Lam.

Introducción

Dentro de la red de evaluación de cultivares de raigrás, evaluar la relación con variables climáticas (temperatura media, agua recibida y número de días de helada) y producción de biomasa permite explicar la variabilidad espacial en esta forrajera. El objetivo fue evaluar la interacción genotipo x ambiente para la variable acumulación de forraje en 10 cultivares comerciales (4 diploides y 6 tetraploides) de raigrás anual en 10 localidades de Argentina.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en el 2019 en secano en Anguil (**ANG**), Rafaela (**RAF**), Bordenave (**BOR**), Concepción del Uruguay (**CON**), General Villegas (**VIL**), Bolívar (**BOL**), 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 interacción genotipo×ambiente 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 las 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

Las dos primeras componentes principales (Figura 1) están representando 88 % de variabilidad aportada por la interacción genotipo ambiente relacionada con AR (izquierda), Tmedia y HE (derecho). La variable Tmedia no está aportando con gran peso a la interacción. MER tuvo el mayor aporte a la interacción y presentó una alta asociación con AR al igual que CHA, CON y VDM aunque en menor medida. Sólo el material CAM aparece con mayor asociación a AR. Las localidades con mayor asociación a HE (derecha) fueron PER y ANG. El material BHQ aparece más asociado a HE. Los materiales TIB y DIN se asociaron en menor medida con los días más fríos. Con mayor estabilidad a la variable HE se ubican RAF, VIL, BOR y BOL y los materiales DIN, TIB BILM y GIA.

Conclusiones

Hubo asociación ente cultivares y localidades con mayores días de heladas y menor AR.

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.

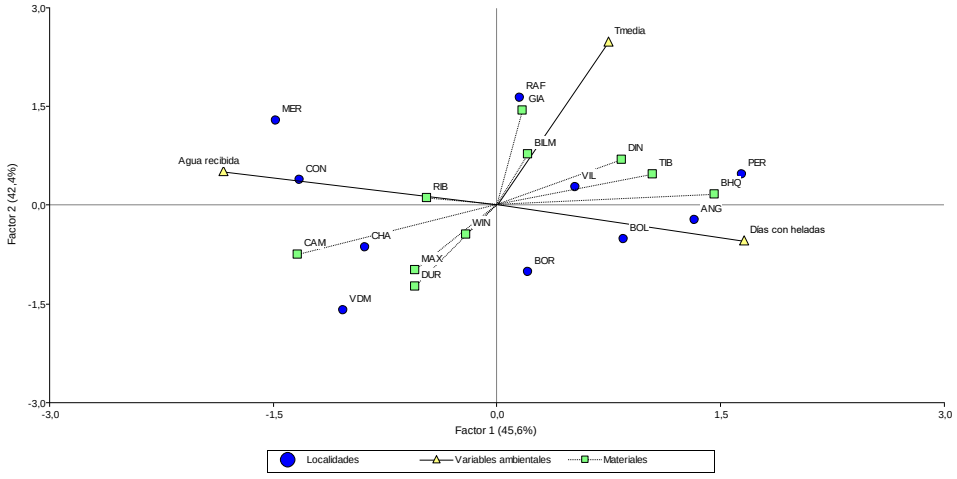


Figura 1. Triplot basado en el análisis PLS para la producción total de forraje de raigrás anual durante el ciclo 2019 en 10 localidades (Mercedes [MER], Bolívar [BOL], Concepción del Uruguay [CON], General Villegas [VIL], Anguil [ANG], Rafaela [RAF], Bordenave [BOR] Chascomús [CHA], Pergamino [PER] 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 Maximus (MAX), Bill Max (BILM), Durango (DUR), Don Gianni (GIA), Don Dino (DIN), Tibet (TIB), BAR HQ (BHQ), Ribeye (RIB), Winter Star II (WIN) y Camaro (CAM).

PP 65 Asignación forrajera y aumento de peso vivo animal en un sistema de utilización anticipada de alfalfa.

Méndez, D.G.*, Diez, M., Sardiña, C. y Viano, S.
INTA EEA Gral. Villegas
*E-mail: mendez.daniel@inta.gob.ar

An increased summer weight gain due to increased forage allocation in a system of early defoliation management of alfalfa.

Introducción

El inicio anticipado del pastoreo, de una pastura de alfalfa (*Medicago sativa*) en primavera verano a lo usualmente recomendado (350 vs 550 grados días de crecimiento acumulados, GDA; temperatura base=5°C) permitió aumentar un 30% la producción de carne por hectárea (Sardiña et al., 2017). Sin embargo, en ambos tratamientos, se registró una fuerte reducción del aumento diario de peso vivo (ADPV) durante el verano (Berone et al., 2020). El objetivo de este estudio fue cuantificar la producción secundaria de una pastura base alfalfa bajo dos niveles de asignación forrajera durante el período estival (diciembre-febrero).

Materiales y métodos

Se trabajó en la EEA INTA Gral. Villegas (Bs. As.) en una pastura de alfalfa (grupo 6) sembrada en marzo de 2019 con 400 semillas m^{-2} sobre un suelo Hapludol típico (2,4% MO; 25,3 ppm de P y pH de 6,02). El 24/10/19 (PRIMAVERA) se inició el período de pastoreo manteniendo una asignación forrajera (AF) base seca del 3,0% del peso vivo. A partir del 20/12/19 y hasta el 11/03/20 (VERANO) se asignaron los dos tratamientos de AF durante el período estival: AF3= 3,0% y AF4= 4,0% del peso vivo. Se efectuaron cortes de forraje para determinación de oferta forrajera disponibilidad inicial (por encima de 5 cm de altura desde el suelo), en base a la cual se ajustó la cantidad de animales volantes correspondiente a cada módulo (carga variable con un mínimo de 10 animales fijos por repetición). Los animales utilizados fueron Angus (peso vivo inicial: 308,5 kg $animal^{-1}$). El pastoreo fue rotativo y el ingreso a cada franja se programó *a priori* estimando los días necesarios para cumplir los 350 GDA, a partir de la temperatura media diaria histórica, ajustándose los días de permanencia, entre 3 y 7 días. Cada franja fue desmalezada a la salida de los animales. Se registró acumulación de materia seca (PMS, kg MS ha^{-1}) a partir del dato de disponibilidad inicial de cada franja; la carga animal (an ha^{-1}); el aumento diario de peso vivo por animal (ADPV, kg d^{-1}). El peso de los animales se registró cada 28 días, previo desbaste de 15 horas. La producción de carne (kg ha^{-1}) se obtuvo a partir del producto ADPV*carga animal*días. El diseño estadístico fue en bloques completos aleatorizado, con cuatro repeticiones (módulos de pastoreo) de 2,52 ha cada una, divididos en seis franjas. Los datos se analizaron mediante ANOVA.

Resultados y Discusión

La PMS fue similar (p≥0,05) entre AF, siendo de 5466 y 7985 kg MS ha^{-1} para PRIMAVERA y VERANO, respectivamente. El período de descanso de la pastura en promedio en primavera fue de 29 días (rango=23-35 días) y en verano de 27 días (rango=21-35 días). En PRIMAVERA, como era de esperar al no haberse iniciado los tratamientos, no hubo diferencias entre tratamientos en ADPV ni en carga animal (Cuadro 1). Durante el VERANO, ambos tratamientos mostraron una fuerte reducción en el ADPV respecto de PRIMAVERA, siendo menor la reducción en AF4 (Cuadro 1). En consecuencia, en VERANO el ADPV fue 42% superior (p=0,08) en AF4 que en AF3 (Cuadro 1) posiblemente por una mayor calidad del forraje consumido. La menor carga (p<0,01) soportada por AF4 en VERANO determinó que no se detectaran diferencias entre tratamientos en producción de carne por hectárea (Cuadro 1). Similar situación se observó para el total del período de utilización, en donde AF4 superó (p<0,05) a AF3 en ADPV pero la carga fue menor en AF4 por lo que no se detectaron diferencias significativas en producción de carne (Cuadro 1).

Conclusiones

El incremento de la AF desde el 3 al 4% del PV animal durante el período estival redujo la caída en ADPV observada entre la primavera y el verano, en una pastura de alfalfa con inicio anticipado del pastoreo. El aumento de la AF no modificó la producción de forraje y en consecuencia la carga animal fue menor en AF4 respecto de AF3, derivando en similar producción de carne por hectárea entre ambos tratamientos.

Agradecimientos

Los autores agradecen la invalorable colaboración de la Dra. Irene Ceconi, el Méd. Vet. Patricio Davies y el Ing. Lucas González en la conducción del ensayo.

Bibliografía

SARDIÑA, C. y BERONE, G. 2017. Rev. Arg. Prod. Anim. 37:172.

BERONE, G., SARDIÑA, C. y MOOT, D. 2020. *Grass Forage Sci.* 75:195–205.

Cuadro 1. Efecto del nivel de asignación de forraje estival (AF3=3,0% y AF4=4,0% del peso vivo) sobre el aumento diario de peso vivo (ADPV), la carga y la producción de carne (PC) en novillos pastoreando en un sistema de utilización anticipada de alfalfa durante primavera y verano.

	PRIMAVERA		VERANO		TOTAL	
Ítems	AF3	AF4	AF3	AF4	AF3	AF4
ADPV, kg-$animal^{-1}$ $día^{-1}$	0,880	0,900	0,440	0,620	0,620	0,730
Valor *P*	0,74		0,08		<0,05	
CARGA, kg ha^{-1}	2.839	2.769	2.663	2.032	2.690	2.332
Valor *P*	0,58		<0,01		<0,05	
PC, kg ha^{-1}	427	416	265	280	680	690
Valor *P*	0,71		0,63		0,83	

PP 66 Relación entre la reserva de carbohidratos no estructurales y el macollaje en plantas de *Panicum coloratum* L.

Jouve V.V.[1], Pérez Habiaga, G.[1], Castaño, M.[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 non-structural carbohydrates reserve and tillering in plants of Panicum coloratum L.

Introducción

Se pretende obtener información sobre la importancia de los niveles de reserva de carbohidratos en mijo perenne (*Panicum coloratum* L. var *coloratum*) bajo un manejo de la defoliación que compatibilice los requerimientos de elevados niveles de rebrote y valor nutricional de la pastura. El objetivo fue determinar el efecto del nivel de carbohidratos no estructurales (CNE) en la base de los macollos y raíces, en interacción con la intensidad de la defoliación, sobre el rebrote de mijo perenne.

Materiales y métodos

En el mes de marzo, se trasplantaron matas de mijo perenne, con 15 macollos, a 144 tubos de PVC (11×50 cm) rellenos con suelo (Haplustol éntico, MO=1,8%; N=0,21%; P=32,6 ppm; pH=6,4) y arena (1:1 p/p), homogeneizados. Todos los tubos fueron regados cada tres días a saturación. Se fertilizó a inicios de setiembre y a mediados de diciembre con una dosis equivalente a 60 kg ha^1 de fosfato diamónico y a fines de diciembre con 50 kg ha^{-1} de urea. Se definieron tres intervalos (IC; 1, 2 y 4 hojas expandidas por macollo, IC1, IC2 e IC4) y 3 alturas (AC; 40, 80 y 120 mm; AC40, AC80 y AC120) de corte, en un DCA con arreglo factorial (3×3) de los tratamientos, con ocho repeticiones (72 plantas). El ensayo se inició por duplicado (Ensayo 1 y 2; E1; E2). Luego del trasplante las plantas se dejaron crecer hasta ser defoliadas a 80 mm de altura a inicios del mes de setiembre. A principios de octubre, se efectuó un nuevo corte (T0) a la misma altura. A partir de dicho corte se dio inicio a los tratamientos de IC, siempre a una AC de 80 mm, a fin de generar diferentes niveles de CNE. Al alcanzar el estado de 4 hojas acumuladas se efectuó el corte T1, aplicando los tratamientos de AC a cada IC y se extrajo la raíz y remanente de E1 (72 plantas). Luego, una vez que las plantas restantes (E2) de todos los tratamientos alcanzaron el estado de 4 hojas, se efectuó la cosecha final (T2). Antes de las cosechas T0 y T2 se estimó la densidad de los macollos (NMV), para ello, en cada ocasión, se colocaron anillos de plástico de diferente color, se contaron y extrajeron los correspondientes a macollos muertos (NMM). Para estimar la concentración de carbohidratos no estructurales [CNE], se extrajeron muestras de raíz y remanente al corte T1 y T2. Para ello, las plantas se cortaron a la altura correspondiente a cada tratamiento (40, 80 o 120 mm) y, luego, a ras del suelo para separar el remanente de las raíces, trascurridas tres horas de la salida del sol. Posteriormente, se extrajeron mediante lavado las raíces de los tubos y, al igual que el remanente, se pesaron, molieron, se determinó la concentración de cenizas y la [CNE] (Morris, 1948). Los datos se analizaron mediante ANOVA, prueba LSD (α=0,05) y regresión lineal simple.

Resultados y Discusión

En el corte T1, el IC afectó (p<0,01) la [CNE] en raíz y remanente, con valores mínimos en IC1 (3,6 y 5,6%) y máximos en IC4 (12,2 y 12,8%), en ambas fracciones, respectivamente. Donde, la [CNE] en el remanente siempre fue mayor (p<0,01) que en raíz. En T2, la [CNE] en raíz fue afectada por IC y AC (p<0,05) obteniéndose valores mínimos bajo IC1 y AC40 y la [CNE] del remanente sólo fue afectada (p<0,01) por IC, con valores máximos bajo IC1. Mientras que, bajo IC4 los valores de [CNE] de ambas fracciones fueron similares a los obtenidos en T1 y bajo IC1 e IC2 fueron mayores (p<0,01). Aunque, en raíces para IC1 el período de rebrote no permitió recuperar el nivel de CNE, al igual que lo observado por otros autores (Turner, et al., 2007). Además, NMM fue afectado (p<0,01) por IC y AC, y NMV solo por AC (p<0,05), con valores máximos bajo IC y AC menores. Esto último se debería a la incidencia de luz con una relación R/RL mayor en la base de los macollos (Casal, et al., 1987). A su vez, bajo la AC40, el NMV se asoció (p<0,01) con la [CNE] de raíz y remanente en forma lineal positiva y negativa, respectivamente (Raíz; y=0,99+2,04x; R^2 = 0,70. Remanente; y=45,3-1,37x; R^2=0,65; Figura 1). Es decir que, para una mínima cantidad de macollos por planta y hasta una cantidad umbral (~27) la [CNE] fue mayor en el remanente que en raíz. La partición de CNE hacia raíz se restringiría hasta la generación de suficiente aérea fotosintética, superado dicho umbral, la magnitud en los valores de [CNE] de ambas estructuras se invierte. Ello se relacionaría con la presencia de un área fotosintética tal que permitiría privilegiar la partición hacia raíces.

Conclusiones

Un régimen de defoliación de por lo menos 2 hojas por macollo permite alcanzar un mínimo de 27 macollos por planta, lo cual recuperaría la [CNE] en raíz y remanente, luego de un corte intenso (40 mm) y un período de descanso de 4 hojas por macollo. Mijo perenne presenta, en respuesta a la defoliación, flexibilidad en la asignación del carbono, en especial bajo defoliaciones intensas.

Bibliografía

CASAL, J.J., SÁNCHEZ, R.A., DEREGIBUS, V.A. 1978. Journal of Experimental Botany, 38:1432-1439.

MORRIS, D. 1948. Science, 107:254-255.

TURNER, L.R., DONAGHY, D.J., LANE, P.A., RAWNSLEY, R.P. 2007. Grass and Forage Science, 62:497-506.

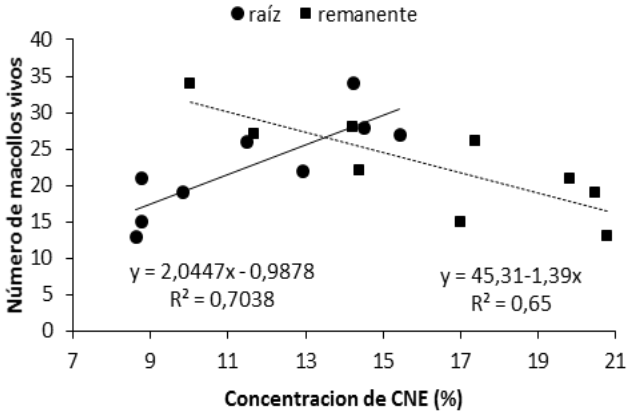


Figura 1. Relación entre la concentración de CNE en raíz y remanente y el número de macollos vivos bajo AC40, al momento de corte T2.

PP 67 Manejo de la defoliación *de Panicum coloratum* L. var *coloratum*: materia seca y lámina viva acumulada y valor nutritivo.

Jouve V.V.[1], Pérez Habiaga, G.[1], Distel, R.[2], Lardone, S.[1] y Ferri, C.M.[1]
[1]Universidad Nacional de La Pampa (Facultad de Agronomía) Ruta Nacional Nº 35, km 334 (6300) Santa Rosa. [2]CONICET y Universidad Nacional del Sur (Departamento de Agronomía), (8000) Bahía Blanca.
*E-mail: varijouve@agro.unlpam.edu.ar

Defoliation management of Panicum coloratum L. var. *coloratum: dry matter and live leaf blade accumulation and nutritive value.*

Introducción

La aplicación de diferentes combinaciones de intervalos y alturas de corte pueden determinar cambios en atributos de la planta que afectarían la acumulación materia seca (MS) y el valor nutritivo. El objetivo fue determinar el efecto, bajo condiciones de campo y durante dos estaciones de crecimiento, de la interacción del intervalo con la altura de corte, sobre la MS y longitud de lámina viva acumulada y proteína bruta y digestibilidad *in vitro* de la MS de mijo perenne (*P. coloratum* L. var. *coloratum*) cv Verde.

Materiales y métodos

A principios de marzo de 2012 se establecieron plantas (9,1 plantas m^{-2}) de mijo perenne mediante trasplante, en parcelas de 3,6×1,5 m (suelo: Haplustol éntico; MO=1,7%; P=37 ppm; pH=7,1), distribuidas en un DBCA con arreglo factorial de los tratamientos y tres repeticiones. Estos últimos consistieron en tres intervalos (IC; 2, 4 y 6 hojas expandidas por macollo) y tres alturas (AC; 40, 80 y 120 mm) de corte. Ello implicó efectuar entre octubre y marzo, durante cada estación de crecimiento (Ec1: 2014-2015 y Ec2: 2015-2016) 6, 3 y 2 cortes para los IC de 2, 4 y 6 hojas. Durante ambas Ec, las temperaturas medias mensuales fueron cercanas a la media histórica (1977-2013). Las lluvias durante Ec1 fueron un 17 % superior a la media histórica. A su vez, la lluvia de octubre fue 2,5 veces superior y la acumulada desde octubre a diciembre fue un 25% menor a la media histórica, luego presentó valores mensuales similares a la media. Durante Ec2, las lluvias acumuladas superaron un 37% a la media histórica y desde octubre a febrero inclusive, los niveles superaron en un 70% la media. Al inicio de cada Ec, sobre cada parcela, se identificaron cuatro macollos sobre tres plantas/parcela para registrar sobre ellos, con regla, la longitud de lámina viva (LLV), en forma previa y posterior a cada corte. Luego, se estimó la LLV acumulada para cada Ec. La MS aérea se evaluó, dentro de un marco (0,9×2,1 m) de altura graduable, mediante la cosecha manual. En cada corte, una submuestra por parcela se secó (55 °C; 72 h) para determinar el porcentaje de MS, se molió y se cuantificó la proteína bruta (PB) y digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DIVMS). Para obtener una media ponderada de PB y DIVMS se consideró la MS acumulada en cada corte. Los datos se analizaron mediante ANVA y prueba LSD (α=0,05).

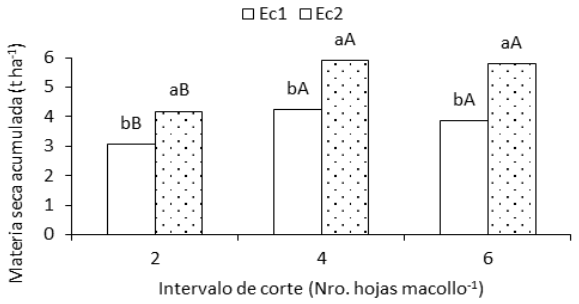


Figura 1. Materia seca acumulada bajo tres intervalos de corte, durante dos estaciones de crecimiento (Ec), de mijo perenne. Letras minúsculas y mayúsculas indican diferencias (p<0,05) entre Ec y entre IC, respectivamente.

Resultados y Discusión

La MS aérea fue afectada por IC e Ec (interacción IC×Ec; p<0,05) y la AC (p<0,05) y la LLV acumulada fue afectada por IC (p<0,05) y Ec (p<0,001). La MS acumulada fue más elevada durante Ec2 (según tratamiento entre un 30 y 50 %) y, a su vez, en ambas Ec esta fue similar (p>0,05) entre IC4 e IC6 y mayor (p<0,05) respecto de IC2 (Figura 1), además, fue menor a la AC120. La LLV acumulada por macollo fue, también, mayor (p<0,05) en Ec2 respecto de Ec1 (180 vs 129 mm $macollo^{-1}$) y, además, fue afectada por el IC (p<0,05; 162a, 163a y 134b mm $macollo^{-1}$ para IC2, IC4 e IC6). La PB, en general, disminuyó al aumentar el IC y la AC y fue mayor en la Ec2, excepto bajo el IC6, donde los valores fueron similares entre Ec (interacción IC×AC×Ec; p<0,05; Cuadro 1). La DIVMS fue afectada por el IC en forma diferencial según la Ec (interacción IC×Ec; p<0,01). Durante Ec1 los valores de DIVMS mínimo y máximo se observaron bajo IC6 (63,4 %) e IC2-IC4 (67,3 %); a su vez, dichos valores fueron mayores respecto de Ec2, en la cual no se encontraron diferencias entre IC. Los valores mayores de MS y LLV acumuladas durante la Ec2 estarían relacionados con los mayores niveles de lluvia durante dicha Ec. A su vez, la mayor extensión del período de acumulación para los IC4 e IC6 habría permitido que una mayor cantidad de macollos ingresen al estado reproductivo, determinando macollos de mayor tamaño. Ello provocaría un efecto de dilución de la PB que afectaría el consumo (< 7 %), sin embargo, los mayores niveles de acumulación de MS durante Ec2 bajo IC4 a las AC40 y AC80, no habrían afectado negativamente los niveles de PB, dada la mayor acumulación de LLV.

Conclusiones

Defoliaciones con un intervalo de 4 hojas $macollo^{-1}$ y altura de corte entre 40 y 80 mm permitirían alcanzar una elevada acumulación de MS, sin afectar el valor nutritivo en años con elevados niveles de lluvia, en tanto que en años de sequía se requeriría una altura de corte menor para no afectar el valor nutritivo.

Cuadro 1. Efecto de diferentes intervalos (IC; 2, 4 y 6 hojas $macollo^{-1}$) y alturas (AC; 40, 80 y 120 mm) de corte sobre la proteína bruta (%) durante dos estaciones de crecimiento (Ec) en plantas de mijo perenne.

	AC40	AC80	AC120
		Ec1	
IC2	$10,6^{aA*}$	$10,3^{aA*}$	$9,7^{aB*}$
IC4	$6,7^{bA}$	$6,3^{bB*}$	$5,9^{bB}$
IC6	$5,4^{cA}$	$5,0^{cA}$	$5,0^{cA}$
		Ec2	
IC2	$12,6^{aA*}$	$11,3^{aB*}$	$10,5^{aC*}$
IC4	$7,2^{bA}$	$6,6^{bA*}$	$6,3^{bB}$
IC6	$5,0^{cA}$	$5,1^{cA}$	$5,3^{cA}$

Letras minúsculas y mayúsculas indican diferencias (p<0,05) entre IC y entre AC, respectivamente.
*Indica diferencias significativas entre Ec para el mismo IC y AC.

PP 68 Efecto del retraso en la aplicación de N posterior a la defoliación sobre la concentración proteica en *Avena sativa.*

Dominici, R.[1], Dominici, J.[1], Pérez Habiaga, G.[1], Jouve V.V.[1] y Ferri, C.M.[1]
[1]Universidad de La Pampa (Facultad de Agronomía) Ruta Nacional Nº 35, km 334 (6300) Santa Rosa.
*E-mail: ferri@agro.unlpam.edu.ar

Effect of delay fertilization with N after defoliation on protein concentration in Avena sativa.

Introducción

El sistema radical, luego de una defoliación, disminuye la absorción de nutrientes, por lo tanto, la fracción mayoritaria del N destinado al crecimiento correspondería a la translocación de N orgánico almacenado en el tejido remanente y raíces (Thornton, et al., 1993). El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto del retraso en la aplicación de N, posterior a los cortes, sobre el porcentaje de proteína bruta en la biomasa aérea y subterránea en plantas de avena.

Materiales y métodos

El trabajo se efectuó durante la estación de crecimiento 2018, en invernáculo, sobre 40 plantas de avena blanca (*Avena sativa* L.) cv Cristal INTA cultivadas en tubos de PVC (0,11×0,50 m; equivalente a 25 plantas m^{-2}), rellenos con una 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 características del sustrato (suelo+arena) empleado sugieren una restricción sobre el crecimiento de las plantas. El agregado de arena fue realizado para facilitar la remoción de las raíces y, además, favorecer la respuesta de las plantas a la aplicación de nitrógeno. Las plantas fueron regadas cada tres días a saturación. El diseño experimental empleado fue en bloques al azar con ocho repeticiones. Los tratamientos consistieron en la aplicación de N, luego de 0, 3, 6, 9 y 12 (N0, N3, N6, N9 y N12) días de efectuados los cortes correspondientes a tres períodos de rebrotes, cada período cubrió 2,5±0,5 filocronos. Los cortes fueron realizados a 80 mm de altura, con la excepción del último que se realizó a nivel del suelo. Las plantas fueron fertilizadas con una solución de urea (50 ml $tubo^{-1}$), aplicando una dosis equivalente a 30 kg de N ha^{-1} luego de cada rebrote, resultando en una aplicación total de 90 kg de N ha^{-1}. Las aplicaciones del fertilizante en el tratamiento control (0 día de retraso) fueron realizadas el 21 de mayo, 27 de julio y 07 de setiembre. Las raíces fueron extraídas, luego de la última cosecha y lavadas sobre una malla de 2 mm. Tanto el material aéreo como subterráneo fueron secados durante 48 h a 60 °C, pesados y molidos. Una submuestra (2 g) de ambas fracciones, por tratamiento y repetición, fue reducida a cenizas mediante mufla (550 °C, 12 h). La sustracción de cenizas de la MS fue realizada para suprimir, en las raíces en particular, la posible contaminación con suelo, en función de ello los resultados se expresaron en base materia orgánica (MO). Además, se cuantificó el porcentaje de proteína bruta (PB; N×6,25), mediante el método semi-micro Kjendahl. Los datos fueron analizados mediante ANOVA, para evaluar la biomasa aérea se empleó modelos mixtos y la comparación de medias con prueba LSD (α=0,05).

Resultados y Discusión

El período de retraso en la fertilización aumentó ($p<0,05$) el porcentaje de PB, tanto en la biomasa aérea como en la subterránea (Figura 1). Además, la PB en la biomasa aérea difirió ($p<0,05$) entre cortes (12,7b; 14,3a y 10,2c % para los cortes 1, 2 y 3, respectivamente; interacción tratamiento × corte; $p>0,10$). La PB en la biomasa aérea de N12 fue similar ($p>0,05$) a N9 y N6, pero mayor ($p<0,05$) que en N3 y N0. En la biomasa subterránea la PB de N12 fue similar ($p<0,05$) a la de N6, pero mayor ($p<0,05$) que en los tratamientos restantes. Mientras que, N6 fue mayor ($p<0,05$) que N3 y N0, N3 y N9 presentaron valores similares ($p>0,05$) entre ellos. En N3 los valores de PB fueron levemente inferiores a los de N0, en particular en la biomasa subterránea (7,8 vs 8,4 %). Los resultados obtenidos podrían indicar que la capacidad de absorción de las plantas disminuyó inicialmente para luego, una vez superado los 3 días de rebrote, recuperar dicha capacidad, alcanzando valores máximos en N12. La aplicación de N, 12 días posteriores al corte produjo efectos significativos sobre la concentración de proteína bruta en la materia seca aérea y subterránea.

Conclusiones

El retraso en la aplicación de N permitiría una mejora en la capacidad de absorción, disminuyendo, por lo tanto, las posibilidades de pérdidas del mismo. Ello determinaría que la concentración de N aumente, tanto en la biomasa aérea como subterránea.

Bibliografía

THORNTON, B., MILLARD, P., GALLOWAY, S. 1993. Journal of Experimental Botany 44:1601-1606.

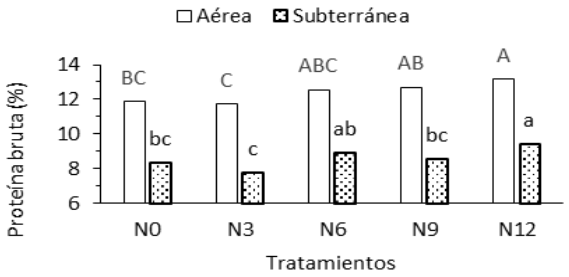


Figura 1. Efecto del retraso en la fertilización con N sobre la concentración de proteína bruta en la materia orgánica aérea y subterránea de plantas de avena. Letras distintas indican diferencias significativas ($p<0,05$) entre tratamientos.

PP 69 Degradabilidad ruminal del "pasto puna" (*Amelichloa brachychaeta* Godr. Arriaga & Bark) en un pastizal del Bosque de Caldén pampeano

Lentz, B.C.[1]*, Vitale, A.M.[1], Hoya, B.M.[1], Fuentes, M.E.[2], Morici, E.F.[1], Rabotnikof, C.M.[1] y Stritzler, N.P.[1]
[1]Facultad de Agronomía, UNLPam; [2]EEA Anguil "Ing.Agr. Guillermo Covas", INTA
*E-mail: celelentz@gmail.com

Ruminal degradability of pasto puna (Amelichloa brachychaeta Godr. Arriaga & Bark) in a pampean Calden Forest rangeland

Introducción

En la Provincia de La Pampa, gran parte de las actividades ganaderas se desarrollan en el Bosque de Caldén. Éste posee un pastizal que, cuando es de buena condición, está dominado por gramíneas bajas invernales de buena calidad forrajera, pero cuando sufre sobrepastoreo por un manejo inadecuado, abundan en su composición otras gramíneas invernales, de baja calidad forrajera, denominadas vulgarmente pajas. En general las pajas no son consumidas por los bovinos, sin embargo el pasto puna (*Amelichloa brachychaeta* Godr. Arriaga & Bark) (Abr) es una paja que los bovinos en pastoreo incorporan a su dieta cuando la oferta forrajera es escasa (Lentz et al. 2014). El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la distancia a la aguada y de la carga animal sobre la degradabilidad ruminal de Abr para distintas fechas de corte.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó en un Bosque de Caldén de la Provincia de La Pampa, en el establecimiento Bajo Verde, sobre un pastizal natural de buena condición, con pastoreo continuo. Se trabajó con vacas Aberdeen Angus adultas preñadas. Se utilizaron dos tratamientos de carga: baja (0,33 UG*ha^{-1}) y alta (0,66 UG*ha^{-1}) y dos distancias a la fuente de bebida: cerca (100m) y lejos (600m). Se utilizaron dos potreros por carga y distancia, de 12 has cada uno, sometidos a un descanso de 5 meses, previo al inicio de las mediciones. Los muestreos de Abr, para cada carga y distancia, se realizaron en cuatro fechas entre julio y octubre. El material se recolectó, secó y molió a 3 mm, sin diferenciar fracciones. Luego se colocaron alícuotas de ese material en bolsitas de nylon, 3 por cada tiempo de incubación, que se introdujeron dentro del rumen de novillos (3 en total) de aprox 600 kg PV, raza Hereford con cánula ruminal permanente, según la técnica descripta por Mehrez y Ørskov (1977). Los animales fueron alimentados con heno de alfalfa *ad libitum*. Los tiempos de incubación fueron 12, 24, 48, 72 y 96 horas. La hora cero, para la determinación de la fracción soluble, se obtuvo por determinación en baño de agua destilada a 39 °C durante 15 minutos. La información obtenida fue ajustada mediante el modelo exponencial (Ørskov y McDonald, 1979) representado por la ecuación:

$$p = a+b\ (1-e^{-ct})$$

donde: p = fracción de la materia seca degradada a tiempo t; a, b y c son constantes. La degradabilidad efectiva fue obtenida a partir de la ecuación (McDonald, 1981):

$$DE=a+ (bc)/(c+k)$$

donde: **DE** es la degradabilidad efectiva, **a** es la fracción soluble, **b** es la fracción insoluble lentamente degradable, representando **a+b** la fracción potencialmente degradable, y **c** es la tasa de degradación de la fracción b, a una tasa de pasaje **k**, fijada en 0,03 h^{-1} (Madsen y Hvelplund,1985). Con los datos obtenidos, se realizó un ANVA simple en bloques, considerando como bloque a cada novillo. Las comparaciones entre medias se realizaron por prueba Tukey ($p<0,05$)

Resultados y Discusión

Se muestran en el Cuadro 1 los datos de la DE (%) de Abr. Se puede observar que para la carga animal y la distancia a la aguada, la DE presenta diferencias significativas en las distintas fechas de corte.

Para cada fecha de corte, la mayor DE se presenta siempre cerca de la aguada, tanto para alta como para baja carga. Esto puede deberse a un mayor consumo del pasto puna en un área muy frecuentada por los animales, estimulando la mayor producción de rebrotes. Excepto en agosto, hubo diferencias de DE a favor de la carga baja, posiblemente debido a que el material remanente, luego del pastoreo, sería de mayor valor nutritivo, por haber sido el consumo menos intenso que con carga alta (Lentz et al.2014).

Cuadro 1. Degradabilidad efectiva (%) para distintas cargas (Alta/Baja) y distancias (cerca/lejos) en 4 fechas de corte, para el pasto puna (*Amelichloa brachychaeta* Godr. Arriaga & Bark).
Medias con distinta letra en la fila son significativamente diferentes

	Carga Alta				Carga Baja			
Mes	Cerca	EE	Lejos	EE	Cerca	EE	Lejos	EE
Jul.	32,0 b	0,01	29,0 c	0,01	37,2 a	0,3	31,8 b	0,7
Ago	27,0 a	0,3	26,3 b	0,06	27,5 a	0,01	26,5 b	0,02
Sep.	29,2 b	0,1	23,9 d	0,01	34,5 a	0,01	25,3 c	0,6
Oct.	29,4 b	0,01	26,6 c	0,01	33,2 a	0,1	29,5 b	0,01

Interacción Carga x distancia $p<0,0001$

($p<0,05$) EE: Error Estándar

Conclusiones

Independientemente de la carga hubo una mayor DE más cerca del lugar donde bebieron los animales, dado que el mayor consumo de pasto puna en ese sitio pudo haber estimulado la producción de rebrotes durante los meses en que hubo crecimiento vegetativo de esta especie.

Bibliografía

LENTZ, B.C., RABOTNIKOF, C.M., STRITZLER, N.P. PETRUZZI, H.J. MORICI, E.F., GALLACE, M.E., MURCIA, M.G., SAWCZUK, N, ZAPATA, R.R. e INGENTRON, F.M. 2014. Rev. Arg. Prod. Anim. 34. Supl.1:173

MADSEN, J., y T. HVELPLUND. 1985. Acta Agric. Scand. Suppl. 25:103−124

MCDONALD, I. 1981. J. Agric. Sci. 96:251-252

Mehrez A. Z. y Ørskov E R. 1977 J. Agric. Sci. (Camb) 88:645-650

ØRSKOV, E. R. y MCDONALD, I. 1979. J. Agric. Sci. (Camb.) 92: 499–503

Agradecimientos

INTA AUDEAS CONADEV por la beca otorgada.

PP 70 Biomasa aérea de gramíneas forrajeras introducidas y nativas del Caldenal y Monte pampeanos.

Ruiz, M.A.[1,2], Gonzalez, M.E.[2]* y Ernst, R.D.[2]
[1]INTA EEA Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas", [2]Universidad Nacional de La Pampa.
*E-mail: ruiz.maria@inta.gob.ar

Aerial biomass production of natives and introduced forage grasses of the pampean Caldenal and Monte.

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 la acumulación de biomasa inicial de especies nativas y exóticas forrajeras utilizadas en la región semiárida pampeana. Las especies evaluadas fueron dos estivales nativas, *Leptochloa crinita (LC)* y *Pappophorum caespitosum (PP*) y cinco estivales exóticas, *Eragrostis curvula (EC)*, *Eragrostis superba (ES)*, *Tetrachne dregei (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 *LC* y *PP,* ambas del departamento de General Alvear [*GA*], Mendoza y una población de *LC* 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 m x 1,5 m; las plantas (12 por parcela) estaban distanciadas 50 cm entre sí. El día 14/06/18 sobre las dos plantas centrales de cada parcela se cortó la biomasa aérea a 5 cm del suelo y se guardó el material cortado inmediatamente en una bolsa de polietileno debidamente rotulada para evitar la pérdida de humedad, obteniendo el forraje fresco por parcela (PF), el cual se pesó con una báscula y posteriormente se obtuvo una alícuota para llevar el material a estufa (60 °C). Una vez seca la muestra, se determinó el porcentaje de materia seca (% MS) y con este valor se estableció el peso del forraje seco (PS= PF x % MS; g de materia seca/planta). La alícuota para la determinación de porcentaje de materia seca fue de aproximadamente 200 g. El 29/11/18 se realizó un segundo corte. Las variables se analizaron mediante ANOVA, con separación de medias por la prueba de Tukey ($p<0,05$).

Cuadro 1. Biomasa aérea de forrajeras nativas e introducidas en La Pampa.

Especies	Peso seco aéreo (g/pl) 14/06/18	Peso seco aéreo (g/pl) 29/11/18
PP	31.67 a	20.94 a
LC-P	33.51 a	84.20 abc
LC-GA	35.54 a	57.43 ab
EC	130.25 b	275.36 d
DE	115.51 b	192.80 cd
ES	91.47 ab	88.19 abc
PC	256.58 c	261.52 d
TD	68.47 ab	149.02 bc

En una misma columna, letras iguales indican que no hay diferencias significativas (Tukey, $p<0,05$).

Resultados y Discusión

Como se observa en el Cuadro 1, en el primer muestreo el mayor valor fue para *PC* mostrando diferencias significativas con el resto de las especies evaluadas ($p<0,05$). Esta especie tiene buena resistencia a los ambientes semiáridos y prospera bien con un mínimo de 400-500 mm de lluvia al año. Las especies que menor valor obtuvieron fueron las nativas *LC-GA*, *LC-P* y *PP*, que mostraron diferencias significativas con el resto de las especies evaluadas. Esto se debe a que las nativas no sufrieron un proceso de selección genética artificial y domesticación para lograr mayores volúmenes de biomasa, por lo que presentan características fisiológicas de especies adaptadas a climas áridos y semiáridos, comportándose como especies de crecimiento lento. El resto de las especies tuvieron un desempeño semejante entre sí.

En el segundo muestreo los mayores valores fueron para *EC* y *PC*, los cuales mostraron diferencias significativas con el resto de las especies (excepto *DE*). Esto se debió a sus características fisiológicas mejoradas artificialmente para producir abundante forraje. En este caso las dos especies tienen una producción diferente a la del primer muestreo, en donde se demostró que *PC* con el tiempo disminuyó la producción de biomasa respecto al primer periodo de crecimiento y *EC* la incrementó, incluso superando a *PC*. La especie con menor biomasa fue *PP* la que mostró diferencias significativas con las exóticas (excepto *ES*). Las causas de esto son similares al muestreo anterior. Cabe destacar que las poblaciones de la nativa *LC* obtuvieron valores similares a la exótica *ES*.

Conclusiones

Las especies exóticas tuvieron mayor capacidad de producción de biomasa que las nativas durante el año de implantación, debido a las características fisiológicas obtenidas por selección genética artificial y domesticación. Sin embargo, en las condiciones en las que se realizó el ensayo, las especies nativas mostraron rendimientos superiores a los obtenidos en ambientes con mayor déficit hídrico, lo que demuestra la plasticidad de estas especies a las condiciones climáticas.

PP 71 Implantación de gramíneas forrajeras para la mejora de pastizales degradados del Caldenal y Monte pampeanos.

Ruiz, M.A.[1,2], Gonzalez, M.E.[2]* y Ernst, R.D.[2]
[1]INTA EEA Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas", [2]Universidad Nacional de La Pampa.
*E-mail: ruiz.maria@inta.gob.ar

Implantation of forage grasses for the improvement of degraded pastures of the pampean Caldenal and Monte.

Introducción

Los pastizales naturales de las regiones áridas y semiáridas constituyen ambientes frágiles y degradados debido al mal manejo realizado sobre ellos. La utilización de gramíneas nativas y exóticas para revertir esta situación, permite proteger el suelo y habilitar el pastizal para uso ganadero. El objetivo de este trabajo fue determinar la cobertura inicial y multiplicación de macollas luego de la implantación de especies forrajeras nativas e introducidas en la región semiárida pampeana. Las especies evaluadas fueron dos estivales nativas, *Leptochloa crinita (LC)* y *Pappophorum caespitosum (PP*) y cinco estivales exóticas, *Eragrostis curvula (EC)*, *Eragrostis superba (ES)*, *Tetrachne dregei (TD)*, *Digitaria eriantha (DE)* y *Panicum coloratum (PC)*.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en INTA EEA Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas", con un suelo de tipo haplustol éntico de niveles normales de nitrógeno y fósforo, y pH ligeramente ácido. Las precipitaciones durante el ensayo fueron de 221 mm. El día 24/11/17 se implantaron gramíneas nativas estivales (una población de *LC* y *PP,* ambas del departamento de General Alvear [*GA*], Mendoza y una población de *LC* 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 m x 1,5 m. Las plantas (12 por parcela) estaban distanciadas 50 cm entre sí. Sobre las dos plantas centrales de cada parcela se analizó 1) el diámetro de mata (DM), para la cual se midió el diámetro de cada planta y en el caso de las especies con matas conduplicadas, se realizó un promedio entre el diámetro mayor y menor, y 2) el número de macollas (NM), para el cual se contabilizó el total de macollas por planta una vez que la biomasa aérea fue cortada a 5 cm del ras del suelo. Estas mediciones fueron tomadas el día 20/09/2018 y 07/12/2018. Las variables se analizaron mediante ANOVA, con separación de medias por la prueba de Tukey (p<0,05).

Cuadro 1. Diámetro de mata y número de macollas de forrajeras nativas e introducidas en La Pampa.

Especie	Diámetro de mata (cm) 20/09/18	Diámetro de mata (cm) 07/12/18	Nº de macollas 20/09/18	Nº de macollas 07/12/18
PP	11,0 a	12,3 a	58 a	51 a
LC-P	20,0 bc	27,7 b	139 b	157 b
LC-GA	18,7 ab	28,7 b	80 ab	129 b
EC	27,3 c	35,7 b	328 c	333 c
DE	25,0 bc	30,0 b	113 ab	126 b
ES	20,7 bc	28,0 b	76 ab	125 ab
PC	27,7 c	38,0 b	122 ab	153 b
TD	22,7 bc	32,7 b	110 ab	169 b

En una misma columna, letras iguales indican que no hay diferencias significativas (Tukey, p<0,05).

Resultados y Discusión

Se encontraron diferencias significativas entre especie (Cuadro 1). En la primera medición del DM el mayor valor fue para *PC* seguido de *EC*, que presentaron diferencias significativas con *PP* y *LC-GA*, siendo estas últimas especies las de menor DM. Esto se debió a las características fisiológicas de cada especie, cuya aptitud para extenderse horizontalmente les confiere mayor o menor capacidad para establecerse y competir por los recursos con las especies adyacentes. Las demás especies tuvieron valores intermedios. En la segunda medición del DM el mayor valor fue para *PC*, con diferencias significativas solo con *PP* que aumentó levemente su DM respecto a la medición anterior. *PP* presentó la menor cobertura del suelo y en consecuencia otras especies preexistentes en el banco de semillas pudieron desarrollarse por el ingreso de la luz necesaria para la fotosíntesis y competir por los recursos afectando el vigor de *PP*.

En cuanto al primer conteo del NM, el mayor valor fue para *EC* que mostró diferencias significativas con el resto de las especies evaluadas. *EC* presenta rápido crecimiento inicial por tener mayor capacidad para crecer en primavera que otras megatérmicas, porque precisa menor acumulación de temperatura. El menor NM fue para *PP* que tuvo diferencias significativas con *LC-P* y *EC*. Las demás especies tuvieron valores semejantes y con un NM mucho menor que *EC*, por ello es esperable que esta última tenga una cobertura por macollamiento más rápida. En el segundo conteo también *EC* obtuvo un NM superior al resto de especies con diferencias significativas. Esto se debió al ciclo fenológico de *EC*, ya que su máxima producción se corresponde con el período primaveral, y como el conteo fue al final de la primavera, los resultados fueron los esperados. La especie con menor NM fue *PP* que tuvo diferencias significativas con el resto de las megatérmicas (excepto *ES*) y no aumentó su NM respecto al conteo anterior. El resto de especies tienen valores muy parecidos entre ellas. Todas incrementaron su NM y evidenciaron un mayor vigor en relación al conteo anterior.

Conclusiones

Como las especies en ambas variables mostraron valores en su mayoría similares, exhiben potenciales usos por igual para lograr una buena cobertura del suelo y un satisfactorio macollamiento. La excepción a esto fue la nativa *PP* que tuvo menor respuesta, pero aun así representa gran importancia en aquellos ambientes áridos donde las exóticas no pueden desarrollarse porque las precipitaciones son menores a las de este trabajo.

PP 72 Efecto de distintas intervenciones sobre el banco de semillas en un matorral de *Prosopis caldenia*, La Pampa, Argentina.

Ruiz, M.A.[1,2]*, Ernst, R.D.[1], Suárez, C.E.[3], Morici, E.[1, 3], Estelrich, H.D.[3], Vásquez, V.D.[1] y González, M.E.[1]
[1]Facultad de Cs. Exactas y Naturales, UNLPam, Uruguay 151, (6300) Santa Rosa, La Pampa. [2] EEA Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas" (INTA), [3] Facultad de Agronomía, UNLPam. Ruta N 35 km 334, (6300) Santa Rosa, La Pampa.
*E-mail: ruiz.maria@inta.gob.ar

Effect of different interventions on the seed bank in a shrubland of Prosopis caldenia, La Pampa Province, Argentina.

Introducción

Los pastizales de regiones áridas y semiáridas han manifestado importantes cambios en su estructura y composición como consecuencia de los disturbios a los que han sido sometidos, entre ellos la herbivoría y los incendios. Una de las consecuencias más notorias de este deterioro ha sido el incremento de leñosas y especies de bajo valor forrajero, lo que provoca baja calidad y cantidad de luz, agua que llega al suelo y disminución de la receptividad ganadera. La persistencia de estos estados está estrechamente relacionada con la composición y dinámica del banco de semillas del suelo (BSS), importante reservorio de propágulos capaz de perpetuar la comunidad vegetal en el tiempo. El rolado selectivo (RS) y el raleo selectivo manual (RSM) son técnicas de manejo para recuperar áreas degradadas, los cuales aplastan, fragmentan o eliminan la vegetación leñosa, y mejora la condición de los pastizales naturales. El objetivo del trabajo fue evaluar el comportamiento del BSS en distintos parches de vegetación de un área de renoval-matorral de caldén intervenidas mediante RS y RSM.

Materiales y métodos

El establecimiento seleccionado para este estudio se ubica en la región central del Caldenal, La Pampa, el cual tiene una cobertura de árboles y arbustos > 75%, en condición de regular a pobre. Para definir los tratamientos se tuvieron en cuenta las áreas del potrero sometidas a diferentes intervenciones. En noviembre de 2013 se realizó un RS en un área de 50 ha dejando un área similar como testigo (T). En noviembre de 2016 se realizó, en cada una de las situaciones anteriores, un RSM de una ha. hasta dejar alrededor de 30 ejemplares de caldén. De esta manera, se obtuvieron tres tratamientos: T, RS y RSM.

En marzo de 2019, para cada tratamiento se establecieron dos fajas transectas de 100 m^2 subdivididas en parcelas de 20 m^2. Las muestras de suelo fueron colectadas en cada parcela de T, RS y RMS teniendo en cuenta los parches de vegetación (PV) existentes según la cobertura de vegetación: parches abiertos (A) o sin presencia de árboles y cerrados (C) o bajo el dosel de árboles.

Las muestras de suelo se recolectaron con un cilindro de 7 cm de diámetro y 4 cm de profundidad utilizándose el método de BSS germinable. Las semillas germinadas fueron clasificadas en tres grupos: gramíneas forrajeras perennes (GFP), gramíneas no forrajeras perennes (GNFP) y gramíneas y dicotiledóneas anuales (GA+DA). La densidad de plántulas.m^{-2} por parche de vegetación fue analizada a través de un experimento factorial completamente aleatorizado en parcelas divididas donde la parcela principal son las distintas intervenciones, y las subparcelas, los parches de vegetación (A y C). Se realizó ANOVA y para las diferencias entre medias se usó el test de Tukey ($p<0,05$).

Resultados y Discusión

Al comparar la densidad de plántulas de los distintos grupos de vegetación se observaron diferencias significativas entre los distintos PV. Las GFP tuvieron mayor densidad de plántulas en los parches intervenidos del rolado selectivo y raleo selectivo manual. Las GNFP presentaron la mayor densidad de plántulas emergidas en los parches cerrados (TC y RSC). Las GA+DA mostraron la mayor germinación en TC (Cuadro 1). Los parches cerrados, independientemente de los tratamientos, estuvieron caracterizados por especies GNFP y GA+DA con similares características en sus semillas que les permitieron concentrarse en estos lugares. La mayor presencia de GFP (*Piptochaetium napostaense* y *Poa ligularis*) observada en las áreas intervenidas se explicaría a partir del efecto de la liberación competitiva que provoca el rolado sobre el suelo y la vegetación.

Conclusiones

La respuesta del BSS luego de producidas las intervenciones dependerá de la especie considerada, del parche de vegetación, tanto su tamaño y composición, como también del manejo del pastizal que se realice posterior a las intervenciones. Estos son elementos importantes a tener en cuenta para el manejo y/o restauración de estos sistemas.

Caudro 1. Plántulas.m^{-2} de las especies presentes en el BSS germinable analizadas por grupo de especies según el parche de vegetación.

	PARCHES DE VEGETACIÓN					
GRUPO FUNCIONAL	**TC**	**TA**	**T-RSM**	**RSC**	**RSA**	**RS-RSM**
GFP	2053 ab (±698)	1632 ab (±672)	3684 ab (±1095)	684 a (±317)	5737 b (±1087)	4684 b (±508)
GNFP	8526 b (±950)	2000 a (±642)	3211 a (±1083)	7105 b (±930)	2000 a (±746)	1842 a (±372)
GA+DA	80368 c (±1094)	16579 a (±8841)	34474 ab (±2490)	41368 b (±2827)	22474 ab (±6678)	28263ab (±6853)

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas ($p<0,05$) para cada grupo de especies entre los parches de vegetación. GFP: gramíneas forrajeras perennes, GNFP: gramíneas no forrajeras perennes y GA+DA: gramíneas y dicotiledóneas anuales. TC: testigo cerrado, TA: testigo abierto, T-RSM: testigo raleado, RSC: rolado cerrado, RSA: rolado abierto y RS-RSM: rolado raleado.

PP 73 Producción de forraje de gramíneas perennes templadas en la región semiárida.

Blain, G.[1]* y Ruiz, M.A.[1,2]
[1]INTA EEA Anguil "Ing. Agr. Guilllermo Covas", [2]Universidad Nacional de La Pampa.
*E-mail: blain.gabriel@inta.gob..ar

Forage production of temperate perennial grasses in the semiarid region.

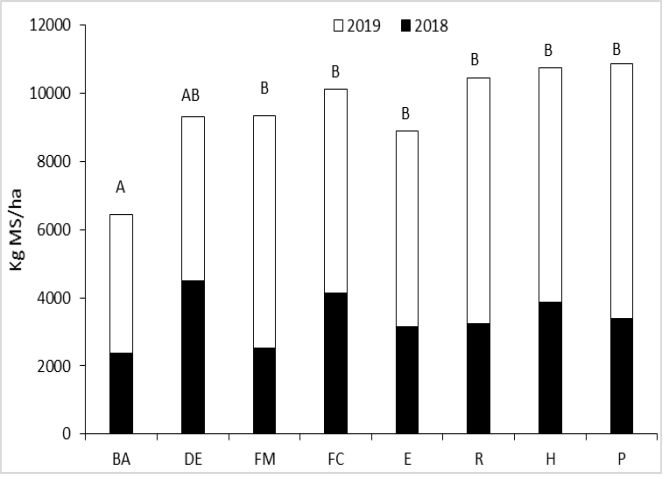
Introducción

En la región semiárida las especies forrajeras perennes han permitido revalorizar ambientes con menos aptitudes agrícolas y un aprovechamiento sustentable de los sistemas ganaderos, incrementando la cobertura y estructura del suelo, y disminuyendo la erosión. Las características climáticas, sumadas a diferencias edáficas de la región semiárida conllevan a la búsqueda de especies que sean de gran adaptabilidad a dichas condiciones. Desde el punto de vista económico, las especies que mejor se adapten a dicho ambiente y por ende tengan una mejor producción de forraje, permitirán licuar los costos del establecimiento de la pastura en el corto y mediano plazo.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la producción de forraje de variedades de festuca, agropiro y cebadilla durante el período de dos años.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en INTA EEA Anguil, en un suelo franco arenoso con un pH=6,1, 0,12% de N total y 20 ppm de fosforo en los primeros 20 cm de la superficie del suelo. La precipitación durante los años 2018 y 2019 fue de 610,1 mm y 370 mm, respectivamente (precipitación media histórica de 759,5 mm). La siembra se efectuó el 18 de abril de 2018, de acuerdo a un diseño en bloques completos al azar, con cuatro repeticiones. Las parcelas fueron 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. Se evaluaron 4 cultivares de agropiro alargado (*Thinopyron ponticum*; E: Extremo, H: Hulk, P: Pucará y R: Ranquel), 2 cultivares de festuca (*Festuca arundinacea*; FC: festuca continental Royal Q100 y FM: festuca mediterránea Med100), un cultivar de cebadilla intermedia (DE: Don Enrique, *Bromus parodii*) y una población selecta de cebadilla chaqueña (BA: *Bromus aulecticus*). La densidad de siembra utilizada para todas las especies fue de 300 semillas viables/m^2. Se realizaron tres cortes (06/11/2018, 17/12/2018 y 23/10/2019) a partir de los cuales se determinó la producción de forraje por año (expresado como materia seca) y el acumulado total de ambos años analizados. Los cortes se realizaron con máquina motosegadora realizándose la pesada a campo y se llevó una alícuota a estufa para la determinación del porcentaje de materia seca. Los cortes se efectuaron cuando las hojas de cada cultivar se entrecruzaban y no dejaban ver el entresurco. Se realizó un análisis de la varianza y separación de medias por DMS (p<0,05).



Resultados y Discusión

Si bien el forraje acumulado total de ambos años en cebadilla chaqueña fue significativamente (p<0,05) inferior respecto a los restantes cultivares evaluados, entre estos últimos no se observaron diferencias significativas para dicha variable (media=9968 kgMS/ha, EE=895 kgMS/ha) (Figura 1.).

En la variable forraje acumulado anual los efectos cultivar, año y la interacción cultivar por año fueron significativos (p<0,01). Las diferencias en la producción de forraje anual entre los años 2018 y 2019 no fueron significativas en cebadilla intermedia y festuca continental. En los demás cultivares considerados las diferencias en el forraje producido entre dichos años fueron significativas (p<0,05). A pesar de que la precipitación acumulada del año 2019 (370 mm) fue un 52% de la precipitación acumulada anual histórica, la producción de forraje del segundo año evaluado representó un 63, 67 y 70 % del forraje acumulado total de ambos años en cebadilla chaqueña, en cultivares de agropiro (en promedio) y en festuca mediterránea, respectivamente (Figura 1).

Conclusiones

Los cultivares de agropiro, ambas festucas y la cebadilla intermedia tuvieron similares producciones de forraje acumulado total en ambos años.

A pesar de la condición de sequía ocurrida en el año 2019, la producción de forraje de los cultivares de agropiro y festuca mediterránea fue relevante, representando un 60 % de la producción de forraje acumulado total en ambos años. Futuros trabajos abordarán la producción de forraje y la persistencia de estos cultivares en un período de tres o más años.

Figura 1. Producción de forraje (kg MS/ha) por año y acumulado total de 2 años evaluados de cultivares de agropiro alargado (E: Extremo, H: Hulk, P: Pucará y R: Ranquel), festuca (FC: festuca continental y FM: festuca mediterránea), cebadilla intermedia (DE: Don Enrique) y cebadilla chaqueña (BA).

En el gráfico, letras mayúsculas iguales indican que no hay diferencias significativas (DMS, p<0,05) entre medias de producción de forraje acumulado en ambos años.

PP 74 Calidad nutritiva del forraje de gramíneas perennes templadas en la región semiárida.

Blain, G.[1]*, Ruiz, M.A.[1,2], Juan N.A.[1] y Fontana, L.M.C.[1,2]
[1]INTA EEA Anguil "Ing. Agr. Guilllermo Covas", [2]Universidad Nacional de La Pampa.
*E-mail: blain.gabriel@inta.gob.ar

Forage nutritive quality of temperate perennial grasses in the semiarid region.

Introducción

Desde el punto de vista del aprovechamiento de las pasturas no sólo es importante la producción sino también la calidad nutricional, característica que comúnmente es evaluada a través de determinaciones de proteína bruta (% PB), fibra detergente neutra (%FDN), fibra detergente ácida (%FDA), teniendo este último parámetro una correlación alta y negativa con la digestibilidad de la materia seca (% DMS). La composición química de la biomasa puede variar según la forrajera (especie y variedad), el clima, el estado de desarrollo fenológico, el suelo, el sombreo y el manejo del corte o pastoreo que influye en la proporción de hoja, tallos y material senescente. El objetivo de este trabajo fue evaluar la calidad nutritiva del forraje de variedades de festuca, agropiro y cebadilla en el año de implantación.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en INTA EEA Anguil, en un suelo franco arenoso con un pH=6,1, 0,12% de N total y 20 ppm de fosforo en los primeros 20 cm de la superficie del suelo. La precipitación durante el año 2018 fue de 627,1 mm (precipitación media histórica de 759,5 mm). La siembra se efectuó el 18 de abril de 2018, de acuerdo a un diseño en bloques completos al azar, con cuatro repeticiones. Las parcelas fueron 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. Se evaluaron 4 cultivares de agropiro alargado (*Thinopyron ponticum*; E: Extremo, H: Hulk, P: Pucará y R: Ranquel), 2 cultivares de festuca (*Festuca arundinacea;* FC: festuca continental Royal Q100 y FM: festuca mediterránea Med100), un cultivar de cebadilla intermedia (DE: Don Enrique, *Bromus parodii*) y una población selecta de cebadilla chaqueña (BA: *Bromus aulecticus*). La densidad de siembra utilizada para todas las especies fue de 300 semillas viables/m^2. Se realizaron dos cortes (06/11/2018 y 17/12/2018) a partir de los cuales se recogieron muestras de 200 gramos para realizar análisis de calidad nutritiva del forraje previamente secado en estufa. Los cortes se realizaron con máquina motosegadora cuando las hojas de cada cultivar se entrecruzaban y no dejaban ver el entresurco. Las muestras de material seco se molieron en un molino ciclónico con malla de 1 mm y se guardaron para su posterior análisis. Este consistió en la determinación del porcentaje de PB, FDN y FDA mediante tecnología NIRS (equipo FOSS NIRS Systems 6500 en modo reflectancia, rango 400 a 2500 nm), con análisis por duplicado (Juan et al., 2016). Se realizó un análisis de la varianza y separación de medias por DMS (p<0,05).

Resultados y Discusión

En línea general el porcentaje de proteína fue mayor en la fecha de corte de noviembre y las diferencias entre los cultivares considerados solo se observaron en dicha fecha (Cuadro 1). Para %PB los efectos cultivar, fecha de corte y la interacción cultivar x fecha de corte fueron significativos (p<0,001). Las diferencias en %PB entre ambas fechas de corte fueron significativas sólo en ambas cebadillas y en los cultivares de agropiro Ranquel, Hulk y Extremo (Cuadro 1). Cabe mencionar que, el cultivar de cebadilla intermedia Don Enrique estaba más avanzado fenológicamente (panoja visible) respecto de los demás cultivares evaluados al momento de corte en las dos fechas.

En la variable %FDN solo el efecto fijo cultivar fue significativo (p<0,001). En la festuca continental se observó el menor valor de FDN (52,73%), y los mayores %FDN en la cebadilla chaqueña (62,91%) y los cultivares de agropiro Pucará y Hulk (62,13% y 64, 66%, respectivamente) (Cuadro 1).

Solo los efectos fijos cultivar y fecha de corte fueron significativos (p<0,05) en la variable %FDA. El %FDA en la fecha de corte de noviembre fue significativamente menor (p<0,05) que en la fecha de corte de diciembre (2% menos de FDA, datos no publicados). Ambos cultivares de festuca mostraron los menores valores de FDA (media=30%), y el cultivar de agropiro Pucará junto con las dos cebadillas evaluadas los mayores %FDA (alrededor de 34% de FDA).

Conclusiones

Para las condiciones en las que se evaluó el ensayo se puede concluir que, ambos ecotipos de festuca proporcionan alta calidad nutritiva de forraje por mostrar los menores valores de FDN y FDA y discretos valores de %PB. Futuros trabajos abordarán la calidad nutritiva de estos cultivares en un período de dos o más años.

Cuadro 1. Porcentajes de proteína bruta, fibra detergente neutra y fibra detergente ácida de cada cultivar y/o selección por fecha de corte.

Cultivares y/o selección	PB		FDN	FDA
	06/11/2018	17/12/2018	*$\bar{X}_{cultivar}$	*$\bar{X}_{cultivar}$
Agropiro cv. Ranquel	20,7 A cd	15,09 B	60,98 bc	32,7 b
Agropiro cv. Extremo	19,34 A c	14,98 B	61,86 c	33,65 bc
Agropiro cv. Hulk	19,86 A cd	16,26 B	64,66 d	33,69 bc
Agropiro cv. Pucará	16,34 A b	14,67 A	62,13 cd	34,9 c
Selección cebadilla chaqueña	21,49 A d	17,01 B	62,91 cd	33,84 bc
Ceb. intermedia Don Enrique	13,69 A a	16,86 B	60,75 bc	34,89 c
Fest. continental cv. Royal Q100	16,71 A b	15,91 A	52,73 a	30,39 a
Fest. mediterránea cv. Fest.Med 100	19,32 A c	17,72 A	58,6 b	29,4 a

Letras mayúsculas iguales en una misma fila indican que no hay diferencias significativas (DMS, p>0,05) entre fechas de corte dentro de cada cultivar y/o selección. Letras minúsculas iguales indican que no hay diferencias significativas (DMS, p>0,05) entre cultivares y/o selección dentro de una columna. *$\bar{X}_{cultivar:}$ valores promedios de ambas fechas de corte de cada cultivar

Bibliografía

JUAN, N.A., ORTIZ, D.A. y RUIZ, M.A. 2016. Rev.Arg.Prod.Anim. 2016. Vol 36 Supl. 1: pp 189-293. Pag. 229.

PP 75 Producción de forraje y semilla en once variedades de pasto llorón en la región semiárida.

Blain, G.[1]*, Ruiz, M.A.[1,2] y Fontana L.M.C.[1,2]
[1]INTA EEA Anguil "Ing. Agr. Guilllermo Covas", [2]Universidad Nacional de La Pampa.
*E-mail: blain.gabriel@inta.gob.ar

Forage and seed production of eleven weeping lovegras varieties in the semiarid region.

Introducción

El pasto llorón (*Eragrostis curvula*) es una gramínea de regiones subtropicales que tiene la capacidad de colonizar áreas marginales de producción debido a sus bajos requerimientos de agua y nutrientes, su rápido crecimiento y su gran producción de biomasa en suelos pobres y ambientes semidesérticos. Sin embargo, una limitación de esta especie es la baja calidad nutritiva del forraje. En relación a esto último, en la EEA INTA Anguil (La Pampa) existe una variedad selecta de pasto llorón (Don Walter, var. Conferta) que mostraría una calidad de forraje superior (PB=5%) a los cultivares ya inscriptos (PB=2-3%) en la actualidad, particularmente durante el otoño y principios de invierno (Covas y Carnie, 1985). El objetivo de este trabajo fue evaluar la producción de forraje y la producción de semilla de 10 variedades de pasto llorón junto con una variedad de pasto llorón selecta por calidad de forraje en el período de un año.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en INTA EEA Anguil, en un suelo franco arenoso con un pH=6,1, 0,12% de N total y 20 ppm de fosforo en los primeros 20 cm de la superficie del suelo. La precipitación durante los años 2018, 2019 y la mitad del año 2020 fue de 610 mm, 370 mm y 371 mm respectivamente (precipitación anual media histórica de 759,5 mm). La siembra se efectuó el 24 de noviembre de 2018, de acuerdo a un diseño en bloques completos al azar, con cuatro repeticiones. Las parcelas fueron de 2 x 5 m= 10 m^2, de los cuales se cortaron 0,5 m^2 utilizando un marco de corte rectangular de alambre de 0,5 m y 1 m por lado dejando 10 cm de remanente. La densidad de siembra utilizada fue de 2 kg de semilla/ha. Las variedades evaluadas fueron Tanganyika (T), Ermelo (E), Agpal (A), Morpa (M), Híbrido de Voigh (HV) y Don Arturo (DA) (var. curvula), Don Walter (DW) (var. conferta), Don Juan (DJ) (var. pilosa), Don Eduardo (DE) (var. Robusta verde) y Don Pablo (DP), Don Carlos (DC) (var. robusta azul). Se realizaron dos cortes (11/12/2019 y 04/03/2020) a partir de los cuales se determinó la producción de forraje por corte (expresado como materia seca) y el acumulado total del período considerado. Cabe mencionar que, durante el primer año de implantación, no se registraron datos debido al escaso desarrollo de plantas debido a la intensa sequía. El forraje cosechado se llevó a estufa para la determinación del porcentaje de materia seca. Los cortes se efectuaron cuando las hojas de cada variedad se entrecruzaban y no dejaban ver el entresurco. La determinación de producción de semilla se realizó mediante la cosecha de panojas y posterior trillado manual a partir de la superficie de muestreo de donde se extrajo el forraje para determinación de materia seca de pasto en la fecha de corte del 11/12/2019. Se realizó un análisis de la varianza y separación de medias por DMS ($p<0,05$).

Cuadro 1. Forraje acumulado total y producción de semilla en kilogramos por hectárea de once variedades de pasto llorón.

Variedades	Forraje acumulado total (kg/ha)	Producción de semilla (kg/ha)
Agpal	1338 ±153^{abc}	2,5 ±1^{a}
Don Arturo	1518 ±174^{abcd}	3,6 ±1^{a}
Don Carlos	1486± 90^{abcd}	8,1 ±3^{a}
Don Eduardo	1174 ±124^{ab}	3,7 ±1^{a}
Don Juan	1148± 77^{a}	4,7 ±1^{a}
Don Pablo	1854 ±377^{cd}	15 ±7^{ab}
Don Walter	1551 ±121^{abcd}	16,3 ±6^{ab}
Ermelo	2021± 248^{d}	27,1 ±3^{b}
Híbrido de Voigh	1531± 181^{abcd}	26,1 ±13^{b}
Morpa	1618 ±143^{abcd}	29 ±5^{b}
Tanganyika	1738 ±189^{bcd}	26,3 ±11^{b}

Letras iguales en la misma columna indican que no existen diferencias significativas (DMS, $p<0,05$).

Resultados y Discusión

Las diferencias en forraje acumulado total entre variedades de pasto llorón fueron significativas ($p<0,10$). El forraje acumulado observado en las variedades Don Juan, Don Eduardo y Agpal fue igual entre sí, pero significativamente menor respecto a las restantes variedades. Las variedades Don Juan y Ermelo mostraron el menor y mayor forraje acumulado, respectivamente. No se observaron diferencias significativas ($p>0,05$) en forraje acumulado total entre las variedades DE, A, DC, DA, HV, DW, M, T, DP y E. En la variable producción de forraje por corte sólo los efectos variedad y fecha de corte fueron significativos ($p<0,05$). Respecto a la producción de forraje por corte las variedades de pasto llorón mostraron el mismo comportamiento que en el caso del forraje acumulado total. La biomasa cosechada en la fecha de corte de marzo (media=956 kg MS/ha) fue significativamente mayor ($p<0,05$) respecto de la de diciembre (media=587 kg MS/ha), explicado en parte por la ocurrencia de la sequía extrema ocurrida en el año 2019. En la variable producción de semilla el efecto variedad fue significativo ($p<0,05$). En línea general, el rendimiento en semilla de las variedades HV, T, E y M (media=27 kg/ha) fue significativamente ($p<0,05$) superior al de las variedades A, DA, DE, DJ y DC (media=4,5 kg/ha). La producción de semilla de las variedades DP y DW (media=15 kg/ha) fue igual a la de las demás variedades anteriormente mencionados.

Conclusiones

Se concluye que, bajo las condiciones ambientales de extrema sequía en las que se llevó a cabo el ensayo, la producción de forraje por corte, el forraje acumulado total y la producción de semilla obtenida de las variedades de pasto llorón evaluados estuvieron por debajo de los valores potenciales de la zona. La variedad Don Walter tuvo un comportamiento intermedio en cuanto a las variables analizadas. Futuros trabajos abordarán la producción de forraje y de semilla, y la calidad nutritiva del forraje de estos cultivares en un período de dos o más años.

Bibliografía

COVAS, G. y CAIRNIE, A. 1985. Manual con información básica y normas para su cultivo y utilización, pp 43 – 49.

PP 76 Control químico de especies leñosas: efecto sobre la biomasa aérea del estrato herbáceo.

Angolani, D.H.[1]*, Adema, E.O.[2], Butti, L.R.[1], Leonhardt, D.A.[1] y Distel, R.A.[3]
[1]INTA AER General Acha. [2]INTA EEA Anguil. [3] Depto. Agronomía y CERZOS, Univ. Nac. del Sur-CONICET.
*E-mail: angolani.daniel@inta.gob.ar

Chemical control of woody species: effect on the aerial biomass of the herbaceous layer.

Introducción

El aumento de biomasa de especies leñosas en pastizales naturales utilizados para la producción animal impacta de forma negativa sobre el aprovechamiento y producción del estrato herbáceo, atentando contra la sustentabilidad de la producción ganadera.

El objetivo fue determinar la producción de biomasa aérea total del estrato herbáceo y de poáceas en un pastizal sometido al control de especies leñosas con herbicidas hormonales.

Materiales y métodos

En el Campo Anexo INTA Chacharramendi (La Pampa, 37°22'14.11"S, 65°47'5.79"W) las principales especies leñosas que son objetivo de experimentación de diferentes tecnologías para su control son *Prosopis alpataco* y *Prosopis flexuos*a.

El 16/11/2017 bajo condiciones ambientales y de crecimiento óptimas se realizó la aplicación de 5 tratamientos para el control de leñosas [1) sin herbicidas (control); 2) Pastar gold (aminopyralid + picloram + triclopyr) 1 l/ha; 3) Pastar gold 2 l/ha; 4) Sendero (aminopyralid + clopyralid) 3 l/ha; 5) Sendero 4 l/ha], distribuidos al azar en tres bloques completos. El tamaño de cada unidad experimental fue de 20 x 200 m. La aplicación química se realizó con un pulverizador de arrastre de 600 l de capacidad y una barra formada por 2 alas (4 picos) el 16/11/2017. La presión de trabajo fue de 4 bares, un tamaño de gota de 400 micrones y 10 m de ancho de labor. Para la determinación de biomasa aérea se utilizaron unidades de muestreo (n=10) de 0,5 x 1m, distribuidas sistemáticamente a lo largo de una transecta lineal de 30 m ubicada al azar en cada parcela. El material cortado se separó en poáceas perennes y otras especies (poáceas anuales más dicotiledóneas herbáceas), se secó en estufa a 60°C hasta peso constante y se pesó. Los cortes se realizaron previo a la pulverización y a los 6, 12 y 18 meses post-pulverización. Durante todo el periodo de estudio el potrero estuvo clausurado al pastoreo de bovinos.

Los datos de biomasa aérea total del estrato herbáceo y de poáceas perennes previo a la pulverización se los sometió a un análisis descriptivo (media y desvió estándar), mientras que las restantes fechas se analizaron por separado mediante ANOVA siguiendo un diseño anidado en bloques simple. Las variables a los 12 y 18 meses se transformaron con raíz cuadrada para un mejor ajuste de los supuestos del ANOVA. Las comparaciones de medias se utilizó el test LSD de Fisher con un nivel de significación del 0,05.

Resultados y Discusión

En los años de mediciones las lluvias totalizaron 520, 418 y 264 mm en 2017, 2018 y 2019, respectivamente. Previo a la aplicación de los herbicidas la producción de biomasa aérea total y de las poáceas perennes fue de 596±357 y 215±278 kgMS/ha, respectivamente.

Los tratamientos influenciaron ($p<0,05$) la producción de biomasa aérea total a los 6 y 12 meses post-pulverización (Cuadro 1). En promedio, los tratamientos 2 y 4 produjeron 40% más de biomasa aérea total que el control a los 6 meses post-aplicación. A los 12 meses post-aplicación, todos los tratamientos con aplicación de herbicidas produjeron en promedio 100% más de biomasa aérea total que el control. Las diferencias observadas serían atribuibles a la mayor disponibilidad de recursos por reducción de la competencia de las especies leñosas (Ansley et al., 2004, Archer et al. 2017).

En 2019 (18 meses post-aplicación) los tratamientos no influenciaron ($p>0,05$) la producción de biomasa aérea total (Cuadro 1), año en que la sequía condicionó fuertemente la producción del pastizal natural.

Los tratamientos influenciaron ($p<0,05$) la producción de biomasa aérea de poáceas perennes a los 12 meses post-aplicación, y no presentó diferencias estadísticas entre tratamientos ($p>0,05$) en las restantes fechas (Cuadro 1).

La producción de biomasa aérea de poáceas perennes representó más del 80% de la producción total en todos los tratamientos y fechas (Cuadro 1). En el año seco (2019) fueron las únicas especies que produjeron.

Conclusión

Estos resultados demuestran la estabilidad forrajera de estos pastizales, aún en años de escasa pluviosidad, lo cual justifica intervenciones para mejorar su producción y calidad.

Bibliografía

ANSLEY et al. 2004. J. Range Management. 57(1): 49-57.
ARCHER et al. 2017. 25-84. In D.D. Briske ed. Rangeland Systems, Springer Series on Enviromental Management.

Cuadro 1. Producción de biomasa aérea según tratamientos y fechas de corte.

Corte a los:	Biomasa aérea (kg MS/ha)	Tratamientos				
		1	2	3	4	5
6 meses	BAT[1]	529 a	756 b	611 ab	736 b	687 ab
	BAPP[2]	499 a	616 a	589 a	602 a	589 a
12 meses	BAT[1]	631 a	1202 b	1191 b	1197 b	1478 b
	BAPP[2]	533 a	917 ab	1027 b	984 b	1194 b
18 meses	BAT[1]	404 a	604 a	712 a	729 a	683 a
	BAPP[2]	404 a	604 a	712 a	729 a	656 a

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas ($p<0,05$). [1]Biomasa aérea total. [2]Biomasa aérea Poáceas Perennes. T1- Sin herbicida; T2- Pastar gold 1 l/ha; T3-Pastar gold 3 l/ha; T4- Sendero 3 l/ha y T5- Sendero 4 l/ha.

PP 77 Efectos de la defoliación en la longitud foliar remanente y número de macollos muertos en *Panicum coloratum* L.

Scherger, E.D.[1, 2]* y Ferri, C.M.[2]
[1]EEA Anguil, INTA; [2]Universidad Nacional de La Pampa (Facultad de Agronomía).
*E-mail: schergereric@gmail.com

Defoliation effects on remant leaf length and dead tillers in Panicum coloratum L.

Introducción

La aplicación de diferentes combinaciones de frecuencias e intensidades de corte, así como la variación en la combinación de la frecuencia y la intensidad de corte, durante la estación de crecimiento pueden determinar cambios en varios atributos de la planta. Es limitado el conocimiento de la respuesta a diferentes regímenes de defoliación de la especie *Panicum coloratum* L. El objetivo fue determinar el efecto de la frecuencia e intensidad de la defoliación y la variación en la combinación de estas variables durante la estación de crecimiento, sobre la longitud foliar remanente y el número de macollos muertos por planta en *P. coloratum* L. var. *coloratum*.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en macetas (11 cm de diámetro y 50 cm de altura) en invernáculo, bajo condiciones semi-controladas, durante el período comprendido entre octubre 2016 y febrero 2017, sin restricción de nutrientes y agua y rellenadas con suelo haplustol. Los tratamientos consistieron en la combinación de dos frecuencias (2,5 y 5 hojas expandidas por macollo 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), realizándose 4 cortes en los tratamientos frecuentes y 2 en los infrecuentes. Además, se establecieron dos tratamientos con un período de dos defoliaciones severas (FS IL) y laxas (FL IL) seguido por otro período con una defoliación laxa y dos tratamientos que consistieron de una defoliación infrecuente (IS FS) y laxa (IL FS) seguidos por un período con dos defoliaciones frecuentes, alcanzando a realizarse 3 cortes en éstos últimos 4 tratamientos. Las macetas fueron dispuestas en un diseño en bloques completos al azar con 10 repeticiones y una densidad equivalente a 25 plantas m^{-2}. Se marcaron 4 macollos por maceta, a los cuales se les midió la longitud de lámina viva posterior al corte (LLR), desde la lígula hasta el extremo de las láminas remanentes. Para establecer la dinámica de macollaje, al inicio del ensayo, se marcaron con anillos de plástico de un mismo color, todos los macollos vivos existentes en cada planta. Luego, cada vez que aparecían 2,5 hojas, los macollos nuevos se marcaron con anillos de diferente color y, además, se sacaron y contaron los anillos de los macollos muertos marcados en forma previa (NMM). Los datos de LLR se analizaron mediante ANOVA entre tratamientos en cada corte y, además, entre cortes dentro de cada tratamientos, prueba LSD (α=0,05) y regresión no lineal.

Resultados y Discusión

La LLR disminuyó a lo largo de la estación de crecimiento en los diferentes tratamientos. A su vez, en cada fecha de corte, los tratamientos ISFS, FS e IS, por un lado, e IL, FL e FLIL por el otro, presentaron los valores promedio menores y mayores de LLR. Mientras que, FSIL e ILFS presentaron valores intermedios para esta variable (Cuadro 1). Los valores menores de LLR en ISFS, FS e IS se corresponderían con una menor longitud de lámina foliar por macollo y un menor número de macollos por planta. La LLR observada se relacionó en forma negativa con el NMM (Figura 1; p<0,001; R^2=0,52). En IS y FS se alcanzaron los valores máximos de NMM (20 y 21 macollos $planta^{-1}$, respectivamente). En gramíneas C_4 perennes, debido a la rápida elongación de los entrenudos de los tallos, uno de los principales efectos de la defoliación es la remoción de los meristemas apicales lo cual determinaría la muerte de los macollos. A su vez, esta elongación se favorecería bajo defoliaciones infrecuentes y posicionaría a una proporción mayor de láminas por sobre el horizonte del corte, reduciendo el área y la eficiencia fotosintética post-corte. Esto sugiere la necesidad de aplicar defoliaciones laxas, en particular cuando las mismas se realizan en forma infrecuente.

Conclusiones

Un mayor remanente luego de la defoliación induce a una menor disminución de macollos por plantas, lo cual podría mejorar la persistencia de la pastura. Defoliaciones severas (50 mm), tanto frecuentes como infrecuentes, podrían aumentar la mortalidad de los macollos.

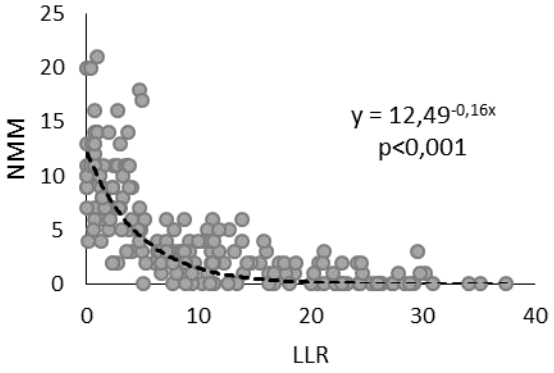


Figura 1. Relación entre el número de macollos muertos por planta (NMM; macollos.$planta^{-1}$) y la longitud de lámina remanente (LLR; cm $planta^{-1}$) de plantas de *Panicum coloratum* L.

Cuadro 1. Longitud de lámina remanente (cm) por planta para los tratamientos de cortes constantes (FL: frecuente laxo, FS: frecuente severo, IL: infrecuente laxo e IS: infrecuente severo) y combinados (FS IL, FL IL, IS FS e IL FS) a través del periodo experimental. Los guiones indican el momento en el cual no se realizó la defoliación en el tratamiento correspondiente.

Corte (hojas $macollo^{-1}$)	Tratamientos							
	FS	FL	IS	IL	FS IL	FL IL	IS FS	IL FS
	----- (cm $macollo^{-1}$) ----							
Inicial	8,8 Ca	27,2 Aa	8,9 Ca	23,1 Ba	10,2 Ca	27,4 Aa	8,3 Ca	21,7 Ba
2,5	4,6 Bb	19,6 Ab	---	---	4,5 Bc	20,3 Ab	---	---
5,0	2,1 Cc	13,6 Ac	0,5 Db	7,4 Bb	6,8 Bb	14,8 Ac	1,2 CDb	1,0 CDb
7,5	1,8 Bc	12,0 Ac	---	---	---	---	1,9 Bb	2,2 Bb
Media:	4,3	18,1	4,7	15,3	7,2	20,8	3,8	8,3

PP 78 Determinación de la calidad nutritiva de las gramíneas megatérmicas buffel grass y grama rhodes con tecnología NIRS.

Juan, N.A.[1]*, Bollati, G.P.[2], Ortiz, D.A.[1], Ribotta, A.[3], Griffa, S.[3] y Lopez Colomba, E. [2,3]
[1]EEA Anguil, La Pampa INTA; [2]Fac. Ciencias Agropecuarias, Universidad Católica de Córdoba. [3]IFRGV, CIAP, INTA
*E-mail: juan.nestor@inta.gob.ar

Nutritive value analysis of summer grasses buffel grass y grama rhodes using NIRS technology.

Introducción

Gramíneas perennes de ciclo estival como Buffel Grass y Grama Rhodes representan un recurso forrajero clave para la ganadería del centro-norte del país por su aporte de forraje en pie en primavera-verano, y de forraje conservado como heno o silaje. Es importante en cada caso conocer su valor nutritivo, el cual es altamente variable influenciado por la especie, variedad, época del año y prácticas de manejo.

El análisis del valor nutritivo por técnicas de laboratorio convencional implica altos costos en tiempo y equipamiento y la manipulación de drogas peligrosas. Una alternativa es la tecnología NIRS (Espectroscopía en Infrarrojo Cercano), un método instrumental de rápida respuesta, no destructivo y bajo costo operativo que se basa en la propiedad única de cada muestra para absorber energía infrarroja, que a su vez está relacionada a su composición química. Esto hace que la técnica NIRS sea particularmente apropiada para su empleo en programas de mejoramiento, donde se dispone a veces de poca cantidad de muestra y muchos materiales en estudio. Previo al uso de NIRS en rutina es necesario el desarrollo para cada constituyente de modelos predictivos (calibraciones) que relacionan los espectros de absorción NIRS con la concentración del constituyente medida por técnicas de laboratorio. El objetivo del presente trabajo fue desarrollar y evaluar la precisión de calibraciones NIRS para determinar el valor nutritivo del forraje de las gramíneas perennes megatérmicas Buffel Grass y Grama Rhodes.

Materiales y métodos

A partir de ensayos experimentales de programas de mejoramiento genético del IFRGV (CIAP-INTA), se constituyó un conjunto de calibración de muestras de las forrajeras perennes megatérmicas Buffel Grass (*Cenchrus ciliaris* L) y Grama Rhodes (*Chloris gayana* Kunth) que representaban distintos estados fenológicos, condiciones agroecológicas y accesiones. Las muestras fueron secadas en estufa a 60°C y molidas con molino a cuchillas con malla de 2 mm. En el laboratorio de la Universidad Católica de Córdoba se determinó FDN (fibra detergente neutro), FDA (fibra detergente ácido, secuencial) y LDA (lignina detergente ácido, secuencial), todas según técnica de Van Soest y expresadas en % MS. También se determinó la desaparición de la MS a las 48 h (DES48) mediante incubación en rumen de las muestras en bolsitas de dacrón (Orskov et al, 1980).

La absorción de radiación en infrarrojo cercano de cada muestra se recogió por duplicado con un equipo FOSS DS-2500, modo reflectancia, rango 400-2500 nanómetros con mediciones cada 0,5 nm. Las calibraciones se desarrollaron con el software WINISI IV utilizando Cuadrados Mínimos Parciales Modificados, previa aplicación de tratamientos matemáticos (derivadas, suavizado y corrección por tamaño de partículas) y selección del rango espectral más adecuado.

Cuadro 1. Parámetros estadísticos de calibraciones desarrolladas para predecir con tecnología NIRS el valor nutritivo de Buffel Grass y Grama Rhodes.

	FDA* (% MS)	FDN (% MS)	LDA (% MS)	DES48 (% MS)
N	317	321	318	319
EEC	0,55	0,69	0,22	1,10
EEVC	0,63	0,77	0,26	1,23
R^2 Laborat.-NIRS	0,97	0,97	0,98	0,98
RPD	6,52	6,07	6,60	7,14
FM	33,21	29,20	31,82	34,16
Pendiente	1,007	0,991	0,992	0,999
Desvío de Pend.	0,021	-0,031	-0,002	0,001
LABORATORIO:				
Promedio	39,87	72,71	4,77	58,86
DE	3,59	4,25	1,52	7,93
Mínimo	30,73	60,47	1,82	40,21
Máximo	49,00	82,21	9,14	78,13
NIRS:				
Promedio	39,84	72,75	4,78	58,87
DE	3,52	4,23	1,51	7,85
Mínimo	30,62	60,58	1,77	41,06
Máximo	48,02	81,28	8,95	77,24

*FDA: fibra detergente ácido, FDN: fibra detergente neutro, LDA: lignina detergente ácido, DES48: desaparición ruminal de la MS a 48 h; SEC: Error Estándar de Calibración, EEVC: Error Estándar de Validación Cruzada, R^2: coeficiente de determinación entre laboratorio y NIRS, RPD (desvío relativo de la predicción)= DE/EEC, FM (Figura de Mérito)=rango/EEC), DE: desvío estándar de la media, N: número de muestras analizadas

Resultados y Discusión

Para los cuatro parámetros se lograron calibraciones NIRS con bajos errores de calibración y de validación cruzada, y altos coeficientes de determinación (R^2) entre laboratorio y NIRS (Cuadro 1).

Conclusiones

Los resultados obtenidos se consideran muy satisfactorios. Se concluye que la tecnología NIRS permite estimar el valor nutritivo del forraje de estas especies megatérmicas en forma rápida, con alta precisión y bajo costo operativo, lo que la hace particularmente apropiada para su empleo en los programas de mejoramiento genético de estas especies forrajeras.

Bibliografía

ORSKOV, E.R., HOVELL, F.D. and MOUL, F. 1980. Prod. Anim. Trop 5: 195-213

JUAN, N.A., PORDOMINGO, A.B., PETRUZZI, H.J. y RUIZ, M.A. 2012. Rev. Arg. Prod. Animal Vol 32 Supl 1, p.314

PP 79 Uso de sensores remotos en la estimación de la productividad de "alfalfa" (*Medicago sativa*) en lotes con altimetría variable en Anguil, La Pampa.

Farrell, M.[1]*, Kent, F.[1], Fontana, L.M.C.[1], Ruiz, M. de los A.[1], Fernández, R.[1], Porta Siota, F.[1] y Beneitez, A.[1]
[1]EEA "Ing. Agr. Guillermo Covas" en Anguil, La Pampa (INTA).
*E-mail: farrell.mauricio@inta.gob.ar

*Estimation of "alfalfa" (*Medicago sativa*) production in plots with variable altitude by using remote sensors in Anguil, La Pampa, Argentina.*

Introducción

La cantidad del cultivo cosechado ya sea grano o forraje por unidad de área se define como rendimiento, y puede variar de manera temporal o espacial dentro del mismo lote. Por lo tanto, el conocimiento de la variabilidad espacial y temporal en el rendimiento de un cultivo es esencial para contribuir a la toma de decisiones de una empresa agropecuaria, especialmente en agricultura de precisión, ya que proporciona información detallada sobre el producto final de las prácticas de los agricultores. Entre las alternativas de evaluación de la cantidad de forraje, el uso de sensores remotos a bordo de satélites ha cobrado gran importancia en el sector. Esta herramienta permite una estimación confiable de grandes extensiones, con alta frecuencia, en poco tiempo y a bajo costo. A esto se le suma la posibilidad de discriminar ambientes a nivel de potrero, con la posibilidad de su uso diferencial en función de su productividad.

El objetivo del trabajo fue analizar la relación entre índices de vegetación provistos por imágenes satelitales y la respuesta vegetal en términos de cantidad de materia seca por ha. en la región semiárida pampeana. Asimismo, se estudió la variabilidad espacio-temporal de la oferta forrajera en función de la altimetría del lote.

Materiales y métodos

El estudio se realizó durante la estación de crecimiento 2019-2020, en un establecimiento agropecuario en cercanías de la localidad de Anguil, provincia de La Pampa, sobre un lote con alfalfa cv Victoria implantada en el 2018 (36°32´02´´ S y 63°57´16´´ O). La superficie del lote es de 17,5 has y el manejo impuesto fue el pastoreo directo. Se realizó una caracterización del lote mediante la altimetría, estableciendo 2 ambientes (amb.), el amb. 1 identificado con un rango de altimetría entre 130 y 133 msnm y el amb. 2 entre 133 y 135 msnm. Se identificaron 25 puntos georreferenciados, con una equidistancia entre puntos de 90 m. El área relevada de cada punto de muestreo en el terreno fue de 10 m x 10 m correspondiendo a un pixel de la imagen, siendo la superficie evaluada de 2500 m^2. En cada punto se muestreó por duplicado mediante el corte de las plantas de alfalfa a 4 cm de altura. Las muestras de alfalfa fueron secadas a 60 °C durante 72 horas (en estufa de aire forzado). Las fechas de corte de material fueron 22-11-2019, 23-12-2019 y 20-01-2020. Se evaluaron 4 índices de vegetación NDVI (Rouse et al., 1974), GNDVI (Gitelson et al., 1996), EVI (Gao et al., 2003) y SAVI (Huete, 1988) a partir de la obtención de imágenes Sentinel 2 de las fechas 21-11-19 y 23-12-19 y 20-1-20. Las mismas fueron procesadas utilizando el software Q GIS.

Resultados y Discusión

Los ambientes delimitados por altimetría mostraron diferencias en la producción de forraje en todas las fechas evaluadas. En la fecha correspondiente al 21-11-2019 los valores alcanzaron 488 kg MS ha^{-1} para el amb. 1, mientras que en el amb. 2 los valores alcanzados oscilaron los 2605 Kg MS ha^{-1}. En la segunda y tercera fecha la tendencia fue la misma, cuyos valores fueron de 667 y 3622, 766 y 3130 Kg MS ha^{-1} para los amb. 1 y 2, respectivamente, mostrando en todas las fechas diferencias significativas ($p< 0,05$). Respecto al uso de índices de vegetación todos mostraron buena performance, sin embargo, el índice SAVI presentó los coeficientes de regresión R^2 más altos con valores de 0,93, 0,90 y 0,76 ($p< 0,05$) para las fechas de 21-11-19, 23-12-19 y 20-01-20 respectivamente (Figura 1). La respuesta del SAVI se debe al efecto que produce en sus valores la sensibilidad a las distintas proporciones entre vegetación y suelo presentes, lo que minimiza el efecto de la reflexión provocada por el suelo.

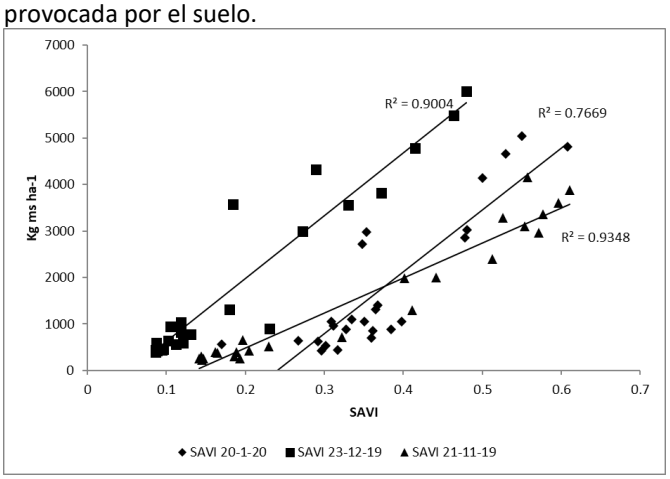


Figura 1. Coeficientes de regresión entre kg ms ha^{-1} e índice de vegetación SAVI para las 3 fechas analizadas.

Conclusiones

Se concluye que los ambientes con diferencia de altimetría mostraron diferencias en los contenidos de MS. Los ambientes de mayor altimetría se asociaron con menores contenidos de MS respecto a las muestras ubicadas en los ambientes de menor altimetría. De la totalidad de índices evaluados la mejor relación con la MS obtenida de los puntos de muestreo fue el índice SAVI. La razón se debe a la mala condición de los cultivos (baja área foliar) debido a las condiciones de los ambientes cuya respuesta espectral es modificada por la presencia de suelo desnudo

Bibliografía

GAO, X., HUETE, A.R. y DIDAN, K. 2003. IEEE Transaction on Geoscience and Remote Sensing, 41 (10): 2368-2381.

GITELSON, A., KAUFMAN Y. y MERZLIAK, M. 1996. Remote Sensing of Environment, 58 (3): 289-298.

HUETE, A.R. 1988. Remote Sensing of Environment, 25: 295-309.

ROUSE, J.W., HAAS, R.W., SCHELLl, J.A., DEERING, D.H. y HARIAN, J.C. 1974. Greenbelt, MD. USA, NASA/GSFCT.

PP 80 Uso de sensores remotos en la estimación de parámetros de calidad nutritiva en "alfalfa" en Anguil, La Pampa.

Farrell, M. [1]*, Kent, F.[1], Fontana, L.M.C.[1], Ruiz, M. de los A.[1], Fernández, R.[1], Porta Siota, F.[1] y Beneitez, A.[1]
[1]EEA "Guillermo Covas" en Anguil (INTA).
*E-mail: farrell.mauricio@inta.gob.ar

Use of remote sensors in the estimation of "alfalfa" (Medicago sativa) nutritional quality in the Pampas semi-arid region, Anguil, La Pampa province.

Introducción

En el manejo eficiente de las pasturas de alfalfa, el conocimiento de su calidad nutritiva resulta clave. Para su determinación ha cobrado gran importancia el uso de los sensores remotos a bordo de satélites. Estas herramientas permiten diferenciar parámetros vegetales como su calidad, con estimaciones confiables sobre grandes extensiones de territorio, con alta frecuencia, en poco tiempo y a bajo costo, ventajas respecto al método directo de muestreo a campo y posterior análisis en laboratorio. Además, a nivel de potrero, se suma la posibilidad de discriminar ambientes diferenciado su utilización. El objetivo del trabajo es evaluar la relación entre la respuesta de índices de vegetación y parámetros de calidad nutricional, como % proteína bruta (% PB), % lignina (% Lig.) y % digestibilidad (% Dig.), en diferentes estadios de pastura de alfalfa.

Materiales y métodos

El estudio se realizó durante la estación de crecimiento 2019-2020, sobre un lote con alfalfa cv Victoria implantada en el 2018 (36°32´02´´ S y 63°57´16´´ O), de 17,5 has. bajo pastoreo directo. Se realizó una caracterización del lote mediante la altimetría, estableciendo 2 ambientes (amb. 1 y 2). El amb. 1 identificado con un rango entre 130 y 133 msnm, y el amb. 2 entre 133 y 135 msnm. Se identificaron 25 puntos georreferenciados, cada uno coincidente con un pixel (10 x 10 m) de la imagen; donde se muestreo por duplicado un área de 0,25 m^2 mediante el corte de las plantas de alfalfa a 4 cm de altura. Las fechas de muestreo fueron el 21-11-2019 y el 23-12-2019, con la pastura en estado de floración para ambos momentos (<10% y 50%, respectivamente). Las muestras de alfalfa fueron secadas a 60 °C durante 72 horas (en estufa de aire forzado) y luego molidas a 1 mm en molino ciclónico (Cyclotec, Foss Analytical). Los parámetros de % Dig., % PB y % Lig. fueron determinados por tecnología NIRS (FOSS DS-2500). Se evaluaron 4 índices de vegetación CLRE 1 (Gitelson et al., 2003), NDRE 1 (Gitelson y Merzlyak, 1994), NDRE 2 (Barnes et al., 2000) y NDVI RE b7 (Huang et al., 2006) para constatar la relación con % PB, % Lig. y % Dig. Los índices planteados se obtuvieron a partir de imágenes Sentinel 2 producto S2MSI 1C y fueron obtenidas en las fechas de 21-11 y 23-12-2019. Se analizaron los coeficientes de correlación entre los valores obtenidos para los índices y los parámetros de % Dig., % PB y % Lig.

Resultados y Discusión

Los parámetros de calidad en la pastura de alfalfa fueron diferentes entre ambientes (Cuadro 1). En la fecha 21-11-19 el amb. 1 fue superior en % PB y % Dig., mientras que fue menor en % Lig. ($p<0,05$), y para la fecha 23-12-19 el amb. 1 fue menor en % PB y % Lig., pero mayor en % Dig. ($p<0,05$). Los índices CL-Red-Edge 1, NDRE-1 y NDRE-2 mostraron una correlación negativa con el nivel % PB y % Dig. y positiva con % Lig., mientras que NDVI Red Edge una relación inversa. Los índices que mejor explicaron la relación, con % PB, % Lig. y % Dig., en ambas fechas fue el NDRE 1 y 2 (Cuadro 2).

Conclusiones

Los parámetros de calidad evaluados variaron en función de los ambientes y de los estados fenológicos de la pastura. El uso de índices de vegetación como el NDRE resulta importante para establecer relación con los parámetros de calidad en la pastura de alfalfa.

Bibliografía

BARNES, E.M., CLARKE T.R., RICHARDS, S.E., COLAIZZI, P.D., HABERLAND, J., KOSTRZEWSKI, M., WALLER, P., CHOI, C., RILEY, E., THOMPSON, T., LASCANO, R.J., LI, H. and MORAN, M.S. 2000. Proceedings of the Fifth International Conference on Precision Agriculture, Bloomington, MN, USA.

GITELSON, A.A., GRITZ Y. and MERZLYAK, M.N. 2003. J. Plant Physiol, 160:271–282.

GITELSON, A.A. y MERZLYAK. 1994. J. Plant Physiol.,143:286–292.

HUANG, H., ROY, D.P., BOSCHETTI, B., ZHANG, H.K., YAN, L., KUMAR, S.S., GOMEZ-DANS, J. and Li, J. 2016. Remote Sensing. 8(10) 873.

Cuadro 1. Porcentaje de proteína, lignina y digestibilidad para por fecha de corte y ambiente.

	21-11-2019			23-12-2019		
	Proteína (%)	Lignina (%)	Digestibilidad (%)	Proteína (%)	Lignina (%)	Digestibilidad (%)
Ambiente 1	20,7 A	4,9 A	69,0 A	15,7 A	4,7 A	65,4 A
Ambiente 2	18,0 B	6,4B	61,9 B	17,5 B	6,5 B	58,4 B

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

Cuadro 2. Coeficiente R^2 entre parámetros de calidad e índices de vegetación.

	21/11/2019			23/12/2019		
	Proteína (%)	Lignina (%)	Digestibilidad (%)	Proteína (%)	Lignina (%)	Digestibilidad (%)
CL Red-Edge 1	-0,48	0,77	-0,78	-0,63	0,70	-0,67
NDRE 1	-0,58	0,82	-0,82	-0,72	0,74	-0,70
NDRE 2	-0,58	0,82	-0,82	-0,73	0,73	-0,68
NDVI Red Edge	0,53	-0,76	0,77	0,61	-0,54	0,50

PP 81 Uso del IVN para estimar la superficie con alfalfa en el Valle de Lerma, Provincia de Salta.

Caruso, H.[1]*, Gieco, J.[2], González, E.[1], López, E.[1], Vargas, D.[1], Rovaleti, J.[1] y Moneta, D.[3]
[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

Use of the NDVI to estimate the area with alfalfa in the Lerma Valley, Salta Province.

Introducción

La pastura de alfalfa es el recurso forrajero más importante del Valle de Lerma, usada principalmente en las explotaciones lecheras. La actividad agropecuaria de esta región se concentra en su porción central, sobre el abanico aluvial del Río Toro, cerca de las localidades de Quijano, Rosario de Lerma y Cerrillos.

Las estimaciones de la superficie con cultivos agrícolas derivan de: a) encuestas y censos, o b) el análisis de imágenes satelitales a través de índices de la vegetación. En el año 1984, se estimó en base a encuestas que las praderas artificiales en el Valle de Lerma totalizaban 2806 ha. Posteriormente, en el Censo Nacional Agropecuario 2002, se informó que la alfalfa se cultivó en 2460 has. desconociendo la superficie ocupada con esta forrajera en la actualidad.

El Índice verde Normalizado (IVN), permite identificar la presencia de vegetación verde en la superficie y caracterizar su distribución espacial a lo largo del tiempo.

El objetivo de este trabajo es validar una metodología para la estimación de la superficie implantada con alfalfa durante los años 2018 y 2019 en la porción central del Valle de Lerma, basada en la variación del Índice Verde.

Materiales y métodos

El paisaje agrícola de la región central del Valle de Lerma se compone de un mosaico asociado a los distintos cultivos.

Con el fin de cumplir con el objetivo del trabajo se generó un "Sistema de Información Geográfica" (SIG) con las siguientes etapas:

1- Determinación de los principales usos del suelo. El tabaco es el principal cultivo de la región, seguido por el poroto, las pasturas de alfalfa, el maíz, verdeos de invierno y las hortalizas.
2- Identificación de la fenología de los principales cultivos. El tabaco y el maíz se desarrollan en la primavera y el verano, las pasturas de alfalfa tienen producción a lo largo del año, los verdeos de invierno en los meses de otoño a primavera, mientras que los sistemas hortícolas ocupan el suelo a lo largo del año con distintas especies.
3- Identificación de las parcelas de alfalfa.
   a- Obtención y selección de imágenes de alta resolución Sentinel 2, del sitio "eos.com", con un tamaño de pixel de 10 m x 10 m.
   En 2018, se utilizaron imágenes del: 20/06, 15/07, 30/07, 09/08, 24/08, 23/09 y 08/10. En 2019 del: 26/05, 20/06, 10/07, 30/07, 04/08, 24/08, 18/09, 28/09, 03/10 y 27/11.
   b- Preparación de las imágenes satelitales.
   c- Generación y normalizado del IVN.
   Se utilizó la ecuación:
   IVN=(banda4-banda8) / (banda4+banda8).
   Se utilizó una escala de 10 rangos para poder compararlos entre las distintas fechas.
   d- Clasificación de las pasturas de alfalfa en base a la dinámica estacional del Índice Verde Normalizado, utilizando el algoritmo "*Temporal Spectral Profile*".
4- Digitalización individual de las parcelas utilizando imagen Google Earth de alta resolución, para el desarrollo de una capa vectorial de potreros,
5- Evaluación de la clasificación:
   I. En otoño, invierno y primavera de 2018 y 2019, se realizaron relevamientos de campo para identificar y discriminar los cultivos presentes.
   II. Producción de una matriz de confusión para determinar el porcentaje de aciertos de las parcelas de alfalfa determinadas.
   III. Determinación del Índice Kappa y la sensibilidad de la clasificación.
6- Cálculo de superficie ocupada con alfalfa. Individualmente, se estima la superficie de cada potrero, luego se totalizan para obtener la superficie total del área de estudio.
7- Elaboración de mapas con pasturas de alfalfa a nivel de lote.

Se utilizó el programa QGIS para todos los análisis y determinaciones.

Resultados y Discusión

Los potreros con alfalfa presentan valores de índice verde entre 0,41 y 0,90; con picos y valles asociados a sus aprovechamientos.

En el área de estudio, entre junio y octubre de 2018, el 85% de los potreros con actividad fotosintética correspondió a alfalfa, que totalizó 2197 has, distribuidas en 275 potreros. En el mismo periodo de 2019, la alfalfa se localizó en el 80% de las parcelas con vegetación verde, alcanzando 1953 has, en 213 potreros.

En ambos periodos, la precisión de la clasificación estimada por el índice Kappa fue 0,75; indicando una buena discriminación de las parcelas con alfalfa. La matriz de confusión mostró que el 96% de los potreros con alfalfa se estimaron correctamente. La identificación de los verdeos de invierno presentó mayor dificultad ya que la sensibilidad para este cultivo fue 76%, debido a la similitud con la firma espectral de alfalfa.

La correcta separación de los cultivos, por una parte, estaría asociada a la época elegida, en la que se observa actividad fotosintética de las pasturas de alfalfa y verdeos de invierno y por otra, al análisis de una secuencia de imágenes satelitales.

En 2019 la superficie con alfalfa disminuyó 11%.

Conclusiones

La metodología propuesta, basada en la variación temporal del Índice Verde, puede usarse para discriminar de forma objetiva la superficie cultivada con pasturas de alfalfa en la región central del Valle de Lerma.

PP 82 Efecto de fertilización biológica y química sobre el establecimiento de *Macroptilium lathyroides* cv Mancebo.

Roncedo, C.S. [1]*, De Loreto, A.[1], Gusman, C.[1], Barrionuevo, S.[1], Alcocer, G.[1], Perez, H.E.[2], Pedraza, R.[1], Arce, O.[1] y Lovaisa, N.[1]
[1]Facultad de Agronomía y Zootecnia-UNT, [2]INTA EEA Manfredi, Córdoba.
*E-mail: roncedocarmen@gmail.com

Effect of biological and chemical fertilization on the establishment of Macroptilium lathyroides cv Mancebo.

Introducción

Una alternativa para lograr pasturas megatérmicas sustentables es la asociación con leguminosas, para mejorar la calidad y productividad, la relación C:N del suelo y la producción animal. *Macroptilium lathyroides* cv Mancebo es de ciclo estival, y originaria de zonas subtropicales del país y se encuentra en etapa de difusión y transferencia. Generalmente, las leguminosas forrajeras presentan problemas de establecimiento y persistencia. *Azospirillum brasilensis* REC 3 es un promotor de crecimiento vegetal (PGPB), que favorece la germinación, el crecimiento vegetativo, una mayor producción de raíces y actividad nodular lo que mejoraría la producción de la gramínea en sistemas consociados. La interacción *Azospirillum* - planta, ha sido ampliamente estudiada y se demuestran los beneficios obtenidos en una gran variedad de ambientes y condiciones de suelo. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la biofertilización con *Azospirillum brasilensis* REC 3 y la fertilización química con urea en el establecimiento de *Macroptillium lathyroides* cv Mancebo.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en el Campo Experimental de la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la Universidad Nacional de Tucumán, Localidad Manantial, Lules, Tucumán, Argentina (26°85´ S y 65°28 O). El clima es subtropical húmedo con estación seca y precipitación y evapotranspiración media anual de 850 y 900 mm respectivamente. En un suelo franco limoso (7 de enero de 2020) se realizó la siembra a mano a razón de 8kg/ha de semilla escarificada, en parcelas de 3 x 3 m en línea cada 50cm, con un metro de distancia entre parcelas. El diseño fue en bloques al azar con tres replicas y tres tratamientos: biofertilizante: *Azospirillum brasilensis* REC 3 a 10^6 UFC/ml (BF), fertilizante químico: urea a razón de 100 kg/ha (FQ) y un control (T). Las determinaciones realizadas fueron: emergencia (E) y vigor, evaluado a través de la cantidad plantas con hojas verdaderas (PHV), números de hojas (NHP) y altura de las plantas (AP); con registros semanales, con tres observaciones para emergencia y 5 para evaluar vigor por un periodo de 40 días a partir de la siembra. La emergencia se evaluó por el conteo de plantas a lo largo de las tres líneas centrales de siembra a lo largo de 3m. Para determinar el vigor se utilizó un marco de un cuarto de m^2. Los resultados se analizaron mediante un modelo lineal generalizado de la familia Poisson y función de enlace log y un modelo lineal con heterocedasticidad por tratamientos para altura de plantas. La comparación de medias con DGC ($p<0,05$). El análisis de los datos se realizó mediante el paquete estadístico R.

Resultados y Discusión

Los resultados mostraron diferencias significativas para E en las tres fechas evaluadas a favor de la BF, Figura N1. En BF, la E fue mayor ($p<0,05$) desde la primera evaluación, con un aumento posterior lento pero sostenido, presentando un valor para la primera fecha un 35% y un 51% superior a la FQ y T respectivamente.

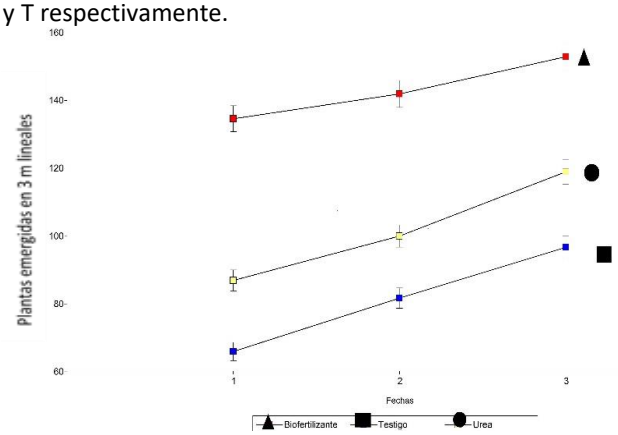


Figura 1. Emergencia con biofertilizante, urea y testigo.

Para la tercera fecha, BF fue un 22% y un 37% superior a FQ y T, respectivamente Con relación a esto Kloepper (1991) citado por Zambrano, Diaz 2008, indico que algunas PGPBs productoras de auxinas pueden actuar como bacterias promotoras de emergencia, dentro de ellas se encuentra *Azospirillum brasilense*. Los resultados para PHV (cuadro 1), también arrojaron diferencias significativas a favor de BF.

Cuadro 1. Número de plantas con hojas verdaderas, altura y número de hojas con biofertilizante (BF), urea (FQ) y testigo (T).

	Fechas de evaluación				
Tratamiento	1	2	3	4	5
	Número de plantas con hojas verdaderas				
BF	9 G	48 A	44,6 B	51 A	48 A
FQ	5 H	34 D	38 D	38 C	38 C
T	3 I	27 F	28 G	28 E	28 E
	Altura (cm)				
BF	4 H	7 H	15 F	29 D	93 A
FQ	3 I	6 H	14 F	22 E	89 B
T	2 I	6 H	11 G	22 E	87 C
	Número de hojas por plantas				
BF	1 I	3 G	5 E	9 C	25 A
FQ	1 I	2 H	5 E	9 C	22 B
T	1 I	2 H	4 F	8 D	22 B

Letras diferentes por columna indican diferencias significativas ($p<0,05$)

A partir de la tercera fecha de evaluación todas las plantas presentaron hojas verdaderas en cada tratamiento. Al analizar la AP en todas las fechas BF fue superior, a los 21 días (3ª medición), en todos los tratamientos se duplicaron los valores y en la 5ª medición BF fue un 22% superior a FQ y T. En NHP fue similar para todos los tratamientos, en la 5ª medición los tratamientos BF presentaron una hoja cada 18,72 grados días (GDC, Tb:15ºC) mientras que FQ y T lo hicieron con 21,27 GDC por hoja.

Conclusiones

En las condiciones del ensayo, la aplicación del biofertilizante *Azospirillum brasilensis* REC 3 favoreció la emergencia y el establecimiento de *Macroptilium lathyroides* cv Mancebo, determinado esto tanto por el stand de plantas como por el vigor presentado por las plantas.

Bibliografía

ZAMBRANO, A.J. y DIAZ, L.A. 2008. *Universitas Scientiarum*, Vol. 13 N° 2, 162-170.

PP 83 Evaluación de híbridos pre selectos de "pasto nilo" (*Acroceras macrum*).

Ferrari Usandizaga, S.C.[1]*, Gándara, L., Pereira, M.M., Almirón, M., Nuñez, F., Quirós, O., Silva, A. y Gómez, M.
[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Estación experimental Corrientes (INTA-EEA Corrientes) Ruta Nacional 12 km 1008 - (CP 3416) El Sombrerito, Corrientes – Argentina.
*Email: ferrariusandizaga.s@inta.gob.ar

"Nile grass" (Acroceras macrum) preselected hybrid lines evaluation.

Introducción

Acroceras macrum es una gramínea de origen africano con estructura foliar no Kranz y valor nutricional acorde a una gramínea C3. Está adaptada a climas subtropicales y suelos saturados de agua o anegados. La especie se ha estudiado en el NEA por el INTA y el IBONE (Ferrari Usandizaga et al., 2017; 2018) evaluando la factibilidad de obtener recursos que permitan sostener e intensificar la producción en las amplias zonas de humedales de anegamiento permanente, o que se inundan por períodos variables. Esta necesidad no suele ser cubierta de forma eficiente por el pastizal natural. El objetivo de este trabajo fue explorar el comportamiento agronómico de híbridos candidatos a ser desarrollados como líneas superiores. La experiencia se realizó en un ambiente para los que se recomienda el uso de la especie en el NEA, en parcelas medianas para lograr una valoración aproximada de los potenciales genéticos.

Materiales y métodos

El ensayo se estableció en octubre de 2018 en Concepción (Corrientes). Consistió en un diseño DCA con dos repeticiones de parcelas (4m x 4m) de 10 líneas de *A. macrum*: 9 tetraploides (2n=4*x*=36): AmCo5, AmCo10, AmCo26, AmCo39, AmCo42, AmCo46, AmCo102, AmCo106, AmCo123 y una hexaploide (2n=6*x*=54): AmCo625. Se realizaron evaluaciones por un año desde la implantación: cobertura de suelo, altura de planta, biomasa acumulada durante el periodo de utilización (BMA), porcentaje de materia seca (%MS), crecimiento diario, relación tallo/hoja (T/H), fenología de la planta (inicio y duración de fase reproductiva) y daño por heladas. Los cortes se realizaron a una altura de 5cm (ras del suelo) sobre una superficie de 0,5m^2. Los resultados se analizaron por ANAVA (test de Tukey), ANAVAM (Hotelling) y correlaciones (Pearson) entre el %MS, BMA y crecimiento diario con variables climáticas.

Resultados y Discusión

Todas las líneas evaluadas presentaron un buen comportamiento productivo, con diferencias significativas sólo en el %MS y capacidad de cobertura del suelo (Cuadro 1). El AMAVAM destacó a AmCo5, 10, 42 y 46 por cobertura y menor %MS. El valor promedio de %MS fue 19,8% y el de cobertura fue 91,3%. El rendimiento medio fue 16.800 kg MS/ha por año y el crecimiento diario 66,8 kg MS/ha.día. La relación tallo/hoja en peso seco fue cercana a uno para todas las líneas y el peso seco promedio por tallo de 3 hojas 0,25g. AmCo39 presentó el menor daño por heladas y AmCo123 un inicio de floración temprano y prolongado. No se encontraron correlaciones entre variables productivas (BMA, crecimiento diario o %MS) con las variaciones de las variables climáticas durante el periodo estudiado, lo que indica que los valores climatológicos que se presentaron en el sitio del ensayo no fueron limitantes para el desarrollo de las líneas implantadas.

Cuadro 1. Medias de variables para las líneas de *A. macrum* estudiadas. T/H: relación Tallo/hoja en peso seco. Ps/mac: peso seco (g) de tallos de 3 hojas. CD: crecimiento diario (kg MS/ha.día). BMA: biomasa acumulada durante el periodo productivo (kg MS/ha). %MS: porcentaje de materia seca. DF: daño por frío en una escala visual de 3 puntos (1 bajo-nulo, 2 medio, 3 alto-letal). F: estado fenológico (1: vegetativo, 2 inicio de floración, 3 floración plena). CS: porcentaje de cobertura de suelo. Letreas diferentes indican diferencias significativas (p<0,05)

AmCo	*T/H*	*Ps/ T*	*CD*	*BMA*	*%MS*	*DF*	*F*	*CS*
5	1,03	0,22	72,11	18971,3	18,4cd	2,5	1	93,7ab
10	0,87	0,30	73,39	17201,6	19,1cd	2,0	1	98,7a
26	1,02	0,30	60,32	16417,5	20,4bc	3,0	1	97,5a
39	1,07	0,28	62,53	15880,7	22,0ab	1,0	1	77,5c
42	1,02	0,23	68,7	18440,4	18,6cd	2,5	1	97,5a
46	1,06	0,19	57,33	14896,6	19,5cd	3,0	1	93,1ab
102	0,91	0,23	65,28	16145,0d	17,7cd	3,0	2	88,7ab
106	0,93	0,26	68,78	16639,9	23,0a	2,5	2	83,1bc
123	1,11	0,25	81,26	18729,5	19,8bc	3,0	3	93,1ab
625	0,86	0,23	57,88	14564,5	19,4cd	2,0	1	90,0ab

Conclusiones

En función de los resultados obtenidos del primer año de evaluación se recomienda el uso de AmCo123 por elevada productividad, crecimiento diario y bajo daño por heladas. También se recomiendan AmCo5 y 42 por productividad, capacidad de cobertura de suelo y bajo %MS. Las líneas mencionadas presentaron la mejor performance en este ensayo, pero todas tuvieron excelente comportamiento y no se descarta que se destaquen por características no evaluadas aquí o en años subsiguientes.

Agradecimientos

Los autores agradecen a Rincón de Corrientes S.A. por acceder a la implantación del ensayo y otorgar colaboración y apoyo.

Bibliografía

FERRARI USANDIZAGA, S.C. et al. 2017. Mem. Téc. 2016 INTA EEA Corrientes. 4: Ganadería Subtropical. 55-60

FERRARI USANDIZAGA, S.C. et al. 2018. Rev. Arg. Prod. Anim. 38: 1. 243

PP 84 Características estructurales y productivas de pasturas megatérmicas en el NO de Corrientes.

Pereira, M.M.[1]*, Gándara, L.[1], Ayala, S.V.[2], Enziso, C.[2] y Moyano, M.[3]
[1] EEA INTA Corrientes.[2] Facultad de Ciencias Agrarias-UNNE.[3] Agroempresa Semillas S.A.
*E-mail: pereira.maria@inta.gob.ar

Morphological and productive characteristics of megathermic pastures in NW of Corrientes.

Introducción

Las pasturas megatérmicas son una alternativa para aumentar la producción en los sistemas ganaderos de la provincia de Corrientes. La estructura del canopeo es una característica determinante de la dinámica del crecimiento y del comportamiento ingestivo del pastoreo de animales. Stobbs (1973) demostró que, en pasturas tropicales, la densidad volumétrica y la relación hoja/tallo son más relevantes para determinar el comportamiento ingestivo de los animales que en pasturas templadas. El objetivo de este trabajo fue evaluar la acumulación de biomasa aérea y la estructura del canopeo en especies megatérmicas.

Materiales y métodos

El ensayo se sembró en la estación experimental agropecuaria INTA Corrientes (27°40'25.87''S 58°45'18.40''O) el día 27/11/14 en un suelo Argiudol áquico. La siembra fue convencional con una densidad siembra para obtener 25 plantas/m^2 (5-12 kg semillas/ha según especie). Se sembraron 9 surcos separados a 0,20 m por 5m. Las especies y cultivares dentro de estas evaluadas fueron: 1-*Chloris gayana* cv. Callide, 2-*C. gayana* cv. Tolga, 3-*C. gayana* cv. Mariner, 4-*Brachiaria brizantha* cv.Marandú, 5-*B. brizantha* cv. Toledo, 6-*B. brizantha* cv. Piata, 7-*B. ruziziensis*, 8-*B. humidicola* cv. Llanero, 9-*B. hibrida* cv.Convert., 10-Hibrido exp 1, 11-Hibrido exp 2 y 12-*Setaria sphacelatha* cv. Narok. Los cortes para evaluar la biomasa aérea se realizaron cuando las plantas alcanzaban un 90 a 95 % de intercepción de luz (con ceptómetro de barra). La altura de corte fue de 12 cm. Se realizaron entre 4 a 6 cortes por año (24 cortes en total: dos años 6 cortes y 3 años: 4 cortes). Con la altura de la planta al momento del corte y la biomasa se determinó la densidad en kg de MS/m^3. En gabinete se determinó: densidad de macollos, peso de macollos y relación hoja/tallo (H:T). Para analizar estos datos se efectuó análisis de componentes principales (ACP) usando el programa Infostat (2008).

Resultados y Discusión

Las componentes principales 1 y 2 (Figura 1) explicaron 70,1% de variabilidad. La CP1 separó las pasturas de mayor biomasa (derecha) de las de mayor relación H:T (izquierda). Las especies *Setaria sphacelatha* cv. Narok, B. *brizantha* cv. Toledo y *Chloris gayana* cv. Callide fueron las de mayor producción de materia seca. A su vez junto con la biomasa se relacionaron variables como peso de macollos, densidad de macollos y la densidad de la pastura y en menor medida la altura. Las especies asociadas a una mayor relación H:T fueron Chloris gayana (cv. Tolga y Mariner) y B. *humidicola* cv. Llanero. La segunda componente principal (CP2) separó las pasturas con una mayor densidad de macollos y relación H:T , destacándose *B. hibrida* cv. Convert y *B. humidicola* cv. Llanero, de las pasturas con mayor altura y peso de macollos donde sobresalieron: *B. hibrida* cv. 1752, *B. ruziziensis* y *B. brizantha* cv. Piata.

Conclusiones

La estructura y producción de pasturas megatérmicas es característica de cada especie. Conocer las estructuras óptimas que maximicen la producción de biomasa y a través de ella la producción secundaria serán necesarias para utilizar adecuadamente en pastoreo cada especie.

Bibliografía

STOBBS, T.H. 1973. Aust J Agr Res 24: 809-819.

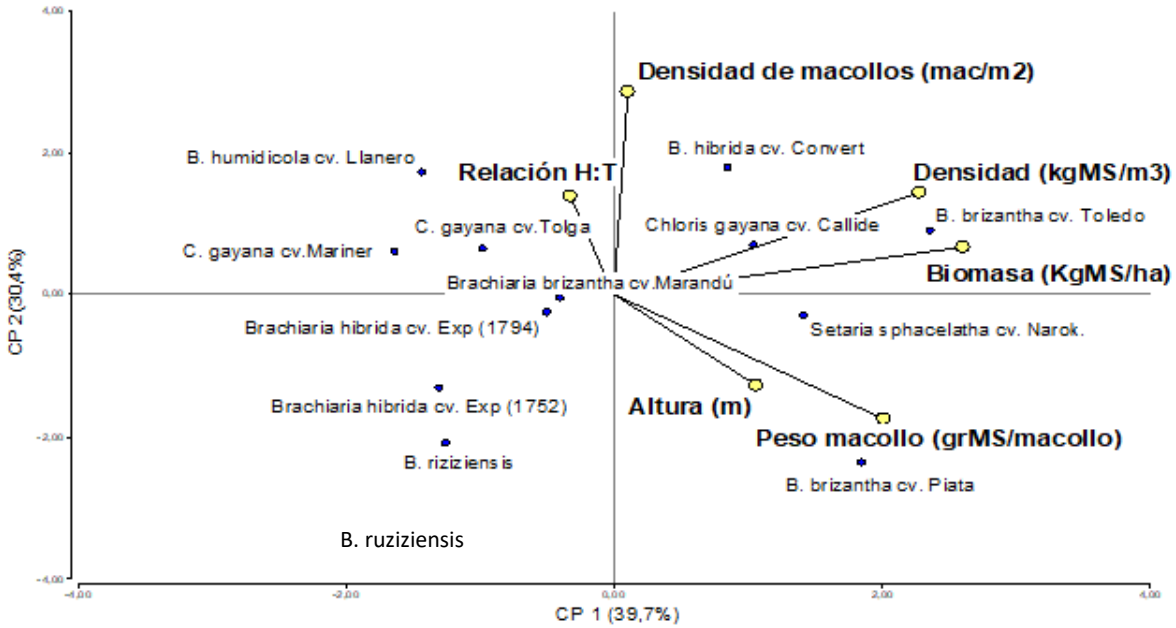


Figura 1. Gráfico de dispersión correspondiente a las dos primeras dimensiones del análisis de componentes principales (ACP) realizado sobre la matriz de correlaciones. Biplot de las variables.

PP 85 Interacción Genotipo-Ambiente de diferentes especies megatérmicas en el NO de Corrientes en el período 2014-2020.

Pereira, M.M.[1]*, Gándara, L.[1], Ayala, S.V.[2], Enziso, C.[2] y Moyano, M.[3]
[1] EEA INTA Corrientes.[2] Facultad de Ciencias Agrarias-UNNE.[3] Agroempresa Semillas S.A.
*E-mail: pereira.maria@inta.gob.ar

Genotype-Environment Interaction of different megathermic species in the NW of Corrientes 2014/2020.

Introducción

Muchos aspectos son tenidos en cuenta al momento de la elección de una pastura; como su producción de materia seca, calidad, persistencia, comportamiento sanitario, entre otras. Sin embargo, es importante conocer la adaptabilidad de cada pastura al ambiente, en la que será implantada. En cada zona y a través de los años existe una importante variación climática (precipitaciones, radiación y temperatura) que interactúan tanto con aspectos genéticos (híbridos) como agronómicos en la determinación del nivel productivo de una pastura. La selección de materiales se basa en su comportamiento en los llamados ensayos multi-ambientales, principalmente teniendo en cuenta la producción de materia seca y otros caracteres de importancia agronómica.

El objetivo del trabajo fue estudiar la interacción genotipo-ambiente de diferentes especies megatérmicas en el NO de Corrientes desde el año 2014 al 2020.

Materiales y métodos

El ensayo se sembró en la estación experimental agropecuaria INTA Corrientes (27°40'25.87''S 58°45'18.40''O) el día 27/11/14, en un suelo Argiudol ácuico. La siembra fue convencional utilizando los kg de semillas necesarios para obtener 25 plantas/m2 (5-12 kg semillas/ha según especie). Cada parcela estuvo constituida por 9 surcos de 5 m separados a 0,20 m. Se usó un diseño en bloque con tres repeticiones. Las pasturas evaluadas fueron 1-*Chloris gayana* cv. Callide, 2-*C. gayana* cv. Tolga, 3-*C. gayana* cv. Mariner (T01-M), 4-*Brachiaria brizantha* cv. Marandú, 5-*B. brizantha* cv. Toledo, 6-*B. brizantha* cv. Piata, 7-*B. riziziensis*, 8-*B. humidicola* cv. Llanero, 9-*B. hibrida* cv. Mulato II., 10-Híbrido 1752, 11-Híbrido 1794 y 12-*Setaria sphacelatha* cv. Narok. Los cortes para evaluar la acumulación de biomasa aérea (ABA) se realizaron cuando las plantas alcanzaban un 90 a 95% de intercepción de luz (con ceptómetro de barra). La altura de corte fue de 12 cm. Estas determinaciones se realizaron desde noviembre de 2014 a abril de 2020. Para el análisis de interacción genotipo-ambiente se utilizó el análisis univariado Shukla (1972) para estabilidad ($p<0,05$).

Resultados y Discusión

En la Figura 1, los materiales ubicados por encima del rendimiento promedio (11.213 kg MS/ha/año) son aquellos que presentaron alto potencial de producción. Entre los materiales estables (interacción genotipo-ambiente no significativa $p>0.05$) con alto potencial de producción esta *Brachiaria brizantha* cv.Marandú. Las pasturas *B. brizantha* cv. Toledo, *B. brizantha* cv. Piata (de alto nivel de producción), *B. humidicola* cv. Llanero, Hibrido 1752, *B. riziziensis* e Hibrido 1794 presentaron inestabilidad (interacción genotipo-ambiente significativa $p<0.05$) con alto potencial de producción. El resto de las especies produjo por debajo del promedio y presentó inestabilidad (interacción genotipo-ambiente significativa $p<0.05$). Aquí aparecen todas las especies del género Chloris, donde la de mejor desempeño fue *C. gayana* cv. *Callide.*

Conclusiones

Se destaca en este este análisis la producción y estabilidad de *Brachiaria brizantha* cv.Marandú. Esto tiene su correspondencia a nivel de sistemas productivos por ser una de las más elegidas para la región nordeste de argentina. Este tipo de ensayos en distintos ambientes y campañas permiten examinar tanto la estabilidad como la adaptación específica de los materiales, una información necesaria para elección de la semilla a comprar. La mayor precisión de los ensayos comparativos ocurre con la continuidad a lo largo de los años.

Bibliografía

SHUKLA, G.K. 1972. Some statistical aspects of partitioning genotype–environmental components of variability. Heredity 29, 237–245.

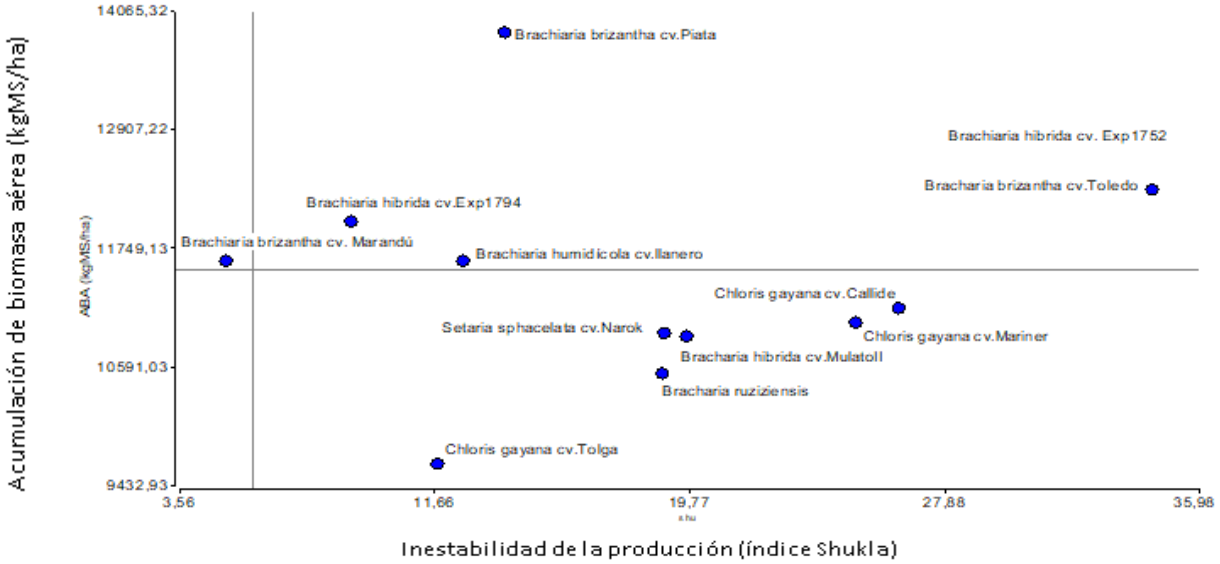


Figura 1. Potencial y estabilidad de la acumulación de biomasa aérea (kgMS/ha) de pasturas megatérmicas en el NO de Corrientes (2014-2020).

PP 86 Producción de biomasa aérea de *Pennisetum purpureum* (pasto elefante) en respuesta a la fertilización y la edad de rebrote en el noroeste de Corrientes.

Pereira, M.M.[1]*, Gándara, L.[1], Kabalesky, D.[2], Álvarez, O.[3] y Monzón, J.[4]
[1]EEA INTA Corrientes. [2] AER Caa Cati (Corrientes). [3] AER Ituzaingó (Corrientes). [4] Facultad de Ciencias Agrarias-UNNE.
*E-mail: pereira.maria@inta.gob.ar

Aerial biomass production of Pennisetum purpureum (elephant grass) in response to fertilization and regrowth age in northwest Corrientes.

Introducción

Existen una gran cantidad de forrajes tropicales usados y adaptados a la región del nordeste argentino (NEA), encontrándose entre ellos el *Pennisetum purpureum* (pasto elefante). Esta especie forrajera es perenne, cespitosa, originaria de África tropical, de hojas erectas, largas y altamente palatables, C4 que presenta alta tasa fotosintética y consecuentemente alta producción de materia seca, superiores a 50 tn/ha/año en zonas tropicales húmedas, sin estación seca, con buen nivel de fertilización y bajo régimen de cortes. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la tasa de acumulación biomasa aérea (ABA) de *Pennisetum purpureum* en respuesta al momento de rebrote y a la fertilización.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en la estación experimental agropecuaria INTA Corrientes (27°40'25.87''S 58°45'18.40''O) el día 25/10/2018, cuyo tipo de suelo es Argiudol acuico. La plantación fue manual con tallos con 3 a 4 yemas (20-24 yemas/m) en hileras simples. Cada parcela estuvo constituida por 4 surcos de 10 m separados a 1,5 m. Junto a la plantación se aplicó P (150 Kg/ha de fosfato diamónico). Post emergencia (60 días) se realizó un corte de emparejamiento y fertilización con nitrógeno. La combinación de fertilizantes resultó de la siguiente forma: F0: Testigo (sin fertilizantes); F1: N0- P 69; F2: N75 - P 69 y F3: N150 - P 69. Los cortes para evaluar la biomasa aérea se realizaron en diferentes edades del rebrote post corte de emparejamiento a una altura del suelo de 10 cm con machete. Se establecieron las edades de rebrote cortando a los 28, 56, 84 y 112 días, de manera de cosechar los diferentes estados de desarrollo. En cada corte se estimó la tasa de acumulación de biomasa (como el cociente entre la biomasa acumulada y la cantidad de días desde emergencia hasta la fecha del corte, y se expresó en kgMS/ha/día). Otras variables tomadas, fueron la partición de la biomasa (%tallo, %hoja), altura de las plantas, densidad de macollos y eficiencia en el uso del nitrógeno (EUN). El diseño experimental fue en bloques completos al azar con un arreglo en parcelas divididas (fertilización parcela principal y edad de rebrote la subparcela o menor) con 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®. Durante el período de acumulación de biomasa, el volumen total de lluvia registrado fue de 1061 mm y la temperatura promedio fue de 22,3 ° C.

Resultados y Discusión

La interacción entre fertilización y edad de rebrote fue significativa en todas las variables medidas ($p\leq0,05$). Las parcelas con mayor edad de rebrote (84 y 112 días) y niveles de fertilización (F3) evidenciaron plantas con mayor altura (2,7- 3,5 m respectivamente) y producción de macollos (43 y 49 mac/m respectivamente). En la figura 1, se observa que a medida que aumenta la edad de rebrote, hay una mayor tasa de ABA a su vez, esta fue siempre mayor en los F3. Respecto a la EUN, el tratamiento F2 de 75 kg de N fué el que resultó con mayor EUN a los 112 días (105 kg de MS por kg de N), mientras que en el tratamiento F3 la EUN fue de 74 kg de MS por kg de N, ambos respecto al F1. El momento oportuno de corte dependera del valor nutritivo del material acumulado y del objetivo de producción. Por la relacion H:T relevada y por la informacion de muchos trabajos sobre pasturas megatérmicas es de esperar un valor nutritivo más elevado a edades tempranas y a medida que el material envejece este valor nutritivo será menor. Es importante desatacar que el pasto elefante una vez implantado, año a año con el aumento de las matas vía macollaje y buenas condiciones de humedad, temperatura y fertilización los rindes esprados son superiores a las 50 tn/ha/año.

Conclusiones

La fertilización con N y P permite duplicar la producción de biomasa aérea de pasto elefante (*Pennisetum purpureum)*.

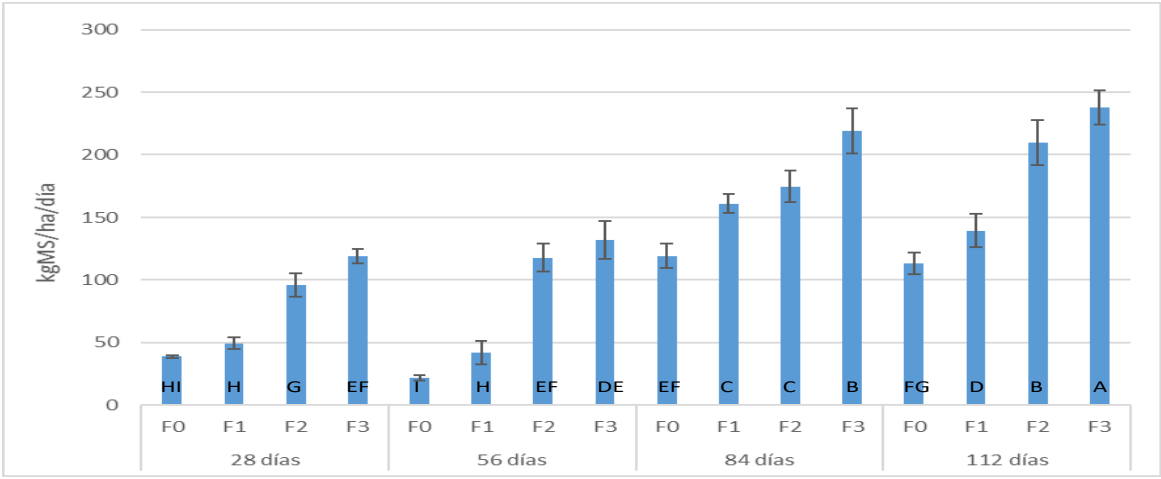


Figura 1. Efecto de la fertilización y la edad de rebrote sobre la tasa de ABA (kg/día/ha). Letras diferentes en la columna indican diferencias significativas según test de tuckey ≤0,05. Las barras indican± D.E.

PP 87 Efecto de la oferta de forraje sobre la composición botánica de un pastizal del norte de Corrientes.

Gándara, L.[1]*, Pereira, M.M.[1], Nuñez, F.[1], Quiroz, O.[1] y Habenschus, A.M.[2]
[1] EEA INTA Corrientes.[2] FCA-UNNE.
*E-mail: gandara.luis@inta.gob.ar

Forage allowance effects on botanical composition on a grassland of northern Corrientes

Introducción

Los rumiantes pueden ser considerados como ingenieros del ecosistema y podrían ser utilizados con el objetivo de construir ambientes adecuados para mejorar la sustentabilidad mediante el control del pastoreo. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la intensidad de pastoreo sobre la composición botánica de un pastizal del norte de Corrientes.

Materiales y métodos

La experiencia se llevó a cabo en la Estación Experimental Agropecuaria INTA, Corrientes (Ruta N°12, Km 1008). El periodo del ensayo se extendió desde 2016 (inicio) hasta 2019 (fin). El clima es subtropical, la temperatura media anual es 21,3°C y las precipitaciones acumuladas anuales son de 1200 mm. El suelo es un *Argiudol ácuico*. La vegetación presente contiene a la familia de las poáceas como principal componente dominada por especies como *Sorghasturm setosum (L.)* y *Andropogon lateralis Ness*, otras especies presentes en la inter e intra mata son *Paspalum notatum* y *P. plicatulum, Axonopus affinis,* y otras familias presentes son las Cyperaceas y Fabáceas de ambientes húmedos.

Se aplicó un diseño completo al azar (DCA) con 3 repeticiones, los tratamientos resultaron de la combinación de la oferta de forraje (dos niveles), con y sin control de la estructura mediante segados. La oferta de forraje baja (Of B) se fijó en 5 kg de materia seca (MS) /100 kg de PV animal/día y la oferta de forraje moderada (Of M) en 10 kg de MS cada 100 kg de PV animal/día y ambos con y sin segado del pastizal. El sistema de pastoreo fue rotatinuo (Carvalho, 2013) con carga variable en función de la oferta. Los tratamientos fueron: T1 Of B; T2 Of M; T3 Of B y T4 Of M (T3 y T4 con control de la estructura). En el pastizal mensualmente, mediante 8 cuadros de 0,5 x 0,5 metros por repetición se determinó la biomasa aérea mediante cortes con tijeras. Por el método de los rangos (DWRM) en peso seco desarrollado por ´t Mannetje y Haydock (1963) se determinó la composición botánica y se agruparon las especies en los siguientes grupos funcionales: Gramíneas, Ciperáceas, Leguminosas y otras (latifoliadas). También se calcularon los siguientes índices: Riqueza (S), Equitatividad (E) e índice de Shannon-Wiener (H). Se realizó análisis de varianza y las medias se compararon mediante el test de tukey (p<=0,05) con el paquete INFOSTAT.

Resultados y Discusión

No se encontraron diferencias significativas entre tratamientos ni entre el inicio (2016-2017) y el fin (2018-2019) de cada uno en los índices de riqueza, equitatividad y diversidad (cuadro 1). Posiblemente sea necesario más tiempo (años) de evaluación o mayor intensidad de pastoreo para generar cambios en la composición botánica. Esto permite hasta el momento manejar la posibilidad de aumentar significativamente la carga animal en determinados momentos del año sin perjudicar la condición del pastizal en términos de composición botánica y diversidad ecológica. Los segados para los T3 y T4 fueron dos, uno el primer año y otro el segundo y hasta el momento no se observaron efectos sobre la composición botánica.

Respecto a los grupos funcionales, no se encontraron cambios significativos entre tratamientos, pero si en la contribución porcentual entre el inicio y fin. En el grupo Gramíneas, en todos los tratamientos, se registró un aumento de 2 al 4% entre en inicio y fin de la de la experiencia. En el grupo Leguminosas solo se encontraron diferencias significativas en tratamientos con Of M, disminuyendo en ambos casos su contribución porcentual con el avance del ensayo posiblemente por la mayor participación de gramíneas. El grupo ciperáceas solo manifestó diferencias en T4. En el grupo otras no se registraron diferencias significativas.

Conclusiones

El manejo de la intensidad de pastoreo mediante la oferta de forraje permite duplicar la carga animal sin perjudicar la condición del pastizal. Sin embargo, una mayor cantidad de años en la evaluación de la carga son necesarios en pastizales con índices de precipitación mayores a 800 mm anuales debido a la resiliencia de estos.

Bibliografía

MANNETJE, L. ’t and HAYDOCK, K.P. 1963. Journal of the British Grassland Society 18: 268–275.

CARVALHO, P.C.F. 2013. Tropical Grasslands 1: 137–155.

Cuadro 1. Riqueza (S), Equitatividad (E), índice de Shannon-Wiener (H) y contribución porcentual en los diferentes tratamientos evaluados.

	Tratamiento 1		Tratamiento 2		Tratamiento 3		Tratamiento 4	
	Inicio	Fin	Inicio	Fin	Inicio	Fin	Inicio	Fin
Riqueza	40 a	43 a	40 a	37 a	37 a	35 a	38 a	39 a
Equitatividad	1,49 a	1,39 a	1,49 a	1,60 a	1,60 a	1,77 a	1,51 a	1,50 a
Diversidad	-3,53 a	-3,42 a	-3,51 a	-3,48 a	-3,46 a	-3,38 a	-3,50 a	-3,52 a
Gramíneas (%)	89,82 a	91,26 a	90,38 a	93,37 b	89,24 a	92,45 b	91,57 a	94,99 b
Ciperáceas (%)	6,14 a	5,12 a	6,30 a	5,27 a	7,35 a	6,10 a	5,52 a	3,58 b
Leguminosas (%)	4,97 a	3,77 a	5,16 a	3,07 b	4,22 a	3,68 a	5,62 a	3,26 b
Otras (%)	3,60 a	3,00 a	2,54 a	2,17 a	2,79 a	3,04 a	3,36 a	2,42 a

Letras distintas en las columnas para cada variable dentro de cada tratamiento indican diferencias significativas (p<= 0,05).

PP 88 Efecto de la oferta de forraje sobre la acumulación de biomasa aérea de un pastizal del Norte de Corrientes.

Gándara, L.[1]*, Pereira, M.M.[1], Nuñez, F.[1], Quiroz, O.[1] y Habenschus, A.M.[2]
[1] EEA INTA Corrientes.[2] FCA-UNNE.
*E-mail: gandara.luis@inta.gob.ar

Forage allowance effects over aerial biomass accumulation on a grassland of northern of Corrientes.

Introducción

Carvalho, (2005) concluyó que es la intensidad de pastoreo y no el método, el principal determinante de la calidad del ambiente pastoril. El objetivo de este trabajo fue evaluar la dinámica de la acumulación de biomasa aérea de un pastizal por efecto de la intensidad de pastoreo y segado.

Materiales y métodos

La experiencia se llevó a cabo en la Estación Experimental Agropecuaria INTA, Corrientes (Ruta N°12, Km 1008). El periodo del ensayo se extendió desde 2016 (inicio) hasta 2019 (fin). El clima es subtropical, la temperatura media anual es 21,3°C. Las precipitaciones acumuladas anuales son de 1200 mm. El suelo es un *Argiudol ácuico*. La vegetación presente contiene a la familia de las poáceas como principal componente pastizales del tipo pajonales dominada por especies como *Sorghasturm setosum (L.)* y *Andropogon lateralis Ness*, otras especies presentes en la inter e intra mata son *Paspalum notatum* y *plicatulum, Axonopus affinis* y otras familias presentes son las Cyperaceas y Fabáceas de ambientes húmedos.

Se aplicó un diseño completo al azar (DCA) con 3 repeticiones, los tratamientos resultaron de la combinación de la oferta de forraje (dos niveles), con y sin control de la estructura mediante segados (S) a 10 cm del suelo. La oferta de forraje baja (Of B) se fijó en 5 kg de materia seca (MS) /100 kg de PV animal/día y la oferta de forraje moderada (Of M) en 10 kg de MS cada 100 kg de PV animal/día. Los tratamientos resultantes fueron: T1 Of B; T2 Of M; T3 Of B y T4 Of M (T3 y T4 con S). La acumulación de biomasa aérea de forraje se midió mensualmente en 4 jaulas de exclusión por repetición de 1m^3 (1x1x1) cada una. En laboratorio se pesó el material en fresco, se colocó en bolsas de papel y se llevó a estufa hasta peso constante para calcular la materia seca. Los resultados fueron analizados por análisis de la varianza con el estadístico Infostat y las medias se compararon con la prueba de Tukey (p<0,05).

Resultados y Discusión

No se encontraron diferencias significativas (p<0,05) en la tasa acumulación de biomasa aérea promedio (kg/ha/día) entre los tratamientos aplicados (Cuadro 1) ni por estación (otoño primavera y verano) (Figura 1). Sin embargo, se observó una marcada variabilidad en la tasa de crecimiento entre las épocas sobre todo en primavera y verano (Figura 1). Esta variabilidad se reflejó en la carga animal resultante en función de la oferta donde se encontraron diferencias significativas en función del tratamiento y de la época (Cuadro 1).

Conclusiones

El manejo de la oferta de forraje con dos niveles (5 y 10 kgMS cada 100 kg de PV), permitió hasta el momento demostrar que la Of B logró aumentar la carga animal al doble sin perjudicar la producción de pasto ni tampoco la producción individual de los animales, pero si duplicar la producción de carne.

Bibliografía

CARVALHO, P.C.F. 2005. O manejo da pastagem como gerador de ambientes pastoris adequados à produção animal. In: Pedreira, C. G. S.; Moura, J. C. de; Silva, S. C.; Faria, V. P. (Org.). Teoria e Prática da Produção Animal em Pastagens. Piracicaba, 2005, p. 7-32.

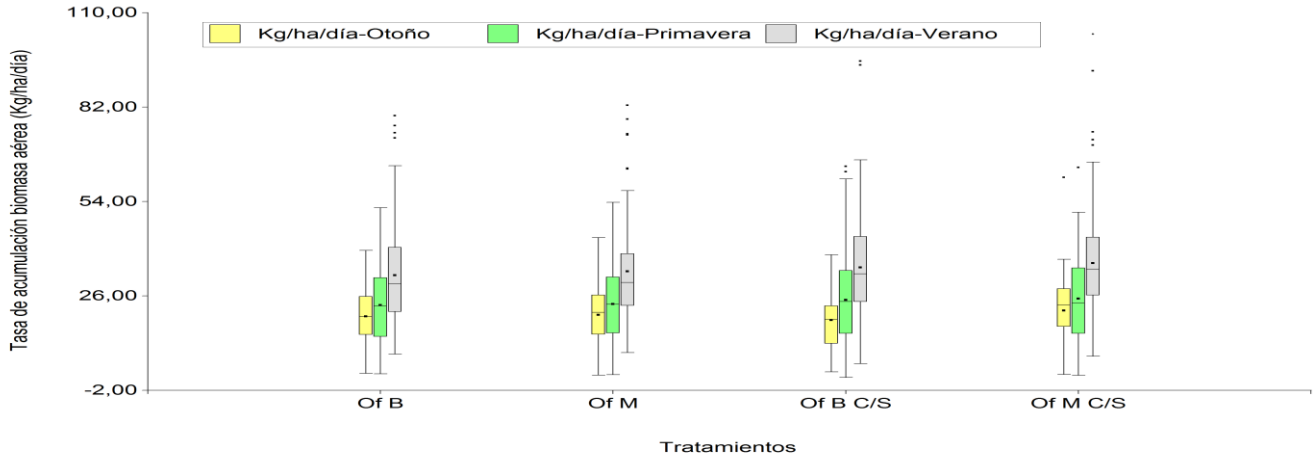


Figura 1. Box-plot de la tasa de acumulación de biomasa aérea por estación (kg de MS/ha/día) en los tratamientos en evaluación.

Cuadro 1. Tasa de acumulación de biomasa aérea ((kg de MS/ha/día), carga (CA: Kg PV/ha-) y oferta (Of: kg MS/día c/100 kg de PV) en los tratamientos en evaluación.

	Of B	Of M	Of B C/S	Of M C/S
Tasa de crecimiento (promedio)*	25,3 a	25,9 a	26,1 a	27,4 a
CA y Of * (kg PV/ha-kg MS/día c/100 kg de PV)	515,6 a - 4,9	351,4 b - 8,3	534,0 a – 4,9	280,4 c – 9,9
CA y Of (otoño)** (kg PV/ha-kg MS/día c/100 kg de PV)	492,9 a - 4,9	332,4 b– 4,8	507,7 a– 4,9	256,8 c– 9,8
CA y Of (verano)** (kg PV/ha-kg MS/día c/100 kg de PV)	633,3 a– 5,0	454,1b - 8,2	671,6 a– 4,9	353,4c – 9,7
CA y Of (primavera)** (kg PV/ha-kg MS/día c/100 kg de PV)	421,6 a - 4,9	267,8 b- 8,3	422,6 a– 4,8	231,0 b – 10

Letras distintas en las columnas indican diferencias significativas (p<= 0.05).*Promedio de 3 años (primavera, verano y otoño). **Promedio de 3 años.

PP 89 Efecto de la oferta de forraje sobre la ganancia de peso de vaquillas en un pastizal del norte de Corrientes.

Gándara, L.[1]*, Pereira, M.M.[1], Nuñez, F.[1], Quiroz, O.[1] y Habenschus, A.M.[2]
[1] EEA INTA Corrientes.[2] FCA-UNNE.
*E-mail: gandara.luis@inta.gob.ar

Forage allowance effect on heifers weight gain on a grassland of northern Corrientes.

Introducción

Un buen manejo de pastizal debería combinar una carga animal adecuada entre la acumulación de biomasa aérea y el consumo, como así también el control de las especies menos deseables (cespitosas). El ajuste del suministro diario, a través de la oferta de forraje (Of), es una de las formas de controlar la intensidad del pastoreo (Nabinger, 1998). El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la oferta de forraje sobre la ganancia de peso vivo de vaquillas de recría.

Materiales y métodos

La experiencia se llevó a cabo en la Estación Experimental Agropecuaria INTA, Corrientes (Ruta N°12, Km 1008). El clima es subtropical, la temperatura media anual es 21,3°C. Las precipitaciones acumuladas anuales son de 1200 mm. El suelo es un *Argiudol ácuico*, de textura franco-fina, mixta, correspondiente a la serie Treviño. El pastizal se caracteriza por la dominancia de paja amarilla (*Sorghasturm setosum (L.))* y paja colorada (*Andropogon lateralis Ness)*, otras especies presentes en la inter e intra mata son *Paspalum notatum* y *P. plicatulum, Axonopus affinis.* El ensayo se llevó a cabo en el período de máximo crecimiento del pastizal (octubre-mayo) durante los años 2016, 2017, 2018 y 2019 (3 periodos de evaluación). El diseño fue al azar (DCA), con 3 repeticiones. Los tratamientos fueron 4 y resultaron de la combinación de dos niveles de oferta: baja (B) 5 kg materia seca (MS)/100 kg de peso vivo (PV) animal/día) y moderada (M) 10 kg de MS/100 kg de PV animal/día) y dos niveles de segado para el manejo de la estructura del canopeo (con corte a 10 cm y sin corte). La superficie total del ensayo fue de 56 ha.

El método de pastoreo fue rotatinuo (Carvalho, 2013), con una dotación variable de animales para alcanzar los niveles de oferta planteados. El ajuste de las existencias se realizó mensualmente. Para esto se contó con animales control y volantes (para ajustar la oferta de forraje) que entraban o salían en función del crecimiento del pasto, medido en jaulas de exclusión. Los tratamientos resultantes fueron: T1: OfB sin segado; T2 OfM sin segado; T3 OfB con segado y T4 OfM con segado. Los animales experimentales fueron vaquillas de sobre año (Bradford) que se pesaron cada 28 días. Con el peso vivo animal (kg/cabeza), se calculó la ganancia de PV diaria (GDPV), total (GP) y la productividad (kg de pv/ha). Los segados en los T3 y T4 fueron dos, uno en el primer año y el otro en segundo. Se realizó análisis de varianza y las medias se compararon mediante el test de tukey (p<=0,05) con el paquete INFOSTAT.

Resultados y Discusión

No se encontraron diferencias significativas en las ganancias de peso vivo diarias (Figura 1) ni en la ganancia de peso total (GPT) (Cuadro 1). La productividad (Kg de pv/ha) fue mayor en T1 y T3 por la mayor carga animal (Cuadro 1). Los tratamientos sin segado presentaron la mayor dispersión en la GDPV, y también donde se obtuvieron las mayores ganancias de peso individual (Figura 1). El manejo de la oferta podría ser una herramienta para el control de especies formadoras de matas siempre y cuando estas especies sean aceptadas por el ganado como así también la posibilidad de aumentar la productividad.

Los segados para los T3 y T4 fueron dos, uno el primer año y otro el segundo y hasta el momento no se observaron efectos sobre la ganancia de peso ni en la productividad.

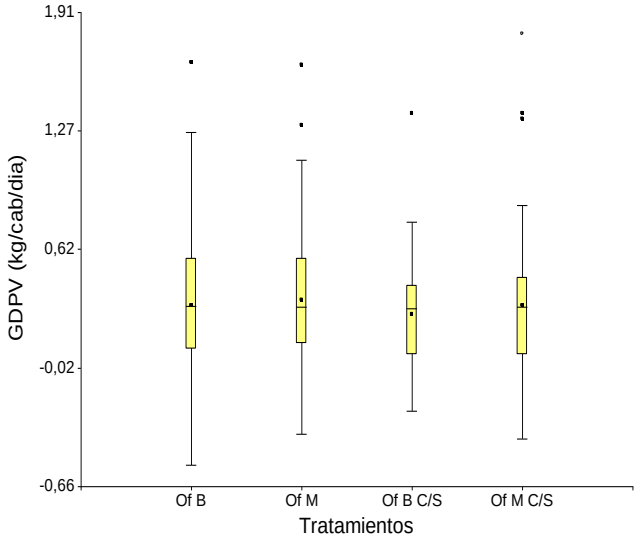


Figura 1. Box-plot de la ganancia de peso vivo diaria (GDPV) de vaquillas bajos los cuatro manejos de pastizal, promedio de los tres años de evaluación.

Cuadro 1. Resultados productivos las vaquillas en los tratamientos evaluados.

Tratamientos	Of B	Of M	Of B C/S	Of M C/S
GDPV kg/cab/día	0,307 a	0,342 a	0,273 a	0,291 a
GPT kg/cabeza	72,8 a	81,5 a	63,9 a	69,4 a
Productividad (kg de pv/ha)	172,1 b	99,2 a	157,4 b	93,5 a

Letras distintas en las columnas indican diferencias significativas (p<= 0,05).

Conclusión

El manejo del pastoreo mediante la oferta de forraje baja 5 kg de MS cada 100 kg de PV permitió mantener las ganancias de peso vivo individuales durante los tres años y a su vez aumentar la productividad de carne. El segado no sería necesario para mejorar los resultados obtenidos.

Bibliografía

CARVALHO, P.C.F. 2013. Harry Stobbs Memorial Lecture: can grazing behavior sup- port innovations in grassland management? Tropical Grasslands 1, 137–155.

NABINGER, C. 1998. Princípios de manejo e produtividade das pastagens. *In*: Manejo e utilizacao sustentavel da pastagem. Canoas. p. 54-107.

PP 90 Evaluación del rebrote de leñosas arbustivas luego de la aplicación de tratamientos químicos y rolado en un sitio el Chaco semiárido, Argentina.

Ledesma, R.[1]*, Saracco, F.[1], Gerlero, G.[2], Wolf Celoné, U.I.[2], Valiente, S.[2], Silvetti, J.G.[3] y Díaz Falú, E.[4]
[1] EEA INTA Santiago del Estero, [2]EEA INTA Quimilí,[3] Responsable técnico Establ. Los Chañares. [4] Corteva Agriscience Arg. SRL.
*E-mail: ledesma.roxana@inta.gob.ar

Evaluation of the shrubs sprouts after mechanical and chemical treatments in a site of Semiarid Chaco, Argentina.

Introducción

El incremento de la cobertura de las leñosas arbustivas representa un problema para la actividad ganadera, debido a que disminuye la productividad forrajera, el tránsito y la accesibilidad a los potreros. Los tratamientos químicos con arbusticidas y mecánicos son utilizados para el manejo de las especies arbustivas. La eficacia de los tratamientos se evidencia en la reducción de la producción de rebrotes. El objetivo de este trabajo fue evaluar los rebrotes de los arbustos post tratamientos químicos y rolado en un sitio del Chaco semiárido, a los 12 y 20 meses de la aplicación.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en el Establ. Los Chañares, Lat. 29°12'50.13''; Long. 62°21'04.02'', bajo un diseño completamente aleatorizado. En un lote sembrado en el año 2010 con una mezcla de 4,5 kg *Megathyrsus maximus* (Gatton panic) y 1,5 kg *Chloris gayana* (Grama rhodes) cv Pioneer. Con una densidad inicial promedio de 6088 arbustos.ha^{-1} se aplicaron los siguientes tratamientos: 1) Picloram 21,6 g ea ha^{-1}, 2) Amynopiralid 21,6 g ea ha^{-1} + fluoroxypir 43,2 g ea ha^{-1}; 3) Amynopiralid 21,6 g ea ha^{-1} + fluoroxypir 43,2 g ea ha^{-1} + picloram 43,2 g ea ha^{-1}; 4) Aminopyralid 32,4 g ea ha^{-1} + clopyralid 149,04 g ea ha^{-1}, 5) Aminopyralid 45 g ea ha^{-1} + picloram 90 g ea ha^{-1} + triclopyr 135 g ea ha^{-1}, 6) Tratamiento mecánico (rolado) y 7) Control (sin rolar y sin aplicación de productos químicos). Se evaluó el % de individuos arbustivos con y sin rebrotes y el número de rebrotes a los 6, 12 y 20 meses desde la aplicación (Tiempo), mediante 2 transectas por tratamiento, (pseudoreplicas) de 50 m cada una, con n=20 puntos de muestreo por transecta. Previamente se evaluó la frecuencia de las especies leñosas presentes. La presencia de individuos con y sin rebrotes se analizó mediante Regresión logística. Se realizó un ANOVA usando como variable dependiente: Número de rebrotes y como variables independientes; tratamiento, tiempo y especie. Las medias se compararon mediante test de Tuckey con un alfa = 0,05.

Resultados y Discusión

Las especies más frecuentes fueron: *Prosopis reptans* (50,8%); *Geoffrea decorticans* (18,3%); *Acacia caven* (15,4%) y *Prosopis nigra* (12,2%). Los tratamientos, el tiempo y la especie influyeron significativamente en el número de rebrotes de los arbustos (p<0,001; Figura 1). En general, la probabilidad de encontrar individuos sin rebrotes a los 20 meses de la aplicación fue mayor en los tratamientos 4 y 5 (mayor efectividad). En *A. caven* y *P. nigra* el tratamiento 4 fue el más efectivo en reducir la producción de rebrotes a los 20 meses de la aplicación. El tratamiento 5 también fue efectivo en reducir los rebrotes de *P. nigra*. El tratamiento 3 redujo los rebrotes en *A. caven.* El tratamiento rolado no produjo la muerte de ningún individuo, todas las especies rebrotaron y en proporciones mayores que los demás tratamientos.

Conclusiones

El rolado produjo un corte en la parte aérea del arbusto, generando una mayor cantidad de rebrotes. Los tratamientos más promisorios fueron Aminopyralid + clopyralid y Aminopyralid + picloram. La duración de este estudio limita generar una recomendación certera sobre la efectividad de los tratamientos, dado que los tiempos de recupero de biomasa y la capacidad de producir rebrotes de los arbustos a partir de su banco de yemas, supera al del presente estudio.

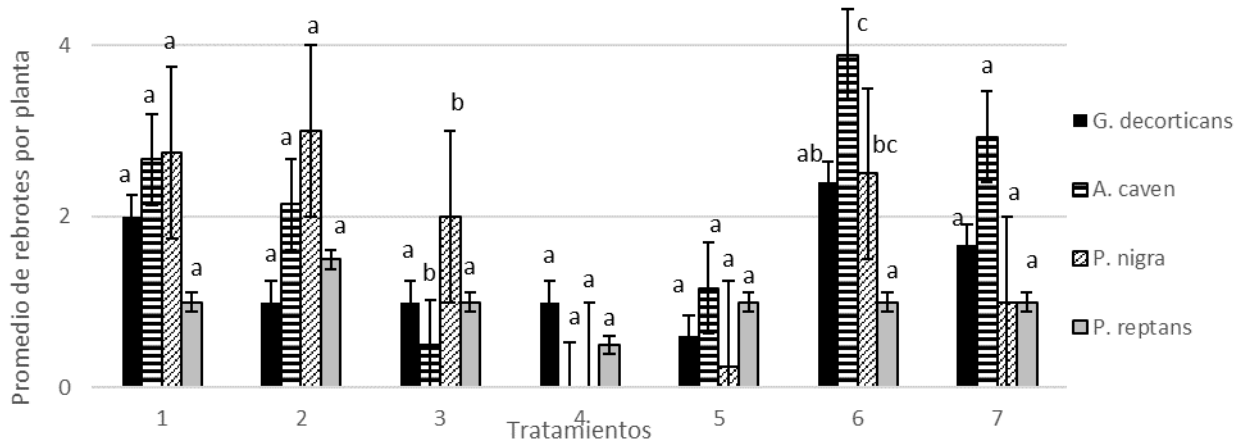


Figura 1. Número promedio de rebrotes por planta, a los 20 meses de la aplicación de los siguientes tratamientos: 1) Picloram, 2) Amynopiralid y fluoroxypir; 3) Amynopiralid, fluoroxypir y picloran; 4) Aminopyralid y clopyralid, 5) Aminopyralid, picloram y triclopyr, 6) Rolado y 7) Control, en un sitio del SE de Santiago del Estero. Letras diferentes dentro de un mismo tratamiento indican diferencias significativas p<0,005.

PP 91 Cambios en la estructura aérea de las leñosas arbustivas luego de la aplicación de tratamientos químicos y rolado en un sitio de pastizal del Chaco semiárido, Argentina.

Ledesma, R.[1]*, Saracco, F.[1], Gerlero, G.[2], Wolf Celoné, U.I.[2], Valiente, S.[2], Silvetti, J.G.[3] y Díaz Falú, E.[4]
[1] EEA INTA Santiago del Estero, [2]EEA INTA Quimilí,[3] Responsable técnico Establ. Los Chañares. [4] Corteva Agriscience Arg. SRL.
*E-mail: ledesma.roxana@inta.gob.ar.

Changes in the aerial structure of the shrubs after chemical and roller chopping treatments in the semi-arid Chaco, Argentina.

Introducción

Las leñosas arbustivas son especies que, al incrementar su densidad y volumen en un lote, limitan la productividad de las herbáceas forrajeras. El tratamiento mecánico de rolado y los tratamientos químicos producen cambios en la estructura de los arbustos, modificando así la cobertura aérea y el volumen que ocupan en el espacio. El volumen es un indicador inverso de la accesibilidad al forraje. El objetivo de este trabajo fue evaluar el volumen individual posterior al rolado y tratamientos químicos en un sitio al SE de Santiago del Estero.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en el Establ. Los Chañares, Lat. 29°12'50.13''; Long. 62°21'04.02'', bajo un diseño completamente aleatorizado. En un lote sembrado en el año 2010 con una mezcla de 4,5 kg Gatton panic (*Megathyrsus maximus*) y 1,5 kg Grama rhodes Pioneer (*Chloris gayana*) y con una densidad inicial promedio de 6088 arbustos.ha^{-1}, se aplicaron los siguientes tratamientos: 1) Picloram, 2) Amynopiralid + fluoroxypir; 3) Amynopiralid + fluoroxypir + picloram; 4) Aminopyralid + clopyralid, 5) Aminopyralid + picloram + triclopyr 6) Tratamiento mecánico (rolado) y 7) Control (sin rolar y sin aplicación de productos químicos). Las perturbaciones se realizaron en enero de 2018. Se evaluó la cobertura (m^2; C) y el volumen (m^3; V) y de cada individuo mediante la determinación de sus diámetros ortogonales y la altura. Se establecieron dos transectas por tratamiento, (pseudoréplicas) de 50 m cada una, con n=20 puntos de muestreo por transecta. Las evaluaciones se realizaron al inicio de los tratamientos, a 6 y 20 meses desde la aplicación (Tiempo). Se realizó un ANOVA mediante Modelos lineales usando como variable dependientes C y V y como factores fijos Tratamiento, Tiempo y Especie. Solo se grafica la variable Volumen a los 20 meses.

Resultados y Discusión

Las especies más frecuentes fueron: *Prosopis reptans* (50,8%); *Geoffrea decorticans* (18,3%); *Acacia caven* (15,4%) *Prosopis nigra* (12,2%). Los tratamientos, el Tiempo y la Especie fueron altamente significativos para V y C (p<0,001). En general, para toda la comunidad de arbustos, C y V disminuyeron a los 6 y 12 meses, pero volvieron a incrementar a los 20 meses y solo los tratamientos 2 y 6 redujeron C y V, al final del período evaluado (Figura 1). En el control (7) se observa el incremento de V, indicando el crecimiento potencial de toda la comunidad arbustiva evaluada. Al considerar por especie, en *P. reptans* la C y el V fueron reducidos principalmente por el tratamiento 2; en G. *decorticans,* fue más efectivo 6, 5 y 4; en *A. caven* fue más efectivo 3, 4 y 5 y en *P. nigra,* 6, 3, 2 y 4, (en todos los casos la efectividad se expresa en orden decreciente).

Conclusiones

Los tratamientos Amynopiralid + fluoroxypir, Aminopyralid + clopyralid y Rolado redujeron la cobertura y el volumen a los 20 meses, con respuestas especie-dependiente. *P. nigra* fue la especie que cambió más marcadamente su estructura aérea. El éxito de los tratamientos para el manejo de arbustivas es variable según la perturbación y su intensidad y la respuesta de cada especie.

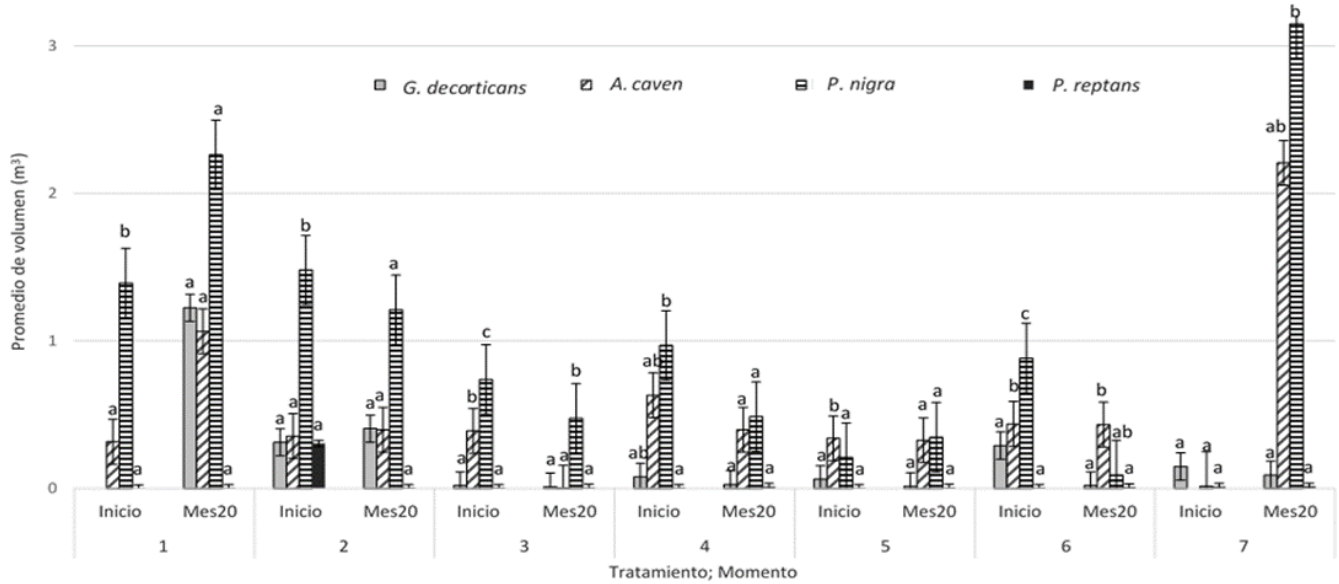


Figura 1. Cambios en el Volumen (m^3) medio individual de los arbustos en los tratamientos: 1) Picloram, 2) Amynopiralid y fluoroxypir; 3) Amynopiralid, fluoroxypir y picloram; 4) Aminopyralid y clopyralid, 5) Aminopyralid, picloram y triclopyr, 6) Rolado y 7) Control, en un sitio del SE de Santiago del Estero al inicio y a los 20 meses de la aplicación. Letras diferentes dentro de un mismo tratamiento indican diferencias significativas p<0,005.

PP 92 Comportamiento productivo de una pastura de alfalfa bajo un sistema de pastoreo rotativo en el Sudoeste Chaqueño. Comunicación.

Cavalieri, J.M.[1]* y Borelli, V.[2]
[1]A.E.R General Pinedo, [2]E.E.A. INTA Las Breñas
*E-mail: cavalieri.jessika@inta.gob.ar

Productive behavior of an alfalfa pasture under a rotational grazing system in the Southwest of Chaco. Communication.

Introducción

El cultivo de alfalfa (*Medicago* sativa) en la Provincia del Chaco ocupa una superficie de 22.400 ha, siendo el Sudoeste Chaqueño la zona más propicia para su desarrollo. La producción de fardo es el destino habitual y en menor medida el pastoreo de categorías exigentes. Este trabajo tiene como objetivo evaluar el efecto del pastoreo sobre el comportamiento de una pastura de alfalfa y la ganancia diaria de peso de los animales.

Materiales y métodos

Para el trabajo se consideró un potrero de 18 ha con alfalfa ubicado en la EEA INTA Las Breñas (Long: 61° 06' O, lat: 27° 05' S). Las mediciones fueron efectuadas en tres parcelas de 3 ha cada una que eran las que efectivamente utilizaban el grupo de animales bajo un sistema de pastoreo rotativo. Los animales ocupaban las parcelas durante 14 días con un descanso de 42 días para los meses de invierno y de 35 días para primavera. Se estudiaron tres ciclos de pastoreo. El cultivo de alfalfa sembrado en marzo del año 2017 pertenece a una variedad local "Saladina" de grado reposo invernal 9. Las mediciones de productividad de alfalfa fueron tomadas antes del ingreso de los animales a la parcela y luego de la salida de los animales. El periodo de evaluación fue desde julio a octubre de 2018 realizándose 9 mediciones en total. La estimación de disponibilidad de forraje se realizó tomando 6 muestras al azar en cada parcela usando como medida un marco de 0,25 m^2 a una altura de corte de 10 cm. Las muestras de materia verde fueron pesadas para obtención de peso verde y luego llevadas a estufa con aire de circulación forzada a 60 °C durante 48 horas. De este paso, se determinaron valores de peso seco y luego la producción de materia seca por hectárea en cada momento de medición (ingreso y egreso de animales a las parcelas). Este dato permitió obtener el consumo general e individual.

El rodeo destinado al pastoreo estuvo conformado por 39 hembras de reposición raza Bradford las que ingresaron al lote con un peso promedio de 186 kg. $animal^{-1}$. Durante el periodo de evaluación se obtuvieron 9 datos de pesajes (sin desbaste) y a partir de allí las ganancias diarias de peso.

Los resultados fueron sometidos a análisis estadístico; utilizando la estadística de tipo descriptiva y test de diferencia de medias usando el software InfoStat versión 2020.

Resultados y Discusión

Del análisis estadístico se desprende que el cultivo mostró igual comportamiento productivo en las diferentes parcelas durante todo el periodo de estudio. Lo mismo sucedió con la performance animal. No se consideró el efecto del tiempo en el análisis (Cuadro 1).

Con respecto al consumo de MS por animal por día, se manifiesta un mayor aprovechamiento de la biomasa en la parcela 2 (6,81 kgMS.$animal^{-1}$.$día^{-1}$) seguida de la parcela 3 y luego la 1 (4,45 y 3,98 kgMS.$animal^{-1}$.$día^{-1}$). En cuanto a la ganancia diaria de peso de las vaquillas se observaron valores de 0,93, 0,66 y 0,58 kgPV.$animal^{-1}$.dia^{-1} en las diferentes parcelas 1,3 y2, respectivamente. Estos valores de ganancia diaria de peso coinciden con los obtenidos por Basigalup D. (2007) y Chiossone J. (2016).

Conclusiones

Este trabajo inicial de evaluación del sistema de pastoreo es un punto de partida para avanzar en la caracterización del sistema pastoril de la EEA INTA Las Breñas.

La producción de materia seca en las parcelas fue homogénea, tanto a la entrada de los animales como a la salida. Por lo tanto, se confirma que el desarrollo del cultivo se ve favorecido bajo un sistema de pastoreo rotativo.

El pastoreo rotativo, también mostró resultados parejos en consumo y ganancia, siendo estos valores considerables.

Bibliografía

BASIGALUP, D. 2009. Evaluación en pastoreo de la productividad primaria y secundaria del cultivar de alfalfa Pronta Carmina.

CHIOSSONE, J. 2016. Recría y engorde de vacunos en pastoreo de alfalfa y suplementación.

Di RIENZO, J.A., CASANOVES, F., BALZARINI, M.G., GONZALEZ, L., TABLADA M. y ROBLEDO, C.W. InfoStat versión 2020. Centro de Transferencia InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Cuadro 1. Comportamiento productivo del cultivo durante el periodo de evaluación (julio-octubre 2018) en cada una de las parcelas. Efecto en variables relacionadas al animal.

Parcelas	PRODUCCIÓN ENTRADA (kgMS)	PRODUCCIÓN SALIDA (kgMS)	CONSUMO TOTAL ESTIMADO (kgMS)	CONSUMO (kgMS.$animal^{-1}$.$día^{-1}$)	GANANCIA DIARIA DE PESO (kgPV.$animal^{-1}$.$día^{-1}$)
1	4495,50±321,70a	2243,20±464,92a	750,77±96,63a	3,98±0,78a	0,93±0,11a
2	5414,29±790,61a	2520,40±416,91a	964,63±124,61a	6,81±3,27a	0,58±0,17a
3	1748,40±690,80a	926,27±124,90a	822,13±580,24a	4,45± 2,91a	0,66±0,24a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

PP 93 Evolución de la producción y calidad de *Aeschynomene americana* L. en tres estadíos fenológicos.

Hack, C.M.[1]*, Porta, M.[1], Castelán, M.E., Codutti, C.Y., Cuadra, J.A. y Ciotti, E.M.
[1] Inst. Agrotécnico P.M.Fuentes Godo FCA-UNNE.
*E-mail: claudinahack@yahoo.com.ar

Productivity and quality evolution of A. americana during three phenologycal phases.

Introducción

Los pastizales del nordeste argentino están constituidos por una gran diversidad de especies de palatabilidad y valor nutritivo variables. Predominan las poáceas megatérmicas, de alto potencial productivo, pero baja calidad nutritiva. Por otro lado, las fabáceas son muy importantes para la nutrición animal por su aporte de proteína y para el sistema en general por su capacidad de fijar Nitrógeno atmosférico en simbiosis con bacterias, aunque su aporte a la biomasa total es bajo. *Aeschynomene americana L.* es una fabácea nativa anual, de ciclo primavero estivo otoñal que se encuentra en los campos bajos del nordeste. Por su capacidad de tolerar excesos hídricos, podría utilizarse en áreas con drenaje deficiente, que abundan en la región y donde resulta difícil la implantación de otras especies. En ensayos realizados ha demostrado que tiene un alto potencial productivo, aunque con diferencias entre años. El objetivo de este trabajo fue analizar la producción de biomasa y la calidad forrajera de *A. americana* de acuerdo al estadío fenológico.

Materiales y métodos

Durante dos años se realizó una parcela experimental de *Aeschynomene americana* en el predio del Instituto Agrotécnico (FCA-UNNE) en la ciudad de Resistencia (Chaco). En el mes de octubre de cada año, se realizó la siembra en cinco linios de 5 m cada uno, distanciados a 50 cm entre sí. Para las evaluaciones cada año se realizaron cortes en tres estadíos fenológicos diferentes: vegetativo (diciembre), floración/fructificación (febrero) y frutos maduros (abril) a los 2, 4 y 6 meses de la siembra respectivamente. En cada fecha se tomaron tres muestras de 0,25 m^2, una por linio. Las variables medidas fueron: producción de biomasa (MS) por el método de corte y pesada, proteína bruta (PB) con micro-Kjeldahl, Fibra detergente ácido y detergente neutro (FDA y FDN) por el método de Van Soest y Wine y digestibilidad por fórmula en función de FDA. Se realizó un ANVA y las diferencias entre medias se probaron con test de Tukey ($p \leq 0,05$). Se utilizó el software estadístico INFOSTAT.

Resultados y Discusión

En el primer corte, realizado en el estadío vegetativo, dos meses después de la siembra, la biomasa acumulada era de 1844 kg ha^{-1}. Prácticamente el 60% del total eran hojas y el 40% restante tallos que aún estaban pocos lignificados. En ese momento la concentración de PB fue la más alta del ciclo productivo, con más del 15% en promedio de los dos años, alcanzando valores máximos de 21%. La producción de biomasa fue significativamente superior en el segundo muestreo, registrándose un incremento de más del 100%. En esta fase el 33% de la biomasa corresponde a hojas. En plena floración la PB disminuyó significativamente, quedando por debajo del 10%. Aún así, se destaca que la concentración de proteína es superior al promedio de las poáceas que predominan los pastizales en esa época del año. Al mismo tiempo, se produjo un aumento significativo de FDN y FDA lo que trae aparejada una menor digestibilidad de la MS. La disminución de la biomasa acumulada en el período de fructificación está asociada a la pérdida de hojas que se produce en esta especie al final del ciclo productivo. En el último estadío, cuando los frutos estaban maduros, la fibra detergente ácida fue superior al 50%, debido al predominio de tallos lignificados, que constituyen prácticamente el 80% de la biomasa.

Conclusiones

En base a los datos analizados consideramos que esta especie es promisoria por su calidad nutritiva y su producción de biomasa teniendo en cuenta además que generalmente acompaña a especies de baja calidad en ambientes con drenaje deficiente.

El conocimiento de la producción y calidad de cada fase brindará datos para una adecuada utilización logrando un equilibrio entre producción y calidad de la biomasa forrajera.

Cuadro 1. Producción de biomasa (MS, kg ha^{-1}), concentración (%). de proteína bruta (PB), fibra detergente ácido (FDA), fibra detergente neutro (FDN) y digestibilidad (Dig.) en plantas de *Aeschynomene americana* en distintos estadíos fenológicos. Los datos son promedio de dos años de evaluación.

Estado fenológico	MS kg ha^{-1}		PB %		FDA %		FDN %		Dig. %	
Vegetativo	1844	B*	16,3	A	35,01	C	63,9	B	61,6	A
Floración	4320	A	9,1	B	46,0	B	69,6	A	53,0	B
Fructificación	3013	B	7,2	B	55.0	A	74.0	A	46,1	C
EE (±)	339		1,3		1,8		1,2		1,4	

*Letras distintas indican diferencias significativas según test de Tukey ($p \leq 0,05$).

PP 94 Evaluación de parámetros de calidad nutricional de silaje de pasturas gramíneas megatérmicas con dos tratamientos de inoculación.

Wolf Celoné, U.I.[1]*, Reinaldi, J.A.[1], Agretti, I.[2] y Barrio, S.[3]
[1] INTA EEA Quimilí, Santiago del Estero; [2] Asesor Favaro Silajes; FAyA- UNSE [3]
*Email: wolf.ursula@inta.gob.ar

Evaluation of nutritional quality parameters of silage from subtropical grasses with two inoculation treatments.

Introducción

La abundante cantidad de biomasa producida por las pasturas megatérmicas durante la estación de crecimiento, las vuelve atractivas para realizar reservas forrajeras para transferir los excedentes de la estación de crecimiento a la estación seca. Sin embargo, este tipo forrajeras presentan en estado vegetativo, bajo contenido de MS, alto poder buffer y bajo contenido de carbohidratos solubles, coincidiendo con el momento de mejor valor nutritivo, dificultando en estas condiciones, la posibilidad de realizar reservas húmedas de forma directa, por el riesgo de fermentaciones secundarias. El uso de inoculantes en silajes de este tipo de pasturas, permitiría ayudar a obtener las condiciones apropiadas para obtener la fermentación deseada. El objetivo de este ensayo es evaluar la calidad nutricional resultante del ensilaje de dos especies de pasturas megatérmicas con diferente composición de su rendimiento, bajo dos alternativas de inoculación.

Materiales y métodos

Se utilizaron parcelas experimentales de *Brachiaria decumbens cv Basilik* (BK) *y Megathyrsus maximus, cv Miyagui* (MY) sembradas en marzo 2019 a una densidad de 10 kg/ha, en el establecimiento Los Gatos colorados, ubicado en el departamento Moreno, Sgo. del Estero (27°07'22,05" S; 61°53'12,04" O). El muestreo se realizó con 47 días de crecimiento acumulado (520°d de suma térmica; TB 15°), con una disponibilidad de forraje de 4.278 y 6.277 kg MS/ha, para BK y MY respectivamente. Al momento del picado, las pasturas presentaban una relación H/T (hoja/tallo) de 1 y 1,8 para BK y MY, respectivamente. Se cortó una superficie de 40 m^2 de cada pastura, con motoguadaña a 15 cm del suelo y el material recolectado fue inmediatamente picado con una picadora experimental, asignando el forraje a 2 tratamientos al azar en tres repeticiones cada uno: T1: sin inoculante; T2: inoculado. Muestras de forraje fresco (T0) se colocaron en estufa para estimación de rendimiento y análisis de calidad del forraje inicial, mientras que T1 y T2 se envasaron al vacío en bolsas gofradas de 80 micrones, de 50 x 38 cm, para comenzar el proceso de ensilado. Para la inoculación de T2 se utilizó *Lactococcus lactis, Enterococcus faecium y Lactobacillus plantarum* (SiloSolve MC de CHR Hansen). La calidad nutricional (T0, T1 y T2) se determinó mediante NIRS System Foss 5000 en Rock River Laboratory INC., evaluando MS, CS, PB, FDN y FDA. Se analizó estadísticamente mediante ANOVA utilizando el programa Infostat (2019) comparando las medias mediante el test de Fisher.

Resultados y Discusión

La MS en T0 fue significativamente diferente entre especies (p<0,01), siendo estos niveles de MS más altos de los esperados para la época y edad de rebrotes (Cuadro 1). En el forraje fresco, además de tener una mejor relación H/T que BK, MY tuvo mayor contenido de carbohidratos solubles (CS; P = 0,04), así como también mayor contenido de FDA (p= 0,02).

A los 53 días de fermentación, no hubo efecto significativo de la interacción tratamiento* especie, para las variables evaluadas. Se vio disminución de CS siendo en T2 significativamente menor que en T1 (p<0,01), lo que podría deberse a que las bacterias incorporadas en la inoculación realizaron un mayor consumo de los mismos. El ensilado demostró diminución del PB respecto a T0, mostrando diferencias significativas (p<0,01) entre tratamientos y entre especies. El proceso de ensilado, mejoró los niveles de FDN de BK (p<0,01) respecto a MY y los valores de FDA fueron mejores en T1 y BK.

Conclusiones

Dadas las condiciones de forraje al momento del picado en este ensayo, la inoculación produjo cambios significativos en algunos de los parámetros de calidad nutricional evaluados. Las mayores diferencias en calidad estuvieron relacionadas a las características de las especies per se, manteniéndose en el proceso de ensilado.

Agradecimientos

A la empresa Los Gatos Colorados S.A y a Horacio Guillermo Favaro (Favaro silajes) por el financiamiento para los análisis de calidad.

Cuadro 1. Calidad nutricional del forraje verde (T0) y silaje de *Brachiaria decumbens cv Basilik* (BK) *y Megathyrsus maximus, cv Miyagui* (MY), sin inoculante (T1) y con inoculante (T2) evaluadas a los 53 días de fermentación.

Item	Especie	T0			Tratamientos		P-valor			
		Media	EE	P- valor	T1	T2	EE	Trat* mat	Trat	Mat
MS, %	BK	39,71	0,23	..	37,26	36,57	0,29	NS	NS	NS
	MY	41,97			37,10	36,77				
CS, % MS	BK	6,50	0,23	..	3,64	2,55	0,22	NS	..	NS
	MY	7,45			3,79	2,81				
PB, % MS	BK	10,97	0,29	NS	9,71	9,3	0,16	NS	..	..
	MY	10,42			8,81	8,01				
FDN, % MS	BK	59,81	0,79	NS	58,56	59,12	0,48	NS	NS	..
	MY	61,21			60,77	61,27				
FDA,% MS	BK	37,77	0,67	..	36,17	37,08	0,34	NS	..	..
	MY	40,98			37,90	39,06				

PP 95 Mortandad de plantas de *Megathyrsus maximus* cv Gatton panic en pasturas del Chaco argentino. Comunicación.

Wolf Celoné, U.I.[1]*, Reinaldi, J.A.[1], Pinedo, S.[2], Nobile, N.[2], Vargas Gil, S.[3], Lara, J.E.[4], Viana, A.[4] y Radrizzani, A.[4]
[1] EEA Quimilí-CRTSE-INTA. [2] CREA Región Chaco Santiagueño. [3] IPAVE-CIAP-INTA. [4] IIACS-CIAP-INTA.
*E-mail: wolf.ursula@inta.gob.ar

Dieback of Megathyrsus maximus cv Gatton panic pastures in the Chaco region, Argentina. Communication.

Introducción

Las pasturas de *Megathyrsus maximus* cv Gatton panic predominan en los sistemas ganaderos pastoriles de la región Chaqueña argentina. En el año 2017, al finalizar la época de latencia invernal, productores ganaderos del Noreste de Santiago del Estero, Oeste del Chaco y Sudeste de Salta, reportaron ausencia de rebrote primaveral en pasturas de Gatton panic, aun teniendo condiciones de temperatura y humedad adecuadas para el crecimiento. En las pasturas con este problema, se observaron mayormente plantas muertas en rodales y cubriendo la totalidad del lote, en el menor número de casos. A partir de estas observaciones, se comenzó a estudiar esta problemática, con foco en aspectos ambientales, de manejo y sanitarios que podrían estar causando la mortandad. El presente trabajo describe los casos registrados y resume las principales actividades iniciadas para identificar las posibles causas de mortandad de plantas de Gatton panic en las pasturas de la región.

Actividades iniciales

El relevamiento de las pasturas afectadas se realizó en establecimientos ganaderos que tenían registros del historial de manejo y de precipitaciones (Cuadro 1). En cada lote con problemas dentro de los establecimientos relevados, se delimitaron tres áreas: con plantas muertas (PM), con plantas vivas (PV) y áreas en transición (PT) entre los de plantas vivas y los de plantas muertas. Se analizaron las distribuciones de precipitaciones y temperaturas máximas, mínimas y medias en el periodo 2016-2018. En las tres áreas se realizaron las siguientes observaciones y determinaciones. Se realizó la observación exploratoria del suelo (0-30 cm) para buscar posibles limitaciones físicas. Se realizó recuento de semillas y evaluación del poder germinativo en dos profundidades (0-5cm y 5-10 cm). Se relevó presencia de *Cercopidae* (salivazo) con red entomológica y observación directa en la base de los tallos. La evaluación fitopatológica se orientó principalmente a la identificación de agentes fúngicos. Para esto, se recolectaron muestras de plantas y suelo, que se dividieron en rizoplano (raíces y suelo) y filoplano (cuello del tallo y tejido aéreo). El filoplano se analizó mediante observación directa con y sin incubación en cámara húmeda; el rizoplano mediante aislamientos desde raíces sobre medio de cultivo y evaluación de germinación de semillas de Gatton panic en suelo de lotes afectados.

Resultados preliminares

No se observaron cambios significativos en el régimen de precipitación y de temperaturas registradas respecto de los promedios históricos de la zona. Se observó compactación en los primeros 20 cm del perfil de suelo, que podría estar limitando la exploración radicular de las plantas particularmente en los sitios PM, sin embargo, el reducido número de observaciones no permiten ser concluyentes respecto a diferencias entre sitios. En el banco de semillas, se observó en sitios PM y PV, la presencia de semillas de Gatton en 0-5 cm y 5-10 cm, siendo el PG mayor a mayor profundidad (Wolf Celoné, 2019). La remoción edáfica de los primeros 10 cm en sitios afectados, fue una práctica posteriormente utilizada por los productores, con la que obtuvieron nuevos nacimientos en la siguiente estación de crecimiento (2018-2019). Respecto al posible ataque de insectos, no se encontraron adultos, ni estadios intermedios de *Cercopidae*. En el estudio micológico, se registró en PM un alto porcentaje de plantas con *Fusarium* spp (habitante natural del suelo) en rizoplano y filoplano, compatible con los síntomas del material recolectado y con antecedentes como inhibidor de la germinación de nuevas semillas. En filoplano se detectaron *Bipolaris* sp*., Colletotrichum* sp*. y Glomerella cingulata*, géneros no relacionados con la mortandad de plantas*.* Plantas del área PT colocadas en invernáculos bajo condiciones controladas, se recuperaron posteriormente, indicando que en el campo otras condiciones bióticas y/o abióticas pueden estar involucradas en la mortandad de plantas.

Conclusiones

No se encontraron aún evidencias concluyentes de la causa de mortandad de plantas de Gatton panic. El gran riesgo que representa este problema en pasturas dominadas por la especie que cubre la mayor superficie de las pasturas megatérmicas del Chaco semiárido, resalta la urgente necesidad de identificar la causa y resolver este problema.

Bibliografía

WOLF CELONÉ, U.I. 2019. RAPA Vol. 39 Supl. 1: 99-167. Pág. 140.

Cuadro 1. Registro de casos de mortandad de pasturas relevados por INTA durante la estación de crecimiento 2017-2018 en la región chaqueña.

Provincia	Departamento	Actividad Principal	Reporte	N° Lotes	% afectación	Sup. afectada ha
Sgo. del Estero	Moreno	Cría y recría	sep-17	1	10	550
Sgo. del Estero	Moreno	Cría, recría y engorde	dic-17	1	20	20
Sgo. del Estero	Moreno	Recría	dic-17	4	30	1000
Sgo. del Estero	Moreno	Recría	ene-18	2	15	80
Sgo. del Estero	Moreno	Cría y recría	ene-18	1	100	131
Sgo. del Estero	Moreno	Recría	ene-18	1	30	150
Sgo. del Estero	J.F.Ibarra	Cría	ene-18	9	30	155
Sgo. del Estero	J.F.Ibarra	Cría	ene-18	5	73	165
Chaco	Alte. Brown	Recría	oct-17	1	30	100
Salta	Anta	Cría, recría	abr-18	6	10	60

PP 96 Producción aérea y proteína bruta en pasturas de gatton panic, Brachiaria y buffel grass con frecuencias de corte contrastantes.

Clausen, L.[1]*, Castro, C.G.[2] y Ramirez, N.M. [3]
[1]INTA EEA, Quimilí; [2] INTA EEA, Reconquista; [3]Facultad de Agronomía y Agroindustrias-UNSE, Santiago del Estero
*E-mail: clausen.liliana@inta.gob.ar

Forage production and crude protein of gatton panic, Brachiaria and buffel grass subjected to contrasting cutting frequencies.

Introducción

En el Chaco semiárido la alimentación animal de los sistemas extensivos está basada en pasturas megatérmicas. En estas especies su activo crecimiento comienza en primavera, es máximo en verano y decae en otoño. Así, la carga animal es altamente dependiente de la receptividad de las pasturas en la época en que las mismas son menos productivas. En general, en los sistemas ganaderos de la zona el manejo que se realiza es con baja eficiencia de uso de las pasturas en el período de activo crecimiento, lo cual podría generar cambios en la cantidad y calidad forrajera. Específicamente, estas pasturas poseen una marcada caída del valor nutritivo con una frecuencia de defoliación baja. El objetivo del trabajo fue analizar la producción forrajera y contenido proteico de *Megathyrsus maximus* cv. gatton panic (GAT), *Pennisetum ciliare* cv. Biloela (buffel grass, BUF) y *Urochloa brizantha* cv. Marandú (Brachiaria, BRA), sometidas a frecuencias de defoliación contrastantes.

Materiales y métodos

Se trabajó en pasturas de GAT, BUF y BRA de más de cuatro años de edad en Quimilí, Santiago del Estero. En cada pastura se utilizó un Diseño en Bloques Completos Aleatorizados en parcelas de 25m^2 con cuatro repeticiones. Se realizó un corte de homogeneización inicial y se aleatorizaron las frecuencias de corte: frecuente (FREC, dos cortes) e infrecuente (INFR, un corte). FREC tuvo como objetivo simular un manejo de la defoliación que evite la senescencia y/o muerte de macollos, e INFR simular el manejo utilizado en los sistemas ganaderos de la zona. Para ello, las parcelas FREC se defoliaron al alcanzar la Vida Media Foliar (VMF) de cada especie, y aquellas INFR, al alcanzar el doble de la VMF. Los cortes de homogeneización, primer y segundo corte fueron: GAT= 26/9/18, 7/12/18 y 17/1/19; BUF= 9/1/19, 28/1/19 y 18/2/19; y BRA= 1/2/19, 6/3/19 y 29/4/19. Se estimó la materia seca cosechada (MS_{cos}, kg/ha), cortada a 10 cm de altura en los 16 m^2 centrales de cada parcela y la materia seca remanente (MS_{rem}, kg/ha), cortada al ras del suelo en 1 m^2. Se calculó la materia seca total ($MS_{cos+rem}$; kg/ha) como la suma de MS_{cos} y MS_{rem}. Se determinó la Proteína Bruta (PB, %) en la MS_{cos} como N total (Kjeldahl) x 6,25. Para comparar las frecuencias de corte se calcularon los valores de MS_{cos} y $MS_{cos+rem}$ acumuladas al final de los períodos de rebrote y los valores ponderados de PB para la MS_{cos} acumulada. Las medias se compararon a través de un Modelo Mixto y test LSD ($p<0,05$) de Infostat.

Resultados y Discusión

Al momento de unificación de los tratamientos (*i.e.*, al finalizar el 2° rebrote de FREC y 1° rebrote de INFR), como era de esperar, la MS_{cos} de INFR fue mayor (+47% en GAT, +438% en BUF y +75% en BRA; Cuadro 1). A su vez, la mayor cantidad de MS_{cos} del tratamiento INFR implicó que la PB (%) fuera menor, especialmente en GAT y BUF (Cuadro 1).

Al finalizar los períodos evaluados, la MS_{cos} acumulada de GAT y BRA no difirió entre frecuencias de corte (Cuadro 2). En cambio, la MS_{cos} acumulada de BUF fue mayor con corte INFR respecto a FREC (+1132 kg/ha; +114%). La diferencia en MS_{cos} acumulada entre BUF FREC e INFR se explicó por la mayor proporción de MS_{rem} (*i.e.*, $MS_{rem}/(MS_{cos}+MS_{rem})$) en BUFF-FREC (52% en 1° corte y 51% 2° corte) respecto a la de BUF-INFR (27%) (Cuadro 1). Así, la $MS_{cos+rem}$ de BUF no difirió entre frecuencias de corte.

Por su parte, la PB (%) en las parcelas con defoliación FREC fue superior a la de las parcelas INFR en los dos períodos de rebrote (Cuadro 1). Por lo tanto, la PB ponderada fue significativamente superior con defoliación FREC para las tres especies (Cuadro 2).

Conclusiones

Frecuencias contrastantes no modificaron la producción de $MS_{cos+rem}$. En el caso de BUF, la MS_{cos} fue menor con defoliación FREC, pero aumentó la proporción de MS_{rem}. La PB (%) en la biomasa cosechada fue superior con defoliación FREC. Defoliar frecuentemente, con un adecuado remanente foliar, permite obtener forraje de mayor calidad proteica respecto a defoliaciones infrecuentes.

Cuadro 1. Materia Seca (kg/ha) cosechada (MS_{cos}) y remanente (MS_{rem}) y Proteína Bruta de la MS_{cos} (PB_{cos}, %) por corte; en gatton (GAT), Brachiaria (BRA) y Buffel (BUF), con defoliación frecuente (FREC) e infrecuente (INFR). ± error estándar

	1° rebrote FREC			2° rebrote FREC 1° rebrote INFR		
	MS_{cos}	**MS_{rem}**	**PB_{cos}**	**MS_{cos}**	**MS_{rem}**	**PB_{cos}**
GAT-FREC	998 ±110	525 ±58	11,3 ±1,0	3591 ±599	1377 ±230	9,7 ±0,8
GAT-INFR	-	-	-	5283 ±336	2034 ±129	5,7 ±0,6
BUF-FREC	598 ±76	653 ±83	10,9 ±0,3	395 ±54	408 ±56	12,1 ±0,1
BUF-INFR	-	-	-	2126 ±122	799 ±46	7,7 ±,6
BRA-FREC	1603 ±47	1782 ±52	8,4 ±0,3	1450 ±82	1961 ±110	6,4 ±0,2
BRA-INFR	-	-	-	2541 ±281	2699 ±298	4,9 ±0,1

Cuadro 2. Materia Seca (kg/ha) cosechada (MS_{cos}) y área total ($MS_{cos+rem}$) acumuladas y Proteína Bruta (PB, %) ponderada; en gatton (GAT), Buffel (BUF) y Brachiaria (BRA), con defoliación frecuente (FREC) e infrecuente (INFR). ± error estándar. Letras distintas indican diferencias significativas dentro de cada pastura

	MS_{cos}	**$MS_{cos+rem}$**	**PB_{cos} ponderada (%)**
GAT-FREC	4589 ±539 **A**	6491 ±738 **A**	9,9 ±0,5 **A**
GAT-INFR	5283 ±336 **A**	7315 ±466 **A**	5,7 ±0,4 **B**
BUF-FREC	994±113 **B**	2054 ±233 **A**	11,4 ±0,1 **A**
BUF-INFR	2126 ±122 **A**	2924 ±168 **A**	7,7 ±0,5 **B**
BRA-FREC	3053 ±43 **A**	6796 ±108 **A**	8,0 ±0,5 **A**
BRA-INFR	2541 ±281 **A**	5239 ±579 **A**	4,9 ±0,1 **B**

Agradecimientos

Financiado por convenio AACREA-INTA. Se agradece al propietario y personal del establecimiento ganadero "Los Puestos" y al laboratorio Biofarma por la determinación de proteína bruta.

PP 97 Distribución estacional de la biomasa forrajera y calidad proteica de gatton panic, Brachiaria y buffel grass en el Este de Santiago del Estero. Comunicación.

Clausen, L.[1]*, Castro, C.G.[2] y Ramirez, N.M.[3]
[1]INTA EEA, Quimilí; [2] INTA EEA, Reconquista; [3]Facultad de Agronomía y Agroindustrias-UNSE, Santiago del Estero
*E-mail: clausen.liliana@inta.gob.ar

Seasonal distribution of forage biomass and protein quality of gatton panic, Brachiaria and buffel grass in eastern Santiago del Estero. Communication.

Introducción

Las curvas de velocidad de producción de la biomasa forrajera y el análisis de la calidad forrajera son herramientas básicas para la planificación de la alimentación animal en los sistemas pastoriles. Esto es debido a que posibilitan desarrollar estrategias de cosecha forrajera eficiente y realizar ajustes entre la oferta y demanda existente. El objetivo de este trabajo fue describir la dinámica estacional de la oferta forrajera, en cantidad y calidad proteica en pasturas de *Megathyrsus maximus* cv. gatton panic (GAT), *Pennisetum ciliare* cv. Biloela (Buffel grass, BUF) y *Urochloa brizantha* cv. Marandú (Brachiaria, BRA).

Materiales y métodos

Se trabajó en pasturas de GAT, BUF y BRA de más de cuatro años de edad en Quimilí, Santiago del Estero. En cada pastura se clausuraron cuatro parcelas de 25m^2 cada una. Los periodos evaluados fueron del 26/9/18 al 25/6/19 en GAT, y desde el 26/11/18 al 25/6/19 en BUF y BRA. La frecuencia de defoliación fue acorde a la Vida Media Foliar de cada especie. Se cosechó a 10 cm de altura 16 m^2 de cada parcela para estimar materia seca cosechada (MS_{cos}, kg/ha). Una submuestra se separó en lámina foliar y pseudotallo para estimar en cada componente la MS ($MS_{lám}$ y MS_{pse}, kg/ha) y su proporción en la MS_{cos} (%$MS_{lám}$, %MS_{pse}). Para confeccionar las curvas se calcularon las tasas de acumulación diaria de la MS_{cos}, $MS_{lám}$ y MS_{pse} (tMS_{cos}, t$MS_{lám}$, tMS_{pse}; kg/ha/día) para cada corte. Se determinó el contenido de proteína bruta (%PB) en la MS_{cos} de un rebrote asignado para primavera (PRI), verano (VER) y otoño (OTO).

Durante el período evaluado, la temperatura media fue mayor a la temperatura base de las especies (GAT=15°C, BUF y BRA=10°C; Figura 1). Aunque, en OTO la temperatura fue menor al rango óptimo para la producción máxima (~20-30°C). La precipitación acumulada fue superior a la media histórica (1387 vs 735 mm; +89%). La primera helada ocurrió el 21/6.

Resultados y Discusión

En GAT, la MS_{cos} acumulada fue de 8989±184 kg/ha, cosechada cada 75 días en PRI y OTO, y 40 días en VER (Figura 2). En el rebrote de diciembre a enero se acumuló el 40% de la MS_{cos} anual y ocurrió la mayor tMS_{cos}. Esto coincidió con la alta acumulación de precipitaciones (558 mm, 40% de las precipitaciones julio'18/junio'19). La partición de la biomasa fue muy variable: El %$MS_{lám}$ en PRIM fue de 75%, en VER de 20, 66 y 80% y en OTO de 45%. El %PB no varío entre las estaciones.

En BUF, la MS_{cos} acumulada (sin datos de inicios de PRIM) fue de 5639±253 kg/ha, cosechada cada 24 días a finales de la PRIM, 20 en VER y 42 en OTO. Las máximas tMS_{cos} ocurrieron a inicios y a finales del VER (20/12 al 9/1 y del 18/2 al 3/4) y la mínima en OTO. En todo el ciclo, la MS_{cos} se compuso principalmente por la $MS_{lám}$. El %$MS_{lám}$ no varió acorde a las variaciones en la MS_{cos}, y sus valores fueron entre 65 y 89%. El %PB fue máximo en OTO, lo cual coincide con el mínimo valor de MS_{cos}.

En BRA, la MS_{cos} acumulada (sin datos de inicios de PRIM) fue de 5407±139 kg/ha, cosechada cada 37 días a finales de PRIM, 31 en VER, y 60 en OTO. El %$MS_{lám}$ varió entre el 71% en el último rebrote de OTO y el 98% en el rebrote de mediados y finales de VER, lo cual coincidió con la mínima y máxima MS_{cos}.

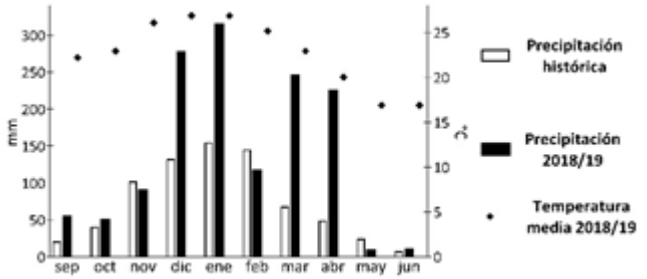


Figura 1. Precipitación mensual histórica y 2018/19 (mm) y temperatura media mensual 2018/2019 (ºC)

Conclusiones

Si bien la información presentada tiene importancia práctica, es necesario aumentar la validación de estas curvas. Se sugiere realizar evaluaciones en diferentes ciclos y sitios dentro de la región, y aumentar la frecuencia de monitoreos (*i.e.*, dentro de un período de rebrote).

Agradecimientos

Financiado por convenio AACREA-INTA. Se agradece al propietario y personal del establecimiento ganadero "Los Puestos" y al laboratorio Biofarma por la determinación de proteína bruta.

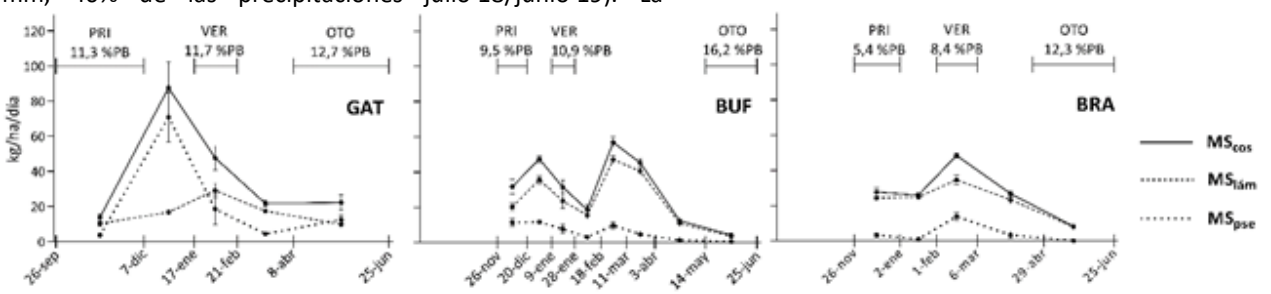


Figura 2. Tasa de acumulación diaria de materia seca cosechada (MS_{cos}), lámina ($MS_{lám}$) y pseudotallo (MS_{pse}), en Gatton Panic (GAT), buffel grass (BUF) y Brachiaria (BRA), indicadas en la fecha media de cada rebrote. Eje x indica momentos de defoliación. Líneas verticales ± error estándar. Segmento superior indica rebrote con su valor de proteína bruta en MS_{cos} (%).

PP 98 Evaluación preliminar de cultivares y materiales experimentales de *Pennisetum ciliare* L. en el Chaco Semiárido.

Cavallero, M.I. [1]*, Pinto, J.J.[1], Sanz, P.[1], Bono, G.[1], Tommasino, E.[2], López Colomba, E.[2] y Griffa, S.[2]

[1] INTA Estación Experimental Ingeniero Guillermo N. Juárez- Ruta 81 km 1.618, Ing. Juárez, Formosa. Argentina. [2]Instituto de Fisiología y Recursos Genéticos Vegetales (IFRGV), CIAP-INTA. Córdoba. Argentina.

*Email: cavalleros.maria@inta.gob.ar

Preliminary evaluation of Pennisetum ciliare L. cultivars and experimental materials in Semi-Arid Chaco.

Introducción

Buffel grass (*Pennisetum ciliare* L.) es una gramínea megatérmica, perenne, de crecimiento estival, procedente de regiones semiáridas de África. Posee raíces profundas y es muy tolerante a la sequía, al pastoreo y a la quema, rebrotando rápidamente con las precipitaciones (Glatzle, 1999). Si bien presenta un gran potencial para la zona árida y semiárida Argentina, la oferta de cultivares comerciales es limitada. El objetivo de este trabajo fue evaluar el comportamiento de nuevos cultivares y materiales experimentales de *Pennisetum ciliare* en el Chaco Semiárido, en comparación con los cultivares comerciales más difundidos, a fin de contar con mayor diversidad de pasturas que permitan ampliar y mejorar la oferta forrajera.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en la EEA INTA Ing. Juárez, Formosa. El clima es subtropical continental semiárido con época seca definida, correspondiendo con la región climática BSh (Peel, et al, 2007). Se evaluaron genotipos obtenidos en el Instituto de Fisiología y Recursos Genéticos Vegetales del INTA (S6, J18, J20, M10 y el cv. Lucero INTA-Pemán) y los cultivares más difundidos, Texas 4464 y Biloela (testigos). El diseño fue completamente aleatorizado (n=3) y la unidad experimental la parcela de 1 m^2 con 25 plantas. La plantación se realizó en diciembre de 2017 sobre un Argiustol típico de clase IV). La precipitación acumulada durante el periodo de muestreo fue de 1046 mm (61% superior a la media histórica). Luego de un corte de emparejamiento al finalizar el invierno 2018, se realizaron cortes sucesivos al momento en que la mayoría de las parcelas estuvieron en inicio de floración desde el 21/09/18 al 21/09/19, recolectándose la totalidad de biomasa de cada parcela. Se determinó la producción total de materia seca (PTMS), para lo cual las muestras fueron secadas a 70°C, hasta llegar a peso constante. Se evaluaron también: Altura (5 plantas centrales de cada parcela) y la evolución de la cobertura aérea (CA) con respecto al estado inicial (1m^2), estimada mediante una escala de 0 a 3, considerando 0: CA= 0 (parcela sin plantas), 1: CA <1 m^2, 2: CA= 1 m^2 y 3: CA>1 m^2 (con plantas extendiéndose por fuera de la parcela inicial). Para el análisis de los datos se realizó un ANAVA y cuando se detectaron diferencias significativas ($p<0,05$) se aplicó el Test DGC. Además, se analizó la correlación entre PTMS y Altura de los genotipos mediante el coeficiente de correlación de Pearson ($p<0,001$). Se utilizó el software InfoStat (2017).

Resultados y Discusión

Todos los genotipos permitieron realizar 5 cortes durante el ciclo productivo 2018/19. La PTMS fue significativamente mayor en 4 genotipos: Biloela, Lucero INTA-Pemán, J18 y J20. Coincidentemente estos materiales registraron una altura de planta superior, existiendo una correlación positiva entre ambas variables (r=0,82). La evolución de la cobertura aérea, disminuyó significativamente debido a la mortandad de plantas en S6 y Texas 4464; mientras que, los demás genotipos tendieron a incrementar esta variable (Cuadro 1), observándose crecimiento de las plantas por fuera de la parcela inicial de 1 m^2 debido al aumento del macollaje. El nuevo germoplasma resulta muy promisorio y permitiría superar la vulnerabilidad genética que ocasiona del uso actual de escasos cultivares comerciales.

Conclusiones

Los materiales experimentales J18 y J20 presentaron mejor comportamiento de los parámetros evaluados, junto a los cultivares Lucero INTA-Pemán y Biloela.

Bibliografía

InfoStat 2017. Versión 1.1. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

GLATZLE, A. 1999. Compendio para el Manejo de Pasturas en el Chaco. Ed. El Lector. GTZ. Paraguay.

PEEL, M.C., FINLAYSON, B.L. and MAMAHON, T.A. 2007. Hydrol. Earth System Sci.11:1633-1644.

Cuadro 1. Producción Total de Materia Seca (PTMS), Altura de planta y Cobertura Aérea en genotipos de *Pennisetum ciliare*. Se muestra el promedio ± E.E.

Genotipo	PTMS (kg/m^2/año)	Altura planta (m)	Cobertura Aérea
S6	3,25 a (0,28)	0,88 b (0,02)	1,53 a (0,13)
Texas 4464	3,49 a (0,22)	0,72 a (0,02)	1,47 a (0,07)
M10	4,38 a (0,21)	0,88 b (0,02)	2,20 b (0,00)
J20	5,59 b (0,46)	1,01 c (0,01)	2,20 b (0,00)
J18	5,61 b (0,58)	1,00 c (0,02)	2,20 b (0,00)
Lucero	5,64 b (0,12)	0,97 c (0,03)	2,20 b (0,00)
Biloela	5,79 b (0,28)	1,00 c (0,02)	2,20 b (0,00)

Letras diferentes dentro de cada columna indican diferencias significativas entre genotipos ($p<0,05$).

PP 99 Eficiencia en el uso de la radiación de pasturas de buffel (*Cenchrus ciliaris*) en La Rioja.

Agüero, W.[1]*, Blanco, L.[1], Luna Toledo, L.[2], Adaro, A.[1] y Vera, J.[1]
[1]INTA EEA LA Rioja – [2]Empresa Agropecuaria MARSALA S.A.
*E-mail: aguero.walter@inta.gob.ar

Radiation use efficiency of buffel grass (Cenchrus ciliaris) in La Rioja.

Introducción

El pastizal natural y las pasturas de buffel (*Pennisetum ciliare* var Texas 4464) son los principales recursos forrajeros de los sistemas ganaderos de La Rioja. El seguimiento forrajero de estos recursos podría ser expeditivo a partir del índice de vegetación normalizado (IVN) derivado de satélites, aplicando el modelo de eficiencia en el uso de la radiación (EUR) de Monteith (1972). Para utilizar dicho modelo en estos ambientes, se desarrolló una metodología para separar la fracción herbácea del IVN (Blanco et al. 2016), pero además se necesitan datos robustos de EUR. Actualmente, se cuenta con valores de EUR para pastizales de la región, pero no para pasturas de buffel. Los objetivos fueron: 1. Analizar la variabilidad temporal de la EUR herbácea en pasturas de buffel de la región y 2. Evaluar en qué medida esta variación se relaciona con las precipitaciones.

Materiales y métodos

Se seleccionaron 4 sitios distribuidos en "Los Llanos" de La Rioja: Cebollar (29°02´S–66°23´O), Cerrillos (29°59´S–65°52´O), Vizcacheras (30°31´S–66°07´O) y Zampal (31°34´S–66°34´O). En cada sitio se realizaron estimaciones de productividad primaria neta aérea herbácea (PPNAh), bimensualmente (sub-períodos) durante dos períodos de crecimiento (noviembre – abril), mediante cosecha de biomasa (4 marcos de 1 m^2 x 3 clausuras de 6 x 6 m en cada sitio). Simultáneamente, se extrajo el IVN MODIS (pixel = 250 m, frecuencia = 16 días) de cada sitio. Luego, se separó la fracción herbácea (h) del IVN, siguiendo el procedimiento propuesto por Lu et al. (2003), que desagrega series de tiempo de IVN en componentes herbáceo y leñoso, a partir de diferencias en la estacionalidad de ambos. Utilizando h se calculó la radiación fotosintética absorbida por el estrato herbáceo (RFAh) mediante un modelo lineal (RFAh= (0,94h–0,09) x RFAi, donde RFAAi es la radiación fotosintética incidente). Finalmente, se estimó la EURh (=PPNAh/RFAh) para cada sub-período bimensual (Nov- Dic, Ene-Feb y Mar-Abr) en cada sitio, durante los períodos de crecimiento 2018-2019 y 2019-2020. En cada sitio se registró el total de precipitación para cada sub-período bimensual. Se analizó la variabilidad temporal de la EURh mediante ANOVA para los factores "período", "sub-período" y su interacción (n = 4 sitios). La relación entre EURh y la precipitación se analizó mediante regresión no lineal (dos tramos con plateau). Previo a los análisis estadísticos, los valores de EURh fueron transformados aplicando logaritmos naturales para homogeneizar varianza.

Resultados y Discusión

La interacción período x sub-período no resultó significativa (p>0,05). La EURh fue un 75% menor (p<0,01) en Mar-Abr respecto al resto de los sub-períodos, y resultó en promedio un 44% superior (p<0,05) durante 2018-2019 respecto a 2019-2020, con alta variabilidad entre sitios (Figura 1, panel izquierdo). Las diferencias entre períodos respondieron posiblemente a la precipitación registrada durante los mismos (total 2018-2019 = 464±88 mm vs. total 2019-2020 = 298±50 mm). Luego, se observó un incremento significativo (p<0,01) de la EURh con la precipitación hasta los 143 mm, manteniéndose constante para precipitaciones superiores (Figura 1, panel derecho). Quizás, la EURh se encuentre afectada por interacciones entre las etapas fenológicas de la pastura (la mayor concentración energética de los tejidos reproductivos explicaría esta reducción en el sub-período 3) y la ocurrencia de las precipitaciones, que las características mensurativas de la experiencia no permitieron identificar.

Conclusiones

La EURh en pasturas de buffel de La Rioja presentó una marcada fluctuación estacional e interanual, siendo además positivamente sensible a las variaciones de lluvia, hasta un valor umbral cercano a los 140 mm.

Bibliografía

BLANCO, L., PARUELO, J., OESTERHELD, O. Y BIURRUN, F. 2016. Journal of Vegetation Science 27: 716-727.
LU, H., RAUPACH, M., McVICAR T. y BARRETT, D. 2003. Remote Sensing of Environment 86: 1 –18.
MONTEITH, J.L. 1972. Journal of Applied Ecology 9: 747-766.

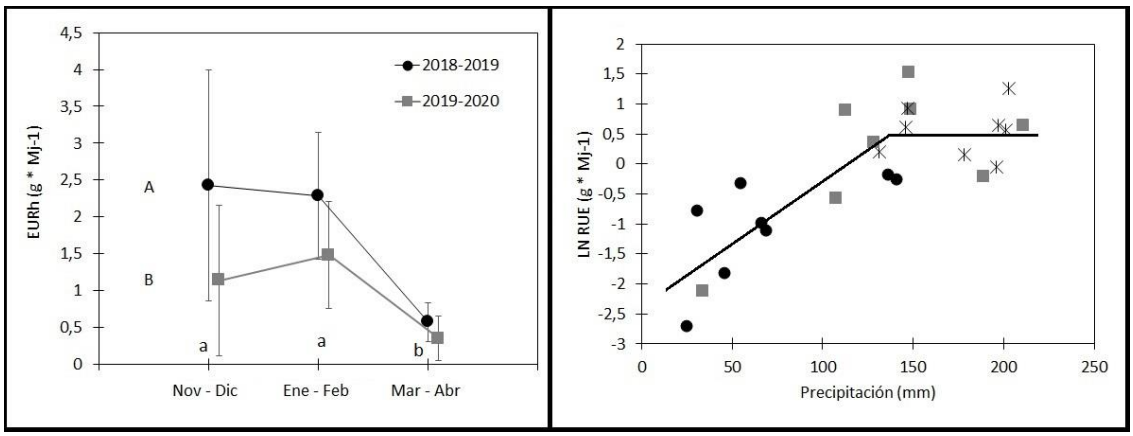


Figura 1. Panel izquierdo: variación estacional (sub-períodos) de la EURh (promedio ± 1 DE), durante los períodos de crecimiento 2018-2019 y 2019-2020. Letras mayúsculas denotan diferencias significativas entre períodos (p<0,05), y letras minúsculas denotan diferencias significativas entre sub-períodos (p<0,01). **Panel derecho:** relación entre la EURh (transformada por logaritmos naturales) y la precipitación total de cada sub-período (p<0,001; r^2 = 0,75; ordenada al origen = -2,37; pendiente = 0,021; valor de precipitación de quiebre = 143 mm).

PP 100 Detección satelital de "sequías forrajeras" en pastizales de La Rioja utilizados con ganadería extensiva.

Blanco, L.*, Agüero, W., Sancho, A., Agüero, J., Garay, D, Vera, D., Pereyra, D., Namur, P. y Pelliza, E.
INTA EEA LA Rioja.
*E-mail: blanco.lisandro@inta.gob.ar

Satellite detection of "forage droughts" in La Rioja rangelands used with extensive livestock.

Introducción

Es frecuente el uso de índices satelitales de vegetación para detectar sequías en ambientes áridos bajo uso ganadero extensivo (Vroege et al. 2019). Valores umbrales de estos índices funcionan como "disparadores" de seguros ganaderos contra sequía (Vroege et al. 2019). Aun cuando la indemnización se destina a compra de alimento para mantener vientres durante la sequía, estos umbrales satelitales no se vincularon a reducciones de producción forrajera. En este trabajo se propuso detectar umbrales de sequía, vinculando el índice de vegetación normalizado (IVN) con mermas de producción forrajera en pastizales de La Rioja; y analizar el efecto del sitio y la condición del pastizal.

Materiales y métodos

Se seleccionaron 9 sitios en Los Llanos de La Rioja (29° - 31°S, 65° - 67°O). Cada sitio integró dos áreas de condición forrajera contrastante, regular/buena y pobre. En cada área se estimó desde 2009 a 2018 la anomalía del IVN y la productividad forrajera. La anomalía del IVN se estimó como: (IVN actual – IVN promedio) / desvío del IVN. El IVN actual refiere a la integral del período de crecimiento (noviembre – marzo) en curso. El IVN promedio y el desvío contemplan las integrales de los períodos de crecimiento desde que MODIS registra información (2000). La productividad forrajera se estimó mediante cortes de biomasa en clausuras móviles (6x6m) al final de cada período de crecimiento (abril). Luego, se calculó anualmente (2009-2018) el cambio forrajero relativo (CFR) como: (producción forrajera actual – producción forrajera promedio [2009-2018]) / producción forrajera promedio [2009-2018]. Teniendo en cuenta que los vientres son 60% de la carga animal de un rodeo de cría, se estableció 40% como umbral de pérdida forrajera por sequía (CFR=-0,4). Así, todos los valores de CFR menores a -0,4 se consideraron "sequía forrajera" (1), y los valores mayores a -0,4 "no sequía forrajera" (0). Finalmente, se relacionó la ocurrencia de "sequías forrajeras" con las anomalías de IVN mediante regresión logística, contemplando como regresoras, la anomalía de IVN (x1), la condición del pastizal (x2) y el sitio (x3): $p=e^y / (1 + e^y)$ donde $y=a+bx1+cx2+dx3$, siendo p la probabilidad de ocurrencia de sequía, e la base de los logaritmos. Para estimar el rango de anomalías de IVN umbral de sequía, se construyeron curvas ROC (Receiver Operating Characteristic; Quinn & Keough, 2002) para aciertos, inclusión de falsas sequías y exclusión de sequías verdaderas. El rango de anomalías de IVN umbral de sequía, correspondió a valores máximos de aciertos.

Resultados y Discusión

La ocurrencia de sequías forrajeras se relacionó con la anomalía del IVN (p=0,001), marginalmente con condición del pastizal (p=0,054; 3 y 4 sequías promedio cada 10 años en las condiciones regular/buena y pobre respectivamente) y no se relacionó con sitio (p=0,167). Así, se seleccionaron dos modelos, M1 contemplando condición del pastizal: y=-1,23 – 1,56x1+cx2, siendo c=0 para condición regular/buena y c=0,67 para pobre; y M2 sin contemplar la condición del pastizal: y=-0,87 – 1,53x1. Las anomalías umbrales de sequía forrajera se ubicaron entre -0,5 y -1 (Figura 1). La precisión del modelo fue mayor en condición regular/buena (p máximo de aciertos = 0,84) que en condición pobre (p máximo de aciertos = 0,72). Para M2 el p máximo de aciertos fue 0,78 (Figura 1).

Conclusiones

Se detectó un rango de anomalías de IVN, como umbrales para detectar "sequías forrajeras" en sistemas ganaderos de La Rioja. Ese rango va entre -0,5 que excluye menos sequías verdaderas (conveniente para productores), y -1 que incluye menos sequías falsas (conveniente para aseguradoras). Los resultados contribuyen al diseño de un seguro ganadero para sequías en La Rioja, con metodología satelital y base forrajera.

Bibliografía

QUINN, G. & KEOUGH, M. 2002. Cambridge University Press. 526p.

VROEGE, W., DALHAUS, T. & FINGER, R. 2019. Agricultural Systems 168 (2019) 101–111.

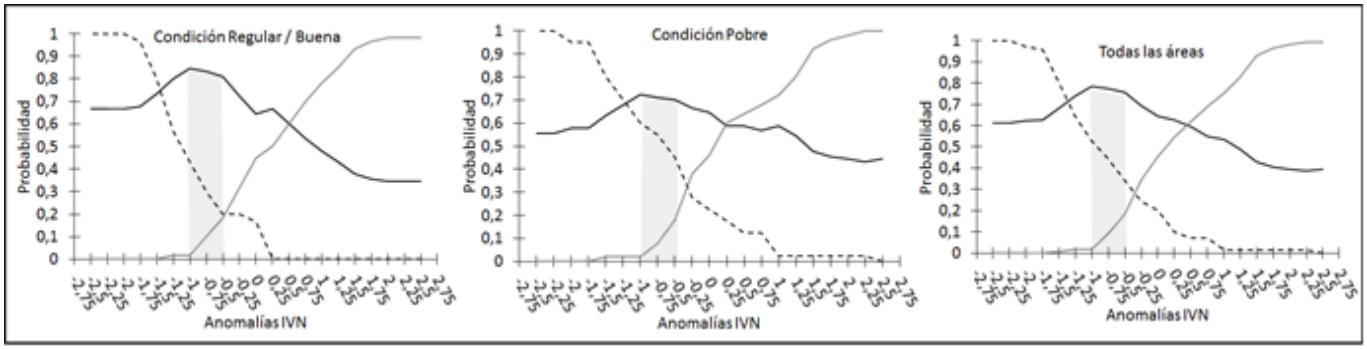


Figura 1. Curvas ROC de modelo logístico para la relación entre la probabilidad de ocurrencia de sequía y las anomalías de IVN para la condición regular/buena (M1), la condición pobre (M1) y para todas las áreas evaluadas (M2). En cada gráfico se observan la probabilidad de aciertos del modelo (línea negra llena), de incluir falsas sequías (línea gris llena) y de excluir sequías verdaderas (línea negra punteada). Con un área punteada gris se resalta el rango de anomalías umbrales de sequía. Cualquier valor de anomalía igual o menor a ese umbral indicaría presencia de sequía forrajera.

PP 101 Estudio comparativo de cambios morfo-anatómicos y de calidad forrajera en la ontogenia de *Megathyrsus maximus.*

Hernandez, U. [1]*, López Colomba, E. [1,2], Bollati, G. [2], Carloni, E. [1], Reutemann, A. [3] y Grunberg, K. [1]
[1]IFRGV, CIAP, INTA. [2]Facultad de Ciencias Agropecuarias. UCC. [3]Facultad de Ciencias Agrarias. UNL.
*E-mail: hernandez.urys@inta.gob.ar

Comparative study of morpho-anatomical and forage quality changes in the ontogeny of Megathyrsus maximus.

Introducción

Megathyrsus maximus Jacq. B. K. Simon & S. W. L. Jacobs (syn. *Panicum maximum* Jacq.) es una especie forrajera ampliamente utilizada en sistemas ganaderos de cría y recría de Argentina por su alta producción y calidad forrajera. Esto último depende de la anatomía foliar, del contenido de pared celular, de las condiciones ambientales y del estado fenológico del cultivo. El objetivo de este trabajo fue realizar un estudio comparativo de los cambios morfo-anatómicos y químicos en tallos y láminas de diferentes genotipos de *Megathyrsus maximus* que ocurren durante la ontogenia, y su relación con la calidad forrajera.

Materiales y métodos

Se evaluaron 5 genotipos (G) provenientes del Jardín de Introducción de la Fac. Cs. Agrop. (UCC): Vencedor (VE), Green Panic (GR), Gatton Panic (GA), Penquero (PE) y Mutale (MU) en dos sitios (L): Campus de la UCC (31°, 29', 18'' S; 64°, 14', 33'' O) y en la EEA INTA-Manfredi, Córdoba (31° 51' 23.5'' S, 63° 44' 15.1'' O). El diseño experimental fue en bloques completamente aleatorizados con tres repeticiones. Las parcelas consistieron de 4 m^2 (2m x 2m). Se realizaron tres cortes (C) durante la estación de crecimiento (noviembre 2018 a marzo 2019) a 20 cm del nivel del suelo. Para la localidad de Manfredi los cortes se realizaron a 472, 704 y 957 GDC mientras que para la UCC a 510, 663 y 864 GDC (Temperatura base = 15°C).

Se midieron variables morfológicas: altura de planta (PH), número de macollos por planta (TI), número de hojas por macollo (LB), peso fresco (FW), peso seco (DW), área (LA), largo (LL) y ancho (LW) de lámina y variables de calidad forrajera: proporción de lámina (LBP), relación lámina:tallo (L/S), y se determinó NDF, ADF, ADL y cenizas (Ash) en tallos. Se estimó la digestibilidad de la materia seca (DMD) de tallos en base a la fórmula: 88,9-(0,779 x % ADF) (Rohweder et al., 1978). Se fijaron segmentos de láminas y tallos para las observaciones histológicas para ver grado de lignificación. Las mediciones de los tejidos foliares se llevaron a cabo con el programa ImageJ. Se realizó un análisis de componentes principales (ACP) para encontrar nuevas variables no correlacionadas que expliquen la estructura de variación de los datos. Los datos se analizaron con el paquete estadístico InfoStat (Di Rienzo et al, 2017).

Resultados y Discusión

La interacción triple (G*C*L) fue significativa (p<0,05) para todas las variables morfo-anatómicas excepto para las relacionadas con la forma de la lámina (LL, LW y LA). Los genotipos más contrastantes fueron VE y GR. Las variables LBP, L/S, DMD y ADF presentaron interacción doble G*C significativa (p<0,05). VE tuvo la mayor LBP (p<0,05) en ambas localidades. Por el contrario, GR presentó la menor proporción.

Las interacciones dobles G*C y C*L fueron significativas (p<0,05) para ADL, mientras que G*C, C*L y G*L lo fueron para Ash. NDF fue la única de las variables de calidad que exhibió diferencias significativas (P<0.05) en la interacción triple (G*L*C).

Con respecto al análisis de componentes principales, los dos primeros componentes (CP1 y CP2) explicaron el 93,5% de la variabilidad total de los datos. En el CP1, las variables LB, ADF y ADL recibieron los pesos con coeficientes positivos más altos (+0,30, +0,30, y +0,29, respectivamente) correlacionándose entre sí y a su vez negativamente con DMD, Ash y LBP, las que tuvieron los pesos con coeficientes negativos más altos (-0,30, -0,29, y -0,28, respectivamente). Este componente (CP1) permitió discriminar entre los dos cortes evaluados, el primero y el tercero.

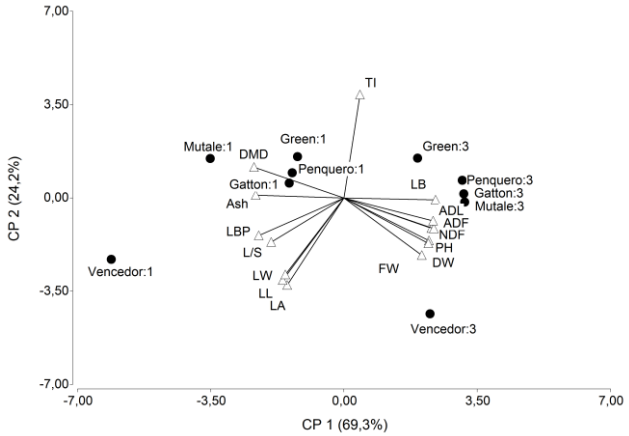


Figura 1. Biplot para variables morfo-anatómicas y de calidad forrajera en 5 genotipos de *Megathyrsus maximus*: Vencedor, Green Panic, Gatton Panic, Penquero y Mutale, evaluados mediante análisis de componentes principales para dos fechas de corte: Corte uno (1) y corte tres (3).

En la CP2, la variable TI (+0,49) mostró el peso con coeficiente positivo más alto correlacionándose de manera negativa con LA, LL y LW, cuyos pesos tuvieron los coeficientes negativos más altos (-0,41, -0,39, -0,36, respectivamente). Este componente diferenció VE y GR, mostrando este último, el mayor número de macollos mientras VE, las mayores dimensiones de lámina.

Las observaciones histológicas mostraron que VE y GR tuvieron los patrones de lignificación más diferentes entre los cortes 1 y 3, tanto en tallo como en lámina. Los tejidos más esclerosados fueron los de VE en el corte 3.

Conclusión

Estos resultados muestran que los genotipos más divergentes fueron Vencedor y Green Panic para las variables morfo-anatómicas y de calidad forrajera. Se evidenció pérdida de digestibilidad de *Megathyrsus maximus* con el aumento de la madurez en tallos. Esta pérdida se asoció a cambios histológicos y en la composición química de la pared celular de los tallos.

Bibliografía

DI RIENZO J.A., CASANOVES F., BALZARINI M.G., GONZALEZ L., TABLADA M., ROBLEDO C.W., 2017. InfoStat, FCA: http://www.infostat.com.ar

ROHWEDER D.A., BARNES R.F., JORGENSEN N.A., 1978. Journal of Animal Science 47: 747-759.

PP 102 Efecto de la fertilización sobre el número de plantas y producción al primer corte de *Medicago sativa L.*

Bongiovanni, I.A.[1]*, Ohanian, A.[1], Bonvillani, J.[1], Vega, D.J.[1], Penoncello, E.[2], Naville, R.[1], Pagliaricci, A.[1], Ohanian, I.[1] y Gonzalez, S.[1]

[1]Departamento Producción Vegetal, Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba. [2]Rizobacter Argentina.

*E-mail: ivoalejandrobongiovanni@gmail.com

Fertilization effect on stand of plants and first cut production of Medicago sativa L.

Introducción

La alfalfa (*Medicago sativa* L.), es la principal especie forrajera del país y la base de la producción de carne y leche de la región pampeana, posee elevada calidad y productividad.

La fertilización fosforada de alfalfa con fertilizantes de últimas tecnologías de preservación de fósforo, permiten un aprovechamiento más eficiente del mismo por parte del cultivo, por lo que mejora el número de plantas y la producción de materia seca. El fertilizante Microstar Pz posee una formulación en forma de microgránulos que aportan Nitrógeno (N), Fósforo (P), Azufre (S) y Zinc (Zn), para ser utilizado al momento de siembra junto a la semilla. Los microgránulos poseen la capacidad de preservación del P debido a una co-formulación de ácidos orgánicos que protegen el P que contiene el producto.

Los objetivos del presente trabajo fueron evaluar el efecto de diferentes fertilizaciones a la siembra sobre el número de plantas y la producción de biomasa al primer corte.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó en el campo de Docencia y Experimentación "Pozo del Carril" de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Nacional de Río Cuarto (UNRC), localizado a 50 km al oeste de Río Cuarto, Córdoba, Argentina.

El cultivo de alfalfa se sembró el 16 de abril de 2019 con una densidad de 12,5 kg.ha^{-1} de semilla fiscalizada y peleteada, a una distancia entre hileras de 0,175 m. El cultivar utilizado fue Imperial 6. El diseño experimental fue en bloques completos aleatorizados con dos repeticiones. Los tratamientos fueron la fertilización con: 97 kg. ha^{-1} de superfosfato simple, 40 kg. ha^{-1} de Microstar Pz, 30 kg. ha^{-1} de Microstar Pz y testigo (sin fertilización). El nivel de P inicial en el lote fue de 9 ppm.

A los 30 días después de la siembra, se realizó el conteo de plántulas (pl.m^{-2}), esto se determinó en cinco fechas finalizando a principios de agosto. Para esto se tomaron tres muestras al azar y en cada una se contó el número de plántulas en 50 cm de longitud en tres surcos consecutivos. La producción de materia seca (kgMS.ha^{-1}) se registró el 20 de noviembre del mismo año, mediante tres muestras de 0,25 m^2 en cada tratamiento. Los datos obtenidos se analizaron mediante análisis de varianza y prueba de diferencia de medias.

Resultados y Discusión

El número de plantas de alfalfa presentó los mejores resultados en los tratamientos con fertilización, esto se manifiesta principalmente en las primeras fechas de evaluación. En las últimas fechas el número de plantas se estabilizó, siendo mayor y diferente estadísticamente en los tres tratamientos de fertilización que el testigo.

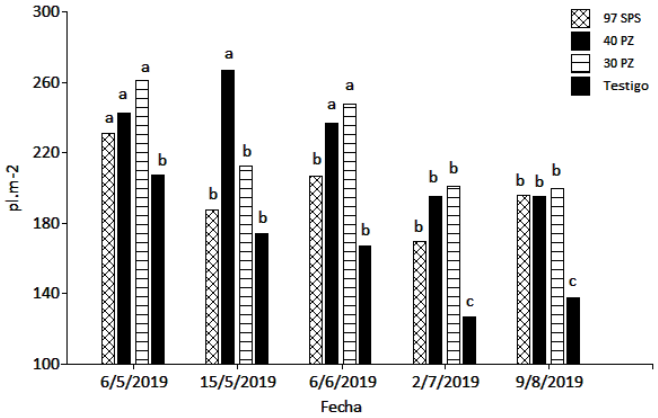


Figura 1. Plantas por metro cuadrado (pl.m^{-2}) logradas con diferentes niveles de fertilización en cinco fechas desde los 30 días de siembra. Letras diferentes en cada fecha indican diferencias significativas.

Cuadro 1. Producción de materia seca de alfalfa al primer corte con diferentes niveles de fertilización.

Tratamientos	Biomasa (kgMS.ha^{-1})	
97 SPS	2260	C
40 PZ	3948	A
30 PZ	3150	B
Testigo	2612	C

En cuanto a la producción de biomasa durante el período de implantación, se puede observar que el tratamiento 40 PZ fue el que produjo una mayor biomasa al primer corte que resultó diferente estadísticamente del resto, luego el 30 PZ y por último el testigo y 97 SPS los cuales no arrojaron diferencias estadísticas entre sí.

Conclusiones

El fertilizante fosforado Microstar Pz proporciona una mayor eficiencia en el uso del fósforo al acompañar la liberación del P con los requerimientos de la planta, contribuyendo a lograr un mayor número de plantas comparadas con los restantes tratamientos , esto es más acentuado en las primeras fechas de evaluaciones, estabilizándose las diferencias entre ellos a los 90 días después de la siembra, por lo cual esto permite una mayor captura de los recursos edafoclimáticos incrementando la producción en forraje al primer corte con diferencias significativas a favor de mayor dosis del fertilizante de última tecnología.

Agradecimientos

Al equipo de trabajo de la FAV UNRC y a Rizobacter Arg. por su predisposición, por brindar los insumos necesarios y el apoyo logístico.

Bibliografía

BASIGALUP D.H., ROSSANIGO R. y BALLARIO, M.V. 2007. Panorama actual de la alfalfa en la Argentina. *In*: Basigalup, D.H. (ed). El cultivo de la alfalfa en la Argentina. Ediciones INTA. pp. 13-25.

PP 103 Biomasa aérea de *Festuca arundinacea* en consociación con la leguminosa nativa *Adesmia bicolor.*

Grassi, E.M.*, Malpassi, R.N., Basconsuelo, S.C., Bianco, V., Gorjón, J.F., Castillo, E.A., Ferreira, A., Aguirre, L.E., Ganum, M.J., Novaira, A.I., Vega, D.J. y di Santo, H.E.

Depto. Biología Agrícola, Facultad de Agronomía, Univ. Nac. de Río Cuarto. Instituto de Investigaciones Agrobiotecnológicas.

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

Festuca arundinacea biomass in consociation with the native legume Adesmia bicolor.

Introducción

La consociación de especies forrajeras perennes es una alternativa eficiente en sistemas ganaderos, aportando beneficios ambientales y económicos que promueven la estabilidad y sustentabilidad del agroecosistema.

La asociación gramínea-leguminosa debe ser analizada en relación a su composición y persistencia en el tiempo, para asegurar una buena simbiosis entre sus componentes.

Festuca alta es una de las gramíneas perennes más utilizadas en la región central subhúmeda de Argentina. Provee forraje de calidad en la etapa del año con mayores déficits hídricos en regiones de régimen monzónico.

La especie leguminosa nativa *Adesmia bicolor* ha sido evaluada como alternativa de importancia, capaz de proveer biomasa aprovechable en sí misma y permitir la acumulación de N en el suelo, potenciando la producción de la pradera.

El objetivo del trabajo fue evaluar el comportamiento de festuca creciendo asociada a la leguminosa nativa.

Materiales y métodos

El ensayo se implantó en la UN de Río Cuarto sobre un suelo Haplustol típico en junio de 2016. Las parcelas de 4 m^2 se lograron por trasplante de poblaciones colectadas en el centro sur de Córdoba: población "3302-LAG" de festuca y población "Villa Rumipal" de adesmia. Para el trasplante se utilizaron plantas de festuca y tepes (porción de la leguminosa arraigada de 50 cm^2) de adesmia.

El diseño experimental fue en bloques completos al azar con tres repeticiones y los tratamientos incluyeron tres situaciones de implantación: *Festuca arundinacea* en cultivo puro (8 pl.m^2) y dos consociaciones, A1:F1 (A1=4 tepes.m^2, F1=4 pl.m^2) y A3:F1 (A3=6 tepes.m^2, F1=2 pl.m^2).

Los caracteres considerados fueron producción de biomasa seca aérea en festuca mediante corte, separación de componentes, pesado y secado de dos muestras de 30x30 cm y cobertura de festuca, adesmia, malezas y sin cobertura en cada parcela. Las mediciones se realizaron durante los años 2017-2019, en cinco momentos del ciclo productivo: febrero, abril, junio, septiembre y noviembre.

Los datos se analizaron mediante ANVA y prueba de diferencia de medias DGC con el software Infostat.

Resultados y Discusión

La producción de biomasa aérea de festuca durante los tres años de ensayo en cultivo puro fue 1.895,21 ± 571,03 g.m^2, valor superior al producido en las consociaciones (1.529,94 ± 810,10 g.m^2 en A3:F1 y 1.402,59 ± 842,54 g.m^2 en A1:F1). Las diferencias a favor del cultivo puro fueron significativas en el corte de feb-17; mientras que en abr-17 y jun-17 los tratamientos cultivo puro y A1:F1 superaron al A3:F1. Desde abr-18 a jun-18 la producción de festuca fue superior en A3:F1. En el resto de los cortes no hubo diferencias significativas en la producción de biomasa de festuca (Figura 1).

La cobertura de los diferentes componentes de la consociación fue variable en el año 2017 y se estabilizó en 2018 y 2019. La cobertura media de festuca fue 29,7 ± 17,8 % y la de adesmia 19,3 ± 15,6 %, con amplios rangos de variación según tratamiento y momento de corte. La cobertura de festuca fue significativamente superior durante el año 2017 en el tratamiento festuca cultivo puro en los cinco momentos de corte. Comparando los tratamientos de consociación, la cobertura de adesmia fue significativamente superior durante los cortes de feb-18, feb-19 y abr-19 en el tratamiento A1:F1. El componente malezas que estuvo integrado principalmente por especies estivales, con un aumento progresivo de cobertura desde noviembre a abril y una disminución marcada hasta agosto, resultó una competencia importante que limitó el desarrollo de las especies de interés. La proporción de suelo sin cobertura resultó superior en el tratamiento Festuca cultivo puro en la mayoría de los cortes.

Conclusiones

La festuca tuvo la mayor producción en el primer año de implantación en el cultivo puro. El efecto de la incorporación de la leguminosa recién se observa en el segundo ciclo de producción, principalmente debido a la demora en su desarrollo, afectando de manera positiva la producción de biomasa de festuca en el segundo ciclo de producción. Por otro lado, la cobertura de adesmia en los tratamientos A1:F1 y A3:F1, disminuyó el porcentaje de suelo sin cobertura respecto al tratamiento de Festuca cultivo puro.

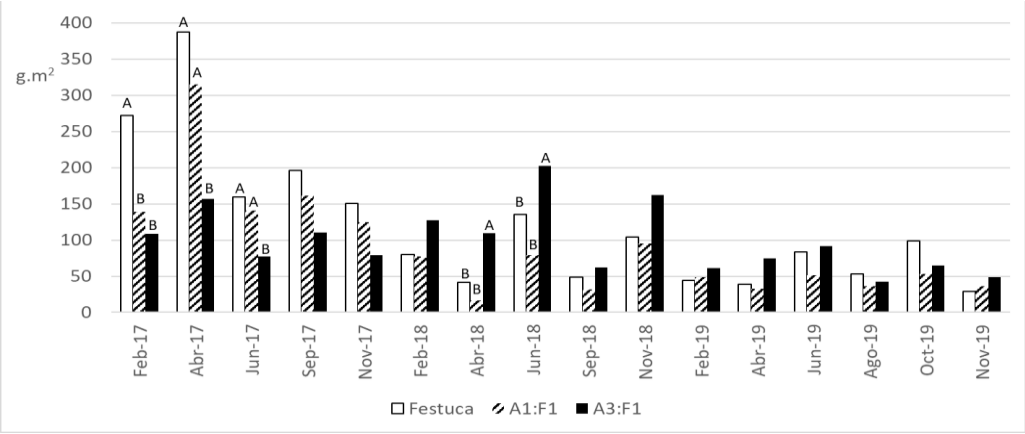


Figura 1. Producción de biomasa aérea de festuca en consociación. Río Cuarto, Córdoba, 2017-2019. Letras diferentes en la misma fecha indican diferencias significativas.

PP 104 Tricepiro: clasificación según aptitud forrajera, granífera o doble propósito.

di Santo, H.E.*, Máspero, N.A., Vega, D.J., Ferreira, A., Aguirre, L.E., Castillo, E.A., Ferreira, V.A. y Grassi, E.M.
Genética, Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Río Cuarto. Instituto de Investigaciones Agrobiotecnológicas.
*E-mail: hdisanto@ayv.unrc.edu.ar

Tricepiro: classification according to forage, grain and dual propose aptitude.

Introducción

La familia de las poáceas es sumamente importante dado que ofrece un gran número de especies cultivadas que pueden ser utilizadas como recursos forrajeros cultivados y a su vez, algunas especies, integran pastizales naturales. Sin embargo, existe una gran diversidad de requerimientos climáticos y edáficos entre las diferentes especies.

El tricepiro (triticale x trigopiro) es un híbrido intergenérico que posee la capacidad de adaptarse a condiciones edafoclimáticas limitantes, resultando en una interesante alternativa para pastoreo y/o grano forrajero en ambientes semiáridos y subhúmedos.

A partir de 1990 se inició el desarrollo de germoplasma de tricepiro en la Universidad Nacional de Río Cuarto, empleando triticales hexaploides (2n=6x=42) y trigopiros octaploides (2n=8x=56) y hexaploides (2n=6x=42). El objetivo de este trabajo fue caracterizar y seleccionar líneas de tricepiro según su uso potencial forrajero, granífero o doble propósito en base a caracteres vegetativos (altura de planta, número de macollos por planta y peso seco.m^{-2}) y reproductivos (% de macollos fértiles, peso de grano.m^{-2}, índice de cosecha, peso hectolítrico y peso de 1000 granos.

Materiales y métodos

El ensayo comparativo de rendimiento se sembró en 2018 en el Campo de Docencia y Experimentación de la Facultad de Agronomía y Veterinaria, UN de Río Cuarto.

La región presenta un régimen de precipitaciones de tipo monzónico (80% de las precipitaciones entre octubre y abril). En 2018 las lluvias acumuladas fueron de 610 mm, 170 mm menos que el promedio histórico.

El ensayo experimental se diseñó en bloques completos al azar con tres repeticiones, en un suelo Haplustol típico (1,6 % de materia orgánica). Se evaluaron 26 líneas de tricepiro seleccionadas en 2017. Se utilizaron cuatro cultivares como testigos (Don René-INTA, Tizné-UNRC, Yavú-UNRC y Eronga-CIMMyT).

La unidad experimental consistió en una parcela de 7 surcos de 5 m distanciados a 0,2 m (7 m^2). Se midieron caracteres vegetativos en cuatro cortes de forraje: altura de planta (Alt), número de macollos por planta (NM) y peso seco.m^{-2} (PS); en fin de ciclo los caracteres reproductivos: % de macollos fértiles (%MF), peso de grano.m^{-2} (PG), índice de cosecha (IC), peso hectolítrico (PH) y peso de 1000 granos (P1000).

Los datos obtenidos fueron analizados mediante ANAVA, prueba DGC para diferencia de medias y análisis multivariados de componentes principales (ACP) y de conglomerados.

Resultados y Discusión

Los valores medios de peso seco fueron: 930 kg MS.ha^{-1}, 565 kg MS.ha^{-1}, 1405 kg MS.ha^{-1} y 3770 kg MS.ha^{-1} para los cuatro cortes, respectivamente.

Se encontraron diferencias significativas en los caracteres vegetativos en los dos primeros cortes y en el corte de hoja bandera, y en todos los caracteres de fin de ciclo (Cuadro 1), lo que permitió diferenciar las líneas evaluadas.

Cuadro 1. Valores medios de los caracteres vegetativos y reproductivos medidos en tricepiro. Río Cuarto. 2018.

Carácter	Media	D.E.	F y sign.
		Primer corte	
Alt (cm)	19,81	4,86	7,61***
PS (g.m^{-2})	88,94	35,18	3,40***
		Segundo corte	
Alt (cm)	18,33	4,74	16,58***
NM (N°.m^{-2})	55,17	21,30	1,88*
PS (g.m^{-2})	56,49	16	1,37 ns
		Tercer corte	
Alt (cm)	51,67	11,78	1,32 ns
NM (N°.m^{-2})	49,73	19	0,71 ns
PS (g.m^{-2})	140,71	63,35	1,20 ns
		Corte Hoja Bandera	
Alt (cm)	69,04	11,79	6,69***
NM (N°.m^{-2})	71,87	26,17	0,93 ns
PS (g.m^2)	373,28	145,52	1,85*
		Fin de ciclo	
%MF	74,75	14,01	1,88*
PG (g.m^{-2})	167,07	109,18	1,95*
IC (%)	12,53	6,77	2,83**
PH (kg.hl^{-1})	61,89	25,14	10,97***
P1000 (g)	42,34	44,08	3,01**

Las dos primeras componentes principales del ACP explicaron el 47 % de la variabilidad total para los caracteres vegetativos y el 68 % para los caracteres de fin de ciclo. El análisis de conglomerados presentó una correlación cofenética de 81,4 %. La distribución de los materiales en ambos análisis y la prueba de diferencias de medias DGC permitieron identificar 13 líneas con comportamiento superior para usos diferenciales.

Las asociaciones entre los caracteres medidos y las líneas evaluadas, permitieron clasificarlas según su aptitud de uso forrajero (tres líneas), granífero (cinco líneas) y doble propósito (cinco líneas). Los resultados de este trabajo posibilitarán continuar con el plan de mejora de tricepiros para generar nuevos cultivares útiles para los sistemas agropecuarios de la región subhúmeda-semiárida.

PP 105 Nitrogen fertilisation during spring delayed heat stress in tall fescue (*Lolium arundinaceum* Schreb.) swards.

Jáuregui, J.M. [1,2]*, Lattanzi, F.[3] y Berone, G.D.[4]
[1] Fac. Cs. Agrarias (UNL) [2] Gentos S.A. [3] INIA Estanzuela [4] INTA Balcarce
*E-mail: josemartinjauregui@gmail.com

La fertilización nitrogenada durante primavera retrasó el estrés térmico en pasturas de Festuca alta (Lolium arundinaceum Schreb.)

Introduction

Measuring canopy temperature under conditions of high atmospheric demand is an effective way to determine heat and/or drought stress of plants. Canopy temperature (CT) affects transpiration, stomatal aperture, photosynthesis, respiration, water status and other important physiological processes in plants (Al-Faraj et al., 2000). The difference between air (T_{air}) and canopy (T_{can}) temperature is a good indicator of plant stress. Both grazing intensity and nitrogen fertilisation could affect CT and T_{air}-T_{can} by creating swards with different heights and/or soil covers.

In a previous abstract we presented evidence that CT and T_{air}-T_{can} of Tall fescue plants were linked to the water content of soils (Jáuregui et al., 2019). The objective of this work was to evaluate the role of grazing and nitrogen fertilisation on canopy temperature of tall fescue swards grown in Paysandú, Uruguay.

Materials and methods

Canopy temperature was measured during October-December 2013, in 3-year old tall fescue sward (cv. Estanzuela Tacuabé) in Paysandú (Uruguay). Sward had received the factorial combination of two grazing intensities during late winter (Hard [H] and Lax [L]; 9 and 12 cm post-grazing residual height, respectively) and two levels of nitrogen (N) fertilisation (0 and 92 kg N/ha) during spring. These treatments were arranged in a complete randomized block design, with three replicates. Each paddock was 0.2 ha. A full description is given by Jáuregui et al. (2016). Measurements were made on five transects per paddock. A Testo 825 Infrared thermometer (Omni Instruments, UK) with a resolution of 0.5ºC was used. On 15, 23 and 29.Oct, and on 5 and 18.Dec ten canopy temperature measurements per transect were obtained between noon and 3 PM, at 50 cm above the canopy by holding the thermometer at a straight angle, and avoiding areas of bare soil. Air temperatures were recorded with an automatic meteorological station (Vantage Pro 2TM, Davis Instruments, Hayward, CA).

Statistical analysis were carried out with JMP®, Version 11 (SAS Institute Inc., Cary, NC) and plots were drawn using Sigmaplot® version 14 (Systat Software, San Jose, CA).

Results and discussion

Canopy temperatures increased as the spring progressed and air temperatures increased. L-N100 treatment had lower ($p<0.05$) CT and T_{air}-T_{can} than the other treatments. However, the largest effect was attributed to N fertilisation (highest "F" value). In four out of five dates, the addition of N fertiliser during spring decreased both CT and T_{can}-T_{air}. At the end of October, only the N fertilised treatments had a T_{can}-T_{air} lower than 0, indicating that the rest of the treatments were experiencing stress.

Increasing N fertilisation could have increased water use efficiency (WUE). Such increase in WUE would have resulted in a larger canopy development which could have reduced soil temperature and evaporation, and leaving more water for the plants to transpire and cool down the canopy.

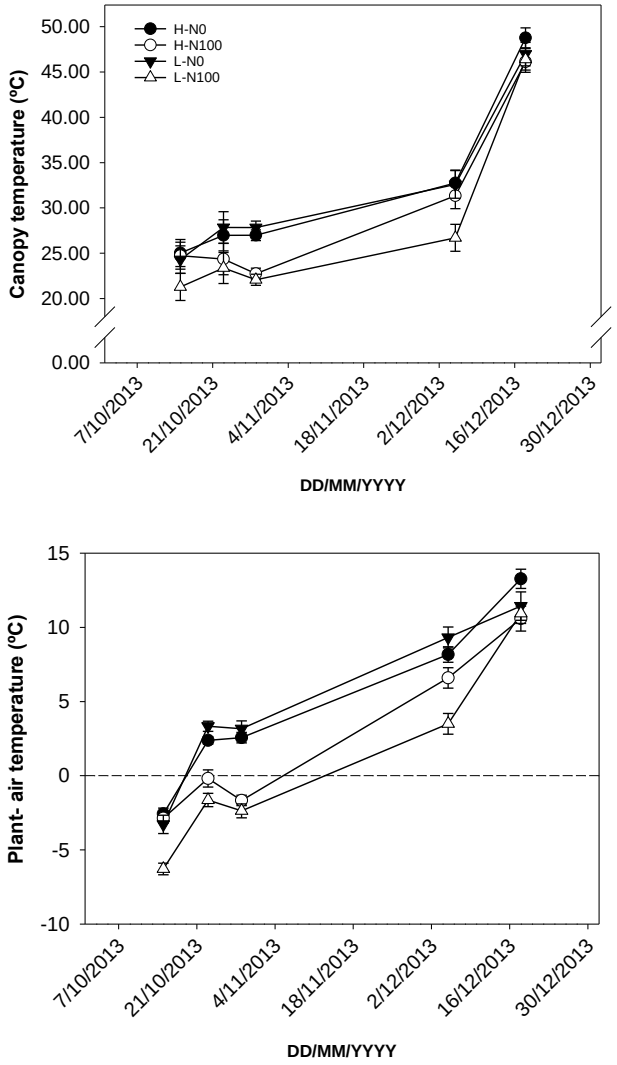


Figure 1 (a) Canopy and **(b)** Canopy- Air temperatures of tall fescue swards under grazing growing in Paysandú, Uruguay.

Conclusions

Adding N fertiliser during spring could be an effective way of reducing heat stress in tall fescue swards. Reducing grazing intensity also appears to be important, but to a lesser extent than N fertilisation.

References

JAUREGUI, J.M., MICHELINI, D.F. y LATTANZI, F.A. 2016. Grass and forage science, 72(3), 454-466.

JÁUREGUI, J.M., MICHELINI, D.F. y LATTANZI, F.A. 2019.

PP 106 Short- and long-term effects of sowing rate on plant density of lucerne (*Medicago sativa* L.): a review of experiments.

Jáuregui, J.M. [1,2]*, Ojeda, J.J.[3], Berone, G.D.[4,5] y Lattanzi, F.[6]
[1]Facultad de Cs. Agrarias (UNL) [2] Gentos S.A. [3] Tasmanian Institute of Agriculture [4] INTA Balcarce [5] Facultad de Cs. Agrarias (UNMdP) [6] INIA Estanzuela
*E-mail: josemartinjauregui@gmail.com

Efectos de la densidad de siembra de alfalfa sobre la densidad de plantas en el corto y largo plazo: revisión de experimentos.

Introduction

Sowing rate (SR) is a critical determinant of pasture establishment. Lucerne plants respond to low initial plant density by increasing the number of shoots per plant (Teixeira et al., 2007). This compensation mechanism determines relatively constant yields over a wide range of plant densities, but such plasticity has a limit. For instance, Teixeira et al. (2007) found that the productive potential of "Kaituna" lucerne declined below 43 plants m^{-2}. Berti et al (2018) indicated a higher threshold for lucerne crops in their establishment year (73 pl m^{-2}), while Romero et al. (1995) mentioned a threshold of 30 pl m^{-2} for Argentina.

Many experiments that evaluated the impacts of SR on yield and cover of lucerne pastures show that populations lower than 250 to 300 pl m^{-2} could expose the stand to weed encroaching and thus reduce lucerne cover and production (Huarte & Arnold, 2003).

The objective of this work was to analyse datasets from 23 experiments to assess the impact of SR on plant population of lucerne in both the seedling phase (*i.e.* first 90 days) and in the long term (*i.e.* up to 1800 days after sowing [DAS]).

Materials and methods

Data of SR (kg of bare seed ha^{-1}) and plant population (pl m-2) were retrieved from 23 papers. Thirteen of those papers also analysed the seedling phase. Papers covered a wide range of locations from the Northern and Southern Hemisphere and included experiments from Autumn, Spring and Summer sowings. Data in tables was extracted manually and in figures using Web Plot Digitizer (automeris.io/WebPlotDigitizer). Statistical analysis were carried out with JMP® (version 11, SAS Institute Inc., Cary, NC) and Sigmaplot ® (version 14, Systat Software, San Jose, CA).

Results and discussion

Figure 1 shows data gathered from all the experiments. Each symbol represents a range of SR (reported in the figure). Plant population declined exponentially in all SR [y=343.4e(-0.0015x); R^2=0.34, p<0.05]. The decline was slower (p<0.05) when SR was below 5 kg ha^{-1}, but the threshold number of plants (*i.e.* 40-50 pl m^{-2}) was reached ~400 days earlier (p<0.05) than the other treatments (1,000 vs 1,400 DAS).

There was a linear relationship (y=20x+41.5; R^2=0.79, p<0.05) between SR and the number of plants m^{-2} established 90 DAS (Figure 2). Increasing SR resulted in a higher number of plants established. Data from the experiments indicated that the probability (*i.e.* number of cases/total cases) of achieving the minimum recommended plant density at sowing (250 plants m^{-2}) increased as SR increased. It was 0%, 0%, 43.7% and 82.3% when SR was between <5 (n=107), 5-10 (n=166), 10-15 (n=155) and 15-20 (n=130) kg ha^{-1}; and was maximum (100% probability) when SR was above 20 (n=154) kg ha^{-1}.

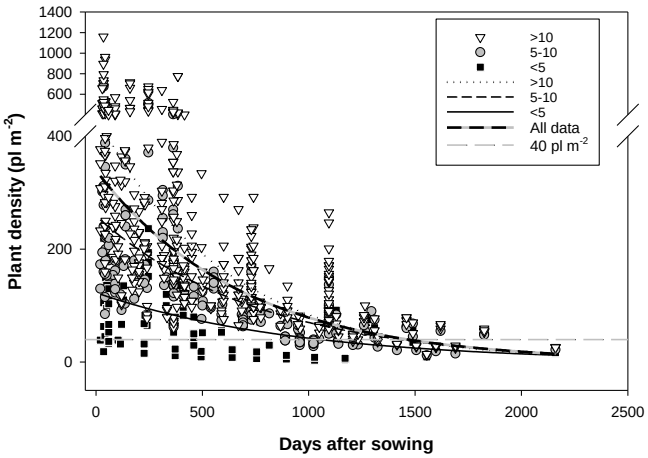


Figure 1. Evolution of lucerne plant density (plants m^{-2}). The grey and black line indicates the exponential decay of plant density for the whole dataset.

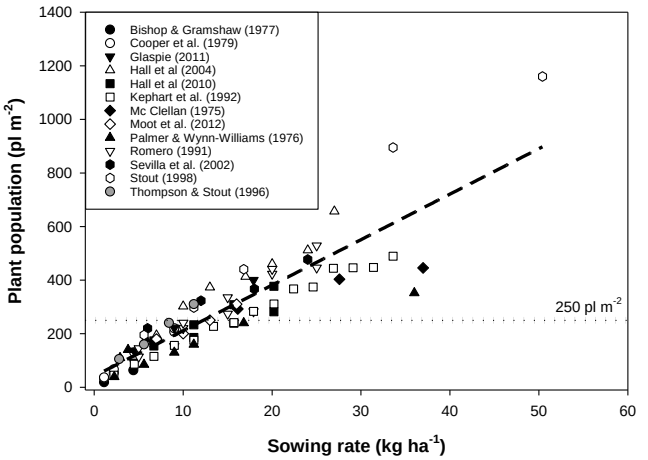


Figure 2. Lucerne plant density (plants m^{-2}) between 30 and 90 days after sowing in response to sowing density (kg of bare seed ha^{-1}). The dotted line indicates the minimum recommended plant density

Conclusions

During the seedling stage, more than 10 kg of bare seed ha^{-1} are required to reach the minimum recommended number of plants (250 pl m^{-2}). Even when data indicates that as little as 5 kg ha^{-1} of bare seed are enough to reduce the time it takes the stand to reach the threshold of minimal plant density by ~400 days, increasing sowing rate to >10 kg ha^{-1} appears to be necessary to reduce weed competition and the costs associated with herbicides.

References

BERTI, M.T. and SAMARAPPULI, D. 2018. Agronomy, 8(9), 169.

HUARTE, H. R. and ARNOLD, R.B. 2003. Weed Science, 51(6), 876-885.

ROMERO, N., JUAN, N. y ROMERO, L. 1995. Establecimiento de la alfalfa en la región pampeana. En: Hijano, E. y A. Navarro (Ed.). INTA C. R. Cuyo, San Juan, Argentina.

TEIXEIRA, E. I., MOOT, D. J., BROWN, H. E. and FLETCHER, A. L. 2007. European Journal of Agronomy, 26(4), 394-400.

PP 107 Forage productivity of two lucerne (*Medicago sativa* L.) genotypes in combination with mediterranean and continental grasses.

Jáuregui, J.M.[1,2]*, Jáuregui, R.[2], Garro, L.[2], López Tessore, M.[2], Heinrich, N.[2], Bigliardi, M.[2], Sciarreta, F.[2], Amadeo, J.[2] y Andregnette, D.[3]
[1]Gentos S.A. [2]Facultad de Ciencias Agrarias (UNL) [3] Gentos Uruguay
*E-mail: jjauregui@gentos.com.ar

Productividad forrajera de dos genotipos de alfalfa en combinación con gramíneas mediterráneas y continentales.

Introduction

Lucerne pastures prefer free-draining, light textured soils to be able to achieve highest yields. However, most soils of the Argentinian Pampas are heavy-textured and poorly drained. Reduced microporosity and oxygen levels are linked to low persistence of lucerne. In such cases, the combination of lucerne with grasses could increase pasture productivity and persistence. The addition of grasses could also reduce nitrogen leaching during winter, when lucerne growth rates are reduced. The objective of this work was to analyse the suitability of combining grasses of both continental (CONT) and mediterranean (MED) origin with two lucerne genotypes which differed in their fall dormancy (FD) rating. MED grasses have higher growth rates during winter than CONT and usually become dormant during summer.

Materials and methods

A split-plot rainfed experiment with 3 replicates was carried out at Gentos Research Station in Pergamino, Argentina (33°55' S 60°23' W). The soil was a typic Argiudoll with 10 ppm of P and 3,6% OM. Total precipitation during the experimental period (March 2018- March 2020) was 2093 mm. Pastures were sown on 14 March 2018 with 80 kg ha^{-1} of DAP. Experiment evaluated a combination of two lucerne cultivars which differed in their FD rating (Main plots; cv Nobel 620 [FD 6] and an experimental FD 9) with eight grasses (subplots): MED tall fescue (*Lolium arundinaceum* Schreb. cv Túnez and cv Med100); CONT tall fescue (cv Q200); a combination of 50% MED (cv Arizona) and 50% CONT tall fescue (cv Malma); Phalaris (*Falaris bulbosa* L. cv Mate); Orchardgrass (*Dactylis glomerata* L. cv Poseidón); a combination of 50% MED tall fescue (cv Med100) and 50% Orchardgrass; and a combination of 50% Phalaris and 50% Orchardgrass. Legumes were sown (date) first and grasses immediately afterwards at a 90-degree angle. Sowing distance was 0.15 m. Sowing rates were adjusted to achieve a 50/50 proportion of grass and legume. All plots (10 x 2 m) were individually grazed with sheep at 350-400°Cd of regrowth. After grazing, plots were mowed to 4-5 cm stubble. Once during the autumn, lucerne was left to flower (40-50%) to ensure a proper recovery of its root reserves. Pre-grazing biomass (kg DM ha^{-1}) was determined 16 times during the experiment. For each plot a 0,25 m^2 quadrat was cut to 2 cm height. Biomass samples were force-oven dried (80°C) and separated into grass and legume components. Growth rate (kg ha^{-1} d^{-1}) was calculated as the total accumulated biomass between each grazing event divided by the number of days in the period. The effects of FD, grass origin and their interaction on total, grass and legume biomass accumulation were analysed by ANOVA for a split plot design. Tukey tests were used to determine significant differences between treatments (α = 0,05).

Results and discussion

Pooled data for total, grass and legume accumulated biomass was divided into FD (9 and 6) and grass origin (MED and CONT). In mixtures that combined both MED and CONT tall fescue grasses, continental grasses prevailed (75% of mixture) and thus they were considered as such. There were no effects of FD and its interaction with Grass origin on total biomass accumulation. However, there was a slight trend (p=0,06) that indicated a higher total biomass accumulation for FD9 compared to FD6 (21,7 vs 19,5 t DM ha^{-1}). Total biomass was higher (p<0,05) for MED compared to CONT grasses. When total grass accumulation was analysed, MED showed a higher (p<0,05) biomass accumulation than CONT (6,8 vs 5,3 t ha^{-1}), but no effects for FD or the interaction were found. MED grasses had higher (p<0,05) growth rate than CONT during winter (12,1 vs 9,8 kg DM d^{-1}). No differences in total legume biomass were observed for either treatment or the interaction. However, legume biomass accumulation was positively linked (R^2=0.83, p<0,05) to total biomass accumulation for FD6, but poorly linked (R^2=0,33, p<0,05) for FD9 (Figure 1). This could be explained by the lower growth rate of FD6 during autumn and winter which allowed higher growth rates for grasses. When each mixture was analysed individually, the most productive mixture was Exp9+50% MED and 50% CONT (26,7 t ha^{-1}; p<0,05). The most productive FD6 mixture was Nobel 620 + 50% MED and 50% CONT (23,5 t ha^{-1}). All mixtures produced over 15 t ha^{-1} in ~700 days (8 t ha^{-1} y^{-1}).

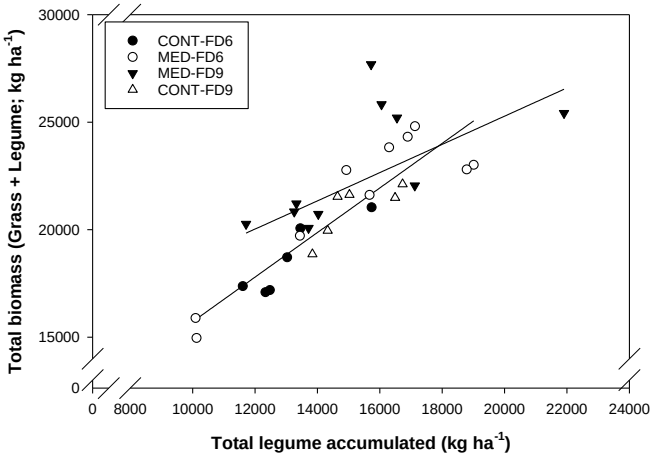


Figure. Total biomass (grass + legume, kg ha^{-1}) from sowing until 20.Feb.2020 in relation to total legume accumulated for FD9 and FD6. Each point represents one replicate.

Conclusions

A combination of FD9 and 50%MED+50%CONT grasses yielded most grass during two years. Nevertheless, FD6 lucerne might be more adequate than FD9 to combine with grasses as they allow for higher winter growth of the latter. Grasses of Mediterranean origin might also be a better choice to combine with both FD6 and FD9 as they have a total higher biomass accumulation due to higher winter growth rates. Lower productivity of some mixtures might represent a trade-off for higher persistence in the long term.

PP 108 Producción de mezclas forrajeras perennes durante el año de implantación en la cuenca lechera central santafesina.

Brance Bonvini, M.I.[1,2]*, Berhongaray, G.[1, 2], Blatter, M.[1], Landucci, T.[1], Capozzolo, M.[1], Delbino, F. [1,3] y Jáuregui, J.M.[1,4]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias, UNL, Esperanza, Santa Fe. [2]ICI AGRO-CONICET. [3]Milkaut S.A. [4]Gentos Argentina S.A.
*E-mail: mi.brancebonvini@gmail.com

Yield of forage mixtures during the establishment year in Central Santa Fe dairy basin.

Introducción

En el mundo, las pasturas permanentes ocupan más del 65% del total de tierra cultivable, y más del 20% de la producción de leche ocurre exclusivamente en pasturas. El 35% de los tambos de Argentina se ubican en la provincia de Santa Fe. Las pasturas perennes tienen un bajo costo por kilogramo de materia seca cosechada comparado con otros recursos y brindan mayor sostenibilidad al sistema, ya que mejoran la fertilidad de los suelos, controlan el lixiviado de nutrientes y pueden reducir la erosión (McCallum et al. 2004). Sin embargo, una de las problemáticas actuales de mayor relevancia son los eventos climáticos extremos que afectan la persistencia y producción de las pasturas, y condicionan de esta manera el principal recurso para alimentar al ganado lechero. Este trabajo tiene como objetivo evaluar la producción de tres mezclas forrajeras comparadas con pasturas de alfalfa pura en la cuenca lechera central santafesina. En este resumen se presentan los datos del año de implantación de estas pasturas.

Materiales y métodos

El trabajo se desarrolló en un tambo de la localidad de Esperanza, Santa Fe (31°26'S 60°57'W). Para el ensayo se realizó un diseño en bloques al azar con cuatro tratamientos y tres repeticiones. El tamaño de cada parcela fue ~2.200 m^2. Los tratamientos y densidades de siembra fueron: T0- Alfalfa cv L820 (18 kg ha^{-1}), T1- Alfalfa cv Nobel 620 (12 kg ha^{-1}) + Festuca mediterránea cv Med100 (8 kg ha^{-1}), T2: Festuca continental cv Royal Q100 (7 kg ha^{-1}) + Trébol Rojo cv Vulcano (5 kg ha^{-1}) + Trébol Blanco (cv Aquiles + Goliath; 1 kg ha^{-1}), T3: Achicoria Panther (2,5 kg ha^{-1}) + Cebadilla cv Halcón (10 kg ha^{-1}) + Cebadilla cv Tango (5 kg ha^{-1}) + Trébol Rojo cv Vulcano (5 kg ha^{-1}) + Trébol Blanco (cv Aquiles + Goliath; 1 kg ha^{-1}). El experimento fue sembrado el 4 de Junio de 2019 con una sembradora comercial a una distancia entre líneas de 17.5 cm. Todas las especies de las mezclas se sembraron en la misma línea. Se determinó la disponibilidad de biomasa realizando cortes a 2-3 cm. del suelo, cortando 3 cuadrados de 0,25 m^2 por parcela. Los cortes se realizaron previo al ingreso de los animales al lote. En gramíneas los cortes se realizaron con 2-3 hojas vivas al momento de ingreso. En Alfalfa se realizaron con 8-10 nudos durante primavera-verano y 12-14 nudos en otoño (Teixeira et al. 2008). Estos criterios fueron los utilizados para definir el ingreso de los animales al lote. La carga animal fue de 60 vacas en ordeño pastoreando hasta alcanzar remanentes objetivos de 8-10 cm de altura. Los lotes fueron luego segados (5 cm) para comenzar un rebrote limpio. El material cortado fue pesado en verde y luego se llevó a estufa hasta peso constante (48-72 h). De esta manera se determinó la biomasa producida (kg MS ha^{-1}) y la tasa de crecimiento de cada mezcla (kg MS ha d^{-1}). Los datos fueron también divididos de acuerdo a la estación del año (Primavera, Verano, Otoño). Se analizaron las diferencias entre tratamientos mediante un ANOVA y cuando éste fue significativo (α=0,05) se utilizó el test de Tukey para evaluar diferencias entre tratamientos. Los factores fijos fueron la mezcla, la estación del año y la interacción entre ambos factores. El bloque fue usado como factor aleatorio.

Resultados y Discusión

El rendimiento acumulado entre Junio 2019 y Mayo 2020 fue de 15.600, 13.370, 12.615 y 13.706 kg MS ha-1 para T0, T1, T2 y T3 respectivamente, pero estas diferencias no fueron significativas entre tratamientos (p= 0.5). Se analizó la interacción entre las mezclas y la estación del año y ésta fue positiva. T2 tuvo la mayor ($p<0.05$) acumulación de biomasa en primavera (4.687 kg MS ha^{-1}), y T0 en otoño (1.962 kg MS ha^{-1}) y verano (1901 kg MS ha^{-1}) ($p<0.05$).

Las tasas de crecimiento promedio no difirieron entre especies, aunque, al igual que para la acumulación de biomasa, hubo interacción entre éstas y la estación del año. Las tasas máximas ($p<0.05$) se observaron en primavera (79 kg MS ha d^{-1}), mientras que no hubo diferencias entre el resto de las estaciones del año.

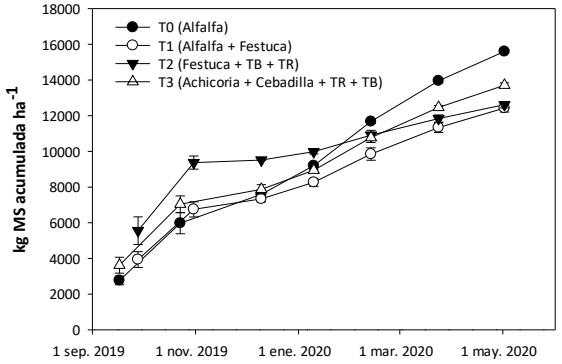


Figura 1. Biomasa acumulada (kg MS ha^{-1}) de diferentes especies forrajeras creciendo en Esperanza (SF, Argentina). Las barras verticales indican el error estándar de los cortes individuales.

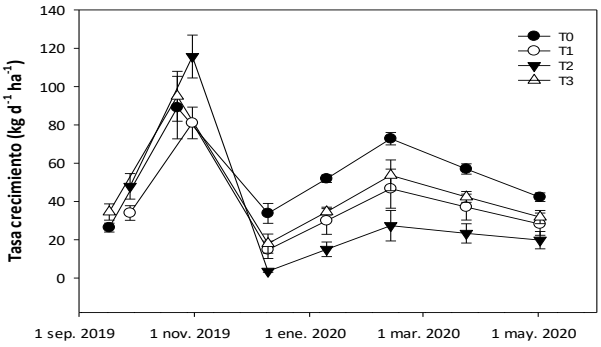


Figura 2. Tasa de crecimiento (kg MS ha^{-1} d^{-1}) de diferentes especies forrajeras creciendo en Esperanza (SF, Argentina). Las barras verticales indican el error estándar de los cortes individuales.

Conclusión

Los datos del año de implantación de estas especies indican que todas tienen un potencial similar de producción de materia seca. Sin embargo, hubo diferencias importantes en el momento en que las distintas mezclas produjeron forraje.

Bibliografía

MCCALLUM M. ET AL. 2004. ANIM PROD SCI 44: 299-307. 12
TEIXEIRA, E. I., MOOT, D. J., & BROWN, H. E. 2008. EUR J AGRON, 28(2), 103-111.

PP 109 Alternative to alfalfa in grazing dairy farms. 1. Biomass accumulation and nutritive quality.

Berhongaray, G. [1,2*], Mugna, E. [1], Baudracco, J. [1], Gieco, J.O. [1], Heinrich, N. [3] y Jauregui, J.M. [1,3]

[1] Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Litoral. Kreder 2583, Esperanza, Santa Fe – Argentina. [2] CONICET. [3] Gentos Argentina.

*E-mail: bgonzalo@agro.uba.ar

Alternativas a la alfalfa para tambos pastoriles. 1. Acumulación de biomasa y calidad nutritiva.

Introduction

Extreme climate events are becoming more frequent and severe, which create major difficulties for dairy farming. The main feed source of dairy farms in Argentina are perennial pastures, but such perenniality is at risk. This is because Alfalfa is the main specie, which is not tolerant to waterlogging or poorly drained soils. Therefore, it is essential to explore the productivity of alternative forage species that can cope with this water excess. This is crucial to ensure long-term sustainability of grazing dairy systems. The objective of this research was to evaluate biomass accumulation of different forage species and their associated nutritive feed quality, on poorly drained soils.

Materials and methods

The experiment was set up at the Experimental Campus of Animal Production "Rincón de Avila", FCA-UNL, Santa Fe. The soil was an Aquic Argiudoll (3.2% OM, 31 ppm P-Bray) and was prepared with conventional tillage. Experiment was hand sown in March 2017 and lasted 24 month. Four treatments were sown in a complete randomised block design with four replicates: T1- Alfalfa *cv* 820 (*Medicago sativa*) as control treatment, T2- Tall fescue *cv.* Royal Q200 (*Festuca arundinacea* Schreb.), T3- an annual rotation of Ryegrass *cv.* Bill Max (*Lolium multiflorum*) and Sorghum *cv* Gentos 95 (*Sorghum vulgare*), and T4- polyphytic mixture of Brome *cv* Halcón (*Bromus parodii* Covas & Itria), Chicory *cv* Panther (*Cichorium intybus* L.), Red clover *cv* Vulcano (*Trifolium pratense* L.) and White clover *cv* Aquiles (*Trifolium repens* L.). Fertilizations were with UREA, lime and gypsum according to recommendations based on soil analysis and plant demand. Aboveground biomass accumulation was determined for each treatment by cutting six 0.25 m^2 quadrat per plot at 5 cm high. Cutting intervals differed between treatments, according to agronomic recommendations in each case. Fresh biomass was weighted and then dried at 60°C until constant weight for dry mass determination (kg DM ha^{-1}). In November 2017 and March 2018 subsamples were sent for nutritive quality assessment. The analysis was done using a NIR Instrument (Rock River Lab Argentina). Average metabolizable energy (ME), crude protein (CP) and sugar water soluble carbohydrates (Sugar WSC) were analysed. The results of the different tests were analysed by ANOVA.

Results and Discussion

Winter of 2017 was wetter than normal (283 mm *vs*. 119 mm) which caused waterlogging. Summer of 2017-2018 was extremely dry (126 mm *vs.* 392 mm) while the following summer was wetter and very hot, causing severe plant losses in Alfalfa and leading to the end of the experiment.

Ryegrass and sorghum (T3) accumulated more ($p<0.05$) biomass than the other treatments due to very high growth rates of Sorghum during summer (Figure 1). Tall fescue (T2) had the lowest ($p<0.05$) biomass accumulation (18.1 t DM ha^{-1}) which was probably explained by the extreme drought of the summer of 2017-2018. Such drought resulted in stand losses for T2. No differences in biomass accumulation were observed for T1 and T4, though the latter was more stable under both drought and waterlogging.

The highest ($p<0.05$) ME concentration was observed for T1 and T4. All treatments differed ($p<0.05$) in their CP content which was highest for T1 and implied a ~70% increase compared to T3 (Table 1). Sugar WSC were highest for T3.

Table 1 Nutritive quality of forage species. Letters indicate significant differences between pastures.

Pasture	ME (MCal kg MS^{-1})	CP (%)	Sugar WSC (%)
Alfalfa – T1	2.47 A	28.8 A	6.2 B
Polyphytic – T4	2.44 A	24.9 B	7.24 B
Tall Fescue – T2	2.31 B	19.1 C	5.7 B
Rye/Sorghum – T3	2.28 B	16.2 D	10.4 A

Conclusions

The lack of differences in biomass accumulation and ME between T1 and T4 suggests that, under extreme weather conditions of the experiment (drought and waterlogging), a polyphytic pastures like the one tested might be a viable option to Alfalfa. Annual rotations, like T3, even when more productive, have less quality and might have negative impacts due to increased annualisation. Tall fescue pastures might need to include legumes to enhance productivity and tolerate heat and drought stress.

Acknowledgements

This research was funded by UNL (CAI+D O. 2016 Cod. 3-6) and Santa Fe Province (ASACTEI, IO-2017-00063), with support from CREA and Ge

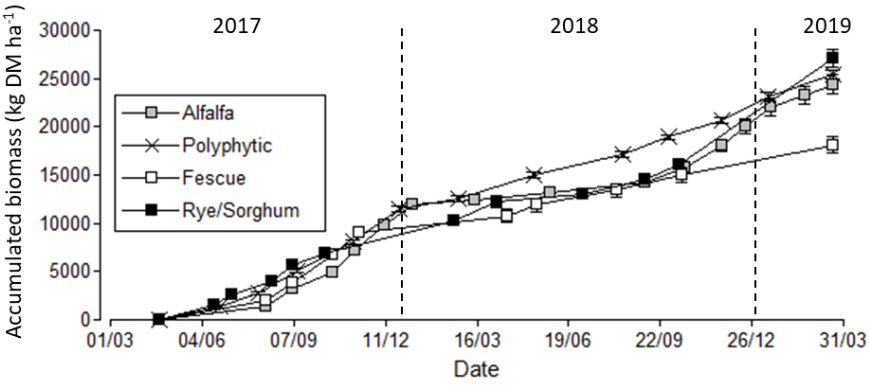


Figure 1. Accumulated biomass (kg DM ha^{-1}) of forage species growing in Rincón de Avila (SF)

PP 110 Alternative to alfalfa in grazing dairy farms. 2- Root productivity and soil physical indicators.

Berhongaray, G. [1,2]*, Massola, M.J. [1,2], Mugna, E.[1] y Jauregui, J.M. [1,3]

[1] Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Litoral. Kreder 2583, Esperanza, Santa Fe – Argentina. [2] CONICET. [3] Gentos Argentina.

*E-mail: bgonzalo@agro.uba.ar

Alternativas a la alfalfa para tambos pastoriles. 2- Producción de raíces e indicadores físicos de suelos.

Introduction

Alfalfa is the most important feed source of dairy farms in Argentina, which is not tolerant to waterlogging, poorly drained soils and/or high water tables (Berhongaray et al., 2019). Moreover, the root system of alfalfa generates excessive compaction of the soil under high stocking rates, thus reducing soil capacity to infiltrate rainwater. Therefore, it is essential to explore the productivity of alternative forage species with greater root development and more tolerance to water excess. The objective of this research was to evaluate the root production of different forage species and their impacts on the soil physical quality.

Materials and methods

The experiment was set up at the Experimental Campus of Animal Production "Rincón de Avila", Santa Fe. The soil was an Aquic Argiudoll (3.2% OM, 31 ppm P-Bray) and was prepared with conventional tillage. Experiment was hand sown in March 2017. Four treatments were sown in a complete randomised block design with four replicates: T1- Lucerne *cv* 820 (*Medicago sativa*) as control treatment, T2- Tall fescue *cv.* Royal Q200 (*Festuca arundinacea* Schreb.), T3- an annual rotation of Ryegrass *cv.* Bill Max (*Lolium multiflorum*) and Sorghum *cv* Gentos 95 (*Sorghum vulgare*), and T4- polyphytic mixture of Brome *cv* Halcón (*Bromus parodii* Covas & Itria) Chicory *cv* Panther (*Cichorium intybus* L.), Red clover *cv* Vulcano (*Trifolium pretense* L.) and White clover *cv* Aquiles (*Trifolium repens* L.). Roots and soil samples were taken after two years (March 2019). For root determination, the entire root systems of plants were excavated up to 20 cm depth. Samples were taken to the laboratory where the roots were separated using sieves and water. Roots were oven dried to constant weight and weighed on a precision scale. Plant density was measured in 6 places on each plot and multiplied by the root density per plant to estimate kg of root biomass per hectare.

Undisturbed soil samples were extracted for physical analysis. The samples were obtained using an impact sampler with metal cylinders. Then they were packaged, labeled and taken to the laboratory. In the laboratory they were conditioned and bulk density. Soil resistance to penetration (SR, MPa) was measured in undisturbed soil samples in laboratory with electronic penetrometer, with a cone of 60º angle and 4 mm of basal diameter. ANOVAs were used to analyse root biomass accumulation and the soil characteristics. Tukey tests were used to determine the extent of variation between different levels of a factor when the ANOVA was significant ($\alpha = 0.05$).

Results and Discussion

Root biomass was highest ($p<0.05$) for T3 and T4. Lowest ($p<0.05$) root biomass corresponded to T1 and was explained by a low plant density due to temporary waterlogging. Winter of 2017 was wetter than normal, with 283 mm vs. 119 mm the historical average. Lower root biomass of fescue was associated with higher bulk density and lower soil porosity. Soil bulk density was lowest for T4 and not different resistance was not different ($p>0.05$) between treatments.

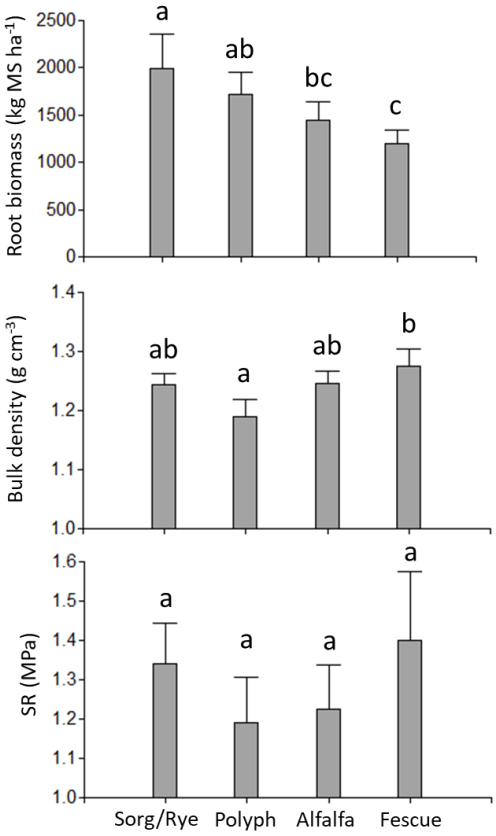


Figure 1. Root biomass, soil bulk density and soil resistance under Sorghum/Rye, Polyphytic, Alfalfa and Fescue treatments. Different letters indicate significant differences (p=0.05)

Conclusion

Treatment with more than one forage crop, such as the annual rotation and the polyphytic mixture, presented higher root biomass and lower values of bulk density. Such information can help improve productivity and could have a positive effect on water dynamics due to greater soil porosity. The medium- and long-term benefit would be a more stable rotation that would allow for increased forage productivity on dairy farms of the region.

Acknowledgements

This research was funded by Universidad Nacional del Litoral (CAI+D Orientado 2016 Cod. 3-6) and the Province of Santa Fe (ASACTEI, Código No: IO-2017-00063), whit support from CREA and Gentos Argentina.

References

BERHONGARAY, G., BASANTA, M. and JAUREGUI, J. M. 2019. Water table depth affects persistence and productivity of alfalfa in Central Argentina. Field crops research, 235, 54-58.

PP 111 Fertilización nitrogenada de verdeos de invierno en la Región Pampeana – Una Revisión.

Berhongaray, G.[1,2]*
[1]Universidad Nacional del Litoral, Facultad de Ciencias Agrarias, Kreder 2583, Esperanza, Santa Fe – Argentina. [2]CONICET.
*E-mail: bgonzalo@agro.uba.ar

Nitrogen fertilization of winter annual grasses in the Pampas - A Review.

Introducción

Los verdeos de invierno son un componente muy importante de la cadena forrajera durante el período otoño - principios de primavera, cubriendo gran parte de los requerimientos energéticos y proteicos de los animales. Las especies más utilizadas en la Región Pampeana son avena (*Avena sativa*) y raigrás anual (*Lolium multiflorum*). Al igual que el resto de las gramíneas, poseen elevado potencial de respuesta a la fertilización nitrogenada, ya que deben desarrollarse en un período del año en que las temperaturas medias ambientales son bajas, y en donde hay una disminución de los mecanismos de liberación de nutrientes en el suelo. El objetivo de este trabajo es realizar una revisión de ensayos de fertilización nitrogenada en la Región Pampeana y evaluar el impacto de la fertilización sobre la producción y calidad de forraje.

Materiales y métodos

Se realizó una búsqueda de experimentos de fertilización en verdeos a través de portales de búsqueda como Google y Google académico, actas de congresos, bibliotecas virtuales de facultades e INTA. Se recopilaron 164 datos de experimentos en las provincias de Buenos Aires (n=62), Córdoba (n=30), Entre Ríos (n=9), La Pampa (n=32) y Santa Fe (n=40). De cada trabajo se compiló el sitio, la especie de verdeo, la dosis de fertilizante, el tipo de fertilizante, momento de aplicación, la producción de materia seca (kg MS/ha) y nivel de proteína bruta (PB; %). Se calculó la eficiencia agronómica (EA) = Δkg MS/Δkg N, como el diferencial de producción entre fertilizado y testigo dividido el diferencial de N ambos en kg/ha. Los datos fueron particionados según el régimen hídrico de la localidad en donde fueron realizados, la lista completa de los trabajos puede accederse con pedido al autor del trabajo. Los datos fueron analizados con el software Infostat.

Resultados y Discusión

Los ensayos realizados tanto en avena como en raigrás anual demostraron similares respuestas a la aplicación de N, por lo que se utilizaron los datos de EA de las dos especies en conjunto para los análisis. El rango de dosis evaluada fue de 18 a 185 kg N. La fuente utilizada fue mayoritariamente UREA, 7% utilizaron fuentes orgánicas (Purines) y en solo el 1% se reportó el uso de UAN. A medida que aumentó la dosis de N aplicada disminuyó la eficiencia agronómica (kg MS/kg N aplicado).

Los momentos de aplicación fueron a la siembra (67% datos), en macollaje (6% datos) o divididas entre siembra y macollaje (27% datos). La EA fue en promedio un 9% mayor para las dosis divididas que para las aplicaciones únicas a la siembra.

Se encontró que la eficiencia agronómica depende del régimen hídrico. Las máximas eficiencias se encontraron en los climas húmedos, siendo un 52% menores las eficiencias en la zona semiárida (Figura 1).

En el 23% de los datos se reportó además el contenido de PB. El rango de dosis fue de 25 a 128 kg N/ha, siendo la dosis media de 55 kg N/ha. La fertilización nitrogenada aumentó el contenido de PB de los verdeos en 2.2 puntos respecto a los testigos (Cuadro 1). Según simulaciones realizadas en el NRC (2001) estos aumentos de PB podrían significar hasta un 3% más de leche por día en vacas lecheras, por lo que debe incluirse el aumento en PB al evaluar la respuesta de los verdeos a la fertilización.

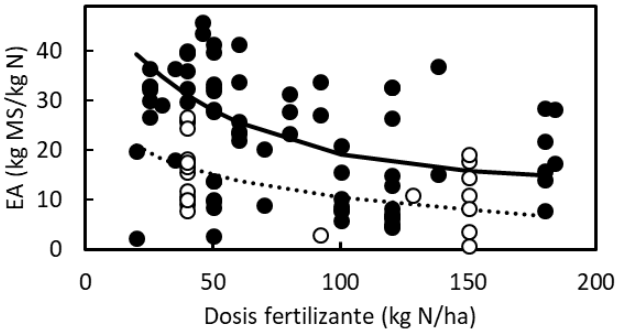


Figura 1. Eficiencia agronómica (kg MS/kg N) en función de la dosis y régimen hídrico del sitio: región semiárida (círculos blancos y línea punteada; R^2=0,26; p=0,024) región húmeda (círculos negros y línea continua; R^2=0,18; p=0,0005).

Cuadro 1. Efecto de la fertilización sobre el contenido de proteína bruta (%). n= número de datos; Dosis N= dosis media utilizada en los ensayos.

Tratamiento	n	Dosis N (kg/ha)	Producción (kg MS/ha)	Proteína bruta (%)
Testigo	14	0	2790	16.2
Fertilizado	25	55	4320	18.4

En los ensayos realizados con fuentes orgánicas la EA o aprovechamiento del N en los verdeos de invierno fue baja (7 kg MS/kg N), un 25% de la respuesta a fertilizantes minerales. Esto sugiere que la mineralización es baja y el aprovechamiento debe computarse más allá del ciclo de los verdeos.

Conclusiones

Mayores producciones y niveles de proteína bruta logrados con fertilización nitrogenada podrían mejorar la productividad animal. Esto debe ser considerado al momento de evaluar la respuesta económica a la fertilización.

Agradecimientos

Agradezco los aportes de Matias White (CREA), Oscar Zen y Hugo Micheloud (FCA-UNL). Proyecto Rotaciones en Tambo CREA (CREA-ACA). Además recibió aportes de la Universidad Nacional del Litoral (CAI+D Orientado 2016 Cod. 3-6) y la provincia de Santa Fe (ASACTEI, Código No: IO-2017-00063).

Bibliografía

NRC 2001. Nutrient Requierement of Dairy Cattle v.1.1.9197.

PP 112 Fertilización de alfalfas en el centro de Santa Fe: impacto sobre producción y sobre el suelo.

Berhongaray, G. [1,2]*, Demarchi, E. [3], Brega, M. [3], Carrizo, M.E. [1,4], Albertengo, S.E.[5], Heinrich, N.[6], Jauregui, J.M. [1,6]
[1] Facultad de Ciencias Agrarias, UNL. Kreder 2583, Esperanza, Santa Fe – Argentina. [2] CONICET. [3]CREA, [4]Ministerio de Producción, Ciencia y Tecnología de Santa Fe, [5]Nutrien Ag Solutions, [6]Gentos Argentina.
*E-mail: bgonzalo@agro.uba.ar

Fertilization of alfalfa in central Santa Fe: impact on production and on the soil.

Introducción

La alfalfa (*Medicago sativa*) es la principal forrajera perenne para la alimentación del ganado de leche. Sin embargo, con producciones estancadas y baja persistencia debido a factores climáticos y desajustes de manejo su participación en la dieta ha ido perdiendo protagonismo (Jauregui et al*,* 2019). Una de las posibles causas es la baja utilización de fertilizantes para cubrir la deficiencia de nutrientes, agravado por la progresiva pérdida de fertilidad de los suelos (Berhongaray et al, 2019). Los objetivos del trabajo son evaluar el potencial de producción de alfalfa ante escenarios de fertilización y la mejora en aspectos de fertilidad de los suelos de tambo.

Materiales y métodos

Los ensayos se realizaron en tres establecimientos lecheros del centro de Santa Fe ubicados en las localidades de Rafaela (2,7%MO; 18 ppm P-Bray; 5,9 pH), San Martín de las Escobas (SME; 2,9%MO; 28 ppm P-Bray; 5,6 pH) y Cululú (2,5%MO; 30 ppm P-Bray; 5,8 pH). Los datos de suelo corresponden a muestreo realizado en Marzo 2018. En mayo de 2018 se sembró 16 kg/ha de un cultivar grupo 8 (Lacta 820, Gentos Argentina) en macroparcelas bajo pastoreo. Se realizaron cuatro tratamientos de fertilización con dos repeticiones en cada sitio: T0: testigo sin fertilizar, T1: fertilización con fósforo (P), T2: fertilización con P, azufre (S), calcio (Ca) y magnesio (Mg) de reposición según requerimiento anual de alfalfa para producir 16 t MS/ha, y T3: fertilización P+S+Ca+Mg de corrección según análisis de suelos y niveles críticos de alfalfa. Mas detalles de los tratamientos, dosis y productos se encuentran en Berhongaray et al*.* (2018). Se determinó la biomasa aérea previo al ingreso de los animales, realizando cortes a 5 cm del suelo en tres posiciones de 0,25 m^2 dentro de cada parcela. Las muestras se pesaron inmediatamente y se colocaron en estufa a 65°C por una semana para determinar materia seca (MS). En Mayo 2019 se tomaron muestras de suelo y se determinó pH. Los resultados se analizaron por ANOVA utilizando el software Infostat. Cada sitio fue considerado como un bloque y se evaluaron las interacciones.

Resultados y Discusión

La producción acumulada en el primer año –promedio de tratamientos– fue de 22 t MS/ha en Rafaela, 17 t en Cululú y 14 t en SME. En el segundo año, debido a una restricción hídrica generalizada en el período (1250 mm Año 1 *vs*. 770 mm Año 2), la producción total en todos los casos no superó los 12 t MS/ha.

Los suelos presentaron una alta fertilidad inicial para la zona, siendo en promedio 2,5% MO, pH 6,8, y contenidos variables de P-Bray (ver M&M). Se observaron cambios en el pH del suelo a un año de la aplicación, siendo mayores los cambios a mayores dosis de enmienda (Figura 1). Los cambios fueron menores en el sitio Rafaela en siembra directa y donde no se incorporó la enmienda (Figura 1).

Las máximas respuestas en producción se observaron en el tratamiento completo de reposición de nutrientes (T2). La falta de respuesta a P puede deberse a que lo suelos presentaron un alto nivel de P (>18 ppm). Las altas dosis del T3 pueden haber causado un efecto salino inicial, se espera que los cambios logrados con la corrección en T3 se observen en el largo plazo, en toda la rotación de cultivos.

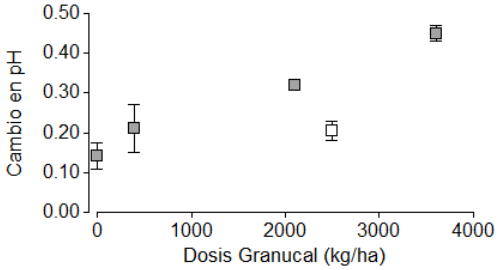


Figura 1. Relación entre dosis de Granucal (dolomita peleteada, kg/ha) y cambio de pH entre 2018 y 2019. Cuadrados blancos corresponden al sitio en siembra directa (Rafaela).

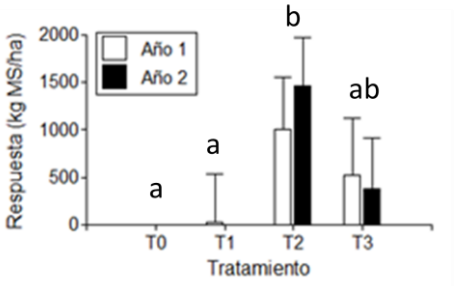


Figura 2. Respuesta (kg MS/ha) a los tratamientos de fertilización para el primer (blanco) y segundo año (negro). Letras diferentes indican diferencias entre tratamientos.

Conclusiones

Las máximas respuestas se observaron al tratamiento completo, pero en dosis menores. Altas dosis de dolomita lograron menores respuestas, pero grandes cambios en el pH del suelo.

Agradecimientos

A L. Faisal y E. Mugna, a los productores CREA y sus equipos. Financiado por UNL (CAI+D O. 2016), Prov. Santa Fe (ASACTEI, IO-2017-00063), CREA (Lechería SFC), Nutrien Ag Solutions y Gentos Argentina.

Bibliografía

BERHONGARAY, G., DEMARCHI, E., BREGA, M. and HEINRICH, N., Albertengo, S. 2018. Pursuing alfalfa´s (*Medicago sativa* L.) potential yield in the northern Pampas. 2nd World Alfalfa Congress. Córdoba.

BERHONGARAY, G., HERRERA, A., ROTONDARO, R., GONZALEZ, F., MORO, S. y PALLADINO, A. 2019. Rotación de cultivos y dinámica de nutrientes en suelos de tambos. Simposio Fertilidad 2019.

JÁUREGUI, J.M, BERHONGARAY, G. and OJEDA, J.J. 2019. Trends of pasture consumption and stocking rates and their impact on milk production in Argentina. 42° Congreso AAPA. Bahía Blanca, Argentina.

PP 113 Variables radiativas de un rebrote de agropiro alargado bajo dos niveles de nitrógeno en ambientes halo-hidromórficos.

Fina, F.[1]*, Berone, G.D.[2,3], Angeletti, F.R.[4], Chiacchiera, S.[5], Conde, M.B.[4], Gatti, M.L.[6], Salafia, A.[7] y Bertram, N.A.[4]
[1]FCA UNR. [2]INTA EEA Balcarce. [3]FCA UNMdP. [4]INTA EEA Marcos Juárez. [5]INTA AER Noetinger. [6]FAUBA. [7]INTA AER Laboulaye.
*E-mail: federico.fina@unr.edu.ar

Radiative variables of a tall wheatgrass regrowth under two levels of nitrogen in halo-hydromorphic environments.

Introducción

Agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum*) por su tolerancia a diferentes estreses abióticos (*i.e.* salinidad, anegamiento, baja fertilidad), es una alternativa forrajera para potenciar los ambientes halo-hidromórficos de la Región Pampeana húmeda. Una forma de explicar las variaciones en producción de forraje es a través del análisis de las variaciones en la captura y la eficiencia de uso de la radiación (EUR) (*i.e.* modelo radiativo; Monteith 1972), que en pasturas de gramíneas C_3 puede modificarse por las condiciones de nitrógeno (N) y por características propias de los ambientes halo-hidromórficos. El objetivo del trabajo fue analizar las variables radiativas en un rebrote primaveral tardío de agropiro alargado, bajo dos niveles de N y en ambientes que diferían en salinidad edáfica.

Materiales y métodos

Sobre pasturas establecidas de agropiro alargado en Noetinger (NT; 32º21´S; 62º27´O), Laboulaye (LB; 34º01`S; 63º25`O) y Marcos Juárez (MJ; 32º36`S; 62º00`O), se estableció un experimento utilizando un diseño con cinco bloques completos por localidad, que difieren 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 (primavera tardía, 750°Cd acumulados, T°b= 4°C). El 2/11 se realizó un corte de emparejamiento (~4 cm de altura), iniciándose el experimento con dos tratamientos de N aleatorizados en cuatro parcelas dentro de cada bloque. Dos parcelas no tuvieron agregado de N (N0) y dos recibieron 150 kg/ha de N (N150, urea aplicada al voleo). Cada 150°Cd se estimó la proporción de radiación fotosintéticamente activa interceptada (RFAint) con una barra analizadora de canopia LAI 2200. La RFA interceptada y acumulada (RFAintac, MJ/m2) se calculó como el producto entre la RFAint y la RFA incidente acumulada durante el período. La RFAint de los días en los que no se realizó medición, se obtuvo por interpolación entre fechas sucesivas de muestreo. Cada 150°Cd se muestrearon 0,4 m^2 de forraje (2 sub muestras de 0,2 m^2) en cada parcela y en ambos tratamientos. Se secó a 65 °C, hasta lograr peso constante, y se lo relacionó a la superficie del muestreo para estimar la producción de forraje (PF, kg/ha). Para calcular EUR (gMS/Mj) se aplicó una regresión lineal simple entre la PF y la RFAintac en cada tratamiento y localidad, comparando los coeficientes estimados. Los datos se analizaron por localidad mediante ANVA y test de la diferencia mínima significativa (LSD, $p<0,05$).

Resultados y Discusión

En todas las localidades el agregado de N aumentó significativamente ($p<0,05$) la PF final (*i.e.* a los 750 °Cd), la RFAintac y la EUR (Figura 1). Para PF final, en NT (salinidad baja, CE 0,97 dS/m) N150 acumuló casi un 100% más que N0 (3476±613 vs. 1737±165 kg/ha), al igual que en LB (salinidad intermedia-alta, CE 3,86 dS/m; 1983±332 vs. 1081±125 kg/ha). En MJ (salinidad alta, CE 4,49 dS/m) la diferencia a favor de N150 fue del 40% (869±125 vs .623±80 kg/ha). Para RFAintac y EUR, las diferencias absolutas y porcentuales se observan en la Figura 1. La mayor PF final de N150 puede explicarse por cambios en RFAintac (Figura 1a) y EUR (Figura 1b), siendo esta última la variable que más explicó las diferencias entre tratamientos. Sin embargo, en este trabajo se demuestra que la importancia relativa de la EUR sobre la RFAintac para explicar la PF, se incrementó en la medida que el ambiente fue más salino. En LB y MJ la intercepción fue inferior al 70% en N0 y N150 (dato no mostrado), por lo que el ambiente lumínico experimentado por las hojas habría sido similar entre ambos. A su vez, en primavera tardía, la radiación incidente es superior al umbral en el que la fotosíntesis de especies C_3 se satura, magnificando las diferencias en EUR entre niveles de N.

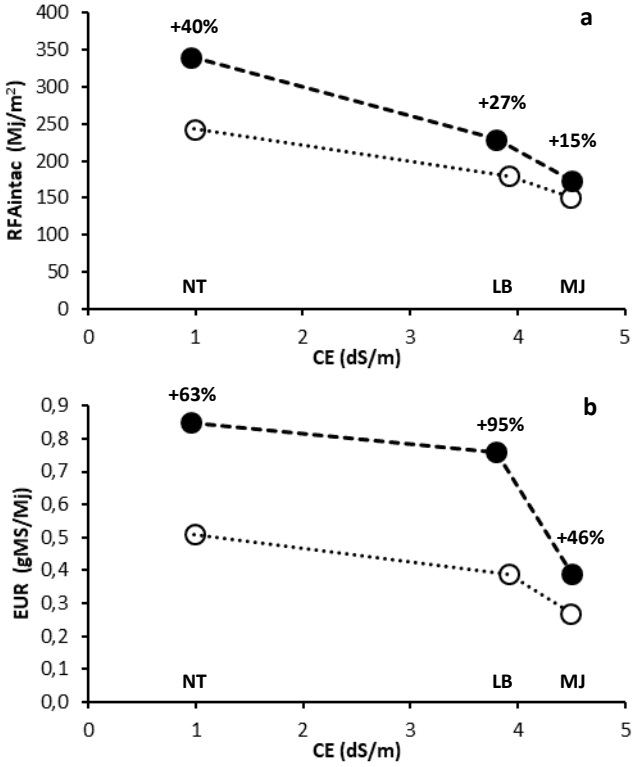


Figura 1. Relación entre RFAintac (1.a) y EUR (1.b) con la salinidad edáfica (CE) del estrato 0-20 cm de suelo, en un rebrote de primavera tardía de agropiro alargado, en Noetinger (NT), Laboulaye (LB) y Marcos Juárez (MJ), con dos tratamientos (testigo: N0, círculos vacíos; fertilizado: N150, círculos llenos). Sobre las figuras se expresan las diferencias relativas entre N150 y N0.

Conclusiones

Al agregar N, aumentos en la producción de forraje en ambientes de salinidad intermedia-alta (LB y MJ), se asociaron más con aumentos en EUR que con aumentos en RFAintac. En tanto, en ambientes de baja salinidad (NT) y mayor productividad forrajera, la variación se explicó con igual importancia por ambas variables radiativas.

Bibliografía

MONTEITH, J. L. 1972. Journal of Applied Ecology 9:747-766.

PP 114 Rendimiento potencial y brechas de producción de biomasa aérea en alfalfa, en la localidad de Marcos Juárez, Córdoba.

Martín, B.[1]*, Sacido, M.[1] y Coronel, A.[2]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias, UNR. [2]IICAR-Instituto Mixto CONICET-UNR-.Rosario, Santa Fe.
*E-mail: bmartin.unr@gmail.com

Potential yield and gaps in the production of aerial biomass in alfalfa, in Marcos Juárez, Córdoba.

Introducción

La alfalfa (*Medicago sativa* L.) es la principal especie forrajera de la Argentina (Basigalup, 2007). A pesar de la importancia que tiene esta forrajera en la región, existe una enorme brecha entre el potencial productivo y lo que realmente se produce. El modelo de simulación AquaCrop (Steduto et al., 2009) es apropiado para cuantificar la respuesta de los cultivos al agua y para integrar los procesos de producción de alfalfa y conocer las potencialidades productivas de la misma. Así, después de que AquaCrop fuese calibrado y validado bajo las condiciones de distintas localidades de la región pampeana (Martín et al., 2019; Sacido et al., 2020), el objetivo del presente estudio fue determinar la magnitud de la producción potencial de biomasa aérea en el período de crecimiento de primavera-verano y las brechas de producción observada en la localidad de Marcos Juárez, utilizando el modelo AquaCrop.

Materiales y métodos

El trabajo se basó en el análisis descriptivo de datos históricos referentes a la producción de biomasa forrajera (BF) en cortes a campo en la localidad de Marcos Juárez (MJ). Se trabajó con la información de la Red de Evaluación de cultivares de grado de latencia corta de alfalfa de INTA (INTA, período 2000/2017), que aportó, en cada ciclo de producción, valores de biomasa forrajera (BF) expresada en Tn MS ha^{-1} $corte^{-1}$, en cortes realizados en el período estacional primavera-verano (P-V). Los datos de las precipitaciones (P) ocurridas durante el período de estudio se extrajeron de la EEA de la localidad. Se definieron años secos, húmedos o normales del período 2000-2018. Para ello, se consideró como año seco aquel que presentó P con valores menores al promedio del período menos un 25%. El año húmedo fue considerado cuando las P registraron valores mayores al promedio del período más un 25%, siendo los restantes años normales. Esta caracterización de los años fue considerada para analizar las producciones por corte en alfalfa (Tn MS ha^{-1}). Se aplicó el modelo AquaCrop, en grupos de alfalfa de latencia corta (GL 8-10), en años secos, normales y húmedos (n=12 para cada situación). Las simulaciones en el modelo permitieron contrastar los valores de las producciones de biomasa aérea observados en el promedio de todos los cultivares de la Red de INTA (PO) y los valores estimados (PE) y potenciales (PP) que predecía el modelo. La prueba *t* para la diferencia de medias de muestras apareadas se utilizó a los efectos de establecer si las diferencias entre PO, PE y PP son estadísticamente significativas ($p<0,05$).

Resultados y Discusión

Los valores en las BF en alfalfa por período climático en MJ se presentan en la Figura 1. PP presenta diferencias significativas ($p<0,0001$) respecto de PE y PO. No se observó diferencias entre los valores de las PO y PE en el modelo, razón por la cual se confirma el buen ajuste logrado en AquaCrop en alfalfa. En general, existió una brecha en las BF potenciales de un 30 % en períodos húmedos, y 33% en períodos normales y secos con respecto a PO y PE. Si bien se observó una alta variabilidad en los valores de las PO en cada una de las condiciones climáticas, se destacan las diferencias acentuadas en el período húmedo respecto a los dos restantes ($p<0,01$ y $p<0,07$, período seco y normal, respectivamente). Estos resultados se relacionaron a la variación en la distribución y magnitud de las P, a otras variables meteorológicas ingresadas en el modelo y al aporte de la napa freática, que modificaron la demanda transpiratoria en alfalfa.

El modelo AquaCrop permitió asociar directamente a la tasa de transpiración y a los parámetros climáticos-edáficos que confirmaron que la disponibilidad de agua y el uso eficiente por la especie, serían las variables limitantes para alcanzar las PP en cada período climático analizado.

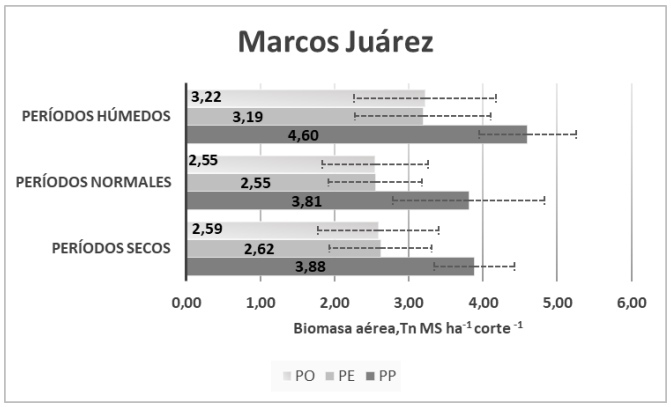


Figura 1. Biomasas forrajeras (BF, Mg MS ha^{-1}), en los períodos climáticos húmedos, normales y secos, de las producciones observadas (PO), esperadas (PE) y potenciales (PP) en el Modelo AquaCrop, en la localidad de Marcos Juárez 2000/2017. Las líneas punteadas indican desvíos estándar de los valores medios.

Conclusiones

No se detectaron diferencias estadísticamente significativas entre las PO y PE. Los períodos climáticos húmedos, normales o secos tendieron a producir valores potenciales en la BF entre un 30 a 33% superior a los valores de PO.

Bibliografía

BASIGALUP, D. 2007. El cultivo de alfalfa en Argentina. Ed. INTA, 479p.

STEDUTO, P.; HSIAO, T. C.; RAES, D. and FERERES, E. 2009. Agron. J. 101 (3): 426-437.

MARTÍN, B.; CORONEL, A. y COSTANZO, M. 2019. XX J. Div. Técnico-Científicas y VII J. Lat. de CyT. UNR.

SACIDO, M.; MARTÍN, B. and CORONEL, A. 2020. XXIV Int. G. Congr. XI Int. Rang. Congr. Abstr 2020, Nairobi, Kenya.

PP 115 Respuesta a fosforo y azufre en alfalfa en un suelo con historia agrícola.

Ibarlucea, J.I.*[1], Magnano, L.[2] y Salvagiotti, F.[2]
1AER INTA Roldán; 2EEA INTA Oliveros
*E-mail: ibarlucea.juan@inta.gob.ar

Response to phosphorus and sulfur in alfalfa in a soil with long agricultural history.

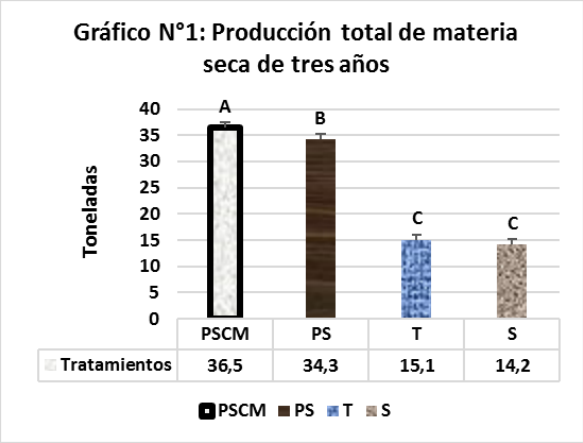
Introducción

La mayor productividad de las pasturas base alfalfa (*Medicago sativa*) impacta en la producción forrajera tanto en sistemas ganaderos puros como en sistemas mixtos agrícola-ganaderos. En estos últimos afecta la competitividad de los mismos respecto de los agrícolas puros. Los nutrientes juegan un rol central para maximizar la producción. En la región del sur de Santa Fe los niveles de fosforo (P) y azufre (S) son bajos y se ha observado respuesta a la fertilización en los principales cultivos agrícolas.

El objetivo de este trabajo fue cuantificar, la respuesta a la fertilización con P y S en la producción de materia seca de una pastura pura de alfalfa implantada en un suelo con degradación físico-química del sur de Santa Fe.

Materiales y métodos

El experimento se instaló en un lote con más de 50 años de agricultura continua en la EEA INTA Oliveros, provincia de Santa Fe (32º 33´ 59.06" Lat. S, 60º 52´ 29.55" Long. O) suelo Argiudol típico Serie Maciel, clase I. El análisis de suelo previo a la siembra a 20 cm de profundidad indicó que el contenido de materia orgánica era de 2,45%, PBray: 15ppm; S-SO_4: 1ppm y pH 6,25. La fecha de siembra y fertilización fue el día 30/05/2017, con labranza convencional. Los surcos estaban distanciados a 16 cm. La variedad fue WL 1058 a una densidad de siembra de 20 kg semilla peletizada e inoculada/ha. Los tratamientos de fertilización fueron: T1) Testigo P0 S0 Ca Mg 0 (T); T2) P0 S36 Ca 0 Mg 0 (S); T3) P40 S36 Ca 0 Ca Mg 0 (PS); T4) P40 S36 Ca+ Mg (PSCM). Se utilizó superfosfato triple (20% P) como fuente de P, yeso agrícola (20% S) como fuente de S y dolomita cuando se aplicó Ca y Mg. Las unidades experimentales fueron parcelas de 1 m x 5 m. El diseño experimental fue de bloques completos al azar con tres repeticiones. A lo largo del año se midió la producción de materia seca por hectárea (MS kg/ha) de cada tratamiento mediante cortes de un metro cuadrado, con tijera de mano y a nivel del suelo. El criterio para definir los cortes fue, inicio de la floración o a la aparición de nuevos tallos desde la corona. El intervalo entre cortes fue de dieciocho días como mínimo y sesenta y tres como máximo (total de 28 cortes). Respecto de las condiciones climáticas, si analizamos los milímetros caídos en los primeros cinco meses, de vital importancia para la eficiencia de implantación, las lluvias del período fueron 174% superiores respecto de la media (período/media). En los años calendarios 2018 y 2019 las lluvias fueron muy similares a las medias. En los tres meses del año 2020 las lluvias fueron un 31% inferiores (período/media).



Se realizó un análisis de medidas repetidas incluyendo tratamiento y corte como efectos fijos y repetición como aleatorio y también se analizó la sumatoria a través de todos los cortes. Las medias de tratamientos compararon utilizando la prueba de la diferencia mínima significativa. Para el análisis se utilizó el programa SAS University Edition

Resultados y Discusión

Al cabo de tres años el tratamiento testigo tuvo una producción de 15 Toneladas MS/ha, sin incrementos significativos en la producción por efecto de la fertilización con S ($p>0,10$). Sin embargo, se observó una respuesta significativa por efecto de la fertilización con P del orden del 240% (T3/T2), siempre analizando el total de kg en los tres años de análisis. A partir del modelo planteado se obtuvo como resultado que existe interacción entre corte y tratamiento ($p<0,05$). En el 92% de los cortes no se detectó diferencia significativa entre T1 y T2, mientras que en el 72% de los cortes la aplicación de fósforo aumentó significativamente la producción de MS/ha. La respuesta en MS/ha se incrementó desde el segundo corte, y a lo largo de los tres años la respuesta osciló entre 32 y más de 700 % (T3/T2). Al hacer el análisis de materia seca acumulada, se observan diferencia significativa entre T3 y T4. Esta diferencia no llega a apreciarse al analizar los cortes individuales ya que solo se observaron incrementos significativos por la adición de 1500 kg dolomita ha^{-1} en los cortes n° 14 (17/01/2019) y 21 (30/09/2019).

Conclusiones

En suelos de aptitud agrícola y con bajo contenido de fósforo la respuesta a la fertilización fue de importante magnitud, poniendo en evidencia la importancia del uso de esta herramienta de manejo para incrementar la producción por unidad de superficie y de esta forma aumentar la competitividad al incluir la ganadería en sistemas predominantemente agrícolas.

Agradecimientos

A los señores L. Martarello, de EEA Inta Oliveros, F. Fernández Bussy, G. Cavallo y M. Armitano, estudiantes de la Facultad de Cs. Ags. de la UNR

Bibliografía

BASIGALUP, D.H. El Cultivo de la Alfalfa en la Argentina. EEA Manfredi - INTA

VIVAS; H.S. ROMERO e IBARLUCEA, J. 2015. Seminario Fertilidad.

SAS Institute Inc. 2018. SAS University edition virtual application. Cary, NC, USA. http://www.sas.com/en_us/software/university-edition.html

PP 116 Efectos del tiempo de almacenamiento en la calidad nutricional del ensilado de *Paspalum atratum.*

Secanell, E.R.* y Castro, C.G.
INTA Centro Regional Santa Fe. Estación Experimental Agropecuaria Reconquista, Santa Fe, Argentina.
*E-mail: secanell.eduardo@inta.gob.ar

Storage time effects on forage quality of a Paspalum atratum silage.

Introducción

El norte santafesino se caracteriza por tener déficit forrajero durante el invierno y principios de primavera. Bajo estas condiciones productivas, los forrajes conservados adquieren relevancia en el encadenamiento de pasturas y suplementos. Por otra parte, la disponibilidad de especies vegetales que se utilizan para conservar en forma de silaje no son abundantes, limitándose a algunos cultivos anuales como maíz, sorgo y/o avena. La posibilidad de conservar especies forrajeras megatérmicas en forma de silaje no está desarrollada en la región.

"Pasto Cambá FCA" (*Paspalum atratum Swallen*) es una especie que ha logrado una difusión importante en los últimos 10 años para pastoreo y confección de heno en planteos ganaderos de producción de carne. El objetivo de este trabajo fue evaluar la factibilidad de realizar silaje de esta forrajera megatérmica, el efecto del tiempo de almacenamiento en el contenido de materia seca, en el pH, y conocer la calidad nutricional del ensilado en los períodos de tiempo evaluados.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en el Campo Experimental de la EEA INTA Reconquista. La pastura utilizada de Pasto Cambá FCA se sembró en 2018, sobre antecesor pajonal de *Sorgastrum setosum*, con una densidad de 5 kg/ha, utilizando 50 Kg de fosfato diamónico a la siembra, lográndose a 30 días de la siembra un stand de 38 plantas/m^2.

Los días 10 y 11 de junio 2019, previo a heladas invernales y con el cultivo en estado de panojamiento, se realizaron cortes a 15 cm de altura, para disponer del material a ensilar, de un sector de la pastura donde se evaluó una disponibilidad de 7500 kg/ha. El forraje colectado fue picado en partículas entre 1 y 4 cm con picadora a martillos, para la confección de microsilos en tubos de PVC de 50 cm de largo y 11 cm de diámetro, con un volumen de 4 l.

Se utilizó un diseño experimental en bloques completos aleatorizados de los tres períodos de almacenamiento evaluados: P-I (35 días); P-II (70 días) y P-III (140 días), con tres repeticiones. Cumplido cada período, los correspondientes microsilos se abrieron y se tomaron muestras para la determinación de pH, Materia Seca, %MS (48 h 105°C), nitrógeno total (%, por el método Kjeldahl), proteína bruta, %PB, como N total x 6,25, fibra detergente neutro (%FDN) Van Soest, fibra detergente ácida (%FDA) Van Soest, y por cálculo la Digestibilidad de la Materia Seca (%Dig), utilizando la fórmula propuesta por Rohweder et al. (1978): %Dig= 88,9 - (%FDA x 0,779), en el Laboratorio de Evaluación de Suelos, Agua y Forrajes de la EEA Reconquista.

Los resultados obtenidos se analizaron mediante ANAVA en Infostat 2017. Para analizar las diferencias entre las medias se utilizó el test LSD de Fisher con un nivel de significación del 5%.

Resultados y Discusión

No se encontraron diferencias en los valores de pH obtenidos entre períodos (p=0,60), siendo su promedio 4,28. Los valores logrados entre 3,98 y 5 se encuentran dentro de los parámetros esperados, infiriéndose que el proceso de ensilaje se llevó a cabo de manera correcta (Cuadro 1).

No se encontraron diferencias en el %MS (p=0,70) -promedio 24,08%-, en NT (p=0,59) –promedio 0,85 mg/g-, en %PB (p=0,59) –promedio de 5,35%–, ni en FDN (p=0,68) –promedio 71,25–. Sí se encontraron diferencias en FDA (p=0,09) –promedio 47,95–, y en %Dig (p=0,09) –promedio 51,54– (Cuadro 1). Estos parámetros de calidad se corresponden con valores esperados para especies megatérmicas (Barrio et al., 2014).

Conclusiones

En las condiciones de ensayo, se logró realizar silo de Pasto Cambá FCA. El tiempo de almacenaje no modificó el pH, ni los contenidos de (%)MS y (%)PB del ensilado. Si aumentó el contenido de %FDA a los 70 y 140 días respecto del obtenido a los 35 días de apertura de silaje, lo que disminuyó el %Dig a mayor tiempo de almacenamiento. Se concluye que esta forrajera puede ser conservada en forma de ensilado y utilizada como fuente de fibra en planteos ganaderos durante el invierno y principios de primavera.

Bibliografía

BARRIO et al. 2014. Rev. Arg. Prod. Anim. 34: 426.

ROHWEDER et al. 1978. J. Anim. Sci. 47:747- 759.

Cuadro 1. Variables de calidad nutricional del ensilado de *Paspalum atratum* en relación al tiempo de almacenamiento.

Período almacenamiento	pH	%MS DE	%PB DE	%FDN DE	%Dig DE
P-I	4,07 ±0,07 a	0,24 ±0,01 a	5,17 ±0,39 a	71.51 ±0,35 a	52.3 ±0,33 a
P-II	4,43 ±0,49 a	0,24 ±0,01 a	5,38 ±0,25 a	71.20 ±0,84 a	51.78 ±0,77 ab
P-III	4,34 ±0,57 a	0,24 ±0,01 a	5,39 ±0,19 a	71.04 ±0,68 a	50.55 ±1,11 b

P-I 35 días; P-II 70 días y P-III 140 días. pH y % ponderado. Los valores son medias ± Desvío Estándar. Letras distintas indican diferencias significativas del tratamiento

PP 117 Ensilado de *Paspalum atratum*: Efecto de inoculación con bacterias lácticas y agregado de expeller de girasol.

Secanell, E.R.* y Castro, C.G.
INTA Centro Regional Santa Fe. Estación Experimental Agropecuaria Reconquista, Santa Fe, Argentina.
*E-mail: secanell.eduardo@inta.gob.ar

Paspalum atratum silage: Lactic acid bacteria inoculation and sunflower meal addition.

Introducción

En el norte de Santa Fe ocurre déficit forrajero durante el invierno, con marcada carencia de proteína. Los forrajes conservados adquieren así relevancia en el encadenamiento de pasturas y suplementos. La disponibilidad de recursos que se utilizan para ensilar no son abundantes, limitándose a cultivos anuales como maíz, sorgo y/o avena. La posibilidad de conservar megatérmicas en forma de silaje no está desarrollada en la región. "Pasto Cambá FCA" (*Paspalum atratum*) es una pastura que se difundió en los últimos 10 años para pastoreo y confección de heno, por otra parte o el uso del expeller de girasol es una alternativa para suplir el déficit proteico en planteos ganaderos, fundamentalmente de pequeña escala. Siendo especie C4, se infiere que el proceso fermentativo podría encontrar inconvenientes en alcanzar pH suficientemente bajo que asegure la conservación, y que el contenido proteico obtenido sea bajo. El objetivo de este trabajo fue conocer el efecto sobre el pH y la calidad nutricional del ensilado de *Paspalum atratum*, ante la inoculación con *Lactobacillus plantarum* (Lp), en doble dosis, y el agregado de expeller de girasol (EG), en distintos periodos de almacenamiento.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en el Campo Experimental de INTA Reconquista. La pastura utilizada de Pasto Cambá FCA se sembró en noviembre de 2018, con un stand de 38 plantas/m^2 a 30 días de la siembra. Los días 10 y 11 de junio 2019, con el cultivo en estado de panojamiento, se realizaron cortes a 15 cm de altura. El forraje colectado, todavía vivo y verde sin efecto de heladas, fue picado en partículas entre 1 y 4 cm con picadora a martillos, para la confección de microsilos en tubos de PVC con un volumen de 4 l, herméticamente cerrados. Los tratamientos fueron P. Cambá FCA con doble dosis de inóculo (CA2, 0.0218 gr. inoculo/kg MV)) y P. Cambá FCA con doble dosis de inóculo más EG (CA2EG). En este último, primero se agregó EG (26,5% PB, 50 gr EG/kg material verde) al forraje picado y, al igual que CA2, luego fue inoculado, con un aspersor manual, de modo de lograr 200.000 unidades formadoras de colonias (UFC)/g materia verde (MV). Además se contó con un tratamiento P. Cambá FCA Testigo (CT) al que no se le agregó Lp ni EG. Se utilizó un diseño experimental en bloques completos aleatorizados con tres repeticiones, en tres periodos de almacenamiento: 35 días (P-I); 70 días (P-II) y 140 días (P-III). Cumplido cada período, los correspondientes microsilos se abrieron y se tomaron muestras para la determinación de pH, materia seca %MS (48 h 105°C), N total (%, por el método Kjeldahl), proteína bruta, %PB, como N total x 6,25, fibra detergente neutro (%FDN) Van Soest, fibra detergente ácida (%FDA) Van Soest, y por cálculo la Digestibilidad de la Materia Seca (%Dig), en el Laboratorio de Evaluación de Suelos, Agua y Forrajes de la EEA Reconquista. Los resultados obtenidos se analizaron mediante ANAVA en Infostat 2017. Para analizar las diferencias entre las medias se utilizó el test LSD de Fisher con un nivel de significación del 5%.

Resultados y Discusión

El tratamiento CA2EG resultó tener mayor %MS (p=0,0007, p=0,0057 y p=0,0023), mayor %PB (p=0,0001, p=0,0001 y p=0,0001) y mayor %Dig (p=0,0122, p=0,0102 y p=0,0107) respectivamente en P-I, P-II y P-III que los tratamientos CT y CA2. Además, CA2EG resultó tener un menor %FDN (p=0,0001, p=0,0019 y p=0,0020 para P-I, P-II y P-III). EL Cuadro 1 resume resultados de análisis de principales variables evaluadas. Los valores de pH logrados se encuentran dentro de los parámetros esperados, infiriéndose que el proceso de ensilaje, en todos los tratamientos se llevó a cabo de manera correcta. Los parámetros de calidad obtenido se corresponden con estándares de especies megatérmicas, respondiendo de la manera esperada al agregado de EG y el uso de Lp.

Conclusiones

Se logró realizar silo de Pasto Cambá FCA y conocer los parámetros de calidad ante el agregado de EG, utilizando doble dosis de Lp asegurando la obtención de pH bajo en todos los tratamientos. Se logró un silaje de calidad mejorada pudiendo ser utilizado en dietas de mantenimiento o leves ganancias de peso en planteos ganaderos durante el invierno y principio de primavera.

Cuadro 1. Evolución de variables de calidad en relación al tiempo de almacenaje.

Período	Tratamiento	pH	%MS	%PB	%FDN	%Dig
P-I	CT	4,07a	24,23a	5,17a	71,51 b	52,30a
	CA2	4,00a	23,49a	5,35a	70,90 b	52,55a
	CA2EG	4,08a	26,97 b	8,65 b	66,81a	53,53 b
P-II	CT	4,43a	23,85a	5,38a	71,20 b	51,78a
	CA2	3,95a	23,83a	5,24a	70,82 b	51,98a
	CA2EG	4,03a	26,57 b	8,78 b	66,99a	53,63 b
P-III	CT	4,34a	24,37a	5,39a	71,04 b	50,55a
	CA2	4,05a	24,09a	5,73a	71,77 b	51,64a
	CA2EG	4,36a	27,78 b	8,71 b	67,96a	53,85 b

Medias, dentro de cada período, con una letra común no son significativamente diferentes (p>0,05)

PP 118 Ensilado de *Paspalum atratum*: Efecto de la dosis de *Lactobacillus plantarum*.

Secanell, E.* y Castro, C.
INTA Centro Regional Santa Fe. Estación Experimental Agropecuaria Reconquista, Santa Fe, Argentina.
*E-mail: secanell.eduardo@inta.gob.ar

Paspalum atratum silage: Lactobacillus plantarum dose effects.

Introducción

El norte santafesino se caracteriza por tener déficit forrajero durante el invierno y principio de primavera. Bajo estas condiciones productivas, los forrajes conservados adquieren relevancia en el encadenamiento de pasturas y suplementos. Por otra parte, la disponibilidad de especies vegetales que se utilizan para conservar en forma de silaje no son abundantes, limitándose a algunos cultivos anuales como maíz, sorgo y/o avena. La posibilidad de conservar megatérmicas en forma de silaje no está suficientemente desarrollada en la región. "Pasto Cambá FCA" (*Paspalum atratum*) es una pastura que ha logrado una difusión importante en los últimos 10 años, para pastoreo y confección de heno en planteos ganaderos de producción de carne. El objetivo de este trabajo fue evaluar la factibilidad de realizar silaje de *Paspalum atratum*, y conocer el efecto sobre el pH y la calidad nutricional del ensilado, de la inoculación con *Lactobacillus plantarum* (Lp), en dosis de marbete comercial y en doble dosis, en distintos periodos de almacenamiento.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en el Campo Experimental de INTA Reconquista. La pastura utilizada de Pasto Cambá FCA se sembró en noviembre de 2018, con un stand de 38 plantas/m^2 a 30 días de la siembra. Los días 10 y 11 de junio 2019, con el cultivo en estado de panojamiento, se realizaron cortes a 15 cm de altura. El forraje colectado, todavía vivo y verde sin efecto de heladas, fue picado en partículas entre 1 y 4 cm con picadora a martillos, para la confección de microsilos en tubos de PVC con un volumen de 4 l, herméticamente cerrados. Los tratamientos fueron P. Cambá FCA con dosis de marbete de inóculo (CA1, 0,0109 gr inóculo/kg MV) incluir dosis, P. Cambá FCA doble dosis de inóculo (CA2, 0.0218 gr inoculo/kg MV) y P. Cambá FCA Testigo (CT) al que no se le agregó Lp. CA1 y CA2 fueron inoculados con un aspersor manual, de modo de lograr 100.000 unidades formadoras de colonias (UFC)/g materia verde (MV) en CA1 y 200.000 UFC/g materia verde (MV) en CA2. Se utilizó un diseño experimental en bloques completos aleatorizados con tres repeticiones, en tres periodos de almacenamiento (PA): 35 días (P-I); 70 días (P-II) y 140 días (P-III). Cumplido cada PA, los correspondientes microsilos se abrieron y se tomaron muestras para la determinación de pH, materia seca %MS (48 h 105°C), N total (%, por el método Kjeldahl), proteína bruta, %PB, como N total x 6,25, fibra detergente neutro (%FDN) Van Soest, fibra detergente ácida (%FDA) Van Soest, y por cálculo la Digestibilidad de la Materia Seca (%Dig), utilizando la fórmula propuesta por Rohweder et al. (1978): %Dig= 88,9 - (%FDA x 0,779), en el Laboratorio de Evaluación de Suelos, Agua y Forrajes de la EEA Reconquista.

Los resultados obtenidos se analizaron mediante ANAVA en Infostat 2017. Para analizar las diferencias entre las medias se utilizó el test LSD de Fisher con un nivel de significación del 5%.

Resultados y Discusión

El tratamiento CA2 resulto tener menor %FDN (p=0,0504) que CT y CA1 en P-I. En el resto de las variables de calidad, los tratamientos no se diferenciaron en ninguno de los PA, no obstante observarse una tendencia a sostener mejores variables de calidad CA1 y CA2 respecto de CT. El Cuadro 1 resume resultados de análisis de principales variables evaluadas. Los valores de pH logrados se encuentran dentro de los parámetros esperados, infiriéndose que el proceso de ensilaje, en todos los tratamientos y PA, se llevó a cabo de manera correcta. Los parámetros de calidad obtenidos se corresponden con estándares de especies megatérmicas, respondiendo de la manera esperada al inoculado con Lp.

Conclusiones

Se logró realizar silo de Pasto Cambá FCA y conocer los parámetros de calidad ante la inoculación con Lp en dosis comercial y doble dosis, asegurando la obtención de pH bajo en todos los tratamientos y PA. En las condiciones de ensayo, y si bien no se detectaron diferencias significativas por la aplicación de Lp, se logró en todos los tratamientos silaje de calidad suficiente para ser utilizado en dietas de mantenimiento o leves ganancias de peso en planteos ganaderos durante el invierno y principio de primavera.

Cuadro 1. Evolución de variables de calidad en relación al tiempo de almacenaje.

Período	Tratamiento	pH	%MS	%PB	%FDN	%Dig
P-I	CT	4,07a	24,23a	5,17a	71,51 b	52,30a
	CA1	4,01a	24,55a	5,32a	71,23ab	52,41a
	CA2	4,00a	23,49a	5,35a	70,90a	52,55a
P-II	CT	4,43a	23,85a	5,38a	71,20a	51,78a
	CA1	3,98a	24,81a	5,39a	70,75a	52,25a
	CA2	3,95a	23,83a	5,24a	70,82a	51,98a
P-III	CT	4,34a	24,37a	5,39a	71,04a	50,55a
	CA1	4,13a	25,39a	5,37a	71,33a	51,59a
	CA2	4,05a	24,09a	5,73a	71,77a	51,64a

Medias, dentro de cada período, con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

PP 119 Efectos de la hipoxia en dos cultivares de *Medicago sativa.*

Vigroux, M.*, Lifschitz, M., Pagnucco, E., Giordano, M., Pisani, J.M. y Tomás, M.A.
IDICAL (INTA-CONICET) Ruta 34, Km 227 Rafaela, Santa Fe-Argentina.
*E-mail: vigroux.matias@inta.gob.ar

Waterlogging effects in two cultivars of Medicago sativa.

Introducción

Una de las principales limitantes que presenta *Medicago sativa* (alfalfa) en los sistemas ganaderos/lecheros de la zona centro de Santa Fe es el efecto negativo que se produce por el ascenso ocasional de la napa freática. Cuando la napa alcanza la zona de desarrollo radicular de la planta provoca hipoxia ya que impide la circulación libre del oxígeno.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la respuesta (cambios en caracteres morfológicos, pérdidas en producción y partición de biomasa) de dos cultivares de alfalfa (Traful y Limay) a la hipoxia por anegamiento temporario simulado en hidroponia.

Materiales y métodos

El ensayo se llevó a cabo en la EEA INTA Rafaela (31°11'41" S, 61°29'55" O) en invernadero bajo condiciones controladas, con una temperatura promedio de 21,9 °C en los 15 días de duración. En un diseño en bloques completamente aleatorizado con 4 bloques y 3 repeticiones por bloque se ensayaron dos condiciones, control (C) e hipoxia (H) y dos cultivares sin reposo invernal, Limay (L: adaptado a suelos arcillosos pesados) y Traful (T: de alta plasticidad).

Las plantas crecieron en hidroponia en solución nutritiva Hoagland. Para el tratamiento de hipoxia se agregó a la solución nutritiva agar al 0,1% p/v. Las plántulas de alfalfa, obtenidas de semillas, se pasaron a hidroponia cuando tenían 3 hojas, de manera que cada repetición estaba formada por una maceta con 20 plántulas dispuestas en dos filas, la mitad correspondiente al cultivar Limay y la otra mitad a Traful.

Las plántulas se mantuvieron aireadas durante 7 días para su aclimatación, y luego se dio comienzo a los tratamientos con aireador en la condición C (8 mg/L O_2), y en H se cambió la solución por otra con agar en la que se había reducido el oxígeno disuelto hasta una concentración de 2 mg/L O_2. La concentración de oxígeno en solución se controló cada 2 días. Los tratamientos duraron 15 días.

Al final del período de evaluación se determinó para cada planta su peso fresco. Todas las muestras fueron llevadas a estufa a 60°C por 72 hs. Luego se pesaron todas las muestras en seco para obtener los siguientes parámetros: peso seco radicular (PSR), peso seco aéreo (PSA), relación hoja/tallo (RHT), relación aéreo/raíz (RAR), % de materia seca (% MS), área foliar específica (AFE) y porcentaje de daño (% D = [$PScontrol_{R;A}$ – $PShipoxia_{R;A}$] *$PScontrol_{R;A}^{-1}$ * 100) causado por la condición de hipoxia.

Los datos obtenidos de las variables medidas se analizaron mediante un ANOVA con dos factores: cultivar y condición. Se comprobaron los supuestos de normalidad y heterocedasticidad para todas las variables medidas.

Resultados y Discusión

La interacción tratamiento x cultivar fue no significativa para todas las variables analizadas (p>0,05). El PSA de las plantas en control fue 276,47 % mayor (p<0,05) que el de las plantas en hipoxia (C: 0,47±0,01 $g.pl^{-1}$; H: 0.17±0,01 $g.pl^{-1}$). También el PSR fue mayor (p<0,05) en control que en hipoxia (C:0,12±0,003 $g.pl^{-1}$; H:0,07±0,003 $g.pl^{-1}$). El cultivar Traful produjo significativamente mayor (p<0,05) PSA que Limay (T:0,34±0,01 $g.pl^{-1}$; L:0,30±0,01 $g.pl^{-1}$) y también mayor PSR (T:0,11±0,003 $g.pl^{-1}$; L: 0,09±0,003 $g.pl^{-1}$).

La RHT no mostró diferencias significativas (p>0,05), tanto entre cultivares (L: 0,94±0,02; T: 0,96±0,02) como entre tratamientos (C:0,97±0,02; H:0,93±0,02) La RAR de plantas bajo hipoxia disminuyó 40,39 % (p<0,05) respecto al control (C:4,06±0,10; H: 2,42±0,10). La RAR de Limay fue 10,79 % superior (p<0,05) a la de Traful (L: 3,43±0,10; T: 3,06±0,10).

El % MS aumentó significativamente (p<0,05) bajo hipoxia (C: 13,14±0,28; H: 19,35±0,28), pero no se observaron diferencias significativas entre cultivares (p>0,05) (L:16,22±0,28; T: 16,27±0,28).

Las plantas sometidas a hipoxia tuvieron menor AFE (227,1±13,7 cm^2g^{-1}) que aquellas que crecieron en condiciones control (399,4±9,9 cm^2g^{-1}) (p<0,05). No se observaron diferencias entre cultivares en ambas condiciones (p>0,05) (L:331,4±9,7 cm^2g^{-1}; T: 352,4±13,6 cm^2g^{-1}).

En cuanto al % D, no se detectaron diferencias entre cultivares en los daños causados por la condición de hipoxia tanto en la raíz (L:40,4±2,8; T: 40,7±2,8), como en la parte aérea (L: 66,5±1,8; T: 65,0±1,8) (p>0,05).

La condición de hipoxia afectó la producción de biomasa en ambos cultivares de alfalfa en un 65,7% y 40,4% para PSA y PSR, respectivamente, tal como sucede con otras especies de leguminosas forrajeras (Kotula et al., 2019). Esto se atribuye a cambios en el metabolismo energético de las plantas por una menor concentración de O_2 en el entorno radicular (Colmer and Voesenek, 2009). La diferencia entre cultivares en partición de biomasa sugiere mayor asignación a raíces en Traful, que se caracteriza por tener mayor plasticidad, mientras que Limay, adaptado a suelos arcillosos, asigna más biomasa a la parte aérea. Además, la disminución observada en el área foliar específica de ambos cultivares afectaría directamente la producción de biomasa dado que existe evidencia de una fuerte relación entre el área foliar específica y la tasa de crecimiento del cultivo (Osone et al., 2008). Así, el incremento de los porcentajes de materia seca (menor contenido de humedad) en ambos cultivares denota cambios en el estado hídrico de las plantas sometidas a estrés.

Conclusiones

La hipoxia redujo la producción de biomasa aérea (63,83%) y radical (41,67%), y provoco una disminución en el área foliar específica.

Aunque diferentes en cuanto a su producción de biomasa, los cultivares fueron afectados de igual manera en condiciones de hipoxia.

Bibliografía

COLMER, T.D. and VOESENEK, L.A.C.J. 2009. Functional Plant Biology. 36(8) 665-681.

KOTULA, L., KWA, H.Y., NICHOLS, P.G.H. and COLMER, T.D. 2009. Plant and Soil. 444(1-2) 267-280.

OSONE, Y., ISHIDA, A. and TATENO, M. 2008. The New Phytologist. 179(2):417-427.

PP 120 Mejora genética por selección individual o familiar para tolerar hipoxia-salinidad en variedades de *Panicum coloratum* L.

Lifschitz M.E.[1], Zabala J. M.[2], Grunberg K.[3] y Tomás M. A.[1]
[1] INTA EEA Rafaela. [2]FCA UNL. [3] INTA CIAP Córdoba.
*Email: lifschitz.mauro@inta.gob.ar

Genetic gain through individual or family selection to increase salinity and hypoxia tolerance in varieties of Panicum coloratum L.

Introducción

En Argentina, el cambio en el uso del suelo por un avance de la frontera agrícola ha desplazado la ganadería a zonas no agrícolas con restricciones edafo-climáticas, entre ellas, suelos con moderada a alta salinidad combinada con periodos de anegamiento. Una alternativa para aumentar la producción forrajera en ambientes degradados por el sobrepastoreo en zonas poco productivas es incrementar la tolerancia de especies con capacidad de resistir estos estreses. *Panicum coloratum* es una es una especie alógama, con dos variedades (var. *makarikariense* y var. *coloratum*) que difieren en su variabilidad y distribución de varianza genética (Armando et al, 2015). El objetivo de este trabajo fue comparar la eficacia de dos métodos de selección ampliamente utilizados en especies con reproducción alógama como son la selección individual y la selección por prueba de progenie (aquí llamado familiar), para incrementar la biomasa de plántulas creciendo en condiciones de estrés por salinidad e hipoxia, en dos variedades de *P. coloratum*.

Materiales y métodos

A partir de una colección de germoplasma de *Panicum coloratum* var. *makarikariense y* var. *coloratum* existente en la EEA Rafaela del INTA, se recolectaron semillas para formar 20 familias de medios hermanos de cada variedad. En un diseño en bloques completos al azar, se sometieron 20 plántulas por familia a condiciones de estrés combinado de salinidad (150 mM de NaCl) e hipoxia (2 ppm de O_2) durante 22 días en hidroponia. En la cosecha final se cortó, secó y pesó la biomasa aérea de cada individuo (g.plántula^{-1}). Para comparar ambos métodos de selección se calculó la heredabilidad en sentido estricto del carácter como: $h^2 = 4\sigma^2_F/\sigma^2_F + \sigma^2_{SF} + \sigma^2_E$. para la selección individual y como $h^2_{PFM} = \sigma^2_F/\sigma^2_F + \sigma^2_{SF}/r + \sigma^2_E/rn$. (r: número de bloques; n: plantas por bloque) cuando la unidad de selección es la familia (Nguyen y Sleper, 1983). En ambos casos la intensidad de selección fue 15%. La ganancia genética se calculó como: $\Delta G = c.k.h^2.\sigma_p$, siendo: c: control parental, k: diferencial de selección estandarizado, h^2: heredabilidad en sentido estricto, σ_p: desvío fenotípico.

Resultados y Discusión

Los valores estimados de heredabilidad fueron superiores en la var. *makarikariense* que en la var. *coloratum* tanto para la selección individual como para la familiar, atribuible a que la mayor proporción de la varianza se encuentra entre accesiones y no entre individuos en la var. *makarikariense* (Armando et al, 2015). Para ambas variedades la heredabilidad individual fue superior a la familia. Las plantas creciendo en estrés fueron más chicas en la var. *makarikariense* (0,18 g.pl^{-1}) que en la var. *coloratum* (0,32 g.pl^{-1}). Aunque la intensidad de selección fue la misma, la biomasa promedio de las plantas selectas fue mayor cuando se consideraron las plantas individualmente (0,35 y 0,59 g.pl^{-1}) que cuando la unidad de selección fue la familia (0,3 y 0,46 g.pl^{-1} var. *makarikariense* y var. *coloratum*, respectivamente)

Cuadro 1. Estimaciones que permiten comparar el avance genético utilizando dos métodos de selección, Individual (Ind.) y Familiar (Fam.) en dos variedades de *Panicum coloratum,* var. *makarikariense y* var. *coloratum*.

	var. makarikariense		*var. coloratum*	
	Ind.	Fam.	Ind.	Fam
h^2	1,00	0,53	0,91	0,39
$\bar{Y}$ general	0,18	0,18	0,32	0,32
$\bar{Y}$ selección	0,35	0,3	0,59	0,46
K	1,56	1,11	1,42	0,98
C	1	2	1	2
$\bar{Y}$ mejorada	0,35	0,30	0,56	0,43
ΔG	0,17	0,12	0,24	0,11
% mejora	94%	67%	75%	34%

h^2: heredabilidad en sentido estricto; $\bar{Y}$ medias (general, selección y mejorada); K: diferencial de selección estandarizado; C: control parental; ΔG: progreso genético.

El diferencial de selección estandarizado fue similar entre variedades, tanto para la selección individual (1,56 y 1,42 g.pl^{-1}) como para la selección familiar (1,11 y 0,98 g.pl^{-1} var. *makarikariense* y var. *coloratum*, respectivamente). El progreso genético esperado fue superior en la var. *makarikariense* para ambos métodos de selección (94% y 67%*)* que para la var. *coloratum* (75% y 34% selección individual y familiar respectivamente). Sin embargo, aunque los valores de control parental se duplican en la selección familiar, las mayores estimaciones de heredabilidad y los mayores diferenciales de selección producirían mayores % de mejora cuando se utiliza la selección individual en esta especie.

Conclusiones

Estas estimaciones muestran que el método de selección individual permitiría obtener mayores porcentajes de mejora que el de selección familiar en el mejoramiento de *P. coloratum* para incrementar la tolerancia a la salinidad y la hipoxia, tanto en la var. *makarikariense* como en la var. *coloratum*.

Bibliografía

ARMANDO, L., TOMAS, M. A. GARAYALDE, A. y CARRERA A. 2015. Ann Appl Biol 167: 373–386

NGUYEN, H.T. and SLEPER, D.A. 1983. Theor. Appl. Genet. 64: 187-196

PP 121 Acumulación de forraje de diferentes especies y cultivares de cereales de invierno en distintas fechas de siembra para reserva forrajera.

Colabelli, M.R. [1]*, Gallego, J.J.[2,3], Zubillaga, M.F.[1], Carrilaf, A.[1], Neira Zilli, F.[2] y Miñón, D.P.[2,1]
[1]Universidad Nacional de Río Negro. Ingeniería Agronómica, Río Negro, Argentina; [2]EEA Valle Inferior, Convenio Pcia. de Río Negro-INTA.; [3]UNCO-CURZA.
*E-mail: mcolabelli@unrn.edu.ar

Forage accumulation of annual winter crop species and cultivars with different sowing date for forage reserve.

Introducción

Una alternativa que permite incrementar la oferta forrajera invernal es la utilización de forrajes conservados confeccionados con cereales de invierno. Si bien se cuenta con información sobre épocas de siembra de verdeos de invierno para pastoreo en la norpatagonia, la misma no está disponible para cuando la finalidad es la confección de reservas. Elegir el cultivar y la fecha de siembra en cereales de invierno con este destino es relevante para planificar el tiempo de ocupación de potreros, y optimizar la productividad y calidad del forraje. El objetivo del trabajo fue comparar distintas épocas de siembra y el desempeño de especies y cultivares de gramíneas anuales de invierno para la confección de reservas, en términos de la eficiencia de implantación y la producción de forraje.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en la EEA Valle Inferior del Río Negro-INTA. Se evaluaron 40 tratamientos, resultantes de 5 fechas de siembra (FS, escalonadas desde el 1 de abril hasta el 1 de agosto); y 8 especies/cultivares (Avena (*Avena sativa*) Florencia INTA, ciclo intermedio-largo (CIL) y Paloma INTA, ciclo intermedio (CI); -Cebada (*Hordeum vulgare*) graníferas Ainara INTA ciclo corto (CC) y Silera INTA (CI); -y forrajeras Trinidad INTA ciclo largo (CL) y Huilen INTA ciclo intermedio corto (CIC); -Triticale (*Triticosecale*) Ona INTA (CL) y Yagán (CIL). Los tratamientos se ubicaron en un diseño de parcela dividida con 3 repeticiones (parcela principal= fecha de siembra; sub-parcela= especie/cv), con tamaño de parcelas 1,5 m ancho y 6 m de largo. Las siembras se efectuaron de forma convencional; se aplicaron 20 kg ha^{-1} de P a la siembra y 150 kg $N.ha^{-1}$ a mediados de agosto para evitar limitaciones en el crecimiento. El experimento se realizó en condiciones de riego por manto. El mismo se excluyó desde el 1 de mayo hasta el 1 de agosto, para realizar tareas de mantenimiento de la infraestructura de riego-drenaje. Durante el período experimental, se aplicaron 6 riegos de aproximadamente 100 mm cada uno (marzo, abril, agosto, setiembre, octubre y noviembre). Las parcelas tuvieron un único corte al alcanzar cada cv. el estado de grano lechoso-pastoso. Se registraron variables climáticas (temperatura media mensual y precipitaciones), y se evaluó: 1) coeficiente de logro: Nº plántulas logradas a los 20-30 días de la siembra/Nº semillas sembradas; 2) acumulación de forraje (AF): se cortó la biomasa aérea de cada parcela, se pesó en el campo, y se extrajeron muestras para determinar el % de materia seca (%MS). Con los resultados se realizaron análisis de la varianza y comparación de medias a través de LSD ($p< 0,05$).

Resultados y Discusión

El coeficiente de logro presentó diferencias entre FS (Cuadro 1). El menor coeficiente de logro de la FS 4, puede estar relacionado con las menores temperaturas y la baja disponibilidad hídrica, condiciones poco favorables para la implantación (Cuadro 1).

Cuadro 1. Disponibilidad hídrica (precipitaciones y riego, mm), temperatura media mensual (°C) y coeficiente de logro

Fecha siembra	Prec	Riego	Temp	Coef logro
FS 1. 1 abril	1	0	14,6	0,67
FS 2. 1 mayo	28	100	10,3	0,90
FS 3. 1 junio	94	0	9,6	0,89
FS 4. 18 julio	5	0	7,2	0,28
FS 5. 1 agosto	20	100	8,7	0,53

En relación a la AF, no hubo interacción significativa entre fechas de siembra y especie/cv, ($p= 0,2625$). La AF difirió entre fechas de siembra y entre especies/cv ($p<0,0001$). La AF de las 3 primeras fechas de siembra fueron 32% superiores a las 2 últimas (14465 vs. 10886 kg $MS.ha^{-1}$). Entre especies/cv, las avenas no difirieron entre sí y superaron a las cebadas graníferas y a la forrajera de ciclo intermedio-corto; el triticale Yagán presentó menor AF que el resto de los materiales (Cuadro 2).

Cuadro 2. Acumulación de forraje en especies y cv de verdeos de invierno, promedio de diferentes fechas de siembra

ESPECIE	CULTIVAR	kg MS.ha-1	
Avena	Florencia	15204	a
Triticale	Ona	15038	ab
Avena	Paloma	14560	ab
Cebada	Trinidad	13012	bc
Cebada	Huilén	12485	c
Cebada	Silera	12373	c
Cebada	Ainara	11926	c
Triticale	Yagán	9672	d

Letras distintas indican diferencias significativas entre especies/cv ($p<0,05$).

Conclusiones

Es factible sembrar verdeos de invierno con destino a reservas forrajeras entre el 1º de abril y el 1º de junio (principios de otoño a fines de otoño), dado que no se afectaría significativamente la acumulación de forraje. Mientras que las fechas de siembra invernales (FS 4 y FS 5) alcanzaron valores inferiores de acumulación de forraje, probablemente por un menor coeficiente de logro y por un ciclo de crecimiento más corto que limitaría el macollaje, el desarrollo del área foliar y las etapas fenológicas. Un segundo año de experimentación permitirá profundizar estos aspectos.

Financiamiento

El presente trabajo contó con financiamiento de INTA y de la Universidad Nacional de Río Negro (Proyecto 40-C-721).

PP 122 Contribución de las arbustivas nativas a la dieta de bovinos en zonas semiáridas en períodos críticos.

Peralta, P.F.[1] y Klich, M.G.[1]
[1]Universidad Nacional de Río Negro. Escuela de Veterinaria y Producción Agroindustrial. CIT/UNRN-CONICET
*E-mail: pfperalta@unrn.edu.ar

Contribution of native shrub to the bovine' diet in semi-arid zone in critical periods.

Introducción

El Valle Medio de Río Negro y su zona de influencia se implanta en el sector austral de la Provincia Fitogeográfica del Monte.

La productividad de las forrajeras espontáneas herbáceas no siempre cubre las necesidades de los sistemas de cría de bovinos que caracterizan las producciones extensivas de la zona. Uno de los períodos críticos es a la salida del invierno (agosto, septiembre). El objetivo de esta presentación es identificar las especies arbustivas nativas, perennifolias o en etapa fenológica de inicio de brotación, que contribuyen a la dieta de los bovinos, durante el período crítico de fines de invierno-principios de primavera, haciendo una primera evaluación de su composición nutricional.

Materiales y métodos

En el Valle Medio de Rio Negro y su zona de influencia (39°27'S; 65°28'O) se relevaron las especies de arbustos nativos característicos del monte xerófito. Los arbustos consumidos por el ganado vacuno se identificaron en dos establecimientos, uno de 20.000 hectáreas (12 potreros, meseta y valle), otro de 550 hectáreas (12 potreros, valle) con rotaciones programadas. La información obtenida se cotejó con la provista por los 38 productores ganaderos con sistemas extensivos de cría entrevistados en 2015 y 2017 durante estudios de tipología ganadera. Estos datos fueron comparados con el análisis microhistológico de las heces (2011 a 2018) realizado sobre heces recolectadas en los abrevaderos de los potreros con pastoreo continuo (4 muestreos por año) y otras recolecciones planificadas para estudiar la dieta bajo un esquema de rotaciones programadas (entre 4 y 12 por año), donde se muestrearon heces al ingreso de animales a un potrero y también antes de cambiarlos a otro potrero. La metodología empleada se describe en Schmale et al. 2013, y permitió estimar la participación de las especies vegetales en la dieta de herbívoros. Para el análisis nutricional se priorizaron las 10 especies arbustivas nativas características del monte y que estaban presentes en los análisis microhistológicos. Se obtuvo una muestra conjunta de 10 individuos por especie; se seleccionaros los ápices en brotación con yemas y hojas incipientes; el período de colección fue agosto/septiembre 2019. Las muestras fueron analizadas en el Laboratorio de Nutrición Animal (LabNA- UNS) para el análisis de proteína bruta (PB), fibra detergente ácido (FDA) y fibra detergente neutro (FDN).

Resultados y Discusión

El 33% de las especies arbustivas presentes en el área de estudio forman parte de la dieta del ganado bovino. En septiembre las especies arbustivas xerófitas comienzan su brotación (incluso las especies que mantienen su forraje durante el invierno: *Atriplex lampa*, *Suaeda divaricata*, y especies de *Schinus* y *Larrea*), y hacia finales del mes se encuentran ramas jóvenes con hojas en expansión. El mayor consumo de arbustivas se detectó en septiembre de 2011, luego de una sequía de 5 años y una oferta de herbáceas menor a 400 kg/ha por potrero. El análisis de heces totalizó que el 44,4% de la dieta son arbustos, predominando el consumo de *A. lampa* (42% de la dieta), (Schmale et al 2013).

Los resultados del análisis nutricional en el período mencionado se presentan en el Cuadro 1. Según los siguientes parámetros de calidad nutricional: más del 70% DMS, < 50% de FDN y > 15% de PB (Di Marco, 2011), 6 de las especies analizadas presentan un nivel aceptable en los componentes nutricionales para el período analizado. Si bien *A. lampa,* en primavera, presenta menos del 12% de proteína bruta su aporte a la dieta es sumamente importante especialmente durante el período de sequía y cuando la calidad del agua de bebida es buena. El mismo comportamiento ocurre con *Suaeda divaricata*. Las jarillas (*Larrea* sp.) solo son consumidas en condiciones de sequía extrema. *Cyclolepis*, *Ephedra* y *Schinus* no tienen buena calidad nutricional, sus rebrotes son consumidos pero el aporte de biomasa es mínimo por el tamaño de sus hojas. *Prosopis alpataco* tiene un alto porcentaje de proteína en los brotes en el mes de septiembre, pero en la dieta, según análisis microhistológico, es muy bajo, alrededor del 0,2%. Las especies de *Lycium* son arbustos altamente palatables. En primavera su nivel nutricional es alto, y aunque el aporte de biomasa es bajo, su participación en la dieta puede alcanzar al 10 %.

Cuadro 1. Valores de la composición nutricional de las especies arbustivas nativas consumida por el ganado bovino. **PB**: Proteína Bruta; **FDN**: Fibra Detergente Neutro y **DMS**: Digestibilidad Materia Seca.

ESPECIE	*PB %*	*FDA %*	*DMS %*
Atriplex lampa	11,36	17,98	74,89
Cyclolepis	6,73	40,46	57,38
Ephedra	5,29	50,59	49,49
Larrea cuneifolia; L. divaricata	17,64; 18,74	14,29; 14,83	77,77; 77,35
Lycium sp.	20,42	17,87	74,98
Prosopis alpataco	41,15	13,28	76,55
Schinus	8,68	40,98	56,98
Suaeda divaricata	19,47	13,72	78,21

Conclusiones

Las especies arbustivas nativas de la zona semiárida contribuyen a la dieta especialmente cuando el aporte de las herbáceas es crítico para la alimentación de bovinos de cría.

Agradecimientos

Las autoras agradecen el financiamiento otorgado por PI-UNRN A-625/2018-21 e IAC -940176/ 2017-19.

Bibliografía

Di MARCO, O. 2011. Interpretación de la información de la calidad de recursos forrajeros. Nutrición Animal Facultad de Ciencias Agrarias. Unidad Integrada Balcarce.

SCHMALE, E.; L.I. LINDSTROM y M.G. KLICH, 2013. Microhistological analysis of cows´ diet during severe drought in the semiarid region of North Patagonia (Argentina). Proceedings 22nd International Grassland Congress. Sidney, Australia. 1175-1176.

PP 123 Ensayo comparativo de rendimiento de poroto como alternativa proteica para alimentación animal en la Patagonia Norte.

Zubillaga, M.F.[1], Keil, A.[1], Aramburu, M.[1] y Gallego, J.J.[2.3]
[1]Universidad Nacional de Río Negro. [2]EEA Valle Inferior, Convenio Pcia. de Río Negro-INTA. [3]Universidad Nacional del Comahue. C.U.R.Z.A.
*E-mail: mzubillaga@unrn.edu.ar

Comparative test of bean yield as a protein alternative for animal feeding in the in the North Patagonia.

Introducción

La búsqueda de nuevas alternativas de proteína para alimentación animal es uno de los desafíos a enfrentar. Las legumbres, entre ellas, porotos, arvejas, lentejas y garbanzos se destacan por su alto contenido en proteínas. En nuestro país el cultivo de poroto se desarrolla en la zona norte y las variedades más utilizadas son poroto blanco, negro, colorado y mung.

En el Valle Inferior de Río Negro (VIRN) los sistemas de producción de carne utilizan heno de alfalfa con alta variabilidad de su calidad y/o granos/balanceados extra regionales de alto costo como principal fuente de proteína durante el otoño-invierno. Existen escasos antecedentes sobre cultivos proteicos alternativos para la nutrición de rumiantes y nonocavitarios. El objetivo del presente estudio fue evaluar la adaptación, rendimiento y contenido de proteína de diferentes variedades de porotos como nuevas alternativas proteicas.

Materiales y métodos

El experimento se sembró el 16-11-2018 en la EEA VIRN. En un suelo Vertisol, "Serie Chacra", de textura arcillo limoso con pH: 8,4; Conductividad: 0,4 mS/cm; RAS: 1; P: 12 mg/kg; MO: 3,3%, N total 0,25%. Se evaluaron 6 variedades de porotos: Manteca (*Phaseolus lanatus* L); Red Park, Cranberry y Poroto Negro *(Phaseolus vulgaris* L); Adzuki (*Vigna angularis* (Willd) Ohiwi & H. Ohashi) y Mung (*Vigana radiata* L R. Wilczek). El diseño experimental fue en bloques completos al azar (r=3). La parcela fue de 14 m^2 (4 surcos a 0,70 m por 5 m longitud). La siembra se realizó manualmente a 10 cm entre semillas. Al momento de la siembra se fertilizó con 20 kg ha^{-1} de P y se agregaron 100 kg de N ha^{-1} en estado vegetativo del cultivo. Se aplicaron 8 riegos gravitacionales de aproximadamente 100 mm cada uno. La cosecha fue manual a mediados del mes abril. Para determinar el rendimiento se muestrearon 2 surcos centrales de cada parcela. La trilla se realizó manualmente y las muestras se mantuvieron a temperatura ambiente hasta alcanzar valores de humedad de cosecha del 13%. A partir de ello se calculó el rendimiento por hectárea. Para determinar el porcentaje de proteína bruta (%PB) del grano se molió una alícuota de cada muestra utilizada en la determinación de rendimiento (r=3 por variedad) y se utilizó el método de Kjeldahl (factor 6,25). El análisis estadístico consistió en un ANOVA simple y comparación de medias (LSD p<0,05) a través del programa INFOSTAT (Di Rienzo et al., 2008).

Resultados y Discusión

Adzuki y Manteca no se adaptaron al sitio de estudio, la pérdida de plantas fue mayor al 90%. Probablemente el tipo de suelo, las temperaturas medias del ciclo y la presión de malezas restringieron su desarrollo. Para las restantes variedades, el análisis estadístico detectó diferencias significativas (p<0,001) en el rendimiento en grano (Figura 1).

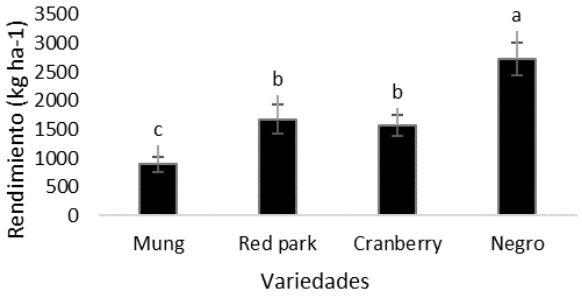


Figura 1. Rendimiento en grano para las variedades de poroto evaluadas. Letras distintas indican diferencias significativas entre variedades (LSD<5%).

El poroto negro presentó los mayores rendimientos (2.700 kg ha^{-1}) lo cual indica una mejor adaptación de este material a las condiciones ambientales del VIRN. Los rendimientos hallados en este trabajo equiparan o superan los publicados en diferentes localidades del Noroeste argentino. Para poroto negro en promedio se obtienen entre 700 y 2400 kg ha^{-1}, para Red Park y Cranberry, entre 800 y 1500 kg ha^{-1} y para Mung entre 650 y 1900 kg ha^{-1} (Vizgarra et al., 2006; Espeche et al., 2019, Toledo et al., 2019).

Respecto del %PB, se hallaron diferencias estadísticas significativas (p<0,001) entre las variedades (Figura 2).

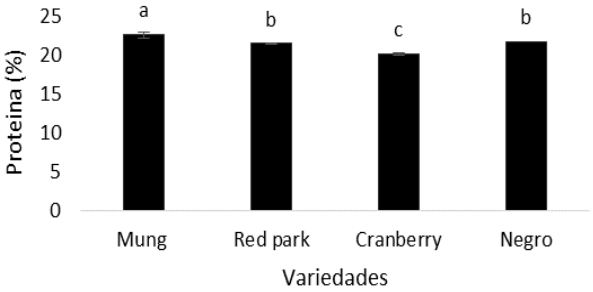


Figura 2. Contenido de proteína para las variedades de poroto evaluadas. Letras distintas indican diferencias significativas entre variedades (LSD< 5%).

El mayor %PB correspondió a la variedad Mung con 23%, Red Park y Negro no mostraron diferencias entre sí (22%). El menor %PB correspondió a Cranberry (20%). Estos valores se coinciden con los descriptos por el MAGyP para esta especie, siendo el rango de valores publicado entre 20- 25% PB.

Conclusiones

Los materiales evaluados mostraron buena adaptación a las condiciones edafo-climáticas de VIRN con contenidos proteicos aceptables para la nutrición animal de diferentes categorías de rumiantes y monocavitarios.

Bibliografía

ESPECHE, C.M., VIZGARRA, O.M., TARULLI, L., ARAYA, M., MENDEZ, D.E. y PLOPER, L.D. 2019. EEAOC 169 ISSN 2346-9102.

VIZGARRA, O.M., PLOPER, D., CONTRERAS CUENCA, P.D. y GHIO, A.C. 2006. Revista Agroind de Tucumán. 83 (1-2): 29-37.

TOLEDO, R.E. 2019. Resumen del Taller presentado en el XXVII Congreso de Aapresid.

PP 124 Efecto de la densidad de siembra sobre la producción de forraje de remolacha forrajera (*Beta vulgaris* L.) en condiciones de riego en el Noreste Patagónico.

Gallego, J.J.[1, 2]*, Neira Zilli, F1., Zubillaga, M.F.[3], Garcilazo, M.G.[1] y Baffoni, P.[1,3]
[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

Effect of planting density on production of fodder beet forage (Beta vulgaris L.) irrigation conditions in the North Patagonia.

Introducción

Los sistemas de producción de carne bovina de los valles del Noreste de la Patagonia presentan dificultades para terminar la totalidad de los animales durante la etapa de engorde. Esto se debe principalmente por la calidad de los alimentos que se utilizan y por su accesibilidad en cuanto a costos de adquisición. Es por ello que la remolacha forrajera *(Beta vulgaris L.)* representa una alternativa promisoria como cultivo energético, pero que requiere de estudios más detallados en cuanto al manejo del cultivo y su relación con el rendimiento. El objetivo del presente trabajo es estudiar el efecto de la densidad de siembra sobre la producción de forraje y la composición morfológica del cultivo de remolacha.

Materiales y métodos

El experimento se sembró el 21-11-2017 en la EEA Valle Inferior, Viedma, Río Negro (40° 48' S, 63° 05' W y 4 msnm). En un suelo Vertisol, "Serie Chacra", de textura arcillo limoso, con un pH de 8,3; CE de 0,4 mS/cm^2, MO de 3,2%, nitrógeno total de 0,26% y fósforo (Olsen) de 12 ppm en 0-20 cm. El material genético utilizado correspondió al híbrido Gitty KWS.

El sistema de siembra fue en surcos a 0,7 m, en parcelas de 2,8 m de ancho y 6 m de largo (16,8 m^2). El diseño experimental fue en bloques completos al azar (n=5). Se evaluaron cinco densidades de siembra (DS): (DS1) 4, (DS2) 7, (DS3) 10, (DS4) 13 y (DS5) 16 plantas (pl) por metro lineal, equivalente a 57; 100; 142; 185 y 228 mil pl ha^{-1} respectivamente. A la siembra se fertilizó con 100 kg ha^{-1} de fosfato di amónico y 200 kg ha N (UREA) durante la etapa de crecimiento del cultivo. Durante el ciclo del cultivo se realizaron 9 riegos gravitacionales en surco, equivalentes a 1.080 mm y se registraron precipitaciones de 158 mm. Se realizó la cosecha en forma manual el 26-5-2019 con el cultivo en estado vegetativo. Se midió la biomasa sobre la parcela, se pesó el material verde y una muestra de 2 plantas por tratamiento fue secada en estufa a 60ºC para el cálculo de MS. Se determinó la producción de materia verde (MV) y MS (t ha^{-1}), composición morfológica del cultivo (% de biomasa aérea y subterránea), % de MS a cosecha de planta entera y de sus componentes (hoja y raíz). Los datos de producción de MS, MV, Nº de plantas y composición morfológica (CM) se analizaron con ANOVA y para la comparación de medias se utilizó el test de LSD (5%).

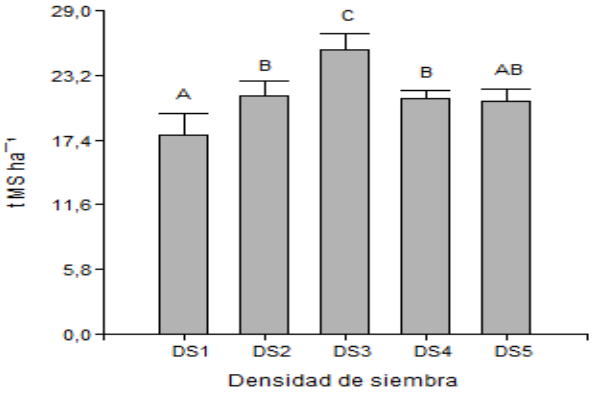


Figura 1. Producción de forraje de remolacha forrajera en distintas densidades de siembra (t MS ha^{-1}). Letras distintas en barras indican diferencias significativas entre tratamientos (LSD < 5%).

Resultados y Discusión

El tratamiento de mayor rendimiento produjo un 44% más de forraje que el tratamiento de menor densidad (DS3: 25,5 vs DS1: 17,7 t MS ha^{-1}) y 19% más que el promedio de DS2 y DS4 (21,5 t MS), que no se diferencian entre ellos (Figura 1). La CM se modificó con las densidades más altas aumentando la biomasa aérea y disminuyendo su %MS en la planta entera (Caudro 1).

Cuadro 1. Porcentaje de MS (%) de raíz, hoja y planta entera, composición morfológica (%) y producción de materia seca raíz (t MS ha^{-1}) para los diferentes tratamientos evaluados.

DS (pl m lineal)	Raíz	Hoja	Planta entera	Composición morfológica		MS Raíz
	..... %MS.....			%Hoja	%Raíz	t ha^{-1}
DS1	19,0	20,1	19,2 bc	15,6 a	84,4 b	15,1 a
DS2	19,8	18,3	19,5 c	17,6 ab	82,4 ab	17,7 ab
DS3	18,0	18,7	18,2 bc	19,7 ab	80,3 ab	20,4 b
DS4	16,5	17,6	16,6 a	23,5 b	76,5 a	16,2 a
DS5	17,6	18,7	17,9 ab	22,7 b	77,3 a	16,2 a

Letras distintas en columnas indican diferencias significativas entre tratamientos (LSD < 5%).

Conclusiones

Una densidad de siembra intermedia con 13 plantas por metro lineal permite un manejo eficiente del cultivo de modo tal que se obtiene una alta producción de forraje, con composición morfológica equilibrada y aumento de la fracción energética de la planta (raíz).

Agradecimientos

Los autores agradecen a los Sres. Marcos Tarqui y Horacio Pallao por sus aportes en la recolección de datos y a KWS Semillas por la vinculación en el presente trabajo.

PP 125 Efecto de la densidad de siembra sobre la producción acumulada de alfalfa (*Medicago sativa L.*) en condiciones de riego en la Norpatagonia.

Neira Zilli, F. [1]*, Gallego, J.J. [1,2] y Barbarossa, R.A. [1,2]
[1]EEA Valle Inferior, Convenio Pcia. Río Negro, Argentina-INTA y [2]Universidad Nacional del Comahue, CURZA
*E-mail: neirazilli.fernanda@inta.gob.ar

Effect of planting density on the accumulated production of alfalfa (Medicago sativa L.) under irrigation conditions in Norpatagonia.

Introducción

El Valle Inferior del río Negro cuenta con una superficie bajo riego de 24.000 ha, de las cuales 2.500 ha están destinadas a pasturas de alfalfa pura y 10.500 a pasturas consociadas, que incorporan a la especie entre sus mezclas y la sitúan en primer lugar de la cadena forrajera de la región, por su alto rendimiento y calidad por unidad de superficie. En la región se la utiliza para pastoreo directo y/o confección de reservas para su utilización en otras épocas del año o bien para su comercio internacional. Algunos aspectos como la preparación del suelo, su nivelación y la densidad de siembra son importantes para conseguir una alta eficiencia de logro de implantación y aceptables rendimientos y persistencia del cultivo. El objetivo fue determinar la densidad optima de siembra que maximice los rendimientos de alfalfa de grupo de reposo invernal 6 - 7.

Materiales y métodos

El ensayo se sembró el 08/04/08 en la EEA Valle Inferior del río Negro (40º 48´LS; 65º 05´LW), sobre un suelo Vertisol serie "Chacra" (pH: 7,5; P asimilable (ppm): 24; MO: 5%). Se evaluaron tres variedades (V) de alfalfa: G 686, Hybri Force 600 y Pro INTA Lujan con cuatro densidades de siembra (DS) 10, 15, 20 y 25 kg/ha de semillas viables peleteadas. Transcurridos 60 días de la siembra, se efectuó el recuento de plántulas que permitió establecer el stand de plantas inicial de cada tratamiento.

Para la siembra se utilizó un diseño en parcela dividida con bloques aleatorizados con cuatro repeticiones; donde las V fueron la parcela principal y las DS la sub-parcela. Se evaluaron 2 ciclos productivos: 2008/09 (C1) y 2009/10 (C2). El tamaño de las sub-parcelas experimentales fue de 1,05 m de ancho por 2 m de largo, conformadas con 6 hileras a 17,5 cm. Se realizó una fertilización a la siembra con 100 kg/ha de fosfato mono amónico.

Las precipitaciones acumuladas durante el C1 y C2 fueron de 195 y 281 mm respectivamente, y se efectuaron 13 y 11 riegos en cada ciclo donde se aplicaron 100 mm de lámina de agua aproximadamente en cada riego.

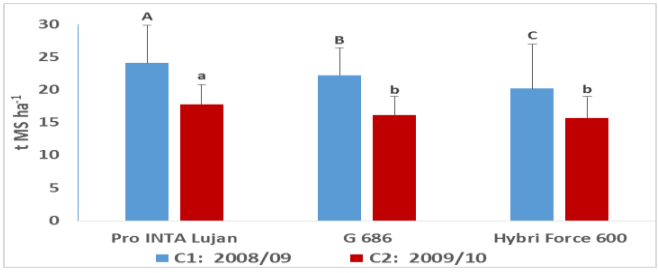
Los cortes se realizaron cuando el forraje alcanzo un 10% de floración, exceptuando al primero y último corte donde se determinó cortar cuando los rebrotes basales presentaron 3-5 cm de altura. Para evaluar la producción acumulada de forraje se realizaron en C1 y C2: 5 y 4 cortes respectivamente, sobre 1,60 m^2 con motosegadora a 5 cm de altura. Se tomaron muestras de forraje para determinar el porcentaje de materia seca (%MS) llevando a estufa durante 48 hs a 60 ºC.

Sobre la producción acumulada se realizó ANOVA y prueba de diferencias mínimas significativas (LSD, p<0,05).

Resultados y Discusión

Para producción de forraje, no se encontró interacción en ningún ciclo evaluado entre V*DS (C1: p=0,1354 y C2: p=0,7521). Las parcelas con mayor DS aumentaron la producción acumulada solo en C1 (p=0,0142, Cuadro 1) en promedio un 14%, pudiendo deberse a las diferencias encontradas en el número de plantas que se determinó a la implantación. Mientras que en C2 la producción acumulada fue menor que C1, no encontrándose diferencias entre DS (p=0,7079) con un promedio de 16,4 t MS ha^{-1}, lo que podría atribuirse a la competencia interespecífica. En V si se observaron diferencias dentro de los ciclos siendo significativamente más productiva Pro INTA Lujan (p=0,0195, Figura 1).

Así mismo, no se encontró interacción en la producción acumulada total de ambos ciclos (p=0,3333), ni en el número de plantas logradas m^2 (p=0,2416) pero si se observó efecto en la DS (p<0,0001), encontrándose un 39% de diferencia de plántulas entre DS20-25 (846) respecto a DS 15 (520) y un 52% respecto a DS10 (405).



Letras distintas en C1 y C2 indican diferencias significativas (p<0,05).

Figura 1. Producción Acumulada de forraje de C1 y C2 (t MS ha^{-1}).

Cuadro 1. Producción Acumulada de forraje de C1 según densidad de siembra (t MS ha^{-1}).

Densidad de Siembra	DS 10	DS 15	DS 20	DS 25
C1: 2008/09	20,0 B	23,0 A	22,6 A	23,1 A

Letras distintas indican diferencias significativas en la fila (p<0,05).

Conclusiones

Para las condiciones del presente trabajo, la DS óptima para los sistemas de producción del Valle Inferior, seria 10 kg/ha de semilla viable teniendo en cuenta que la producción acumulada de ambos ciclos se estabiliza.

Agradecimientos

A los sres. TARQUI, Marcos y PALLAO, Horacio que colaboraron para la recolección de datos.

PP 126 Estimación de la disponibilidad forrajera en el Monte Oriental mediante la altura media foliar.

Echevarria, D.C.* y Olmedo, G.A.
EEA Valle Inferior del Río Negro Convenio Provincia de Río Negro - INTA
*E-mail: echevarria.daniela@inta.gob.ar

Estimation of forage availability by average leaf height in the "Monte Oriental" of Argentina.

Introducción

La disponibilidad de forraje es una variable de gran relevancia para la planificación forrajera. Su determinación por métodos tradicionales (destructivos) implica el corte total del material y su posterior pesada. Esto insume una gran cantidad de recursos y tiempo (Flombaum y Sala, 2007). Los métodos no tradicionales, que se enfocan en la medición de una variable asociada, son más rápidos y no destruyen el material disponible. Se ha demostrado que la altura media foliar podría ser una variable utilizada como estimador de la disponibilidad forrajera (Sanderson et al., 2001 y Cochran, 1977, citados por Ganguli et al., 2000).

El objetivo de este trabajo fue comprobar la factibilidad de estimar la biomasa herbácea forrajera mediante la medición de la altura promedio de la hoja de la planta en reemplazo del corte tradicional en el monte oriental. Los sub-objetivos fueron verificar una mejor respuesta según la estación del año.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en cuatro lotes representativos del monte oriental ubicados en el departamento Adolfo Alsina y el Partido de Patagones, pertenecientes a las provincias de Río Negro y Buenos Aires respectivamente. En cada lote se distribuyeron transectas de medida variable (2,5; 5; y 10 metros), manteniendo entre lotes la misma proporción de superficie muestreada. En cada transecta se ubicaron de manera alternada y consecutiva marcos de 0,25 m^2. Cada marco constituyó una unidad de observación y los mismos fueron medidos de manera alternada en primavera de 2018 (P18, n=131), otoño de 2019 (O19, n=129) y verano de 2020 (V2020, n=69). Dentro de cada marco se midió la altura individual de las plantas herbáceas forrajeras, que posteriormente fue promediada en cada marco. Las alturas medidas fueron nuevamente promediadas por transecta (AltF), así como por estación de crecimiento. A posterior de cada medición se procedió al corte de toda la vegetación dentro de los marcos. Las muestras se secaron a estufa hasta peso constante para obtener un dato de disponibilidad en Kg de materia seca forrajera por hectárea para cada marco por estación y el promedio por transecta (kgF).

Los datos obtenidos por el ensayo fueron sometidos a una regresión lineal simple, constituyendo la disponibilidad forrajera y la altura media foliar las variables dependiente e independiente respectivamente. Se realizaron análisis de ANOVA y test de Tukey siendo el factor a considerar la estación de crecimiento y el lote.

Resultados y Discusión

La disponibilidad forrajera (kgF) fue estadísticamente diferente entre lotes, por contraparte, no se hallaron diferencias estadísticamente relevantes cuando se compararon las estaciones en las que fueron colectados los datos.

Para AltF se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre lotes, y al contrario con kgF, al comparar por estaciones, V2020 fue estadísticamente diferente a las otras estaciones del año (Cuadro 1),

Cuadro 1. Valores medios de disponibilidad forrajera (kgF) y altura media foliar (AltF) para los diferentes lotes y estaciones del año.

		KgF		AltF	
Lote	10	140,37	A	10,17	A
	5	343,39	B	12,53	A
	2	398,71	B	19,42	B
	1	708,49	C	28,74	C
Momento	O19	351,19	a	9,81	a
	V2020	383,79	a	18,87	b
	P18	439,2	a	19,97	b

Medias con una letra en común no son significativamente diferentes (p > 0,05)
Mayúsculas y minúsculas no son comparables

Al considerar el set de datos correspondiente a las mediciones de las tres estaciones, el modelo de regresión simple entre AltF y kgF explicó el 42% de la variabilidad (R^2=0,42).

Cuando se discriminaron los datos usándose la estación como factor de clasificación, el coeficiente de regresión fue mayor en O19 (R^2=0,56) respecto a P18 (R^2=0,53) y V2020 (R^2=0,37).

Conclusiones

La altura media foliar estima en un 42% los kg de materia seca por hectárea de un pastizal del monte oriental, siendo mayor la correlación si ésta se realiza en la estación de otoño.

Agradecimientos

Se agradece a los expertos que nos asistieron en el reconocimiento de las especies y a todos aquellos que aportaron parte de su tiempo para realizar los muestreos a campo. Sin ellos, este trabajo no habría sido posible.

Bibliografía

FLOMBAUM, P. y SALA, O.E. 2007. *J Arid Environ*. 69 (2):352-358.

GANGULI, A.C., VERMEIRE, L.T., MITCHELL, R.B. and WALLACE, M.C. 2000. *Agron J. 92(6):1211-1215.*

PP 127 Estimación de la disponibilidad forrajera a partir de la altura y cobertura vegetal en el Monte Oriental Rionegrino.

Echevarria, D.C.[1]* y Olmedo, G.A.[1,2]
[1]EEA Valle Inferior del Río Negro Convenio Provincia de Río Negro – INTA. [2]Becario INTA-CONICET.
*E-mail: echevarria.daniela@inta.gob.ar

Forage availability estimation using height and vegetal cover in eastern shrubland of Río Negro.

Introducción

La disponibilidad de forraje es una variable de gran relevancia para la planificación del pastoreo. Su determinación por métodos tradicionales (destructivos) implica el corte total del material y su posterior pesada. Esto insume una gran cantidad de recursos económicos y tiempo (Flombaum y Sala 2007). Los métodos no tradicionales, que se enfocan en la medición de una variable asociada, son más rápidos y no destruyen el material disponible. Se ha demostrado que la altura media foliar y la cobertura vegetal podrían ser utilizados como estimadores de la disponibilidad forrajera (Ganguli et al. 2000; Röttgermann et al. 2000).

El objetivo de este trabajo fue estudiar el grado de explicación de la biomasa herbácea mediante la medición de la altura promedio de la hoja de la planta con el agregado de la cobertura como variable independiente y diferenciada por momento de muestreo.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en distintos puntos ubicados en el monte oriental de la provincia de Río Negro, particularmente en los tres departamentos del Este. Las mediciones se realizaron en noviembre en el año 2016 y 2019 (201611 y 201911), marzo en 2017 y 2018 (201703 y 201803), y julio en 2018 (201807).

En cada punto se estimó la cobertura herbácea y arbustiva (H y A) del paisaje y se tomaron cinco muestras de biomasa forrajera, altura media de la vegetación forrajera del marco de 0,25 m^2 (h), cobertura herbácea y broza del marco (Vegm y Br). Las muestras se secaron en estufa hasta peso constante y fueron pesadas para obtener un dato de Disponibilidad representada en Kg de materia seca forrajera por hectárea (KgF) con fines comparativos. Excepto en marzo, donde no se tomaron datos de h.

Los datos obtenidos por el ensayo fueron primero sometidos a una regresión lineal simple, donde KgF y h fueron las variables dependiente e independiente respectivamente. Luego se construyeron modelos de regresión a partir de variables de cobertura vegetal (H, Vegm, Vegm+Br, Vegm*(1-A) y (Vegm+Br)*(1-A)) y por un estimador de volumen (H*h). Adicionalmente se analizó una regresión lineal múltiple, con KgF como variable respuesta y h junto con la cobertura como variables independientes. En segunda medida se reemplazó la cobertura por el volumen.

A cada regresión se le realizó un ANOVA sobre los modelos, y se verificó la validez estadística de cada uno. Se utilizó el software RStudio para estos análisis.

Resultados y Discusión

El coeficiente de determinación (R^2) para el modelo que explica KgF con h fue mayor a 0,5 para todas las fechas. En cuanto a las regresiones simples donde la variable independiente fue la cobertura, los R^2 fueron mayores a 0,6 para 201611 pero menores a 0,4 para las demás fechas. Finalmente, el R^2 para el modelo KgF vs H*h resultó menor a 0,5 en todas las fechas y mayor a 0,8 para 201611.

En cuanto a las regresiones múltiples, en noviembre en ambos años el coeficiente de determinación resultó mayor a 0,7 y en julio, menor a 0,5. Al comparar mediante ANOVA el modelo simple con h y los modelos múltiples las diferencias fueron significativas sólo en 201611.

Todos los modelos evaluados mediante ANOVA brindaron un valor p<0,001 que permite aceptar los valores de pendiente y ordenada como válidos.

Cuadro 1. Valores de R^2 para cada regresión para variables estudiadas.

Variables estudiadas / Fechas	201611	201703	201803	201807	201911
h	0,50			0,54	0,70
H	0,66	0,25	0,45	0,07	0,05
Vegm	0,52	0,44	0,18	0,20	0,41
Vegm+Br	0,41	0,13	0,23	0,00	0,15
Vegm(1-A)	0,74	0,43	0,36	0,12	0,17
(Vegm+Br)(1-A)	0,73	0,20	0,42	0,02	0,07
H*h	0,82			0,48	0,40
h y H	0,84			0,50	0,70
h y H*h	0,81			0,49	0,71

Al incorporar h y H, la estimación aumentó considerablemente en 201611 (p<0,001) y se mantuvo igual para 201807 y 201911. Al comparar los modelos mediante ANOVA, se utilizó la fecha como factor, y las diferencias fueron significativas para el modelo de h y de h y H pero no fueron significativas para el modelo de H*h.

Conclusiones

El uso conjunto de la altura de la vegetación y la cobertura herbácea permitiría la obtención de modelos más precisos y confiables, siendo la época de colecta de datos un factor clave a considerar para la estimación de disponibilidad forrajera.

Agradecimientos

Agradecemos a los profesionales que nos acompañaron en las salidas a campo a tomar los datos, particularmente a los agentes de las Agencias de Extensión Rural INTA dependientes de la EEA Valle Inferior del Río Negro. El experimento fue financiado por PE Prevención y Evaluación de la emergencia y desastre agropecuario y por proyectos precedentes.

Bibliografía

FLOMBAUM, P. and SALA, O.E. 2007. *J Arid Environ*. 69(2):352-358.

GANGULI, A.C., VERMEIRE, L.T., MITCHELL, R.B. and WALLACE, M.C. 2000. *Agron J.* 92(6):1211-1215.

RÖTTGERMANN, M., STEINLEIN, T., BEYSCHLAG, W. and DIETZ, H. 2000. *J Veg Sci*11(1):145-148.

PP 128 Estimación de la fracción arbustiva a partir de imágenes VANT y desagregado de series temporales en el Monte Oriental Rionegrino.

Echevarria, D.C.[1]* y Olmedo, G.A.[1,2]
[1]EEA Valle Inferior del Río Negro Convenio Provincia de Río Negro – INTA. [2]Becario INTA-CONICET
*E-mail: echevarria.daniela@inta.gob.ar

Woody fraction estimation using UAV images and time series in Monte Oriental Río Negro.

Introducción

El uso de imágenes satelitales para la evaluación de ambientes se ha expandido en los últimos años, principalmente debido a su practicidad y su amplia cobertura espacial y temporal. Es posible confeccionar índices, como el de vegetación (NDVI), que permite evaluar la dinámica de la vegetación a distintos niveles. Estos índices promedian los valores adimensionales de una unidad dada de superficie, que se corresponde con la resolución espacial de la imagen, siendo esto una limitante cuando se desea estudiar determinada fracción de la vegetación.

Actualmente existen métodos que permiten separar las fracciones herbácea y leñosa del NDVI a nivel de pixel. Dichas técnicas están basadas en el uso de series de tiempo de NDVI y posterior sometimiento a procesos de suavizado que consideran la variabilidad intra e interanual como criterio de separación, como ser el suavizado STL (Lu et al, 2002).

El uso de Imágenes provenientes de Vehículos Aéreos No Tripulados (VANT) ofrece una gran ventaja debido a su alta resolución espacial, aunque se ve limitada por asuntos operativos el área a cubrir. La estimación de cobertura arbustiva mediante imágenes de VANT se aproxima con un mínimo de error a la cobertura medida a terreno. Su utilización para la determinación de cobertura vegetal ha demostrado gran efectividad y practicidad, en comparación con los métodos tradicionales a campo logrando niveles de ajuste de 86% respecto a las mediciones a campo para estratos arbustivos (Breckenridge et al,2005).

El objetivo de este estudio fue estimar la cobertura arbustiva de la vegetación a partir de la fracción arbustiva del NDVI calculada por modelos de desagregación de series temporales.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en un lote perteneciente a la Chacra Experimental del Ministerio de Asuntos Agrarios del partido de Patagones, provincia de Buenos Aires, que se corresponde con un arbustal típico de la región.

El lote en estudio fue dividido en sub parcelas, seleccionándose 31 para el ensayo, las mismas tenían una medida de 30x30m correspondiéndose su tamaño y ubicación a pixeles landsat 8. Por medio del uso de un VANT montado con una cámara multiespectral se confeccionó el NDVI utilizando las bandas Rojo (R) e Infrarrojo cercano (NIR) de la cámara.

A través de métodos de clasificación supervisada de estas imagenes, se determinó el porcentaje de Arbustos presentes (%Arb) en cada parcela, dicho valor fue considerado como verdad a campo y oscilo entre 16 a 81%.

Para el lote en cuestión se compiló una serie de imágenes Landsat 8, cubriendo las mismas un periodo de 3 años (2016,2017 y 2018) con 12 imágenes por año. Para cada imagen se calculó el NDVI. Mediante técnicas de inferencia subpixel y siguiendo el mecanismo de suavizado de series de tiempo LOES (Cleveland et al, 1990, Lu et al, 2002), se estimó la fracción arbustiva del NDVI correspondiente a cada imagen del set.

A partir de las series desagregadas se confeccionaron 2 modelos de regresión entre la cobertura arbustiva y la integral anual del NDVI arbustivo: en el primero se utilizó la fracción arbustiva del NDVI (NDV_w) y el segundo se utilizó la fracción arbustiva ponderada por la fracción del NDVI arbustivo respecto al NDVI total ($NDVI_{w\text{-}fr}$).

Se verificó la validez de cada modelo mediante un ANOVA sobre las variables estudiadas.

Resultados y Discusión

Todos los modelos evaluados mediante ANOVA brindaron un valor p<0,001 que permite aceptar los valores de pendiente y ordenada como válidos.

El R^2 para cada modelo de regresión fue mayor a 0,5 (Figura 1). El modelo NDVI fr-w explico mejor el %Arb (R^2=0,65) que NDVIw.

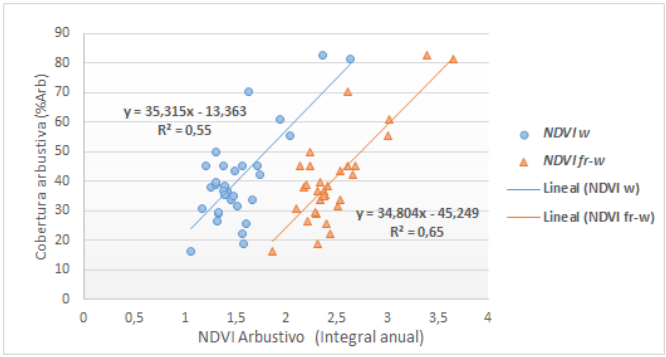


Figura 1. Modelos de regresión %Arb / Integral Anual NDVI

Conclusiones

Es posible estimar con un grado de certeza el porcentaje de cobertura arbustiva con datos obtenidos a partir del desagregado de series de tiempo mediante el modelo de Lu et al (2002) y Cleveland et al (1990), siendo posible un mayor grado de entendimiento de las dinámicas vegetales en la región.

Agradecimientos

Agradecemos a los responsables de la Chacra Experimental de Patagones por permitirnos realizar los vuelos. Parte de esta experiencia fue financiada por el PE I176 INTA y el proyecto MinCyT Ganadería Inteligente.

Bibliografía

BRECKENRIDGE R.P, LEE R. and PISCITELLA C.E, 2005. The Wildlife Society 12th Annual Conference

CLEVELAND, R.B., CLEVELAND, W.S., MCRAE, J.E. and TERPENNING, I. 1990. Journal of Official Statistics. Vol 6 Nº 1. 3-73.

LU, H., RAUPACH, M., MCVICAR, T. and BARRET, D. 2002. Remote Sensing of Environment 86 (2003) 1-18.

PP 129 Relación de variables estructurales según el estado fenológico de una pastura de pasto ovillo con la humedad edáfica y la temperatura ambiental en la Patagonia Austral.

Utrilla, V.R.[1,2]* y Chazarreta, J.[1]
[1]INTA EEA Santa Cruz (Convenio INTA-UNPA). [2]Universidad Nacional de la Patagonia Austral (UNPA).
*E-mail: utrilla.victor@inta.gob.ar

Relationship of structural variables according to the phenological stage of Dactylis glomerata pasture with soil moisture and environmental temperature in South Patagonian.

Introducción

El conocimiento de caracteres estructurales vinculados al crecimiento y la calidad nutricional de pasturas de gramíneas según el estado fenológico y asociado a factores físicos y ambientales resulta relevante para el manejo eficiente del pastoreo ovino en la región. En este contexto, se desarrolló un estudio con el objetivo de relacionar variables estructurales de una pastura de pasto ovillo con la humedad edáfica y la temperatura del aire.

Materiales y métodos

El trabajo se desarrolló en una pastura de pasto ovillo, (Dactylis glomerata) implantada en secano en un sitio del área ecológica Estepa Magallánica Húmeda del Sudeste de Santa Cruz (51°52'15,6''LS 68°53'57,4"LO). El régimen promedio anual de lluvias del período 2010/15 fue de 280,1 mm. En 3 clausuras permanentes (2,5 m x 2,5 m) distribuidas en la pastura, se realizaron mediciones de altura de planta con regla graduada (8 plantas/clausura) y cortes manuales de la vegetación (2 cortes/clausura) a una altura de 3 cm con un marco de 0,4 m^2 en noviembre, diciembre y febrero/marzo de las temporadas 2018/19 y 2019/20. Los meses establecidos son coincidentes con 3 estados fenológicos (tratamientos) contrastantes de la vegetación: vegetativo, inicio de floración (aparición de tallos florales) y floración avanzada (predominio de tallos florales). Se utilizó un diseño completamente aleatorizado con 3 repeticiones.

En laboratorio, el forraje verde recolectado fue separado en material vivo y muerto y secado en estufa a 60° C hasta peso constante para caracterizar su proporción relativa en base al material seco. La temperatura media diaria del sitio fue medida cada 1 hora de intervalo por la estación meteorológica más cercana. La Suma Térmica se calculó para cada mes, mediante la sumatoria de las temperaturas medias diarias – temperatura base de 4° C. En el suelo, se midió la humedad edáfica hasta 30 cm de profundidad, mediante gravimetría. El análisis estadístico relacionó la variación de la altura de planta (AP) con la Suma Térmica a través de regresiones polinomiales (PROC REG.SAS), y el material vivo (MV) y muerto (MM) con la humedad edáfica y la temperatura del aire, mediante correlaciones (PROC.CORR.SAS).

Resultados y Discusión

En la 1° temporada, la AP no se relacionó con la Suma Térmica (ST), ya que, estaría influenciada principalmente por las condiciones hídricas limitantes del ciclo. En cambio, en la 2° temporada el parámetro varió con la ST según un modelo de regresión cuadrática (Figura 1), lo cual se vincularía en primer lugar con los cambios fenológicos de la pastura.

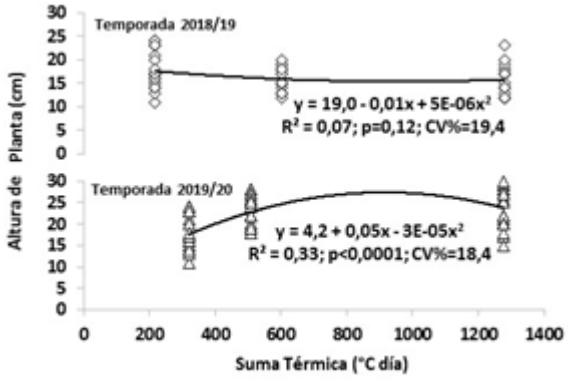


Figura 1. Relación entre Altura de Planta y Suma Térmica por temporada en pastura de pasto ovillo en la Patagonia Austral.

La fracción viva del forraje cosechado en la 1° y 2° temporada manifestó los mayores valores en noviembre, lo cual se relacionaría con el crecimiento vegetativo de la pastura (Cuadro 1). En cambio, con el inicio y avance del estado reproductivo de la pastura, el MV declinó notablemente provocado por la madurez de hojas y tallos que aumentaron el MM, y fue coincidente con la disminución en el contenido hídrico edáfico y el aumento en la temperatura del aire (Cuadro 1). En virtud de ello, en la 1° y 2° temporada, respectivamente, el MV se correlacionó con la humedad edáfica (r=0,53 y 0,85; p=0,023 y <0,0001) y estuvo asociado en forma negativa con la temperatura ambiental (r=-0,96 y -0,98; p<0,001, en ambos casos).

Conclusiones

Se destaca la disminución apreciable del material vivo cosechado con el avance fenológico del pasto ovillo y la influencia relevante de la humedad edáfica en este cambio.

Cuadro 1. Valores medios y desvíos estándar (DE) del Material Vivo y Muerto de una pastura de pasto ovillo en la Patagonia Austral (n=3), humedad edáfica (hasta 30 cm de profundidad) y temperatura media diaria de las temporadas 2018/19 y 2019/20.

Mes/Estado Fenológico Temporada	Material Vivo (% ± DE)	Material Muerto (% ± DE)	Humedad Edáfica (% ± DE)	Temperatura Media Diaria (° C ± DE)
Noviembre/Vegetativo				
2018/19	88,5 ± 3,1	11,5 ± 3,1	6,6 ± 2,1	8,4 ± 2,7
2019/20	80,6 ± 3,4	19,4 ± 3,4	14,8 ± 0,8	9,2 ± 2,7
Diciembre /Inicio Floración				
2018/19	36,2 ± 5,2	63,8 ± 5,2	6,9 ± 0,5	12,9 ± 2,6
2019/20	29,2 ± 5,9	70,8 ± 5,9	12,6 ± 1,1	13,0 ± 1,8
Febrero-Marzo/Floración Avanzada				
2018/19	19,1 ± 3,1	80,9 ± 3,1	3,6 ± 0,5	12,9 ± 3,6
2019/20	11,2 ± 4,6	88,8 ± 4,6	9,0 ± 1,1	13,6 ± 2,4

PP 130 Dinámica del macollaje de "festuca alta" (*Festuca arundinacea*) cultivada en asociación.

Méndez [1]*, V.Y., Mello, G.R.[1], Winter, F.L.[1] y Sbrissia, A.F.[1]

[1] Centro de Ciencias Agroveterinarias-UDESC (CAV-UDESC) Av. Luiz de Camões 2090 (88520-000) - Lages, Santa Catarina - Brasil.

*E-mail: valen1410@gmail.com

Tillering dynamics in "tall fescue" cultivated in mixture.

Introducción

En regiones de clima subtropical (sur de Brasil, norte de Argentina y Uruguay) la utilización de gramíneas cultivadas en asociación es una práctica común. Asociaciones formadas por especies de invierno y verano permiten ampliar el periodo de uso de las pasturas, las cuales presentan distribución estacional de la producción de forraje, buscando minimizar el impacto sobre la oferta forrajera. La aplicación de estrategias de manejo puede alterar la estructura de la pastura, modificando los procesos morfogénicos de la comunidad de plantas. Así, factores como la altura en pre-pastoreo y la estrategia de manejo de la intensidad de defoliación pueden influir en el mantenimiento de la diversidad de especies en la pastura. En estudios previos de pastos formados por festuca-kikuyo (*Festuca arundinacea* y *Pennisetum clandestinum*) se observó dominio de la primera con el pasar del tiempo. El objetivo de este estudio fue evaluar durante la estación fría la dinámica de la población de festuca alta cultivada en asociación con kikuyo sometido a diferentes manejos de altura y apertura del canopeo.

Materiales y métodos

El experimento fue conducido en el centro de Ciencias Agroveterinarias de la Universidad del Estado de Santa Catarina (CAV-UDESC), Lages– SC – Brasil, a 27° 48' 58" latitud sur e 50° 19' 34" longitud oeste y ubicado a 930 metros sobre el nivel del mar. La pastura fue sometida a dos alturas de manejo del canopeo en pre-pastoreo (15 y 20 cm) y sometido a 40% de intensidad de defoliación (pos-pastoreo de 9 y 12 cm, respectivamente) y dos estrategias de manejo de primavera: ausencia o presencia de rebajamiento de los pastos a una altura de remanente de 6 cm realizada el 16 de noviembre del 2018. La toma de datos inicio a finales del mes de marzo y culminó a final de septiembre, siempre antes de pre-pastoreo. El diseño experimental fue en bloques completamente al azar, con tres repeticiones en arreglo factorial 2 x 2. El factor A fue constituido por la altura de manejo (15 y 20 cm) y el factor B por el manejo de primavera de defoliación o no de la pastura. Para estimar la densidad de la población de macollos (DPM), fueron instalados dos anillos de 0,0314m^2 en cada unidad experimental, se realizó mensualmente el conteo de macollos vivos y aparecidos. Los datos fueron sometidos a análisis de variancia por el procedimiento de modelos mixtos del paquete SAS. Fueron considerados efectos fijos la altura en pre-pastoreo, época del año, manejo de primavera y efecto aleatorio de bloque, junto con la interacción entre altura*época del año, altura*manejo de primavera y época del año* manejo de primavera.

Resultados y Discusión

Hubo efecto de altura de manejo (p=0,01) y de interacción entre época del año y el manejo de primavera (p=0,04) para densidad de macollos de festuca. La DPM fue 23% superior en la mayor altura de manejo (20 cm) en comparación al tratamiento de 15 cm de manejo de altura (1527 macollos.m^{-2} y 1246 macollos.m^{-2}, respectivamente).

La DPM se demostró 15% superior en los tratamientos que no fueron sometidos a la defoliación de primavera al ser comparado con los tratamientos defoliados (Cuadro 1). Independientemente de la ausencia o presencia de la defoliación de primavera, en el invierno el número de macollos fue 3,5 veces superior al comparar con el otoño (4323 macollos.m^{-2} y 1223 macollos.m^{-2}, respectivamente). El aumento en la DPM de festuca en la condición de manejo de altura 20 cm puede deberse a la mayor área foliar remanente al comparar la altura de manejo inferior. El mantenimiento de estructuras fotosintéticas puede disminuir la necesidad de movilizar fotoasimilados para la reconstrucción de la biomasa aérea y focalizar en la conservación de los macollos, favoreciendo la persistencia en estas condiciones. Festuca alta es una planta que presenta patrón de macollaje de invierno y nuestros datos son coincidentes con lo relatado por la literatura científica, ya que fue observado el pico de macollaje durante el invierno para todos los tratamientos. Así, la defoliación de primavera no favorece el mantenimiento de la población de festuca durante el otoño, su recuperación solo ocurre cuando las condiciones de fotoperiodo y temperatura son favorables (invierno). Esto indicaría que, bajo condiciones favorables, la aparición de macollos está más relacionada al fotoperiodo y a factores hormonales que al manejo aplicado. Ya en presencia de un evento estresante (defoliación de primavera) el mantenimiento de la población está ligada a la sobrevivencia de macollos que servirían como banco de yemas axilares para asegurar el retorno cuando vuelvan las condiciones favorables.

Cuadro 1. Densidad de la población de macollos (DPM; macollos. m-^{2}) de festuca alta durante la estación fría en pasturas asociadas con kikuyo, sometidos a pastoreo rotacional y defoliación de primavera (ausencia o presencia)

	Rebajamiento de primavera			
Época del año	Ausencia	Presencia	Promedio	EPP*
Otoño	793^{Ba}	430^{Cb}	612	184,9
Invierno	2171^{Aa}	2152^{Aa}	2162	175,4
Promedio	1482	1219		
EPP*	292,2	167,9		

Valores seguidos por la misma letra mayúscula en la línea y minúscula en la columna no se diferencian estadísticamente entre si (p>0,05). * Error patrón del promedio.

PP 131 The greater the defoliation intensity the lower the forage accumulation: an evidence from "black oats IAPAR 61" (*Avena strigosa* Schreb) swards

Méndez, V.Y.[1]*, Duchini, P.G.[1], Martins, C.[1], Miqueloto, T.[1], Sbrissia, A.F.[1] y Schmitt, D.[1]

[1]Centro de Ciências Agroveterinarias-UDESC (CAV-UDESC) Av. Luiz de Camões 2090 (88520-000) - Lages, Santa Catarina - Brasil.

*E-mail: valen1410@gmail.com

A mayor intensidad de defoliación menor acumulación de forraje: una evidencia de verdeos de "avena negra IAPAR 61" (Avena strigosa Schreb).

Introduction

In the intermittent stocking method, regrowth intervals are related to the defoliation intensity. Thus, more severe defoliation would result in longer intervals to reach the maximum growth rate, which could decrease pasture productivity (Chapman, 2016). After the removal event, the recovery of the LAI depends of new and existing tillers. Moderate defoliations stimulate the appearance of tillers (break of apical dominance and greater incidence of light in the lateral buds) but the constant generation of new tillers has a negative impact on the accumulation of forage. This is because, in such cases, the recruitment of new tillers would delay forage accumulation (Tainton, 1974). The aim of study was to evaluate the forage accumulation rates and the leaf area index (LAI) recovery of "black oats IAPAR 61" (*Avena strigosa* Schreb) subjected to different defoliation intensities. We hypothesized that the greater the defoliation intensity the lower the forage accumulation rate.

Material and methods

The experiment was conducted species in Lages, SC, Brazil (27°47' S; 50°18' W; altitude 913 m), between Jan 2014 and Sept 2015. According to the Köppen classification system, the region has a Cfb climate (humid subtropical under oceanic influences), with cold winters, mild summers, and well-distributed rainfall throughout the year (Alvares et al., 2013). Black oat was broadcast-sown (90 kg seeds ha^{-1}) on 15 Apr 2015 into nine 2.8-m^2 plots were defoliated in 40, 60, and 80 % from a recommend pre-cutting height of 25 cm and then, allowed to regrowth up to 40 cm. At every 4-cm increment in height during regrowth, forage samples were collected at ground level using 0.06-m^2 quadrats and scissors. From these samples, tillers were counted to determine tiller population density (TDP, tillers m^{-2}), and green leaf blades from 50 tillers were scanned in a leaf area meter to estimate leaf area per tiller (cm^2 per tiller). After tiller population and leaf area determinations, each sample (i.e., 50 tillers + the remaining material) was separated into plant parts (green leaf blades, stems + sheath, and senescent material), and dried in a forced-air oven at 65°C for 72h. The dry weights were used to determine forage mass (kg DM ha^1). From these data we calculated LAI, average LAI, TDP and forage accumulation rate (kg DM ha^{-1} d^{-1}) throughout regrowth. Data were submitted to analysis of variance and treatment means were compared by Tukey-Kramer test. The significance level was set at 5% ($p<0.05$).

Results and discussion

As the defoliation intensity increased (40, 60 and 80%), greater canopy heights (25, 30, and 35 cm, respectively) were needed for plots to achieve their maximum forage accumulation rates (149, 83, and 80 kg DM ha^{-1} d^{-1}, respectively) which required longer regrowth intervals (9, 21, and 39 days, respectively). The average LAI reduced as defoliation intensity increased (3.0, 2.1, and 2.0, respectively) and depended on TPD and LA increments.

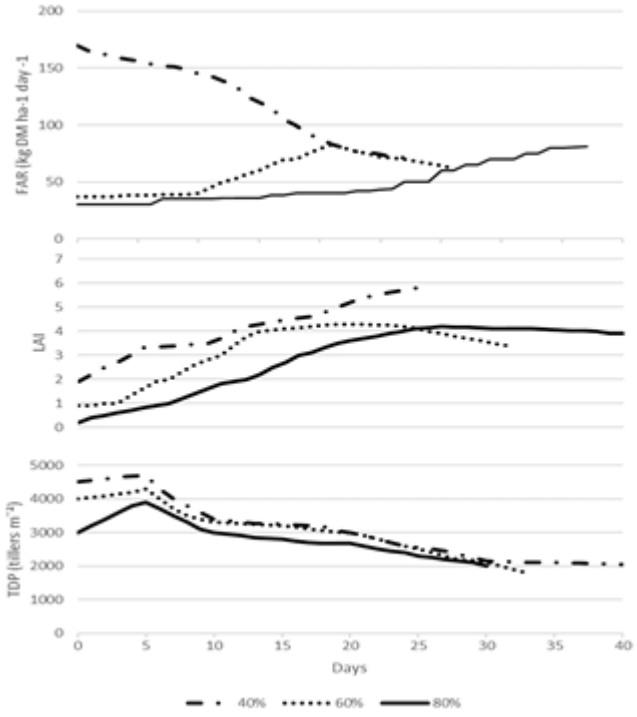


Figure 1. Forage accumulation rate (FAR) and critical leaf area index (LAI) evolution in black oat pasture submitted to different defoliation intensities.

The need for high tiller recruitment after defoliation, which has low LA and weight, seems to be one of the main causes delaying canopy LAI recovery and herbage accumulation. Therefore, grazing management strategies that involve costly tiller recruitment could decrease both overall forage production and, possibly, sward persistence over time.

References

ALVARES, C.A. 2013. Meteorol. Z. 22: 711-728.

CHAPMAN, D.F. 2016. Agri. 6: 17-36.

TAITON, N. 1974. Grass Forage Sci. 29: 191-202.

PP 132 Macollaje de "kikuyo" (*Pennisetum clandestinum*) en pasturas asociadas con "festuca alta" (*Festuca arundinacea*) bajo diferentes manejos de la defoliación.

Méndez, V.Y.[1]*, Mello, G.R.[1], Winter, F.L.[1] y Sbrissia, A.F.[1]

[1] Centro de Ciências Agroveterinarias-UDESC (CAV-UDESC) Av. Luiz de Camões 2090 (88520-000) - Lages, Santa Catarina - Brasil.

*E-mail: valen1410@gmail.com

Tillering patterns of "kikuyu grass" (Pennisetum clandestinum) in mixtures pastures with tall fescue (Festuca arundinacea) and submitted to different managements.

Introducción

En diversas regiones de clima subtropical es posible el uso de pasturas consorciadas de especies perenes de invierno y verano. El aprovechamiento del potencial productivo de estas pasturas pasa por la complementariedad en las características de las especies participantes. Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) y festuca alta (*Festuca arundinacea*) presentan patrones estacionales diferentes de macollaje y distribución de la oferta forrajera. De esta forma, esas plantas vegetan y macollan en épocas diferentes y complementarias, permitiendo la utilización de la pastura consorciada para atenuar el impacto de los períodos de transición (baches forrajeros). Entre las dificultades de esta asociación se encuentra la tendencia de festuca a formar monocultivos, una vez que, la población de kikuyo es fuertemente reducida por la ocurrencia de heladas. Esta situación genera claros que son colonizados por los macollos de festuca durante el invierno. Así, aplicar una estrategia de defoliación del dossel forrajero en la primavera permitiría aumentar la incidencia de luz en la base de las plantas, y la generación de macollos en kikuyo. El objetivo de este trabajo es evaluar si la defoliación primaveral de la pastura aumenta la participación de los macollos de kikuyo hasta el final del otoño.

Materiales y métodos

El experimento fue conducido en el Centro de Ciencias Agroveterinarias de la Universidad del Estado de Santa Catarina, ubicado a 930m sobre el nivel del mar. Según el sistema de clasificación de Köppen, la región está ubicada en un clima CFb (húmedo subtropical bajo influencia oceánicas) con inviernos fríos, veranos poco calurosos s y lluvias bien distribuidas en todo el año. Para la implementación de los tratamientos no fue realizado abonado de corrección de acidez y fertilidad del suelo, solo fue aplicado abono nitrogenado totalizando 360 kg de N ha^{-1} al año, y no fue utilizado sistema de riego. El diseño experimental fue en bloques completos al azar, en arreglo factorial 2 x 2, con tres repeticiones, en sistema de pastoreo rotativo. El factor A consistía en dos alturas de manejo antes del pastoreo (15 y 20 cm de altura) y remoción de una altura equivalente al 40% de la altura pre-pastoreo. El factor B consistió en la presencia o ausencia de una única defoliación de primavera a una altura de remanente de 6 cm, realizado el 16 de noviembre de 2018. Los datos fueron colectados antes del pastoreo utilizando tres cuadros de área 0,24m^2 en cada unidad experimental y posteriormente fueron contabilizados en el laboratorio. Para estimar la densidad de la población de macollos (DPM) fue cuantificado el número de macollos sobrevivientes y surgidos durante el periodo experimental. El periodo experimental se inició en noviembre 2018 y culminó en junio de 2019. Los datos fueron sometidos a análisis de variancia utilizando el procedimiento de modelos mixtos y fueron considerados como efectos fijos la altura antes del pastoreo (factor A), el manejo de primavera (factor B) y el efecto aleatorio de bloque, incluyendo la interacción entre el factor A * factor B.

Resultados y Discusión

No hubo efecto de la defoliación de primavera, tampoco de la altura de manejo en pre-pastoreo sobre la densidad de macollos de kikuyo ($p>0,05$). Hubo efecto de época del año sobre la DPM ($p<0,001$). La DPM de otoño fue 1,6 veces superior al comparar con el verano y 3,2 veces superior al comparar con la primavera.

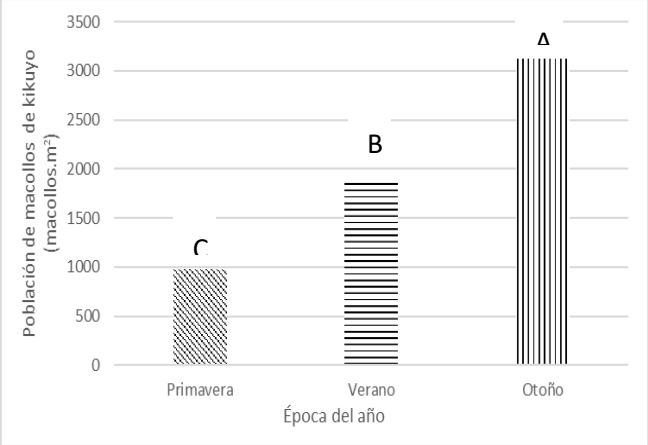


Figura 1. Densidad de la población de macollos de kikuyo en pasturas consociadas con festuca, sometidos a pastoreo rotativo con dos alturas de manejo en pre-pastoreo (15 y 20 cm) y dos estrategias de manejo en primavera (defoliación o no de la pastura) desde la primavera hasta el final del otoño.

Es posible observar fluctuación en la distribución de la DPM durante el periodo experimental, con claro efecto de la estacionalidad. El aumento de la DPM de kikuyo durante el otoño puede estar conectado a las condiciones climáticas favorables que fueron observadas en esta época (temperaturas <25°C, diferencia en la precipitación de 300 mm en el mes de mayo al comparar con el promedio histórico de precipitación pluviométrica de la región y ausencia de heladas hasta inicio de julio). La disponibilidad de agua constituye un factor limitante para el macollaje, ya que inhibe la actividad fotosintética. En nuestro caso, es posible que los valores de precipitación observados en el mes de mayo estimularan la activación de las yemas axilares y aumentó el número de macollos vivos al comparar con las estaciones anteriores. Así, la DPA de kikuyo estuvo asociada a la disponibilidad de los factores de crecimiento (agua, fotoperiodo y temperatura) y no al manejo pre-pastoreo ni a la defoliación de primavera.

TPP 1 Perfil de ácidos grasos de la grasa intramuscular de novillos terminados sobre lotus con diferentes manejos.

Schor, A. [1]*, Rodriguez Castañeda, A.[1], Bailleres, M.[2], Acosta, A.[1] y Pereyra, A.[1]
[1]Dpto. Producción Animal, Facultad Agronomía, UBA. [2]Chacra Experimental Integrada Chascomús MDA-INTA.
*E-mail: schor@agro.uba.ar

Fatty acids composition of intramuscular fat from steers grazing lotus pastures under alternative managements.

Introducción

La promoción de especies naturalizadas de valor forrajero como *Lotus tenuis* es una práctica de interés para zonas de engorde en la Pampa Deprimida. Desde el punto de vista de la calidad química de la carne han cobrado importancia aquellos nutrientes que ayudan a mejorar la salud humana, e.g.: ácidos grasos poli-insaturados n-3 y CLAs. El objetivo del trabajo fue evaluar las implicancias de distintas modalidades de promoción de una pastura a base de *Lotus tenuis* sobre atributos químicos de la carne de novillos en terminación.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en la Chacra Experimental Integrada Chascomús MDA-INTA (Bs As) desde diciembre 2015 hasta marzo 2016 (74 días). Se definieron tres tratamientos de promoción de *Lotus tenuis*: S1 (herbicida control total), S2 (pastoreo) y S3 (pastoreo más fertilización fosforada con SPF). Se utilizaron 5 novillos británicos por tratamiento de 350±5 kg peso vivo (PV). Se determinó la ganancia diaria de PV (GDPV) como la diferencia entre PV final e inicial sobre la duración del ensayo. Se registró el espesor de grasa dorsal (EGD) por ultrasonografía entre costillas 12ª-13ª. Todos los novillos se transportaron juntos en camión-jaula y faenaron el mismo día en un frigorífico comercial distante a 25 km. A las 24 h post-faena se tomaron muestras del músculo *Longissimus dorsi* de la media res izquierda (costillas 11ª a 13ª). Las muestras se remitieron refrigeradas al Laboratorio de Carnes (FAUBA). Se determinó el contenido de materia seca (MS) por secado en estufa (60 ºC). El extracto etéreo (EE) se determinó con equipo Soxhlet (8 h). La determinación de ácidos grasos (AG) se hizo en el Instituto Tecnología de Alimentos, INTA Castelar. La preparación de los ésteres metílicos de AG se hizo según Azcona et al. (2008). Para la separación se utilizó un GC-FID y la identificación se hizo con estándares comerciales. Se calcularon índices de la grasa (n-6 / n-3 y AGPI / AGS). El análisis estadístico se realizó con GLM de SAS. Las medias se compararon por Tukey (α = 0,05). Se calcularon coeficientes de correlación.

Resultados y Discusión

Los resultados productivos del animal y de calidad de carne se resumen en el Cuadro 1. El manejo del lotus no afectó significativamente ni la GDPV ni la cantidad de EE, en tanto sí lo hizo para el EGD, siendo mayor para los novillos de S1 y S3 (ideal) respecto de S2 (algo deficiente para el mercado interno, Avila, 2003). Los coeficientes de correlación entre GDPV y EGD de los novillos y entre EGD y EE de la carne tendieron a ser significativos (r=0,48, P=0,079 y r=0,51, P = 0,06 resp.). El perfil de AG no fue afectado por el sistema de promoción del lotus, si bien los animales bajo S2 y S3 mostraron valores numéricamente mejores, o sea mayores AGPI totales, AGPI n-3, CLAs, AGPI/AGS, C18:1c9, y menores AG hiper-colesterolémicos (C14:0 y C16:0 en S2).

Conclusión

Las distintas modalidades de manejo de una pastura a base de *Lotus tenuis* no afectaron significativamente la calidad química de la carne de novillos en terminación, siendo los parámetros muy aceptables para la salud humana.

Agradecimiento

Los autores agradecen el financiamiento de la Universidad de Buenos Aires (UBACyT 2014-2017) y la Asociación Cooperadora Chacra Manantiales.

Bibliografía

AZCONA, J.O. et al. 2008. Meat Sci. 79: 437-443
AVILA, H.G. 2003. Brangus 25(47): 24-26

Cuadro 1. Variables productivas de los novillos y de calidad química de la carne (medias)

Item	Sistemas (S)				*Significancia*
	S1	S2	S3	SEM	
GDPV, kg d^{-1}	0,510	0,410	0,650	0,221	ns
EGD, mm	4,70[a]	3,68[b]	5,23[a]	0,62	0,009
MS, %	26,33	25,86	26,67	1,18	ns
EE (g/100 g material fresco)	2,75	2,13	2,89	1,07	ns
AG (g/100 g grasa intramuscular)					
AG Saturados	47,08	42,78	45,02	4,81	ns
C14:0	1,88	1,45	1,66	0,38	ns
C16:0	23,16	22,26	23,85	1,46	ns
AG Mono-insaturados	41,83	41,42	42,24	3,06	ns
C18:1c9	33,31	33,71	34,43	2,86	ns
AG Poli-insaturados	5,92	8,93	7,21	3,25	ns
n-3	1,86	2,64	2,24	1,10	ns
CLAs	0,85	0,99	0,87	0,35	ns
n- 6/ n- 3	1,96	2,20	2,04	0,17	ns
AGPI / AGS	0,13	0,21	0,17	0,09	ns

GDPV: ganancia diaria de peso vivo, EGD: espesor grasa dorsal, MS: materia seca, EE: extracto etéreo, AG: ácidos grasos, AGS: AG saturados, AGPI: AG poli-insaturados, SEM: error estándar media.

TPP 2 Análisis sistematizado de resultados de embriodiagnosis para destino eficiente de recursos.

Marchessi, N.[1], Chamorro, A.[1], Pezuk, A.[1], Del Rio, E.[1], Corbalán G.[1], Orellana E.[1], Rodríguez, N.[2], Alonso D.[1], Trejo, N.G.[1], Benavidez, E.[1,3] 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] Facultad de Veterinaria. Universidad Nacional de la Plata.
*E-mail: nicolasmarchessi@hotmail.com

Systematic analysis of embryodiagnosis results for efficient destination of resources.

Introducción

Las industrias avícolas utilizan la embriodiagnosis como herramienta para detectar los motivos de los fracasos en los nacimientos de los pollitos. La misma consiste en una observación directa de los huevos no eclosionados (Plano, 2001). En la práctica tradicional, los datos obtenidos de estos estudios no son incorporados en el análisis de riesgos, despreciando información generada por esta metodología. El análisis sistematizado de datos permitiría visibilizar individualmente los factores asociados a las muertes embrionarias. De esta manera, las empresas basarían sus decisiones de gestión en la información priorizando eficientemente sus recursos destinados a las acciones correctivas para mejorar sus rendimientos. El objetivo de este trabajo es establecer un sistema de análisis de riesgos utilizando en forma sistematizada los datos obtenidos en la embriodiagnosis.

Materiales y Métodos.

Los datos de embriodiagnosis para este estudio se obtuvieron a partir de 228 huevos no eclosionados de reproductoras pesadas de 40 semanas de edad de la línea Cobb pertenecientes a una granja ubicada en la localidad de 25 de mayo, Bs. As. Para el análisis se confeccionó una lista de riesgos particulares para cada uno de los momentos del desarrollo embrionario (fase I, II, III y IV) y los motivos observables de la muerte embrionaria (contaminados, cachados, picados no nacidos, malformaciones, traumatismos, vacunación, picado muerto e invertidos) (Plano, 2001). Los riesgos particulares se reunieron en ocho categorías: Tiempo de almacenamiento (**TA**), condiciones de temperatura y humedad (**TH**), manejo humano (**MH**), estado higiénico sanitario (**EHS**), alimentación (**ALIMEN**), salud (**SALUD**), ventilación (**VENT**) y genética (**GEN**). Se calculó la frecuencia de ocurrencia (**FO**) de las mismas (número de apariciones de riesgo de cada categoría / la ∑ de riesgos). Se elaboró una lista de chequeo ponderado, para establecer el nivel de adecuación del establecimiento respecto a las categorías. La sumatoria de conformidades proporciona un porcentaje de cumplimientos de 0 - 100% dividido en 5 rangos, que se traducen cada uno en un factor de ponderación (**FP**) que va de 0 a 4, siendo 0 el rango máximo de conformidades y 4 el rango mínimo. El producto de **FO** x **FP** es igual a la ponderación total (**PT**) para cada categoría. Los riesgos particulares pertenecen a la/s categoría/s con una PT diferente a "0" y se ordenaran de mayor a menor.

Resultados y Discusión.

Por embriodiagnosis se observó que el mayor porcentaje de muertes ocurrió en Fase I (**FI**) por Contaminación. En el cuadro N°1 se observan los resultados obtenidos en la PT calculada a partir del **FO** x **FP**, para cada categoría. Se destaca la categoría **EHS** con una **PT** de 33,33. Los análisis de riesgo en todo establecimiento permiten evaluar los puntos débiles que presentan deficiencias que ocasionan perdidas económicas. Los riesgos asociados a **FI** por contaminación debido al estado higiénico sanitario **(EHS)** son: tiempo de permanencia en el nido excesivo, desinfección de huevos e higiene general y del nido deficiente. Esta metodología de análisis permitió visibilizar dentro de un gran número de riesgos aquellos más representativos por su ocurrencia dentro del establecimiento.

Conclusión

El análisis de riesgo aplicado a los datos obtenidos por embriodiagnosis permite visibilizar los factores asociados a los fracasos dirigiendo eficientemente las acciones correctivas.

Bibliografía.

PLANO, C.M. and Di MATTEO, A.M. 2001. Atlas de patología de la incubación del pollo. Granja Tres Arroyos, SA Argentina. Distribuido por Embrex Inc., Duham, US, 8-119.

Cuadro 1. Resultados de la ponderación total (PT), calculado a partir del factor de ocurrencia (FO) por el factor de ponderación (FP) para la Fase I – Contaminados.

Categorías de riesgos.			
Fase I - contaminados	*FO*	*FP*	*PT*
MH	21,11	0	0,0
EHS	**11,11**	**3**	**33,33**
SALUD	16,67	0	0,0
ALIMEN.	17,78	0	0,0
VENT.	5,96	0	0,0
TA	2,22	0	0,0
TH	24,44	0	0,0
GEN	1,22	0	0,0

Referencias: categorías de riesgos para Fase I – contaminados, MH: Manejo humano. EHS: Estado higiénico sanitario, Alimen.; Alimentación, Vent: Ventilación, TA: Tiempo de almacenamiento, TH: Condiciones de temperatura y humedad, GEN: genética.

TPP 3 Mejora en el contenido de ácidos grasos omega 3 en la carne de Carpa Herbívora (*Ctenopharyngodon idella).*

Montenegro, L. F.[1,2,3], Pérez, C.D.[2,3], Cunzolo, S.A.[2] y Descalzo, A.M.[2,3]
[1]Universidad Nacional de Lomas de Zamora (Fac. de Cs. Agrarias) Ruta N°4, km 2 (CP 1836) Bs. As– Argentina. [2]Instituto de Tecnología de Alimentos (ITA-INTA). Aristizábal y De La Tradición s/n, Morón, Buenos Aires, Argentina. [3]CONICET.
*E-mail: montenegro.luciano@inta.gob.ar

"*Enhancement of omega 3 fatty acid content in meat of Grass Carp (Ctenopharyngodon idella) fed Medicago sativa (Alfalfa) pellet".*

Introducción

El elevado contenido de ácidos grasos (**AG**) omega 3 es uno de los atributos nutricionales de la carne de pescado; siendo los más importantes el α-linolénico (C18:3n-3; **ALA**), eicosapentaenoico (C20:5n-3; **EPA**), docosapentaenoico (C22:5n-3; **DPA**) y docosahexaenoico (C22:6n-3; **DHA**). Todos ellos producen múltiples beneficios en la salud de los consumidores. El EPA, DPA y DHA son metabolizados a partir del ALA. En los humanos, dicha metabolización es muy baja por lo que se deben ingerir a partir de la dieta.

Los peces de agua dulce, cuentan con la capacidad para metabolizar el ALA. Una de las especies dulceacuícolas más difundida es la carpa herbívora (*C. idella*). Dicha especie puede alimentarse con forrajes, tales como la alfalfa (*M. sativa*), rica en ALA. De este modo, mediante la alimentación con alfalfa, se podría esperar una mayor acumulación de EPA, DPA y DHA en la carne de *C. idella*.

El objetivo del presente trabajo fue estudiar la composición de AG de la carne de *C. idella* en respuesta a la alimentación con pellet de alfalfa (*M. sativa*).

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en la FCA (UNLZ) y el Instituto de Tecnología de los Alimentos (ITA-INTA). Un total de 400 juveniles de *C. idella* se alimentaron durante 150 d con dos dietas (tratamientos): pellet de alfalfa (**PA**) y dieta control a base de granos (h de soja 50 %, h girasol: 20 %, afrechillo: 16.8 %, gluten meal: 8%, aceite de soja: 1 %, fosfato dicálcico: 2.5 % y NaCl: 1 %) (**GD**). Los peces se colocaron en 8 tanques de 1000 L (50 peces/tanque). Cada tratamiento estuvo integrado por 4 tanques (repeticiones). Los peces se alimentaron 2 veces/d (9 y 17 h), hasta saciedad, con las dietas correspondientes.

A los 150 d se sacrificaron 12 peces por tratamiento mediante punción cervical y corte de la región caudal. Para la determinación de AG de la carne y las dietas mediante cromatografía gaseosa. Se empleó un detector FID y una columna capilar CP-Sil 88 (100 m * 0,25 mm * 0,20 µm de Varian CP7489. Los resultados se expresaron como % AG/Total AG.

Se utilizó un diseño completamente aleatorizado (DCA). Se realizó ANOVA y comparación de medias (Tukey, $P < 0,05$) utilizando el programa estadístico XLSTAT.

Resultados y Discusión

Las dietas resultaron contrastantes en el perfil de AG. La dieta PA presentó mayor proporción de los AG 16:0, 16:1 c9 y ALA respecto de GD (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, PA presentó menor proporción ($p<0,05$) de 18:0, 18:1 n-9 y 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).

La alimentación con PA y GD produjo diferencias en el perfil de ácidos grasos de la carne de *C. idella* (Cuadro 1). PA produjo un mayor de contenido de ALA y un menor contenido de AG saturados como el C14:0, considerado hipercolesterolémico. Por el contrario, los alimentados con GD presentaron mayor acumulación de AL. La presencia de AG de 20 o más átomos de carbono, en la carne, evidenció la capacidad de *C. idella* para metabolizar el ALA y AL.

El mayor contenido de ALA de la dieta PA produjo un aumento en el tenor de EPA, DPA y DHA en la carne de los peces (aproximadamente 2 veces más) respecto a los peces alimentados con GD. Esto, por su parte, aumentó la relación n-3/n-6 observada. Por el contrario, la dieta GD produjo menor acumulación de estos ácidos grasos y un aumento de los AG pertenecientes a la serie n-6.

Conclusiones

Mediante la alimentación con pellet de alfalfa se puede aumentar la concentración de ALA, EPA, DPA y DHA en la carne de *C. idella*, mejorando la relación n3/n6.

Cuadro 1. Perfil de ácidos grasos (% AG/Total AG) de la carne de *C. idella* alimentados con dos dietas.

Ac. graso	PA*	GD	*P*
14:0	1,36 ± 0,14[b]	1.69 ± 0,05[b]	0.0094
16:0	13,69 ± 0,26[b]	15,62 ± 0,20[a]	< 0.0001
17:0	0,43 ± 0,03[a]	0,11 ± 0,02[b]	< 0.0001
18:0	2,68 ± 0,33[b]	4.56 ± 0,15[a]	< 0.0001
14:1 cis 9	0,18 ± 0,02[a]	0,11 ± 0,07[b]	0.0359
16:1 t 9	0,40 ± 0,06[a]	0,15 ± 0,04[b]	0.0019
16:1 cis 7	0,53 ± 0,08	0,46 ± 0,05	*NS*
16:1 cis 9	4,55 ± 0,42[b]	5,71 ± 0,01[a]	0.0120
17:1 cis 10	0,18 ± 0,03[a]	0,12 ± 1,23[b]	0.0033
18:1 n-9	21,29 ± 0,66[b]	25,91 ± 0,31[a]	0.0006
18:1 cis 11	2,70 ± 0,18	2,86 ± 0,01	*NS*
22:1 n-9	0,30 ± 0,09[a]	0,09 ± 1,51[b]	0.029
18:2 n-6	17,88 ± 0,26[b]	29,66 ± 0,24[a]	< 0.0001
18:3 n-6	0,57 ± 0,03[a]	0,24 ± 0,09[b]	0.0025
18:3 n-3	3,52 ± 0,10[a]	2,50 ± 0,37[b]	< 0.0001
20:4 n-6	4,51 ± 0,37	5,09 ± 0,38	*NS*
20:5 n-3	0,38 ± 0,04[a]	0,12 ± 0,03[b]	< 0.0001
22:4 n-6	2,14 ± 0,14[b]	2,57 ± 0,02[a]	0.0009
22:5 n-3	0,40 ± 0,06[a]	0,19 ± 0,02[b]	0.0003
22:6 n-3	3,58 ± 0,32[a]	1,02 ± 0,04[b]	< 0.0001
n-3/n-6	0,31 ± 0,02[a]	0.10 ± 0.01[b]	< 0.0001

*PA: Pellet de alfalfa, GD: Dieta a base de granos. Valores correspondientes a la media ±DE. Letras distintas indican diferencias significativas ($p<0,05$).

TPP 4 Composición nutricional de la carne de Carpa Herbívora (*C. idella*) alimentada con pellet de alfalfa (*M. sativa*).

Montenegro, L.F.[1,2,3], Descalzo, A.M.[2,3], Cunzolo, S.A.[2] y Pérez, C.D.[2,3]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias (UNLZ) Ruta N°4, km 2 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: montenegro.luciano@inta.gob.ar

Nutritional composition of the meat of Grass Carp (Ctenopharyngodon idella) fed alfalfa (Medicago sativa) pellet.

Introducción

En los últimos años, se produjo un cambio en el enfoque productivo de la Acuicultura aumentando la producción de especies de agua dulce, como consecuencia de la sobre captura de peces marinos. En este sentido, el cultivo de carpas aumentó considerablemente en el mundo. En nuestro país constituye el tercer grupo de especies más producidas. Dentro de las carpas, la más producida en el mundo y en nuestro país es la Carpa Herbívora (*Ctenopharyngodon idella*). Dado su hábito de alimentación, esta especie puede alimentarse de vegetales superiores tales como los forrajes. Sin embargo, en condiciones de cultivo se alimentan con dietas a base de granos.

Algunos forrajes como la alfalfa (*Medicago sativa*) presentan elevado valor nutricional y se pueden conservar en forma de pellet manteniendo la calidad a lo largo del tiempo. Por lo tanto, el pellet de alfalfa constituye una estrategia interesante para alimentar a *C. idella,* por otro lado, podría mejorar la composición nutricional de la carne ya que es sabido que los animales alimentados a base de forrajes poseen una composición nutricional superior y más aceptada que la de animales alimentados con granos.

El objetivo del trabajo fue estudiar el efecto de la alimentación con pellet de alfalfa (*M. sativa*) sobre la composición nutricional de la carne de *C. idella*

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en la Facultad de Ciencias Agrarias (UNLZ) y en el Instituto de Tecnología de los Alimentos (ITA-INTA) y consistió en el estudio de la modificación de la composición nutricional de juveniles de *C. idella* alimentados con dos dietas (tratamientos): dieta a base de granos (harina de soja 50 %, harina de girasol: 20 %, afrechillo: 16.8 %, gluten meal: 8%, aceite de soja: 1 %, fosfato dicálcico: 2,5 % y NaCl: 1 %) (**GD**) y pellet de alfalfa (**PA**).

Se utilizaron 400 juveniles de *C. idella* los cuales fueron alojados en 8 tanques de 1000 L, cada uno. Se utilizaron 4 tanques (repeticiones) por tratamiento. Cada tanque se encontró equipado con un sistema de oxigenación y filtrado, para mantener las condiciones óptimas para la especie. La alimentación, con las dietas correspondientes, se realizó dos veces/d (9 y 17 h). Se entregó alimento hasta que los peces mostraron saciedad.

A los 150 d, se tomaron 12 peces por tratamiento para la determinación de la composición nutricional de la carne. Se insensibilizaron mediante inmersión en agua a 0 °C. Luego, se sacrificaron mediante punción cervical. El contenido de proteínas se determinó mediante Kjeldahl, los lípidos totales mediante Soxhlet, el contenido de humedad a partir de secado de la muestra (3 g) a 105 °C (24 h) y las cenizas a partir de incineración de la muestra, luego de la determinación de humedad, en mufla a 550 °C durante 24 h. El contenido de colesterol (mg/100 g carne) se determinó con kit enzimático (Colestat®, Argentina).

Se empleó un diseño completamente aleatorizado (DCA) que consistió en dos tratamientos (dietas) con cuatro repeticiones (tanques). Se realizaron ANOVA y Test de Tukey con un nivel de significancia del 5 %. Se utilizó el software estadístico XLSTAT (Francia, 2018).

Resultados y Discusión

Las dietas fueron contrastantes en su composición nutricional (PA vs. GD): Proteínas: 20,2±0,8 *vs*. 17,5 ±0,2; Lípidos: 2,2±0,2 *vs*. 6,5±0,1; Carbohidratos: 12,3±1,2 *vs*. 55,7±1,1; fibra 41,6±1,2 *vs*. 4,7± ±0,3; humedad: 9,7±0,9 *vs*. 10,1±0,8 y cenizas: 13,8±1,5 *vs*. 4,4±1; respectivamente.

Las diferencias en la composición de las dietas, produjeron diferencias en la composición nutricional de la carne de *C. idella* (Cuadro 1). Como puede observarse, la carne de los peces alimentados con **PA** presentó un mayor contenido de proteínas, respecto de los alimentados con GD ($p<0,0001$). Por el contrario, **GD** produjo un aumento en el contenido de lípidos ($p<0,0001$). El menor contenido de humedad de **GD** probablemente fue consecuencia del mayor contenido de lípidos descripto.

La carne de **PA** presentó menor contenido de colesterol (40% menos) que la carne de **GD** ($p<0,0001$). El menor contenido de colesterol observado, probablemente se relaciona con el menor contenido de lípidos en la carne de dicho grupo. Esto se puede evidenciar al estudiar el contenido de colesterol por gramo de lípidos. La relación entre colesterol y lípidos no mostró diferencias entre tratamientos (5,43 ± 0,3 mg colesterol/g lípidos). De todos modos, es interesante destacar que la cantidad total de colesterol que se ingeriría al consumir una porción de 200 g de carne de peces alimentados con PA es menor (27,4 mg/ 200 g carne vs. 46 mg/200 g carne).

Conclusiones

La calidad nutricional de la carne de *C. idella* mejora mediante la alimentación con pellet de alfalfa. Esto se evidencia debido a un aumento en el contenido de proteínas y disminución en el contenido de lípidos y colesterol.

Cuadro 1. Composición nutricional de la carne de *C. idella* en respuesta a las dietas.

	PA	GD
Proteínas, %	16,03 ± 0,26^{a}	14,98 ± 0,34^{b}
Lípidos, %	2,45 ± 0,28^{b}	4,35 ± 0,35^{a}
Colesterol, mg/100g	13,72 ± 0,77^{b}	22,89 ± 0,94^{a}
Humedad, %	80,27 ± 0,61^{b}	79,43 ± 0,15^{a}
Cenizas, %	1,25 ± 0,47^{a}	1,24 ± 0,32^{a}

PA: Pellet de alfalfa; GD: Dieta de granos. Media ± DE (n=12). Letras distintas indican diferencias estadísticas significativas ($p<0,05$) con el test de Tukey.

TPP 5 Índices lipídicos nutricionales y metabólicos en carne de *C. idella* alimentados con pellet de Alfalfa (*Medicago sativa*).

Montenegro, L.F.[1,2,3], Pérez, C.D.[2,3], Cunzolo, S.A.[2] y Descalzo, A.M.[2,3]
[1]Universidad Nacional de Lomas de Zamora (Fac. de Cs. Agrarias) Ruta N°4, km 2 (CP 1836) Bs. As– Argentina. [2]Instituto de Tecnología de Alimentos (ITA-INTA). Aristizábal y De La Tradición s/n, Morón, Buenos Aires, Argentina. [3]CONICET.
*E-mail: montenegro.luciano@inta.gob.ar

Nutritional and metabolic lipid indices of the meat of C. idella juvenile fed Alfalfa (Medicago sativa) pellet.

Introducción

La carne de pescado aporta ácidos grasos de cadena larga n-3: alfa-linolénico (**ALA**; C18:3 n-3), eicosapentaenoico (**EPA**; C20:5 n-3), docosapentaenoico (**DPA**, C22:5 n-3) y docosahexaenoico (**DHA**; C22:6 n-3). Conociendo el aporte de estos en la carne se puede estimar, mediante índices lipídicos nutricionales, el impacto de los mismos en la salud humana. Los más utilizados son los índices de: aterogenicidad (**AI**), trombogénesis (**TI**), hipo e hipercolesterolemicos (**h** y **H**, respectivamente), peroxidabilidad (**PI**) y de saturación (**P/S**).

El objetivo del presente ensayo fue estudiar el efecto de la alimentación de juveniles de carpa herbívora (*C. idella*) con pellet de alfalfa (*M. sativa*) sobre los índices lipídicos nutricionales y metabólicos de la carne.

Materiales y métodos

El ensayo se llevó a cabo en la Fac. Cs. Agrarias (UNLZ) y el ITA- INTA Castelar. Se utilizaron 400 juveniles de *C. idella* que se encontraron alojados en 8 tanques de 1000 L, c/u (50 peces/tanque). Dos grupos de 4 tanques c/u recibieron las 2 dietas (tratamientos) que consistieron el pellet de alfalfa (**PA**) y dieta a base de granos (h de soja 50 %, h girasol: 20 %, afrechillo: 16,8 %, gluten meal: 8%, aceite de soja: 1 %, fosfato dicálcico: 2,5 % y NaCl: 1 %) (**GD**). De este modo, el ensayo consistió en la aplicación de 2 tratamientos con 4 repeticiones (tanques) c/u. Luego de 150 d de alimentación se sacrificaron 12 peces por grupo mediante punción cervical y corte de la región caudal, para determinar, mediante cromatografía gaseosa el perfil de ácidos grasos (**AG**). Se utilizó un detector FID y una columna capilar CP-Sil 88 (100 m * 0,25 mm * 0,20 µm de Varian CP7489). Con el perfil de AG de la carne se determinaron los índices nutricionales lipídicos mediante las siguientes formulas:

AI: *(C14:0 x 2 + C16:0) / (MUFA + PUFA n6 + PUFA n3)*
TI: *(C14:0 + C16:0 + C18:0)/(MUFA x 0.5 + PUFA n6 x 0.5 + PUFA n3 x 3 + PUFA n3/PUFA n6)*
h: *C18:1+ AL + ALA + C18:3 n6 + C20:4 n6 + EPA + DHA*
H: *C14:0 + C16:0*
PI: *(∑MUFA x 0.025) + (∑AG dienoico x 1) + (∑AG trienoico x 2) + (∑AG tetraenoico x 4) + (∑AG pentaenoico x 6) + (∑AG hexaenoico x 6).*
P/S*= (C14:0 + C16:0 + C18.0) / (MUFA + PUFA)*

Para inferir la respuesta metabólica de los peces a las dietas, se estimaron índices metabólicos, con las siguientes formulas:

Elongasa*= C18:0/C16:0*
Tioesterasa*= C16:0/C18:0*
Δ9 Desaturasa *(C16) = [C16:1 c9/ (C16:1 c9 + C16:0)] x 100*
Δ9 Desaturasa *(C18) = [C18:1c9/ C18:1c9 + C18:0)] x 100*
Δ5+Δ6 Desaturasa (n6)*: [(C20:2 n-6 + C20:4 n-6 + C22:4 n-6) / (AL + C20:2 n-6 + C20:4 n-6 + C22:4 n-6)] x 100*
Δ5+Δ6 Desaturasa (n3): *(EPA+DPA+DHA)/(ALA+EPA+DPA+DHA)x 100.*

Se realizaron ANOVA y test de Tukey con significancia del 5 %. Se utilizó el software XLSTAT (2018).

Resultados y Discusión

Las diferencias en el perfil de AG de las dietas, produjeron diferencias en el perfil de AG de la carne (datos presentados en otra comunicación). Estas diferencias se vieron reflejadas en los índices calculados.

La dieta PA produjo un menor TI, H y P/S. El menor H reflejó la mejora en la composición de la carne dada la menor proporción de AG como C14:0 y C16:0. El TI es importante porque muestra la tendencia de un alimento a contribuir a la formación de trombos en los vasos sanguíneos. El menor TI obtenido de PA fue probablemente consecuencia del mayor aporte de AG n3 de cadena larga, tales como EPA y DHA. Este efecto, por su parte, se evidencia a partir del mayor índice de actividad metabólico de las desaturasas n3 implicadas (19,5 % más).

El mayor índice de peroxidación en la carne de PA es una consecuencia directa del contenido de ácidos grasos poliinsaturados. Mediante este índice se evidencia la necesidad de aumentar la concentración de antioxidantes en la carne para prevenir la peroxidación lipídica. Tal como ocurre con otras especies de animales, es de esperar que la alfalfa provea de vitaminas y pigmentos con acción antioxidante

Conclusiones

La alimentación con alfalfa produce una mejora en el perfil de AG y en los índices lipídicos nutricionales que permiten inferir acerca de la acción de la carne sobre la salud de los consumidores.

Cuadro. Índices nutricionales lipídicos y metabólicos de la carne de *C. idella* alimentados con dos dietas.

	PA	GD	*P*
AI	0,26 ± 0,01	0,25 ± 0,01	*NS*
TI	0,34 ± 0,01^{b}	0,46 ± 0,01^{a}	< 0,0001
h	49,35 ± 0,67^{b}	62,03 ± 1,03^{a}	< 0,0001
H	15,05 ± 0,31^{b}	17,32 ± 0,21^{a}	< 0,0001
h/H	3,28 ± 0,10^{b}	3,58 ± 0,09^{a}	0,0051
PI	79,55 ± 0,96^{a}	74,63 ± 0,92^{b}	0,0003
P/S	1,54 ± 0,04^{b}	1,65 ± 0,05^{a}	0,0109
Elongasa	0,20 ± 0,01^{b}	0,29 ± 0,02^{a}	0,0001
Tiesterasa	10,28 ± 0,65^{a}	9,22 ± 0,05^{b}	0,0176
Δ 9 Desaturasa (C16)	24,92 ± 2,06	26,76 ± 1,93	*NS*
Δ 9 Desaturasa (C18)	88,82 ± 0,85^{a}	85,01 ± 1,48^{b}	0,0043
Δ 5+ Δ 6 Desaturasa (n6)	26,74 ± 0,79^{a}	20,78 ± 0,57^{b}	< 0,0001
Δ 5+ Δ 6 Desaturasa (n3)	55,25 ± 0,48^{a}	35,75 ± 0,90^{b}	< 0,0001

[1]PA: Pellet Alfalfa; GD: Dieta de granos. Media±DS, (n=12). Letras distintas indican diferencias significativas (p<0,05), mediante Tukey. *NS*: No significativo.

TPP 6 Evaluación de la lana de Ovejas Criollas de cuatro provincias del centro norte de Argentina.

Peña, S.[1]*, Sacchero, D.[2], Lopez, G.[1], Abbiati, N.[1], Maurino, J.[2] y Martínez, R.[1]
[1]Facultad de Cs. Agrarias, UNLZ; [2]Estación Experimental INTA Bariloche
*E-mail: sabp03@yahoo.com.ar

Wool evaluation of Creole sheep from four Argentinian provinces.

Introducción

La raza Criolla fue fundamental para el desarrollo de la ganadería ovina argentina. En la actualidad, su amplia distribución territorial y contribución a las economías regionales se sustenta en su doble aptitud lanera-carnicera, su capacidad adaptativa y a la valoración de sus productos. Para un mejor aprovechamiento de la lana y un adecuado procesamiento textil se requiere de información objetiva sobre sus características (Mueller et al., 2001). Ya se ha evaluado la calidad de la lana de ovinos criollos en cuatro ambientes (Peña et al. 2016). El objetivo de este trabajo fue comparar características de la lana de ovinos criollos en cuatro provincias del Centro y Norte de Argentina.

Materiales y métodos

Se muestrearon ovejas adultas elegidas al azar en majadas criollas de cuatro provincias argentinas. Se determinó la edad según cronometría dentaria, determinándose dos rangos etarios (**RE**): Adultas Jóvenes (**AJ**), de dos y cuatro dientes incisivos permanentes (2d y 4d) y Adultas Mayores (**AM**) con seis y ocho dientes incisivos permanentes (6d y 8d). Las provincias fueron: Córdoba (**CBA**) (AJ=5, AM=35); Formosa (**FO**) (AJ=23, AM=17); San Luis (**SL**) (AJ=8, AM=32) y Santa Fe (**SF**) (AJ=20, AM=20). Las muestras de lana se tomaron del flanco izquierdo con tijera de esquila y se procesaron en el Laboratorio de Fibras Textiles de INTA Bariloche según métodos estandarizados. Allí se determinaron cuatro variables: Diámetro medio de fibra (µm) (**DM**), Curvatura de ondulación (mm/°) (**CO**); Factor de confort (%) (**FC**) mediante un equipo OFDA2000 y Largo de mecha (mm) (**LM**) obtenido en equipo Agritest. Se efectuaron estadísticos descriptivos, análisis de correlaciones fenotípicas entre las variables, Biplots desde Análisis de Componentes Principales con variables estandarizadas (**ACP**) y ANVAs individuales de cada carácter, con pruebas de comparaciones de medias de Tukey. El modelo para el ANVA incluyó el efecto de provincia, RE y su interacción. Se utilizó el software InfoStat (Di Rienzo et al., 2018) con un α=0,05.

Resultados y Discusión

El ACP no necesitó considerar el rango etario, las dos primeras componentes (CP) capturaron el 90% de la variabilidad. La 1° CP separó provincias en base a DM, CO y FC, la 2° CP separó en base a LM. Desde el biplot se observan diferencias entre provincias, en especial entre CBA y SF en base a DM, CO y FC, y entre SL y el resto en base a LM (Figura 1). Se detectaron correlaciones de DM con CO (r = -0,47) y con FC (r = -0,94); y, de CO con FC (r = 0,41) y con LM (r = -0,55), todas con valor p < 0,0001. Esto indica que, a medida que aumenta el diámetro de fibra disminuye la curvatura de ondulación y el factor de confort. Por otra parte, un aumento en la curvatura de ondulación se corresponde con mayor factor de confort y menor largo de mecha. En ninguna variable se detecta interacción entre provincia y RE. Sólo se detectan diferencias en las medias de rango etario para FC, siendo mayor para los AJ (media=62,91; e.e. =2,30) que para los AM (media=57,03; e.e. =1,46). Las medias de DM y FC diferencian dos grupos: CBA y SL de SF y FO. Largo de Mecha separa en tres grupos en orden creciente: CBA – FO, SF y SL. Para Curvatura de Ondulación, CBA y FO no presentaron diferencias y tienen las mayores medias (Ver Cuadro 1). Los resultados de los ANVAS corroboran lo observado en el Biplot.

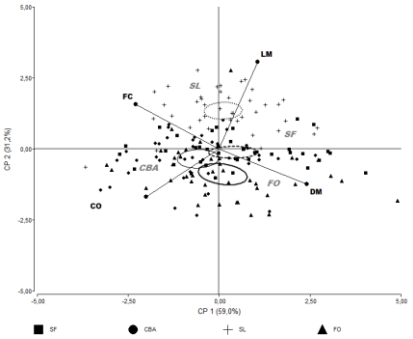


Figura 1. Biplot de las variables de la lana según provincia
DM: Diámetro medio de fibra, CO: Curvatura de ondulación, FC: Factor de confort, LM: Largo de mecha. CBA: Córdoba, FO: Formosa, SL: San Luis, SF: Santa Fe.

Cuadro 1. Media y error estándar de las características de la lana en ovejas criollas según provincia.

Provincia	Diámetro Medio (µm)	Curvatura de ondulación (mm/dg)	Factor de confort (%)	Largo de mecha (mm)
Córdoba	28,99 a	51,28 b	65,22 b	67,63 a
	(0,95)	(3,20)	(3,40)	(4,62)
San Luis	29,04 a	43,31 a	66,37 b	118,93 c
	(0,79)	(2,64)	(2,81)	(3,82)
Santa Fe	31,75 b	45,30 ab	56,02 a	81,25 b
	(0,63)	(2,11)	(2,25)	(3,06)
Formosa	32,28 b	51,89 b	52,27 a	63,59 a
	(0,64)	(2,14)	(2,28)	(3,09)

( ): Error estándar. Provincias con la misma letra en la columna no difieren sus medias según la prueba de Tukey al 5%.

Conclusiones

Se observaron diferencias en las características de calidad de lana entre las ovejas de las cuatro regiones. Si se considera Diámetro medio y factor de confort se pueden armar dos grupos similares: (CBA y SL) y (SF y FO), esto puede deberse a que las regiones poseen condiciones ambientales similares o las majadas podrían estar relacionadas genéticamente.

Bibliografía

MUELLER, J.P., DUGA, L., GIRAUDO C. y BIDINOST, F. 2001. Revista de Investigaciones Agropecuarias 30: 101-113.

Di RIENZO, J., CASANOVES, F., BALZARINI, M., GONZALEZ, I., TABLADA, M. y ROBLEDO, C. 2018. InfoStat. Grupo InfoStat. FCA. Universidad Nacional de Córdoba. Argentina.

PEÑA, S., SACCHERO, D., MAURINO, J., LOPEZ, G., ABBIATI, N., GENERO, E. y MARTINEZ, R. 2016. Arch. Zootec. 65 (249): 13-19.

TPP 7 Especies rédox de mioglobina en carne procedente de alimentación a pasto y dos alternativas estratégicas de suplementación.

Merayo, M.[1,2,3]*, Moreno, K.[1], Pighin, D.[1,2,4] y Grigioni, G.M.[1,2,4]
[1]Instituto Tecnología de Alimentos, INTA [2]CONICET [3]Facultad de Ciencias Médicas, UCA [4]Facultad de Agronomía y Ciencias Agroalimentarias UM.
*E-mail: merayo.manuela@inta.gob.ar

Meat myoglobin redox forms in beef from grass-fed and grain-fed diets.

Introducción

El color de la carne es un factor determinante de la aceptación por parte del consumidor. Sin embargo, carnes oscuras pueden asociarse erróneamente a defectos de calidad (DFD, oscuros, secos y firmes por sus siglas en inglés). Apaoblaza et al., (2020) proponen que carne proveniente de animales terminados con dietas con base pastoril puede ser más oscura debido a alteraciones en el metabolismo *post mortem* ajenas a aquellas relacionadas con el nivel de glucógeno y el estrés pre-faena. La mioglobina es una proteína sarcoplásmica responsable del transporte y almacenamiento del oxígeno en el músculo *in vivo* y se la considera el principal pigmento responsable del color en la carne. En este marco, el objetivo fue determinar el contenido de mioglobina y sus especies rédox en carne procedente de animales alimentados a base pastoril y dos alternativas de suplementación.

Materiales y métodos

Se trabajó con muestras de carne provenientes de vaquillonas (Charolais x Aberdeen Angus) de 16-17 meses (Kloster et al., 2019). Tras una recría pastoril, se formaron tres grupos (n=8) que durante 61 días recibieron las dietas tratamiento: T1, dieta pastoril pura; T2, dieta pastoril suplementada con una mezcla 50:50 de granos secos de destilería con solubles **(DDGS)** y maíz al 0,8% del PV diario; T3, dieta pastoril + 0,8% del PV de un suplemento de grano de maíz rolado. La faena se realizó en un frigorífico comercial. A las 48 h *post faena* se extrajo el músculo *Longissimus dorsi* (**LD**) entre la 11° y 13° costilla. Cada bloque se fraccionó en tres bifes y se conservó a -20°C al vacío hasta análisis. Un bife se descongeló y dejó reposar 40 min a temperatura ambiente para determinar el parámetro CIELab L* (luminosidad) con colorímetro Minolta CR400 y pH (Thermorion 420 con electrodo de punción). Se extrajeron los pigmentos para conocer la concentración de mioglobina **(Mb)** y las proporciones de las especies deoximioglobina **(DMb)**, oximioglobina **(OMb)** y metamioglobina **(MMb)** según Tang et al., (2004). Se realizó un análisis ANOVA considerando a cada bife proveniente de cada animal como la unidad experimental y utilizando el contenido de Mb como covariable para las otras variables. Las medias se compararon por método de Tukey (p<0,05) (Infostat v 2016).

Resultados y Discusión

El pH no presentó diferencias entre tratamientos (5,59 promedio). En el Cuadro 1 se presentan los resultados obtenidos. No se encontraron diferencias (p<0,05) en el contenido de Mb, aunque T1 presentó gran variabilidad y mayor valor numérico. Apaoblaza et al., (2020) determinaron que la abundancia relativa de Mb fue casi el doble en músculo LD proveniente de novillos alimentados con base pastoril comparada con alimentación a grano. Mayor contenido de pigmento implica mayor absorción de luz, menor reflectancia o transmitancia, y se relaciona con

mayor oscuridad del producto. Si bien en el presente trabajo T1 presentó los valores más bajos de L*, éstos no difieren significativamente de los demás tratamientos (p>0,05). Las especies rédox se vieron afectadas por el tratamiento dietario (p<0,05). La suplementación con DDGS y maíz condujo a valores mayores de MMb y DMb, y menores niveles de OMb. Estos resultados podrían asociarse a un perfil vitamínico diferente de la carne procedente de T1, resultando en un mayor *status* oxidativo respecto a la suplementación con maíz.

Conclusiones

La suplementación estratégica de dietas pastoriles puede conducir a carnes con proporciones diferentes de las especies rédox de Mb, lo cual podría afectar la percepción del color por los consumidores.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por la Universidad de Morón (PICT UM/18-06-GG-010).

Bibliografía

TANG, J., FAUSTMAN, C. Y HOAGLAND, T. 2004. J. Food Sci. 69(9), 717–720.

KLOSTER, A., ZURBRIGGEN, G., GARCÍA MONTAÑO, T., CARDUZA, F., CASSETA, G. Y CONDE, M. 42º AAPA.

APAOBLAZA, S., GERRARD, S., MATARNEH, S., WICKS, J., KIRKPATRICK, L., ENGLANDA, E., SCHEFFLER, T., DUCKETT, S., SHI, H., SILVA, S., GRANT, A., GERRARD. 2020. Meat Sci.161:107996.

Cuadro 1. Concentración de especies rédox de mioglobina y luminosidad (L*) en carne.

Concentración de especies redox de mioglobina[4]	Dieta[3] T1	T2	T3	EEM[2]	Significancia[1]
%MMb	13,24b	22,29 ab	25,93 a	3,51	**
%DMb	4,16 b	6,50 ab	8,05a	2,12	**
%OMb	86,57 a	71,13 ab	66,03 b	5,98	**
Mb (mg/g)	7,32	5,14	5,19	0,67	NS
L*	29,91	30,67	30,30	0,47	NS

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas. [1]NS=p>0,05, *=p<0,05, **=p<0,01. [2]Error estándar de la media. [3]T1=pastoril, T2=50:50 DDGS, T3= 50:50 maíz. [4]MMb=metamioglobina, DMb=deoximioglobina, OMb=oximioglobina y Mb=mioglobina. L*=luminosidad.

TPP 8 Inclusión de granos de destilería en la dieta de bovinos a base pastoril: impacto en atributos sensoriales.

Merayo, M.[1,2,3]*, Soteras, T. [1] y Grigioni, G.[1,2,4]

[1]Instituto Tecnología de Alimentos, INTA [2]CONICET [3]Facultad de Ciencias Médicas, UCA [4]Facultad de Agronomía y Ciencias Agroalimentarias UM.

*E-mail: merayo.manuela@inta.gob.ar

Inclusion of distiller grains in animal grass-fed diets: effects on beef sensory attributes.

Introducción

Los "granos destilados secos con solubles" (**DDGS**, por sus siglas en inglés) son un subproducto de la elaboración del bioetanol (biocombustible obtenido a partir de la fermentación y destilación de los azúcares del maíz, entre otros). Aunque su perfil nutricional puede sufrir variaciones asociadas a las características locales de su producción (Merayo et al., 2020), el alto contenido de proteínas, grasa y minerales de los DDGS los postulan como una opción valiosa para su incorporación en la dieta animal. Si bien estudios previos los destacan como una alternativa estratégica para la suplementación en dietas en base a grano (Arroquy et al*.,* 2014), en Argentina es escasa la información sobre el efecto de los DDGS en dietas pastoriles. La composición de la dieta animal juega un rol clave sobre la calidad de la carne por su incidencia directa sobre sus atributos sensoriales. En este contexto, el objetivo de este trabajo fue determinar y comparar el perfil sensorial de muestras de carne procedentes de animales alimentados con dietas a base pastoril y suplementados con DDGS y con maíz rolado.

Materiales y métodos

Se trabajó con muestras de carne provenientes de vaquillonas (Charolais x Aberdeen Angus) de 16-17 meses (Kloster et al., 2019). Tras una recría pastoril, se formaron tres grupos (n = 8) que durante 61 días recibieron las dietas tratamiento: T1, dieta pastoril pura; T2, dieta pastoril suplementada con 50:50 de DDGS y maíz rolado al 0,8% del PV; T3, dieta pastoril suplementada con grano de maíz rolado al 0,8% del PV. La faena se realizó en un frigorífico comercial. A las 48 h post faena se extrajo el músculo *longissimus thorasis* entre las costillas 11 y 13. Cada bloque se fraccionó en tres bifes y se almacenó al vacío a -20ºC hasta análisis.

Se realizó la evaluación del perfil sensorial mediante una prueba de análisis descriptivo cuantitativo (**QDA®**) con 8 panelistas entrenados según AMSA (2016) por triplicado. Se utilizó una escala continua de 10 cm con anclajes verbales en los extremos de extremadamente débil/duro/seco y nada a extremadamente intenso/tierno/jugoso y mucho para los atributos olor y flavor (típicos y extraños), terneza (inicial y sostenida), jugosidad y cantidad de tejido conectivo. Los datos se analizaron mediante un análisis de varianza con un modelo mixto y las medias se compararon con la prueba de Fisher (softwares SenPAQ V6.3 y XLSTAT 2019.2.1).

Resultados y Discusión

No se hallaron diferencias significativas (p>0,05) en la jugosidad, la terneza inicial y el flavor entre las muestras bajo estudio. Según la escala utilizada, las muestras fueron evaluadas como "algo secas" a "algo jugosas", "duras" a "algo duras" y de flavor "débil" a "algo débil". Estudios previos han demostrado que la terneza inicial no es afectada por la inclusión de DDGS en dietas a base de grano (Merayo et al., 2020). La terneza sostenida es evaluada a partir de la cuarta masticación y siempre es igual o mayor a la terneza inicial por haberse fragmentado las fibras musculares. Las muestras de T1 y T2 fueron percibidas como "duras" a "algo duras" mientras que las de T3 fueron percibidas como "algo tiernas" (p<0,05) en coincidencia con el menor contenido de tejido conectivo de estas últimas ("trazas" a "algo") respecto a las muestras de T1 y T2 con relación a las primeras ("algo" a "moderado") (Cuadro 1). Las muestras del T1 presentaron olor "débil" a "algo débil" mientras que las muestras del T2 presentaron olor "muy débil" a "débil" (p<0,05). Este último atributo fue el único que permitió diferenciar las muestras de T1 de las de T2.

Conclusiones

La suplementación con DDGS de maíz podría adoptarse como una alternativa estratégica para bovinos alimentados a base pastoril bajo el nivel de inclusión ensayado sin presentar modificaciones sobre los atributos sensoriales de la carne estudiados.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por la Universidad de Morón (PICT UM/18-06-GG-010).

Bibliografía

AMSA. 2016.

AROQUY, J., BERRUHET, F., MARTINEZ FERRER, J., PASINATO, A., BRUNETTI, M. 2014. 5º JNFC. INTA Manfredi.

KLOSTER, A., ZURBRIGGEN, G., GARCÍA MONTAÑO, T., CARDUZA, F., CASSETA, G., CONDE, M. 2019 42º AAPA.

MERAYO, M., PIGHIN, D., GRIGIONI, G. 2020. Anim. Prod. Sci. DOI:10.1071/AN18382

Cuadro 1. Perfil sensorial (QDA®)[1] de las muestras de carne procedentes de tres tratamientos dietarios.

Atributo	Dieta[2]			EEM[3]	Significancia[4]
	T1	T2	T3		
Olor	4,37 a	3,79 b	4,10 ab	0,19	0,03
Terneza inicial	4,16	4,45	5,10	0,29	0,14
Terneza sostenida	4,62 b	4,68 b	5,65 a	0,34	0,01
Tejido conectivo	5,29 a	5,75 a	4,32 b	0,27	0,00
Jugosidad	5,27	5,45	5,23	0,32	0,87
Flavor	4,56	4,56	4,36	0,18	0,85

[1]Escala de intensidad lineal continua de 10 cm con anclajes verbales en los extremos. [2]T1=pastoril, T2=suplementación con DDGS, T3=suplementación con maíz. [3]Error estándar de la media. [4]Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas (p<0,05).

TPP 9 Capacidad antioxidante y actividad antihipertensiva en carne de pacú (*Pyaractus mesopotamicus*).

Chamorro, V.[1]*, Vásquez, P.[2], Pérez, C.[1,3,4], Montenegro, L.[1,5], Hennig, H.[6] y Pazos, A.[1,3]
[1]INTA - Instituto Tecnología de Alimentos, Buenos Aires. [2]Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Alimentarias - Universidad de Antioquia, Colombia. [3]Facultad de Agronomía y Ciencias Agroalimentarias - Universidad de Morón, Buenos Aires. [4]CONICET. [5]Facultad de Ciencias Agrarias – Universidad Nacional de Lomas de Zamora, Buenos Aires. [6]EEA Oberá (INTA).
*E-mail: chamorro.veronica@inta.gob.ar

Antioxidant capacity and antihypertensive activity of pacú meat (Pyaractus mesopotamicus).

Introducción

La carne de pescado es considerada una fuente de proteínas de alto valor biológico por el contenido de aminoácidos esenciales y su mejor digestibilidad en comparación a las de otras matrices alimenticias. Asimismo y luego de ser consumidas, éstas proteínas son transformadas en compuestos más sencillos durante la digestión gastrointestinal y pueden dar lugar a la formación de péptidos bioactivos, sustancias que tienen un efecto beneficioso para la salud ya que cumplen un rol fisiológico en el organismo. La actividad antioxidante y la antihipertensiva son dos de las funciones más reportadas por los investigadores en matrices cárnicas.

El pacú (*Pyaractus mesopotamicus*) es la especie de agua dulce más cultivada en nuestro país, con una carne de excelente sabor y textura. Si bien es muy consumida en el NEA y centro de Argentina, hay escasa información sobre los beneficios de su consumo. El objetivo del presente trabajo fue caracterizar la carne de pacú desde el punto de vista funcional determinando la actividad antioxidante y la antihipertensiva *in vitro* en hidrolizados obtenidos luego de realizar una simulación de la digestión gastrointestinal **(SGI)**.

Materiales y métodos

Los peces (n=8) fueron obtenidos de una empresa de Misiones, criados desde fase juvenil con alimentos balanceados comerciales, utilizando un sistema de jaulas flotantes. Fueron sacrificados por punción cervical luego de alcanzar el peso de faena (1 kg). Se analizaron 4 jaulas diferentes tomando dos peces de cada una. Las muestras fueron analizadas por duplicado. La SGI se realizó según un modelo estático con enzimas digestivas. De los péptidos obtenidos, los de menor tamaño se separaron utilizando una membrana de corte de 5KD.

Las muestras fueron analizadas por la técnica de inhibición de la enzima convertidora de angiotensina (**ACE**) para la actividad antihipertensiva *in vitro* y por los ensayos del poder reductor férrico (**FRAP**) y de decoloración del radical $ABTS^{\bullet+}$para la actividad antioxidante *in vitro*.

Resultados y Discusión

La SGI permite tener un acercamiento del comportamiento del alimento al ser consumido. Es así que los hidrolizados formados deberían ser similares a los producidos en el tracto digestivo al comer carne de pacú. En el Cuadro 1 se muestran los resultados obtenidos. Hay una marcada inhibición de la enzima ACE, con valores de IC50 de alrededor de 5mg/mL. Además, estos compuestos manifestaron capacidad de reducir el Fe(III) a Fe(II) y captar los radicales libres de $ABTS^{\bullet+}$. Estos resultados sugieren que al consumir carne de pacú se producirían hidrolizados con actividad antihipertensiva y antioxidante.

Si bien no se han hallado trabajos que estudien el posible impacto en la salud del consumo de carne de pacú por sus características funcionales, hay autores que realizaron ensayos similares. La formación de extractos bioactivos con capacidad antioxidante aquí obtenidos está en concordancia con lo reportado por De Quadros et al. (2019), quienes hallaron actividad antioxidante en hidrolizados de carne de Tambaquí (pacú negro) obtenidos por hidrólisis enzimática. Asimismo, Raghaven et al. (2008) encontraron actividad antioxidante en hidrolizados proteicos purificados de carne de Tilapia. Por otro lado, Ryan et al. (2011) publicaron la presencia de péptidos bioactivos con actividad antihipertensiva proveniente de carnes de distintas especies marinas.

Conclusiones

La simulación de la digestión gastrointestinal de carne de pacú produce hidrolizados con acción antioxidante y antihipertensiva *in vitro*. Es de esperar que estas acciones tengan lugar en el organismo de quienes lo ingieren.
Estos resultados ayudan a caracterizar la carne de pacú y aportan información para favorecer su consumo.

Bibliografía

DE QUADROS, C.D.C., LIMA, K.O., BUENO, C.H.L., FOGAÇA, F. H.D S.; DA ROCHA, M. and PRENTICE, C. 2019. J. Aquat. Food Prod. Technol. 28(6), 677-688.

RAGHAVAN, S., KRISTINSSON, H. G. and LEEUWENBURGH, C. 2008. *Journal of agricultural and food chemistry*, *56* (21), 10359-10367.

RYAN, J.T., ROSS, R.P., BOLTON, D., FITZGERALD, G.F. and STANTON, C. 2011. *Nutrients*, *3*(9), 765-791.

Cuadro 1. Actividad antihipertensiva y antioxidante de los hidrolizados de pacú menores a 5KD

Actividad antihipertensiva: Inhibición ACE			**Actividad antioxidante**	
%Inhibición*	**IC50 (mg/ml)**	**FRAP (µM EFe2+)**	**FRAP (uMEFe2+/g proteína)**	**ABTS (mM ET)**
80,1 ± 5,5	4,6 ± 0,7	186,8 ± 28,1	7,8 ± 1,6	10,3 ± 1,4

Los resultados son expresados como medias ± el desvío estándar. *(dil ½ del hidrolizado)
ET: Equivalentes de Trolox.

TPP 10 Efecto del suministro de colina en el perfil de ácidos grasos y calidad de carne de corderos Merino en engorde.

Hernández Maizón, D.[1]*, Castillo, D.[2], Bonamy, M.[1,3], Cancino, K.[2], Giovambattista, G.[1], 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

Effect of choline addition on the fatty acid profile and meat quality of feedlot fattened Merino lambs.

Introducción

La carne de cordero Patagónico es valorada por su calidad sensorial y perfil de ácidos grasos. En estas producciones, la terminación a corral de corderos es cada vez más frecuente por la habitual escasez de forraje. Por otro lado, la incorporación de aditivos, y en particular de antioxidantes, ha demostrado tener efectos en la producción animal. En particular la colina, es un aditivo hepatoprotector que influye sobre el metabolismo graso (Goselink et al., 2013) y que podría tener impacto en la calidad la carne. En este ensayo se evaluó el efecto del suministro de colina sobre el perfil de ácidos grasos y la calidad de carne de corderos Merino en engorde.

Materiales y métodos

El ensayo fue realizado en el campo Anexo INTA Pilcaniyeu (Rio Negro). Se engordaron 32 corderos machos enteros recién destetados (edad promedio 92 días) de la raza Merino durante 54 días. Los animales fueron distribuidos al azar en 4 corrales y alimentados con una dieta base de grano de maíz entero, expeller de soja y pellet de alfalfa, para lograr un 15% de PB y 2.75 Mcal EM. Los corderos de dos corrales recibieron el suministro de colina (Bedgen 40 Rumiantes) a través de una toma individual de 10 ml de solución administrada oralmente con jeringa día por medio, la cual contenía 40 mg colina por kg de peso vivo. Al finalizar el engorde, se faenaron los animales en un matadero experimental de la EEA Bariloche y las canales se refrigeraron a 4°C. Se tomaron 6 mediciones seriadas de pH y temperatura hasta las 24hs post faena mediante pHmetro TESTO230, entre la 4° y la 5° vértebra lumbar. Adicionalmente, a las 24hs posfaena se tomaron muestras del músculo *Longissimus dorsi* izquierdo entre la 6° y 9° vértebra torácica. Las muestras se dividieron en dos submuestras para determinación de color y perfil de ácidos grasos. El color se evaluó mediante colorimetría (Colorímetro Minolta CR-400/410). El extracto etéreo se determinó según la metodología de extracción con solventes a alta temperatura en un autoanalizador ANKOM T10 y luego se trans-metiló según el procedimiento descripto por Parks y Goins (1994). Los ácidos grasos (AG) metilados se separaron por cromatografía gaseosa.

Para evaluar el efecto de la colina en la caída de la temperatura y pH se utilizó un modelo del software gratuito R, versión 3.6, mediante el siguiente modelo longitudinal, que permitió maximizar el uso de todos los registros disponibles de cada canal (Bonamy et al., 2020):

$$T_{ij} = C_j + \text{horas}\,(C_j) + \text{horas}^2(C_j) + e_{ij}$$

donde T_{ij} = temperatura o pH de la carcasa *i* en el tratamiento *j*, C_j = efecto fijo del tratamiento *j*, horas (C_j) = término lineal del tratamiento en el tiempo, horas^2(C_j) = término cuadrático del tratamiento en el tiempo, 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. En todos los casos el efecto corral fue testeado y al resultar no significativo fue eliminado del modelo.

Resultados y Discusión

Los modelos longitudinales permitieron detectar diferencias significativas en las curvas de descenso del pH y de temperatura (**T**) para ambos tratamientos. En la Figura 1 se muestran las curvas de descenso de T, donde los términos lineales y cuadráticos fueron significativamente diferentes entre tratamientos. Estas diferencias podrían explicarse por el mayor engrasamiento de la canal observados en los animales suministrados con colina (Hernández Maizón et al., 2018). Por su parte, se detectaron diferencias significativas ($p<0,05$) en algunas mediciones del perfil de AG, la colina produjo la disminución del contenido total de AG saturados (∑SFA) y mayor porcentaje de los AG insaturados 16:2n-4 y 18:1c-11 (Cuadro 1). Estos resultados podrían explicarse por la capacidad de la colina de modificar el metabolismo graso, principalmente a nivel de la síntesis de ácidos grasos insaturados. Por otro lado, los caracteres asociados al color de la carne: L*, a*, b*, Croma y Tono no mostraron diferencias significativas.

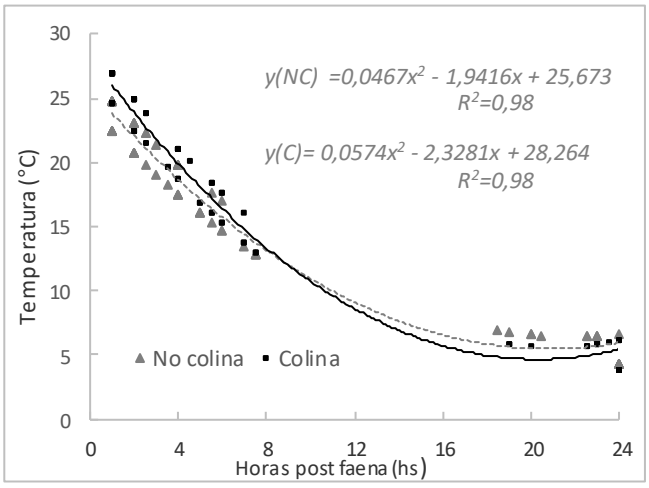


Figura 1. Curva de descenso de temperatura de las canales de Corderos Merino alimentados con (C) y sin colina (NC).

Conclusiones

Se detectó el efecto de la colina en el perfil de ácidos grasos en carne de corderos, y en las curvas de descenso de pH y temperatura de las canales. La causa de las diferencias en el perfil AG se estudiará en base a la expresión génica de hígado, músculo y grasa, a partir de muestras ya obtenidas.

Bibliografía

BONAMY et al. 2020. *J Sci. Food Agric.* 100: 714-720.
HERNÁNDEZ M. et al. 2018. *Rev. Arg. Prod. Anim.* 38(1)
GOSELINK et al. 2013. *J Dairy Sci.* 96(2):1102-1116.

TPP 11 Evaluation of milk whey powder as carbon source for fish waste silage. Communication.

Libonatti, C.*[1], Agüería, D.[1], Rodriguez, E.[1] and Breccia, J.D. [2]

[1]Facultad de Cs. Veterinarias -UNCPBA. Pinto 399. Tandil – Buenos Aires, Argentina. [2] INCITAP Instituto de Cs. de la Tierra y Ambientales de La Pampa (CONICET-UNLPam) Av. Uruguay 151, Santa Rosa, La Pampa, Argentina.

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

Ambientales de La Pampa (CONICET-UNLPam) Av. Uruguay 151, Santa Rosa, La Pampa, Argentina. Comunicación.

Introduction

Silage process allows the recovery of nutrients contained in fish waste and can be recycled as animal feed. Biological silages usually include the incorporation of an extra carbohydrate source to allow microbial development. The carbohydrates can generally be selected according to availability in the region, costs or can be obtained from the side-streams of other industries or productions. In this regard, the processing of dairy products has been associated with a high environmental impact (Palmieri et al., 2017). As an example, cheese manufacturing generates a large amount of whey representing about 85-90% of the processed milk volume. Worldwide whey production is estimated at around 180 to 190×10^6 ton/year and just 50% is processed (Baldasso et al., 2011). The aim of this work was to evaluate the feasibility of milk whey powder as carbon source for fish waste fermentation.

Materials and methods

Biological fish silages were produced from *Merluccius hubbsi* waste (carcass and viscera). Fish wastes were triturated in a meat grinder with holes (4 to 6 mm) and stored at -18 °C for 24 h. Bio-silages were performed with milk whey power (MWP) (20% w/w), and sucrose (20% w/w). Three commercial starters (3% w/w) designed for vegetable, cheese and meat products were assessed (Table 1). The study was carried out under a factorial block design (4x3x2) (Trial n=24). Fish silages were prepared in quadruple and incubated during 96 h at 30° C in microaerophilic conditions. Bacteria counts (total coliforms, molds, yeasts and *Salmonella* spp.) were performed at 0 h and 96 h.

Statistical analysis

For the analysis, the MIXED procedure of SAS V9.3 was used (SAS Institute Inc., Cary, NY, USA).

Table 1. Formulation of *Merluccius hubbsi* biological silage.

Starter (3%)		Substrate (20%)	Trial
Lactic acid bacteria	Commercial use		
Pediococcus acidilactici, Staphylococcus carnosus and *Lactobacillus plantarum* (S1)	Cured and semi-cured meat products, especially sausage and industrial-type sausage.	Milk whey powder (A)	S1.A
		Sucrose (B)	S1.B
Lactobacillus plantarum, Pediococcus acidilactici, Lactococcus lactis (S2)	Biological inoculant elaborated on the basis of cultivation of homofermentative and specific bacterial strains, destined to the improvement of silages of alfalfa, soybean, corn, sorghum and other pastures and cereals.	Milk whey powder (A)	S2.A
		Sucrose (B)	S2.B
Lactococcus lactis subsp. lactis, Lactococcus lactis, subsp. cremoris (S3)	Aromatic semi-hard cheeses, cream cheese, cheddar, sour cream.	Milk whey powder (A)	S3.A
		Sucrose (B)	S3.B

Results and Discussion

The starters were able to develop in all the trials designed indicating the absence of inhibitors at the concentrations used. At 0 h the initial count of the fish residue waste stored at -18°C was for total coliforms: 1.9 x10^1 CFU/g, molds and yeasts 11.6 x10^1 CFU/g, *Salmonella* spp. absence in 25 g. At 96 h the pH decreased and inhibited the development of total coliforms, molds and yeast, in concordance with Fernández Herrero et al. (2013).

In the different trials the pH did not decrease at the same rate, the interaction, time with starter and substrate, was significant ($p<0.0001$) and the interaction between substrates and starters was evaluated at different incubation times (Table 2). When the substrate was sucrose all the commercial starters were different ($p <0.05$), with pH values of 4.63±0.01 (S1.B), 5.28±0.01 (S2.B) and 4.86±0.04 (S3.B) at 72 h of incubation, at 96 h pH values of S1.B and S3.B where significantly lower than S.2B ($p <0.05$). When the substrate was MWP, the commercial starters did not show differences at 96 h of incubation. The substrate MWP at 48 h, at S1.A and S2.A starters, did not show significant difference ($p=0.17$) and both were different from S3.A ($p <0.05$). The most efficient trial was *Lactobacillus plantarum, Pediococcus acidilactici, Lactococcus lactis* with MWP as carbon source (S2.A), with a pH decay from 5.16±0.10 (24 h) to 4.69±0.09 at the process (96 h). Furthermore, it can be observed that silages elaborated with MWP reached a more homogenous texture in comparison with those elaborated with sucrose.

Table 2. The average and standard error of the pH are shown for each incubation time according the substrate and starters.

Substrate	Starter	**pH values**				
		Time (h) 0	24	48	72	96
WMP	S1	6.45±0.019	5.50±0.081	5.05±0.028	4.82±0.015	4.63±0.015
	S2	6.39±0.044	5.16±0.1	4.88±0.088	4.74±0.091	4.69±0.09
	S3	6.36±0.02	5.88±0.083	5.35±0.087	4.88±0.012	4.72±0.008
Sucrose	S1	6.56±0.014	5.88±0.122	4.85±0.029	4.63±0.013	4.54±0.01
	S2	6.69±0.021	5.58±0.078	5.25±0.062	5.28±0.078	5.24±0.037
	S3	6.49±0.014	6.26±0.026	5.37±0.109	4.86±0.04	4.62±0.024

Conclusions

The MWP was an efficient carbon source for fish wastes processing regardless the commercial starter used. The availability of MWP could be combined with the fish waste discharges for reducing environmental pollution and support a circular economy system.

References

BALDASSO, C., BARROS, T.C. y TESSARO, I.C. 2011.Desalination. 278:381-386.

FERNÁNDEZ HERRERO, A., TABERA, A., AGÜERÍA, D. y MANCA, E. 2013. REDVET.14:1-15.

PALMIERI, N., FORLEO, M.B. y SALIMEI, E. 2017. J. Clean. Prod. 140:881-889.

TPP 12 Efecto de la inclusión de Burlanda de maíz en la dieta de novillos sobre la aceptabilidad de la carne.

Pouzo, L.B.[1,2]*, Testa, M. L.[1], Ortiz Miranda, S.G.[2], Ceroli, P.[1,2], 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

Effect of including corn distillers' grains in diets of steers on beef acceptability.

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 la aceptabilidad sensorial de la carne en panel de consumidores.

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 $\pm$ 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 y se trasladaron al laboratorio de carnes de la EEA-Balcarce donde al día siguiente se procesaron. De cada muestra se cortaron bifes de 2,5 cm de espesor que fueron almacenados por 3 días en condiciones aeróbicas (2°C; envueltos con film permeable al oxígeno (PVC); bajo sistema de iluminación constante). Para realizar la evaluación sensorial en panel de consumidores las muestras fueron cocinadas siguiendo los lineamientos del AMSA (2005). La secuencia de presentación de las muestras a los evaluadores se realizó siguiendo la metodología propuesta por Meat Standard Australia (Watson, et al., 2008). El panel sensorial se realizó sobre un total de 96 consumidores de entre 20 y 60 años de edad. Para la evaluación de las muestras, se utilizó una escala hedónica de 10 cm, no estructurada, con anclaje en los extremos.

Los datos se analizaron mediante el procedimiento Mixed de SAS, de acuerdo a un DBCA con 6 repeticiones. El modelo incluyó el efecto aleatorio del animal dentro del bloque y tratamiento, se incluyó la secuencia utilizada en el panel y el panelista anidado en el panel como efectos aleatorios. Cuando el valor P fue ≤ a 5%, las medias se compararon mediante un test t (opción *pdiff*). Para analizar la asociación entre las diferentes variables de interés se utilizó el procedimiento proc corr del SAS.

Resultados y Discusión

El nivel de Burlanda agregado a la dieta de los novillos modificó la aceptación sensorial de la carne en panel de consumidores (Cuadro 1). Se observó un incremento gradual (p=0,02) de la puntuación otorgada en la terneza de la carne con el incremento de los niveles de Burlanda en la dieta de terminación de novillos. Asimismo, los tratamientos BUR-30 y BUR-45 mostraron los mayores (p<0,05) niveles de aceptación en los atributos sabor y aceptabilidad general de la carne. La dieta impuesta a los animales no afectó la puntuación otorgada al atributo jugosidad general de la carne (p>0,05). Diferencias en terneza y sabor podrían ser atribuidos a diferencias en la composición de ácidos grasos de la carne (Pouzo et al., 2018). Se observó una asociación positiva entre la aceptabilidad general de la carne y los diferentes atributos individuales (p < 0, 0001), mostrando un mayor grado de asociación con el sabor, seguidos por la terneza y la jugosidad de la carne (r = 0,88; r = 0,67 y r = 0,30, respectivamente)

Conclusiones

La inclusión de Burlanda en la dieta de terminación de novillos a corral impactaría positivamente en la aceptabilidad sensorial en consumidores de los atributos de terneza, sabor y consecuentemente en aceptabilidad general de la carne.

Bibliografía

WATSON, R., A. GEE, R. POLKINGHORNE Y M. PORTER. 2008. Aust. J. of Exp. Agric.: 48, 1360–1367.

POUZO, L.B. 2018. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol 38 supl. 1: 295-296

AMSA. 1995. Meat American Science Association and National Live Stock and Meat Board. Chicago, IL.

Cuadro 1. Efecto de la inclusión de niveles crecientes 0, 15, 30 ó 45% de Burlanda húmeda de Maíz (base seca) sobre atributos sensoriales de la carne con 3d de exposición aeróbica en Panel de Consumidores

Atributos	Tratamiento dietario[1]				EEM[2]	p - valor
	BUR-0	BUR-15	BUR-30	BUR-45		
Terneza	6,11 bc	6,05 c	6,56 ab	6,65 a	0,21	0,019
Sabor	5,78 b	5,83 b	6,41 a	6,37 a	0,20	0,006
Jugosidad	4,80	4,90	5,21	4,97	0,38	0,413
Aceptabilidad General	5,87 b	5,86 b	6,52 a	6,41 a	0,19	0,002

Se utilizó una escala hedónica no estructurada de 10cm con anclaje en los extremos, donde 0 (extremo izquierdo) representaría la condición menos valorada (disgusta mucho) y 10 extremo derecho (gusta mucho) la condición óptima.

[1]BUR-0, BUR-15, BUR-30 y BUR-45: Tratamientos dietarios con inclusión de 0, 15, 30 y 45% de Burlanda (Base seca), respectivamente.[2] EEM= Error Estándar de la Media. [a-c] Letras distintas dentro de la misma fila (atributo) indican diferencias (p<0,05) significativas entre los tratamientos dietarios

TPP 13 Efecto de la estrategia de alimentación temprana con grano de maíz sobre la terneza de la carne.

Alonso Ramos, S.[1]*, Testa, M. L.[2], Duckett, S.[3], Pouzo, L.B. [2,4] y Paván, E. [2,4]
[1] Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, [2] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, [3] Clemson University, [4] Universidad Nacional de Mar del Plata.
*E-mail: alonsoramos.soledad@inta.gob.ar

Effects of early corn grain feeding strategy on beef tenderness.

Introducción

La alimentación temprana con dietas concentradas permitiría incrementar la relación grasa intramuscular (**GIM**): grasa subcutánea (**EGD**) de la res (Alonso Ramos et al., 2019), debido a una posible estimulación en el desarrollo del tejido adiposo intramuscular. Se desconoce el impacto que este tipo de estrategias de alimentación podrían tener sobre la terneza de la carne, un parámetro de calidad que junto con el contenido de GIM se asocia positivamente a la palatabilidad de la misma. El presente trabajo tiene por objeto evaluar el efecto que la alimentación temprana con grano de maíz, en la recría de novillos, tiene sobre la terneza de la carne y parámetros asociados a la misma.

Materiales y métodos

El ensayo ha sido previamente descripto en Alonso Ramos et al. (2019). Brevemente, 60 animales se estratificaron en función a su peso vivo en tres bloques. Los animales de cada grupo se asignaron a 2 estrategias de alimentación (**EA**) definidas por la dieta ofrecida durante los primeros (Fase 1, 90d) y últimos (Fase 3, 90d) días del periodo de engorde. Los animales asignados a EA1 permanecieron en pastoreo en Fase 1 y en la Fase 3 fueron encerrados y recibieron una dieta concentrada; los animales asignados a la EA2 fueron alimentados en corrales en la Fase 1 y durante la Fase 3 permanecieron en pastoreo con suplementación de grano de maíz, ajustada para que ambos tratamientos consuman la misma cantidad de maíz al final del ensayo. Al finalizar el período de engorde (438±23kg y 416±20 kg PV final, EA1 y EA2, respectivamente) todos los animales del ensayo fueron faenados juntos en un frigorífico comercial de la zona. A las 24 hs post-mortem se extrajo una porción del músculo *longissimus dorsi* (**LD)** de la media res izquierda conteniendo las costillas 9na-12da. Los cortes fueron trasladados al Laboratorio de Calidad de carnes, INTA-EEA Balcarce y se almacenaron en cámara a 2 ± 1ºC, hasta el día siguiente en que se procesaron. De cada muestra se cortaron bifes para su posterior análisis.

Las muestras fueron secadas a 60 °C en estufa por 48 hs para determinar el contenido de agua. El contenido total de GIM fue evaluado determinando el contenido de Extracto Etéreo (EE) sobre muestras de tejido liofilizado mediante una extracción utilizando éter de petróleo como solvente (extractor Ankom XT10). Para el análisis de la fuerza de corte se siguió la metodología propuesta por la AMSA (1995). Los bifes se maduraron por 4 días a 4°C y fueron almacenados a -25°C hasta su posterior análisis. Las muestras fueron descongeladas por 24 hs a 4°C y cocinados en una parrilla eléctrica hasta alcanzar una temperatura interna de 71°C. La fuerza de corte se determinó usando una cizalla de Warner-Bratzler. Se determinó el largo de sarcómero siguiendo el protocolo de Cross et al. (1981), usando un láser de helio-neón.

Para el análisis de los datos se incluyó en el modelo los efectos fijos de los tres bloques y de las dos estrategias de alimentación. Para todas las variables evaluadas la unidad experimental fue el grupo de 10 animales.

Resultados y Discusión

No se encontraron diferencias significativas entre las EA para el contenido de extracto etéreo (**EE**), la longitud del sarcómero y la fuerza de corte (**FC**) de la carne (p=0,802, p=0,596 y p=0,257, respectivamente, Cuadro 1). Si bien, previamente (Alonso Ramos et al., 2019) se reportó un menor EGD y mayor velocidad de descenso de la temperatura en músculo de animales provenientes de EA2, no se encontró un impacto sobre el acortamiento de sarcómeros y la terneza de la carne en el presente estudio. A su vez, el menor valor de EGD registrado en este estudio (EA2; Alonso Ramos et al., 2019) alcanzó un valor próximo al mínimo de 6 mm necesario para evitar el acortamiento por frío (Savell et al., 2005). El nivel de pH final alcanzado en carne fue adecuado (~ 5,5) y similar entre EA, sugiriendo que el nivel de glucógeno alcanzado en el músculo de los animales, independientemente de la dieta, fue suficiente para no impactar en la terneza de la carne. A su vez, la carne de animales proveniente de ambas EA alcanzó el valor mínimo de 3% GIM requerido para asegurar la palatabilidad de la carne (Savelll y Cross, 1988).

Cuadro 1. Extracto etéreo, fuerza de corte y largo de sarcómero paras ambas estrategias nutricionales (EA)

	EA1	EA2	p-valor[4]
EE[1], %	3,23 ± 0,24	3,15 ± 0,23	0,802
FC[2], N	44,12 ± 13,68	41,27 ± 12,27	0,257
LS[3], µm	1,90 ± 0,05	1,89 ± 0,06	0,596

[1] extracto etéreo; [2] fuerza de corte; [3] largo de sarcómero; [4] α= 0,05.

Conclusiones

Independientemente del momento de adición de grano de maíz en la dieta de novillos (en terminación con recría a campo o en recría) los niveles de GIM y de terneza de la carne se mantuvieron inalterados cuando la cantidad total de maíz consumido durante todo el ciclo fue similar.

Bibliografía

ALONSO RAMOS, S., MAGLIETTI, C., ZURBRIGGEN, G.A., TESTA, M.L., DUCKETT, S. y PAVÁN, E. 2019. Revista Argentina de Producción Animal vol 39 supl. 1: 69-98.

AMSA. 1995. American Meat Science Association in cooperation with National Live Stock and Meat Board.

CROSS, H.R., WEST, R.L. and DUTSON, T.R. 1981. Meat science, 5(4), 261-266.

SAVELL, J.W. and CROSS, H.R. 1988. Animal Product Options in the Marketplace National Academies Press, Washington, D.C., pp. 345–355.

SAVELL, J.W., MUELLER, S.L. and BAIRD, B.E. 2005. Meat Science, 70(3), 449-459.

TPP 14 Extensión del periodo de engorde de novillos a corral: 1. Efecto sobre la conversión alimenticia.

Zurbriggen, G.A.[1]*, Maglietti, C.S.[2], Ferrario, J.[3], Riffel, S.[3], Elizalde, J.C.[3] y Pavan, E.[2, 4]
[1]EEA Marcos Juárez (INTA) [2]EEA Balcarce (INTA) [3]Actividad privada [4]Facultad de Ciencias Agrarias (UNMdP).
*E-mail: zurbriggen.gabriel@inta.gob.ar

Extension of the finishing period of feedlot steers: 1. Effect on feed conversion.

Introducción

Existen ocasiones en las que el productor ganadero retiene los novillos en engorde una vez que ya han alcanzado una terminación adecuada, ya sea porque consideran que mejorará su margen o porque la industria frigorífica retrasa su compra en función de la aprobación de cuotas de exportación o para lograr el engrasamiento requerido por otros mercados. En este contexto, el objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la extensión del engorde una vez alcanzada una terminación habitual del mercado local de 8 mm de espesor de grasa dorsal medido por ecografía (**EGD_e**) sobre la conversión alimenticia (**CA**) a nivel de peso vivo desbastado (**PVD**) y a nivel de peso de res (**PR**).

Materiales y métodos

El experimento se llevó a cabo en la EEA Balcarce del INTA. Sesenta y cuatro (64) novillos británicos (307 kg PVD inicial; 4,25 mm EGD_e inicial) fueron agrupados en 4 bloques por peso y alojados en 16 corrales (4 animales/corral). A los corrales dentro de cada bloque se le asignó al azar una de cuatro duraciones del engorde: 64, 91, 119 y 147 días en engorde (DE), en los que se alcanzaron terminaciones de 8,6, 9,4, 11,9 y 13,9 mm EGD_e promedio. La dieta final (11,5% PB y 2,80 Mcal EM/kg MS) se entregó diariamente, registrando oferta y rechazo para la estimación del consumo de MS (**CMS**), ajustando la cantidad entregada por lectura de comederos, y tomando muestra de los ingredientes para análisis de calidad. Los animales se pesaron con previo desbaste (18 horas) los días 0, 28, 64, 91, 119 y 147. El día 0 corresponde con el final del acostumbramiento, que duró 19 días. Los novillos fueron ecografiados y enviados a faena a un frigorífico comercial. Se registró el peso de res caliente, con el que se calculó el rendimiento en res (**RR**).

Se generaron, para cada bloque, un modelo lineal mixto de segundo orden (NLME del R) para el PVD y un modelo lineal para el RR, que fueron utilizados para calcular la evolución del PR. Las derivadas de las ecuaciones de PVD y PR se usaron para estimar las ganancias de PVD y PR. Y se calculó la transferencia a res (**TR**) como el cociente entre la ganancia PR y la ganancia de PVD. La CA diaria se calculó con el CMS diario y la respectiva ganancia diaria de peso. Con las conversiones calculadas se generaron modelos mixtos para describir su evolución con la extensión del engorde.

Resultados y Discusión

La tasa de ganancia de PVD disminuyó de manera lineal con el aumento de los días en engorde de 1,617 kg.día^{-1} en el día 1 a 0,651 kg.día^{-1} en el día 146 ($p<0,01$). Por su parte, como el RR aumentó de manera lineal de 54,03 % a 57,23% entre los 64 y 147 DE ($p<0,01$), la ganancia diaria de PR disminuyó a una menor tasa respecto a la de PVD. Debido a esto, la TR aumentó con la extensión del engorde de 0,67 kg PR.kg PVD^{-1} a los 64 DE (8,6 mm EGD_e), llegando a 0,86 kg PR.kg PVD^{-1}, a los 147 DE, donde se alcanzaron 13,9 mm de EGD_e (Figura 1.a). Esto indica un crecimiento alométrico de los componentes de res relativo al resto de los componentes del PVD.

En la Figura 1.b se muestra la evolución de la CA a PVD y a PR. La CA a PVD presentó un incremento cúbico ($p<0,01$), con incrementos a tasas crecientes a partir de los 69 DE. Por su parte, la CA a PR tuvo una respuesta cuadrática ($p<0,01$). Dado el aumento en la TR, la CA a PR permaneció relativamente estable alrededor de 15,5 kg.kg PR^{-1} entre los 64 y los 119 DE, o entre las terminaciones de 8,6 y 11,9 mm de EGD_e, respectivamente. Al superar los 119 DE, la CA a PR empeoró marcadamente alcanzando los 18,27 kg.kg PR^{-1}. Esto se debería a que el incremento de la energía retenida en la ganancia, dado por el mayor contenido de grasa, sobrepasaría el efecto del aumento de la TR.

Conclusiones

Extender el engorde de novillos una vez alcanzada una terminación de 8,6 mm de EGD_e llevó a un incremento de la TR. Por lo tanto, la CA a PR se mantuvo relativamente estable entre las terminaciones de 8,6 y 11,9 mm de EGD_e (64 y 119 DE). Dentro de este rango, si los novillos son retenidos en engorde se recomendaría vender en base al PR. Sin embargo, duraciones que superen la terminación de 11,9 mm de EGD_e no serían recomendables ya que la CA a PR empeora marcadamente.

Agradecimientos

A Azul Natural Beef y su personal por su colaboración.

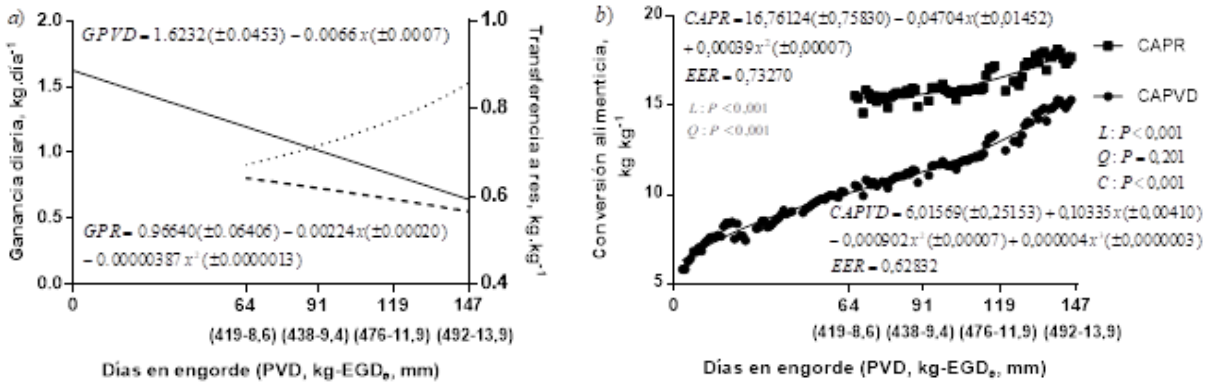


Figura 1. a) Ganancia de Peso vivo desbastado (GPVD, línea sólida), ganancia de peso de res (GPR, línea de guiones), transferencia a res (línea de puntos) a través del engorde. **b)** Conversión alimenticia diaria a peso vivo desbastado (CAPDV, círculo) y a peso de res (CAPR, cuadrado) a través del engorde. Cada punto indica la CA diaria media estimada. EGD_e: espesor de grasa dorsal promedio medido por ecografía. PVD: peso vivo desbastado promedio final. Se indica la significancia de los efectos lineal (*L*), cuadrático (*Q*) y cúbico (*C*).

TPP 15 Extensión del periodo de engorde de novillos a corral: 2. Efecto sobre las características de res y la terneza de la carne.

Zurbriggen, G.A.[1]*, Maglietti, C.S.[2], Ferrario, J.[3], Riffel, S.[3], Elizalde, J.C.[3] y Pavan, E.[2, 4]
[1]EEA Marcos Juárez (INTA) [2]EEA Balcarce (INTA) [3]Actividad privada [4]Facultad de Ciencias Agrarias (UNMdP).
*E-mail: zurbriggen.gabriel@inta.gob.ar

Extension of the finishing period of feedlot steers: 2. Effect on carcass characteristics and beef tenderness.

Introducción

Existen ocasiones en las que el productor ganadero retiene los novillos en engorde una vez que ya han alcanzado un nivel de terminación adecuado, debido a precios o exigencias de mercado. Esto puede tener efectos sobre características de res tales como el espesor de grasa dorsal (**EGD**), el área de ojo de bife (**AOB**) y el marmoreo, variables que pueden influir sobre parámetros de calidad tal como la terneza de la carne. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la extensión del engorde, una vez que se ha alcanzado una terminación habitual del mercado local, sobre las características de res y la terneza del *longissimus dorsi*.

Materiales y métodos

El experimento se realizó en la EEA Balcarce del INTA. Sesenta y cuatro (64) novillos británicos (307 kg peso vivo inicial; 4,25 mm EGD inicial) fueron agrupados en 4 bloques por peso y alojados en 16 corrales (4 animales/corral). A los corrales dentro de cada bloque se le asignó al azar una de cuatro duraciones del engorde: 64, 91, 119 y 147 días bajo una dieta final típica de terminación (11,5% PB y 2,80 Mcal EM/kg MS), en los que se alcanzaron terminaciones de 8,6, 9,4, 11,9 y 13,9 mm EGD promedio por ecografías. Los novillos fueron ecografiados (EGD, AOB y marmoreo) y enviados a faena a un frigorífico comercial. A las 3 horas post-mortem (**PM**), se midió pH y temperatura del *longissimus dorsi* entre la 12° y 13° costilla de cada media res izquierda. A las 48 horas PM, se registró el pH final y se obtuvo un bloque de bifes conteniendo la 10°, 11° y 12° costilla. Sobre la cara caudal del bloque, se determinó el EGD con calibre, el AOB por calcado sobre papel de acetato y el marmoreo a través de las cartillas del USDA. Se separó el *longissimus dorsi* y se cortó en bifes para analizar. Se midió la resistencia al corte Warner-Bratzler (**RC**) de dos bifes madurados por 3 y 14 días, cocinados con parrilla eléctrica hasta una temperatura interna de 71°C. Se determinó longitud de sarcómero, índice de fragmentación miofibrilar (**IFM**) 72 horas PM y contenido de grasa intramuscular (**GI**) del *longissimus dorsi*. Se generaron modelos lineales que incluyeron bloque y días en engorde (efectos lineal, cuadrático y cúbico), evaluando la significancia con el ANVA.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se presentan los resultados. Se observó tanto para las mediciones en la res como las ecográficas un aumento lineal del EGD y del marmoreo con la extensión del engorde ($p<0,01$). Sin embargo, el AOB presentó un incremento a tasas decrecientes, significativo en las ecografías ($p<0,01$), aunque tendencia para las mediciones sobre la res ($p=0,07$). Con 147 días en engorde, el EGD presentó un incremento del 61-86 % relativo al obtenido en la primera faena, mientras que el AOB y el marmoreo tuvieron un aumento relativo de 14 y 17-23%, respectivamente.

La RC tendió a disminuir con la extensión del engorde con 3 días de maduración ($p=0,07$). Los engrasamientos alcanzados fueron suficientes para lograr una adecuada velocidad de enfriamiento de las canales ya que la longitud media de sarcómero en todas las faenas fue ≥ 1.90 µm. Estos valores, junto con un buen potencial glucolítico (pH a las 3 horas PM < 6,3), no afectarían la terneza. El IFM no varió con la extensión del engorde, ya que el pH final de la carne estuvo dentro de un rango adecuado para la proteólisis (5,4-5,6). Por lo tanto, la tendencia en la RC se debería al aumento en GI ($p<0,01$). Por otro lado, con 14 días de maduración, la RC no respondió a la extensión del engorde.

Conclusiones

Extender el engorde más allá de la terminación habitual permitió aumentar el marmoreo y la GI. Sin embargo, esto ocurrió a expensas de un mayor aumento en el EGD, y la terneza sólo tendió a mejorar con maduraciones cortas (3 días). Con 14 días de maduración, el mayor porcentaje de GI no mejoró la terneza.

Agradecimientos

A Azul Natural Beef y su personal por su colaboración.

Cuadro 1. Efecto de la extensión del engorde sobre características de res y la resistencia al corte del *longissimus dorsi.*

		Días en engorde					Significancia[1]		
		64	91	119	147	EER	*L*	*Q*	*C*
Medición ecográfica	AOB[2] final, cm[2]	58,4	64,7	66,7	66,5	1,93	<0,01	<0,01	0,28
	EGD[3] final, mm	8,6	9,4	11,9	13,9	0,90	<0,01	0,23	0,29
	Marmoreo[4] final	3,91	4,29	4,55	4,82	0,13	<0,01	0,40	0,68
Medición sobre la res	AOB[2], cm[2]	57,6	62,6	66,3	65,8	2,74	<0,01	0,07	0,68
	EGD[3], mm	7,1	7,4	11,1	13,2	1,38	<0,01	0,250	0,16
	Marmoreo[4]	4,17	4,50	5,09	4,85	0,32	<0,01	0,099	0,17
Resistencia al corte	3 días de maduración, N	49,1	43,4	44,0	38,0	6,97	0,07	0,97	0,43
	14 días de maduración, N	34,6	32,9	31,8	32,1	3,19	0,27	0,54	0,93
longissimus dorsi	Temperatura a las 3 horas PM[5], °C	19,5	26,0	26,0	32,2	0,97	<0,01	0,79	<0,01
	pH a las 3 horas PM[5]	6,26	6,16	6,19	6,20	0,06	0,29	0,15	0,33
	pH final	5,59	5,48	5,58	5,45	0,02	<0,01	0,60	<0,01
	Grasa intramuscular, %	2,74	5,28	5,85	7,33	0,54	<0,01	0,07	0,04
	Longitud de sarcómero, µm	1,96	1,92	1,98	1,90	0,04	0,23	0,37	0,04
	IFM[6]	80,7	84,2	80,5	73,0	8,0	0,17	0,21	0,83

[1]Significancia de los efectos lineal (*L*), cuadrático (*Q*) y cúbico (*C*) de los días en engorde. [2]Area de ojo de bife entre la 12° y 13° costilla. [3]Espesor de grasa dorsal entre la 12° y 13° costilla. [4] Marmoreo según USDA: slight, 3.0; small, 4.0; modest, 5.0 [5] PM: *Post-mortem*. [6] Indice de fragmentación miofibrilar.

TPP 16 Parámetros de calidad de carcasa y de carne de cerdos machos inmunocastrados en distintos pesos de faena.

Guzmán, C.F.[1]*, Fernandez Madero, J.[2], Chagra Dib, E.P.[2,4], Tolaba, M.[2], Avellaneda, A.[2], Mendieta, F.[2], Pighin, D.[3,5] y Grigioni, G.M.[3,5]

[1]EEA INTA Cuenca del Salado [2]Universidad Católica de Salta (Fac. Ccs Agr y Vet.) [3] ITA-CIA-INTA Castelar [4] EEA INTA Salta [5]CONICET

*E-mail: guzman.federico@inta.gob.ar

Carcass and meat quality parameters of immunocastrated male pigs at different slaughter weights.

Introducción

El peso de faena promedio de capones en Argentina es de 107 kg (Minagri, 2020). Aumentando el peso de faena se pueden disminuir costos generales y además aumentar el rendimiento por animal. Sin embargo, esto puede tener un efecto negativo sobre la calidad de la carne (Correa et al., 2006; Huber et al., 2018). En nuestro país es escasa la información sobre la calidad de canal y carne de machos enteros inmunocastrados faenados a diferentes pesos. Por ello, el objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de distintos pesos de faena en animales inmunocastrados sobre parámetros de calidad de canal y de carne de cerdos en las categorías machos enteros inmunocastrados Liviano (MEIL) y machos enteros inmunocastrados Pesado (MEIP), bajo condiciones locales de producción y faena.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó utilizando capones híbridos (Camborough 23 x 337) de genética Agroceres PIC. El engorde se realizó en la Finca Santa Teresa, La Merced, Provincia de Salta. Se seleccionaron al azar 18 animales, distribuyéndose 8 MEIL y 10 MEIP. Dichos animales, desde los 56 ± 6 kg de peso vivo y hasta la faena (MEIL 101 ± 8 kg, 22 semanas de edad; MEIP 131 ± 8 kg, 25 semanas de edad), se manejaron como un único grupo con una misma dieta. La faena se realizó 24 h de llegados al frigorífico. Los parámetros de calidad de canal que se midieron fueron: peso pre faena (PV), Ganancia de peso (G), rendimiento de canal (Peso Canal/PV), peso y rendimiento de paleta y jamón, sobre rendimiento de canal. Para evaluar los parámetros de calidad de carne se trabajó sobre muestras de músculo *longgisimus dorsi* (LD). El pH 45 (45 min) y pH 24 (24 h) se midió en el espacio intercostal de la 12ª y 13ª costilla. A las 24 h post faena, se retiró un bloque conteniendo las costillas 8ª a 13ª de la media canal izquierda de cada animal. La resistencia al corte (RC) se midió con cizalla de Warner-Bratzler en muestras con 1 día de maduración, las cuales previamente fueron cocinadas a 72 ºC. Se calculó él % de pérdidas por cocción para determinar la capacidad de retención de agua del LD. El color instrumental se determinó a través de colorímetro Konica Minolta CR-400, con sistema CIELab.

Los datos fueron analizados bajo un diseño completamente aleatorizado con categoría animal como efecto fijo, utilizando al animal como unidad experimental y un nivel de significancia de 0,05. Se utilizó el programa estadístico R, con un test T de Student para determinar si existían diferencias significativas entre los tratamientos. La prueba de Tukey se utilizó para comparar los valores medios de mínimos cuadrados en el nivel de significancia de 0,05.

Resultados y Discusión

Los MEIP presentaron un mayor peso pre faena y ganancia de peso que los MEIL (p<0,05) (Cuadro 1), resultados similares fueron observados por Correa et al. (2006) y Choi et al. (2016) quienes evaluaron diferentes pesos de faena en machos castrados y hembras de la raza en Duroc x (Landrace x Yorkshire). El rendimiento de canal no presentó diferencias entre categorías (p>0,05); resultados similares también fueron observados por Choi et al. (2016). El peso de paleta y de jamón fueron mayores en MEIP (p<0,05). Sin embargo, como se esperaba, el rendimiento de ambos cortes no presentó diferencias entre tratamientos (p>0,05).

Con respecto a los parámetros de calidad de carne, no se observaron diferencias significativas (p>0,05) entre tratamientos con respecto a pH 45, pH 24, pérdidas por cocción, resistencia al corte en kg, o parámetros de color instrumental (L*, a*, b*). Resultados similares en parámetros de calidad de carne fueron reportados por Huber et al. (2018) en genética PIC Line 42 × Line 23.

Cuadro 1. Parámetros de calidad de canal y de carne porcina (músculo LD) en machos inmunocastrados livianos (MEIL), machos inmunocastrados pesados (MEIP).

	Sexo			
Variable	MEIL	MEIP	EE[e]	*P*
Calidad de canal				
Peso pre faena, Kg	101	131	3,81	*
Ganancia, Kg	49,12	73,16	3,11	*
Rendimiento de canal, %	78,61	78,92	0,42	NS
Peso de paleta, Kg	4,74	6,09	0,17	*
Rendimiento de paleta, %	10,95	11,93	0,11	Ns
Peso de jamón, Kg	11,06	14,47	0,41	*
Rendimiento de jamón, %	28,14	28,03	0,43	Ns
Calidad de carne LD				
pH 45	6,32	6,35	0,03	Ns
pH 24	5,65	5,57	0,04	Ns
Pérdidas por cocción, %	33,37	35,31	1,17	Ns
RC, N	40,3	37,42	1,82	Ns
Color				
L*	51,56	51,38	0,68	Ns
a*	7,89	8,23	0,33	Ns
b*	10,06	10,51	0,41	Ns

* = p<0,05 diferencia significativa. Ns = no significativo. Para cada línea, medias con diferentes letras entre columnas difieren significativamente (p <0,05). [e]EE: error estándar [1].

Conclusiones

Los resultados obtenidos permiten concluir que la inmunocastración (**IC**) se presenta como una herramienta viable en el sector porcino para poder aumentar el peso de faena sin afectar la calidad de la carne. Sin embargo, resulta necesario sumar diferentes líneas genéticas en futuros ensayos con el fin de evaluar el efecto de razas con menor porcentaje magro frente al tratamiento de IC.

Bibliografía

CHOI, Y.M y KYUNG OH, H. 2016. Korean J. Food Sci. An. Vol. 36, No. 3, pp. 389-396.

CORREA, J.A. 2006. Meat Sci. Vol. 72 pp 91–99.

HUBER, L. 2018. Animal vol 12 pp 648–656.

MINAGRI, 2020. https://www.magyp.gob.ar/

TPP 17 Pérdidas de exudado por descongelado, pH y color en carne de novillitos madurada en húmedo.

Villaverde, M.S. [1,2]*, Menghini, M.[1], Bravo, R.D.[1], Chamadoira, M.D.[1], Mayo, A.[3], Arelovich, H.M. [1,2] y Martínez, M.F.[1]
[1]Dpto. Agronomía, Universidad Nacional del Sur (UNS), Bahía Blanca, Argentina. [2]CERZOS-CONICET. [3]EEA-Bordenave (INTA).
*E-mail: mariasol.villaverde@uns.edu.ar

Thaw loss, pH and colour evaluation of wet-aged meat from young steers.

Introducción

La maduración es el proceso de ablandamiento de la carne por el cual enzimas degradan las proteínas musculares luego del *rigor mortis*. Durante la maduración el contenido de agua en el músculo, su ubicación y movilidad se ven modificados, afectando las propiedades organolépticas de la carne obtenida (Mohan et al., 2020).

El objetivo fue evaluar parámetros tecnológicos de la carne de novillitos alimentados con dietas basadas en grano entero de avena o maíz y madurada en húmedo durante dos intervalos de tiempo.

Materiales y métodos

Dieciséis novillitos Aberdeen Angus (AA) (14 ± 0,5 meses, 326 ± 4 kg de PV) fueron asignados aleatoriamente (n=8) a las siguientes dietas base seca: GA, grano entero de avena 86% y harina de girasol 8%; o GM, grano entero de maíz 67%, harina de girasol 23% y afrechillo de trigo 4%. Ambas dietas incluyeron 6% de núcleo vitamínico-mineral con monensina. Todos los componentes excepto los granos fueron incorporados pelletizados. Ambas dietas iso-proteicas e iso-energéticas (14,5% PB, 2,33 Mcal EM.kg^{-1}MS) se suministraron *ad libitum* una vez al día, durante 56 días, en corrales individuales. Todos los animales fueron trasladados en simultáneo a un frigorífico comercial y fueron faenados con 379 ± 6 kg de PV. Se extrajeron los bifes del músculo *Longissimus dorsi* de las costillas 11° y 12° fueron extraídos de cada media res izquierda, pesados, envasados al vacío individualmente y luego asignados a un tratamiento de maduración, 4 y 14 días (dM), respectivamente. Los bifes fueron refrigerados a 4°C por 4 y 14 días, según el tratamiento, y luego congelados a -20°C para posteriores determinaciones.

Los bifes fueron descongelados durante 24h a 5°C, secados con papel absorbente y pesados para calcular pérdidas de exudado por descongelado (Pdesc, %). Luego del período de *blooming* (5°C durante 1h), se realizó la medición de color con colorímetro Minolta CR-400, iluminante D65 calibrado con placa blanca. Se determinaron los parámetros luminosidad (L*), color rojo (a*) y amarillo (b*) en 5 puntos y el pH en 3 puntos al azar sobre la superficie de cada bife (pHmetro Altronix). El diseño experimental fue completamente aleatorizado, considerando los animales como unidad experimental, utilizando ANOVA (p≤0,05). El modelo incluyó los efectos dieta (GA y GM), maduración (4dM y 14dM) y su interacción.

Resultados y Discusión

No se encontraron diferencias significativas en la interacción *dieta* x *maduración* para ningún parámetro evaluado. La carne 14dM presentó mayor Pdesc (p<0,01) que la carne 4dM (Cuadro 2). Esto podría atribuirse a que durante la maduración la degradación de las proteínas disminuye la retención de agua en el músculo (Xiong, 2014). Esta diferencia en Pdesc no fue detectada entre la carne proveniente de dietas GA y GM (p=0,54; Cuadro1). El pH de la carne se mantuvo dentro de parámetros estándares y no se detectaron diferencias entre tratamientos (p=0,90 y 0,23; Cuadro 1 y 2). La carne proveniente de dieta GA presentó menor valor de L* (p=0,01) que la de GM (Cuadro 1). Esto podría deberse a un mayor contenido de grasa intramuscular de la carne de GM (Priolo et al., 2001). Además, la carne 4dM fue más oscura (p<0,01) que la 14dM (Cuadro 2). En cuanto al parámetro a*, no se encontraron diferencias entre la carne proveniente de diferentes dietas (p=0,76), mientras que la carne 14dM presentó mayor valor (p<0,01) que la 4dM (Cuadros 1 y 2). Ramanathan et al. (2020) sugieren que, durante la maduración de la carne, la reducción de la actividad mitocondrial y la consecuente mayor disponibilidad de oxígeno para la mioglobina provoca el desarrollo de un color rojo más saturado. Finalmente, no se encontraron diferencias (p=0,26 y 0,06) en el parámetro b* entre los tratamientos (Cuadro 1 y 2).

Cuadro 1. Parámetros de calidad tecnológica en carne de novillitos AA alimentados con dieta base grano de avena (GA) o maíz (GM).

Parámetros	GA	GM	*P*
Pdesc, %	3,26 ± 0,20	3,44 ± 0,34	0,5441
pH	5,54 ± 0,02	5,53 ± 0,02	0,9066
Color			
L*	37,33 ± 0,47	39,28 ± 0,73	0,0156
a*	24,09 ± 0,52	24,31 ± 0,63	0,7657
b*	13,41 ± 0,33	13,93 ± 0,36	0,2671

Pdesc: pérdida de exudado por descongelado (%); L*: luminosidad; a*: rojo; b*: amarillo.

Cuadro 2. Parámetros de calidad tecnológica en carne de novillitos AA madurada en húmedo durante 4 (4dM) o 14 (14dM) días.

Parámetros	4dM	14dM	*P*
Pdesc, %	2,69 ± 0,21	4,02 ± 0,23	0,0002
pH	5,52 ± 0,02	5,55 ± 0,02	0,2326
Color			
L*	36,95 ± 0,56	39,65 ± 0,60	0,0014
a*	23,15 ± 0,60	25,26 ± 0,40	0,0081
b*	13,22 ± 0,36	14,12 ± 0,31	0,0626

Pdesc: pérdida de exudado por descongelado (%); L*: luminosidad; a*: rojo; b*: amarillo.

Conclusión

La maduración de la carne puede beneficiar a la industria proporcionando un color rojo más saturado, aumentando la preferencia de los consumidores. La carne de animales terminados con avena constituye una alternativa comparable al maíz tanto para la carne con o sin proceso de maduración.

Bibliografía

MOHAN, K., BANERJEE, R., y MAHESWARAPPA, N.B. 2020. In Meat Quality Analysis. Cap. 6: 81-99.

PRIOLO, A., MICOL, D. y AGABRIEY J. 2001. Anim. Res. 50: 185–200.

RAMANATHAN, R., MAFI, G.G., YODER, L., PERRY, M., PFEIFFER, M., VANOVERBEKE, D.L. y MAHESWARAPPA, N.B. 2020. In Meat Quality Analysis Cap. 5: 67-80.

XIONG, Y. L. 2014. In Encyclopedia of Meat Sciences. Vol. 1: 218–225.

TPP 18 Tecnología NIRS para la determinación de la composición química de pechuga de pollo.

Ortiz, D.A.[1]*, Camiletti, F.K.[1], Pordomingo, A.B.[1], Cunzolo, S.A.[2, 4], Pighin, D.G.[2 ,3 ,5], Pordomingo, A.J.[1, 3] y Juan, N.A.[1]
[1]EEA INTA Anguil "G. Covas", [2]ITA INTA Castelar, [34]Fac. Cs. Veterinarias, UNLPam, [4]Fac. Agronomía y Cs. Agroalimentarias, UM, [5]CONICET
*E-mail: ortiz.daniela@inta.gob.ar

Adjustment of NIRS for chemical profile assessment of chicken breast.

Introducción

La tecnología NIRS (espectroscopía en infrarrojo cercano) es una técnica instrumental que permite determinar la composición química de muestras orgánicas en forma rápida y a bajo costo. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la capacidad de predicción de la tecnología NIRS de la composición química de pechuga de pollo de dos biotipos bajo dos sistemas de alimentación.

Materiales y métodos

Un total de 67 muestras de pechuga de pollo se generaron en un ensayo de incorporación de ácido graso n-3 por administración de semillas de chía en el alimento de pollos machos de dos grupos genéticos, Campero INTA y Parrillero Cobb 500.

Las muestras fueron analizadas por química húmeda, determinando contenido de grasa intramuscular total (**GIM**, en %) por Soxhlet, proteína bruta (**PB**, en %) por Kjeldahl, y perfil de ácidos grasos (en mg/g) por Cromatografía Gaseosa. Los espectros NIRS de las muestras liofilizadas y molidas con molino ciclónico (Cyclotec, malla 1 mm) fueron tomados en un equipo FOSS DS-2500 (Dinamarca) en un rango de longitud de onda de 400 a 2500 nm. En base a los espectros y datos de laboratorio se generaron modelos de predicción (calibraciones) usando el método MPLS (Cuadrados Medios Parciales modificado), previa aplicación de tratamientos matemáticos a los datos espectrales, los cuales incluyen promedio de espectro, suavizado y derivadas, por ejemplo en 1,4,4,1 el primer digito indica que se trata de la primer derivada, sobre cuatro puntos del espectro con un suavizado cada cuatro puntos y sin un segundo suavizado. El modelo más adecuado para cada parámetro fue elegido buscando el mínimo al error estándar de calibración (**SEC**) y de validación cruzada (**SECV**), y al coeficiente de determinación de la calibración ($\mathbf{R^2}$) y de la validación ($\mathbf{R_{cv}^2}$). Para evaluar la robustez de las predicciones se utilizó el estadístico desvió relativo de la predicción (**RPD)** (RPD=DE/SECV, siendo DE el desvío estándar de la media) considerando valores > 2,5 como aceptables.

Resultados y Discusión

Las calibraciones para estimar la concentración de PB, GIM, ácidos grasos saturados (AGS), ácidos grasos monoinsaturados (**MUFA**) y ácidos grasos poliinsaturados (**PUFA**) resultaron satisfactorias, con valores de R^2 y RPD superiores a 0,90 y 2,70, respectivamente (Cuadro 1). Estos parámetros estadísticos fueron similares y en algunos casos mejores que los reportados por Berzaghi et al. (2005).

En cuanto a la estimación del perfil de ácidos grasos de cadena larga sólo fue posible lograr calibraciones aceptables para 16-0, 18-1 n-9 y 18-2 n-6.

Conclusiones

Los estadísticos obtenidos para las ecuaciones de calibración mostraron el potencial de la tecnología NIRS para predecir la composición química de pechuga de pollo. No obstante, la utilización de esta tecnología en rutina requiere incrementar el número y la diversidad de las muestras incluídas en las calibraciones.

Bibliografía

BERZAGHI, P., DALLE ZOTTE, A., JANSSON, L.M. y ANDRIGHETTO, I. 2005.Poultry Science 84:128–136.

Cuadro 1. Parámetros estadísticos de calibraciones desarrolladas para predecir con tecnología NIRS la composición química en muestras de pechuga de pollo.

Parámetro	N° muestras	Laboratorio		NIRS		Pre tratamiento espectral		SEC	R^2	SECV	R_{cv}^2	RPD
		Media	DE	Media	DE	CP / LB	DS					
PB	64	88,45	2,38	88,65	2,14	MSC	1,5,5,1	0,70	0,89	0,78	0,87	**2,75**
GIM	62	5,25	1,98	5,37	2,01	SVN+D	2,5,5,1	0,22	0,99	0,27	0,98	**7,41**
AGS	65	14,62	5,71	14,66	5,76	-	2,1,1,5	1,03	0,97	1,54	0,93	**3,74**
MUFA	64	16,16	7,65	15,68	6,98	-	0,1,1,1	2,37	0,89	2,61	0,86	**2,68**
PUFA	65	15,74	6,55	15,74	6,59	-	2,1,1,5	1,19	0,97	1,66	0,94	**3,98**
n3	63	4,49	3,32	4,39	3,26	MSC	2,5,5,1	0,46	0,98	0,84	0,93	**3,88**
n6	63	11,25	4,40	11,10	4,01	SVN+D	2,5,5,1	0,50	0,98	1,04	0,93	**3,84**
Perfil de ácidos grasos de cadena larga												
14-0	59	0,23	0,10	0,21	0,08	MSC	1,5,5,1	0,04	0,78	0,04	0,72	1,88
16-0	63	10,59	4,32	10,53	4,23	-	2,1,1,5	0,72	0,97	0,89	0,96	**4,77**
16-1 n-7	62	1,67	1,20	1,52	1,06	-	0,1,1,1	0,46	0,81	0,53	0,75	1,99
18-0	67	3,80	1,43	3,80	1,43	-	2,1,1,5	0,67	0,78	0,76	0,72	1,89
18-1 t	50	0,07	0,04	0,06	0,03	-	0,1,1,1	0,02	0,58	0,02	0,49	1,40
18-1 n-9	64	14,48	6,52	14,07	5,92	-	0,1,1,1	2,03	0,88	2,24	0,86	**2,64**
18-1 n-7	64	0,90	0,54	0,90	0,53	MSC	1,5,5,1	0,27	0,74	0,31	0,67	1,72
18 2 n-6	64	9,20	4,01	9,15	3,89	MSC	2,5,5,1	0,78	0,96	1,08	0,92	**3,61**
18-3 n-6	42	0,07	0,05	0,07	0,04	MSC	2,5,5,1	0,03	0,61	0,03	0,47	1,39
18-3 n-3	63	2,83	2,61	2,60	2,31	MSC	2,5,5,1	0,49	0,96	0,90	0,85	**2,56**
C 20-22	61	3,69	1,54	3,44	1,07	SVN+D	1,5,5,1	0,99	0,14	1,05	0,03	1,01

PB: proteína bruta (%, bs); GIM: grasa intramuscular (%, bs); AGS: ácidos grasos saturados; MUFA: ácidos grasos mono insaturados; PUFA; ácidos grasos poliinsaturados; n3: ácidos grasos omega 3; n6: ácidos grasos omega 6 (todos los AG en mg/g); CP / LB: Corrección por dispersión y línea de base; DS: Derivada y suavizado; SVN+D: variable normal estándar más ajuste de línea base; MSC: corrección del efecto multiplicativo de dispersión; SEC: error estándar de calibración ; R^2: coeficiente de determinación de la calibración; SECV: error estándar de validación cruzada; R^2_{cv}: coeficiente de determinación de la validación cruzada; RPD: desviación de predicción relativa (SD/SECV); DE: desvío estándar de la media. Los guiones en los pretratamientos espectrales indican que no se realizó ni MSC, ni SVN+D.

TPP 19 Evaluación de la técnica de faena en frigoríficos de ovinos.

Keilty, H.[1]*, Sanchez, H.[1] y Stazionati, M.F.[2]
[1]Facultad de Ciencias Veterinarias, UNR, Casilda, Santa Fe. [2]EEA Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas", INTA, Anguil, La Pampa.
*E-mail: hkeilty@gmail.com

Assessment of slaughter procedures in ovine abattoirs.

Introducción

La adecuada técnica de faena en la especie ovina redunda en reses de calidad, sin defectos objetables y en una mayor calidad bromatológica del producto[1,3]. Con el objetivo de evaluar el procedimiento de faena se registró mediante observación y registro fotográfico, sin intervención, la técnica de faena utilizada en frigoríficos de la región pampeana.

Materiales y métodos

Se realizó una inspección a 6 establecimientos faenadores entre 2016 y 2019 de las provincias de Entre Rios, La Pampa y Santa Fe. Se trabajó en la inspección de la faena de las categorías cordero liviano y pesado. Los establecimientos variaban en lo referente a la autorización de tránsito federal o provincial, tamaño y cantidad de especies faenadas[2]. Lo evaluado incluyó desde el momento de ingreso a playa de faena previo al sacrificio hasta el depósito en la sala/cámara de oreo/refrigeración de las canales. Se realizó una calificación mediante puntuación subjetiva en escala de 0 a 3 puntos (0 ausente, 1 malo, 2 regular o defectuoso, 3 óptimo u apto) de las diversas acciones de la técnica de faena, comparándolos con los procedimientos óptimos y las normas bromatológicas a cumplir, registrando las falencias y defectos principales encontrados por etapa por establecimiento. Posteriormente se obtuvo mediante suma de los valores obtenidos por establecimiento, y su comparación respecto de un valor umbral del 75 o del 50% del total posible a obtener de 42 puntos, (31 y 21 puntos respectivamente) su ranking (Cuadro 1). Los umbrales fueron fijados de manera lineal de establecer un ranking en base a desempeño por establecimiento para compararlos A partir de los errores hallados en la ejecución de las técnicas (ya sean omisiones/defectos/falencias) se confeccionó el Cuadro 2. En la misma se presentan dichos errores según su frecuencia de aparición en la totalidad de los establecimientos y se relacionan los mismos a su efecto sobre la calidad: calidad higiénica de los alimentos (CH), calidad de producto (CP), resultado comercial (RC) y eficiencia industrial (EI).

Resultados y Discusión

Solo dos de los establecimientos superaron el 50% y solo uno el 75% de los umbrales de procedimientos planteados. Ambos establecimientos correspondieron al más grande y más pequeño, respecto a su capacidad de faena. Si bien cada procedimiento de esta escala puede constituirse en un factor limitante individualmente por afectar per se la calidad bromatológica y desmejorar la presentación de la canal, se adoptó esta escala lineal como forma de calificación y base para detectar los procedimientos ausentes y mal realizados, así como para evaluar la capacitación, estado de limpieza de instalaciones, personal y aptitud de instalaciones.

Tabla 1: Ranking por establecimiento faenador

Procedimiento	1	2	3	4	5	6
Insensibilización/Noqueo	0	0	0	0	3	2
Deguello	3	1	1	1	1	1
Cuereado/extrac cañas/cab	3	1	2	1	1	3
Eviscerado	3	2	3	2	2	3
Insp Veterinaria canal	0	0	0	0	3	3
Insp veterinaria vísceras	0	0	0	0	0	3
Dressing	3	0	1	1	1	3
Lavado	3	2	3	2	2	3
Pesaje/sellado	3	2	2	2	2	3
Oreo y refrigeración	2	2	3	2	2	3
Insp Veterinaria Presente	0	0	0	1	0	3
Capacitación personal	3	0	2	1	1	3
Higiene general	3	1	2	2	2	3
Otras SP faenadas	Bov-Porc	Porc	Bov-Porc	Bov-Porc	Bov-Porc	Porc-Av-Con
Puntuación	26 (2°)	11 (6°)	19 (4°)	15 (5°)	20 (3°)	36 (1°)

Tabla 2: Defectos de la técnica de faena, número de establecimientos que la presentaron, y su relación con problemas de calidad de producto (CP), higiénica (CH), comercial (RC) y eficiencia industrial (EI)

Desgarro fascia muslo/grupa/lumbar (6)	CP
Sin ligadura esófago (6)	CH
Sin aprovechamiento cuero (6)	CP, RC
Sin aprovechamiento vísceras (6)	CP, RC
Cortes en la canal (5)	CH, CP
Mal diseño box noqueo (5)	EI
Rielera no automatizada (5)	CH, CP, EI
Sin insensibilización (4)	CH, EI
Manchado vellon con sangre (4)	CP
Sangrado en el piso (4)	CH, CP, EI
Excesiva manipulación canal (4)	CH, CP, EI
Inadecuada vestimenta (4)	CH
Manchado canal (3)	CH, CP, EI
Desgarro matambre (3)	CP, RC
Deficiente dressing (3)	CH, CP, RC
Insuficiente sensibilidad balanza (3)	RC
Deguello mal realizado (2)	CH, CP
Mal culateado (2)	CH, CP
Excesiva presión de lavado (2)	CP, EI
Mal cuereado (1)	CH, CP, EI
Excesivo mojado animal (1)	CH, EI
Faena en catre (1)	CH, EI
Deguello en serie (1)	CH, EI
Lavado incompleto (1)	CH, CP
Inadecuada altura tarimas (1)	CP, EI
Presencia insectos (1)	CH
Farol sobrecargado (1)	CH, CP

Conclusiones

Los defectos fueron variados, incluyendo aspectos negativos desde el punto de vista higiénico, de presentación, comerciales y de rendimiento industrial. Se aprecia a su vez que defectos que inciden en varios aspectos de la calidad del producto serían corregibles simplemente con una técnica adecuada.

Bibliografía

BIANCHI, G. y FEED, O. 2010 Introducción a la ciencia de la carne. Ed Hemisferio Sur.

DECRETO LEY 4238/68. http://www.senasa.gob.ar/decreto 423868.

GRIST, A. Ovine Meat Inspection. 2010. 2nd Edition. Nottingham University Press.

TPP 20 Efecto de la raza sobre la calidad de la canal y de la carne en corderos Pampinta y su cruza por Dorper.

Stazionati, M. F.[1]*, Keilty, H.[2], Sanchez, H.[2] y Murcia, V.N.[1]
[1]EEA Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas", INTA, Anguil, La Pampa. [2]Facultad de Ciencias Veterinarias, UNR, Casilda, Santa Fe.
*E-mail: stazionati.micaela@inta.gob.ar

Effect of the breed on the carcass quality and meat in Pampinta male and it cross by Dorper.

Introduccion

La demanda de carne a nivel mundial es cada vez mayor, y si hablamos de la producción de carne ovina, en gran parte del mundo se produce bajo condiciones de pastoreo extensivo. En estos sistemas pueden obtener ventajas económicas por el ahorro de los costos y ventajas de calidad de la carne (Carrasco Alarcón, 2008), pero a veces sujeto a condiciones climáticas que pueden ser desfavorables. Nuestro país tiene diferentes sistemas de producción con una amplia variación de razas, lo que conlleva a que no se conozcan con exactitud las características productivas en lo que a carne respecta. Los cruzamientos son una buena herramienta para mejorar la producción de carne ovina, basada en machos de razas carniceras. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto del tipo racial sobre las características de la calidad de canal y carne de corderos Pampinta y su cruza con Dorper.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó en las instalaciones de la EEA INTA ANGUIL de La Pampa. Se utilizaron 23 corderos machos enteros, 11 de la raza Pampinta y 12 cruzas Pampinta por Dorper. Desde el parto hasta el embarque los corderos fueron controlados y pesados semanalmente. Al pie de la madre pastorearon en verdeos de triticale con vicia y se destetaron a una edad promedio de 39 días y 2,5 de condición corporal en promedio. Los animales ingresaron a un engorde a corral durante 80 días. La dieta se compuso de rollo de alfalfa molido, alimento balanceado proteico de 16% PB y grano de maíz. El día de faena (Frigorífico de la localidad de Uriburu, 5 km de la Experimental) se registró el peso vivo (**PV**) (Pampinta 36,63 ± 10,69 kg; Dorper 31,18 ± 6,06 kg), peso de la canal caliente (**PCC**) y fría (**PCF**), rendimiento de la canal caliente (PCC*100)/PV); conformación y engrasamiento utilizando el estándar de clasificación de canales y cobertura grasa de la Unión Europea (CEE); grasa (pélvico-renal) según Colomer-Rocher et al. (1988) para la categoría de más de 13 kg de canal; pH caliente, media hora post faena; pH frío, 12 horas post faena (Warris, 2003) (Hanna HI9025, con electrodo para carne FC 200, USA). Se midió conformación objetiva a través de medidas en índices de la canal según metodología descripta por Ruiz de Huidobro et al. (2005): longitud de la canal (LC) y pierna (LP); ancho de grupa (AG) y tórax (AT) **e** índices de compacticidad 1(AG. /LC.); 2 (PCF/L.C) y 3 (AG/LP). Luego de 12 hs de maduración se midió el pH, rendimiento de la canal fría (PCF*100)/PV), y a partir de un corte realizado a la altura de la 12° costilla se determinó en el músculo *longissimus dorsi* el espesor de grasa dorsal (**EGD**); punto **GR**; área de ojo de bife (**AOB)**; terneza con la cizalla Warner-Brätzler; capacidad de retención de agua (**CRA**) (Honikel, 1998). Se analizó el efecto de la raza en dichas variables mediante un análisis de varianza con el programa Infostat.

Resultados y Discusión

Hubo diferencias significativas respecto al peso de los animales desde el peso al destete y sus posteriores pesajes siempre teniendo mayores pesos los puros. Las cruzas fueron más pesadas en su nacimiento, siendo esta diferencia numérica, pero sin significancia estadística.

Los animales cruzas clasificaron en la categoría de conformación R (buena) con un 45,45% y los Pampinta con un 58,33%; en la categoría O (normal) 27,27% para la cruza y 16,66% para Pampinta y en la categoría P (pobre) un 27,27% para Dorper y 25% para Pampinta. En cuanto al engrasamiento de las canales, las mayores frecuencias observadas fueron de la categoría 2, siendo 76,92% en los puros y 70% en los cruza.

No hubo efecto de raza (p=0,05) en todas las características de la canal evaluadas (LC; LP; AG; AT; índices de compacticidad) como así tampoco en el pto GR: 1,05 ± 0,15 para los cruzas y 1,25 ± 0,14 para los puros; AOB: 3,87 ± 0,26 para los cruza y 4,09 ± 0,25 para los puros; EGD: 0,15 ± 0,02 cruzas y 0,18 ± 0,02 para los puros; RRC: 48,68 ± 1,03 para los cruza y 47,52 ± 0,99 para los puros y RCF: para las cruzas 45,16 ± 0,95 y para los puros 46,30 ± 0,99). Asimismo, no hubo diferencias significativas sobre las características de la calidad de carne (CRA: 96,06 para las cruzas y 96,18 para los puros; pH en la canal caliente: 6,28 ± 0,11 para las cruzas y 6,44 ± 0,11 para los puros; pH en la canal fría: 5,72 ± 0,05 en las cruzas y 5,75 ± 0,05 en los puros).

Conclusiones

Nuestra conclusión es que los cruzamientos tienen mayores ventajas en velocidad de crecimiento siempre comparándose con la raza pura. En nuestro ensayo del año anterior la raza utilizada fue Hampshire Down dando diferencias significativas en conformación (Stazionati et al., 2019), pero no sucedió lo mismo con la raza Dorper.

Bibliografía

CARRASCO ALARCÓN, 2008. Tesis doctoral. Zaragoza.
HONIKEL, K. 1998. Meat Sci. 49(4): 447-457.
InfoStat versión 2011. http://www.infostat.com.ar
STAZIONATI, M.F, KEILTY, H., SÁNCHEZ, H. y MURCIA, V.N. 2019. Rev.Arg.Prod.Anim. Vol 39 Supl.1: 89.
RUIZ DE HUIDOBRO, F., MIGUEL, E., CAÑEQUE, Y. y YELASCO, S. 2005. Monografías INIA: Madrid, (España) Serie Ganadera No. 3, pp. 143–170.
WARRIS, 2003. Ciencia de la carne. Ed. Acribia, S.A. Zaragoza (España).

TPP 21 Efecto de la castración sobre el tipo de fibra muscular en bovinos macho Brangus.

Fernández Madero, J.[1]*, Guzmán, F.[2], Pighin, D.[3,4], Tolaba, M.[1] y Graziotti, G.H.[5]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias – UCASAL. [2]EEA Cuenca del Salado, INTA. [3]Instituto Tecnología de Alimentos, INTA. [4] CONICET. [5]Área de Anatomía. Facultad de Ciencias Veterinarias UBA.
*E-mail: jfernandez@ucasal.edu.ar

Effect of castration on the type of muscle fiber in male Brangus cattle.

Introducción

La dureza es uno de los principales problemas de calidad de carne relacionados con la producción de ganado *Bos Indicus*. La variabilidad del valor de terneza depende de varios factores, tales como el tipo de fibra muscular, el cual puede verse afectado por la castración (Chriki et al*.,* 2012). No habiendo trabajos realizados en la Argentina acerca del efecto de la castración sobre la tipificación de fibras musculares, el objetivo del presente trabajo fue estudiar el efecto de la castración sobre la composición de fibras musculares en el músculo *Semitendinosus* en animales de la raza Brangus.

Materiales y métodos

Se evaluaron 8 machos enteros jovenes (MEJ) vs. 8 machos castrados a los 7 meses (NOV) de raza Brangus, recriados en pasturas de alfalfa, terminados a corral y faenados a los 16 meses de edad. El manejo y la dieta de los animales fue el mismo a nivel de campo, durante el transporte y en el frigorífico. Se midió el pH a las 24 h *post mortem* entre el 12° y 13° espacio intercostal. Las muestras musculares fueron tomadas por escisión en el músculo *Semitendinosus* (**ST**) del lado derecho 1 h *post mortem*, cubiertas con polvo de talco y congeladas por inmersión durante 40 segundos en nitrógeno líquido y conservadas a –80°C hasta su análisis. Cortes de las mismas de 10 µm de espesor fueron realizados en un criostato Reichert-Jung, 1800 a –27Cº, y montados en portaobjetos previamente tratados para histoquímica con solución de polilisina (Poly-L-lysine Sigma P-8920 U.S.A) al 1 %. Las imágenes de cada corte fueron digitalizadas en formato TIFF (40X, 150 pixels/pulgada), utilizando el programa Motic Image Plus 2.0. Cada imagen se analizó usando el analizador de imágenes Scion Image, modificado para Windows por *Scion Corporation*, versión Beta 3b, con una escala de 0,367 pixels x µm. Los datos fueron analizados bajo un diseño completamente aleatorizado (DCA) mediante Análisis de Varianza y Test de Tukey (Infostat, versión 2019).

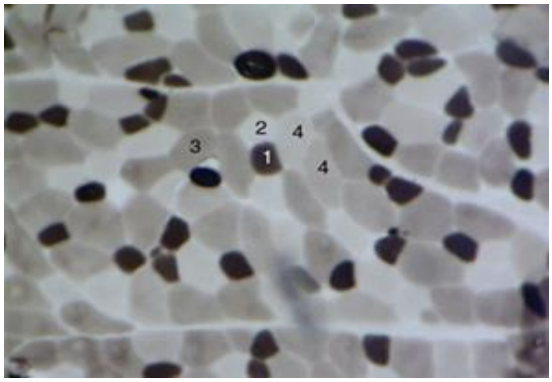


Imagen 1. Corresponde a MEJ. Fibras I (1), IIA (2), IIX (3) y IIXA (4)

Resultados y Discusión

El Área (µm^2) de todas las fibras, el área relativa (Área en relación al Área Total) de las fibras I y IIXA, y el pH fue mayor en los MEJ (p<0,05; Cuadro 1). Las fibras tipo I, con mayor capacidad oxidativa, se asocian con menor actividad proteolítica en la maduración y mayor concentración de mioglobina (Listrat et al., 2016). Existen estudios que confirman la asociación negativa entre la mayor área relativa de fibras IIA y IIX y el valor de la resistencia al corte en el ST (Chriki et al., 2012), y la relación directa entre el grosor de fibra y el valor de la resistencia al corte (Chriki et al., 2012). El mayor valor del pH observado en MEJ (p<0,001) podría ser explicado por la mayor cantidad de fibras I y, consecuentemente, menor disponibilidad de ácido pirúvico, y menor formación *post mortem* de ácido láctico, lo cual podría afectar la caída de pH y el consecuente pH final (Guillemin et al., 2009).

Conclusiones

La castración se asoció con cambios metabólicos/estructurales en el músculo *Semitendinosus* de bovinos Brangus, con un perfil menos oxidativo y más glucolítico, lo cual permitiría explicar diferentes aspectos indicadores de calidad de carne.

Resulta necesario recabar mayor información para comprender el efecto de la castración sobre otras variables que lleguen a repercutir sobre la calidad de la carne.

Cuadro 1. Efecto de la castración sobre el perfil histoquímico del músculo *Semitendinosus* en machos enteros jóvenes (MEJ) y machos castrados (NOV).

Á. Relativa	MEJ	NOV	EEM	p-valor
I	0,16	0,10	0,01	**0,02**
IIA	0,28	0,32	0,03	0,64
IIX	0,52	0,52	0,03	0,46
IIXA	0,12	0,08	0,02	**0,04**
Área (µm^2)				
I	2752,05	1909,47	215,65	**0,01**
IIA	4541,55	3787,63	339,88	**0,04**
IIX	6072,65	4996,19	383,93	**0,03**
IIXA	5670,23	2772,94	753,21	**0,04**
pH	6,10	5,50	0,01	<0,01

Área Relativa: Área µm^2/ µm Área Total); EEM: error estándar de la media

Bibliografía

LISTRAT et al. 2016.The Sc.W.J. ID 3182746, 1-14.
CHRIKI et al. 2012. L.Sc. 155, 424-434.
GUILLEMIN et al. 2009.INRA Prod.A. 22, 331-34.

TPP 22 Composición de la leche de "llama" (*Lama glama*) criada en condiciones extra-andinas. Comunicación.

Oliszewski, R.[4]*, Díaz, A.[1,3], Apichela, S.[1,3], San R., F.[4], Armando, C.[2,3], Argañaraz, M.[1], Medina, C.[4], Fabersani, E.[4] y Cisint, J.C.[4]
[1]Centro Experimental de Estudios en Camélidos Sudamericanos, Fac. Agronomía y Zootecnia, UNT - [2]Instituto Superior de Investigaciones Biológicas (INSIBIO), CONICET-UNT - [3]Instituto de Biología Dr. Francisco Barbieri, Fac. Bioquímica, UNT - [4]Lab. Calidad de Lácteos (LACALAC), Fac. Agronomía y Zootecnia, UNT. Av. Kirchner 1900. SM de Tucumán. Argentina.
*E-mail: rubenoli64@gmail.com

Composition of "llama" milk (Lama glama) in extra-Andean conditions. Communication.

Introducción

La crianza de camélidos sudamericanos está relacionada a economías de subsistencia en regiones alto andinas de América del Sur. El creciente interés por su fibra y carne ha generado la presencia de criaderos en zonas extrandinas. La leche es imprescindible para la nutrición de la cría y el conocimiento sobre su composición y variaciones a lo largo de la curva de lactancia es necesario para la correcta formulación de sustitutos lácteos y posibles alternativas al consumo del hombre. Sin embargo, los reportes en este sentido son escasos. Por ello, el objetivo de este trabajo fue determinar la composición de la leche de llama criada en condiciones extra andinas durante la curva de lactancia.

Materiales y métodos

Este trabajo se realizó en el Centro Experimental de Estudios en Camélidos ubicado en el pedemonte Tucumano (440 msnm). Los animales se alimentaron con sorgo forrajero (verano), despunte de caña (invierno) y pastizal natural. Se trabajó con 2 llamas adultas de primera y segunda lactancia. Se realizaron muestreos hasta la semana 23, eliminando aquellas muestras que no estaban en condiciones. Se realizó ordeñe manual, separando la cría de su madre 4 hs antes del ordeñe y juntándolos luego para inducir la bajada de leche. Las muestras se colectaron en vaso estéril y se conservaron a -20ºC hasta análisis. Se determinó composición (analizador infrarrojo FT1) y Células somáticas por citometría de flujo (analizador Delta). Cada individuo se consideró una unidad experimental, calculando promedios y desvíos de cada parámetro analizado en el efecto de cada lactancia. Se realizó un análisis descriptivo de los datos analizados.

Resultados y Discusión

En la Figura 1 se presenta la progresión promedio de la composición de las muestras analizadas procedentes de las dos llamas en estudio.

Caseína y proteína total disminuyeron la concentración desde el inicio de la lactancia con un ascenso al final de la misma; lactosa aumentó con un aparente pico entre las 9 y 11 semanas de lactancia. Sólidos totales mostró poca variación y células somáticas tuvo marcada variabilidad hasta la semana 5.

Cuadro 1. Composición promedio y DE de la leche de cada llama (promedio de cada parámetro hasta la semana 23 de lactancia).

	Llama 1	Llama 2
Materia grasa, %	4,01±1,36	4,54±1,30
Proteína, %	4,55±0,71	4,52±0,84
Lactosa, %	6,71±0,48	6,72±0,66
Sólidos no grasos, %	11,10±0,42	10,84±0,83
Solidos totales, %	16,05±1,74	16,33±1,75
Caseína, %	3,17±0,44	3,09±0,60
Caseína/Proteína, %	70,06±3,03	68,31±5,17
Células somáticas, cél/ml	63.818±59.664	84.042±39.982

Se calcularon los valores promedios y desvíos estándar (**DE**) de las variables analizadas en la lactancia de cada llama (Cuadro 1). Los valores promedios obtenidos concuerdan con lo informado en la bibliografía (Goyochea Zambrana, 2008; Dávila Acevedo, 2007). No se encontraron registros sobre valores de referencia para células somáticas en esta especie, siendo el mismo un indicador de la salud de la ubre. Tomando como referencia los valores presentados en vacas (hasta 200.000 cel somáticas/ml), se podría considerar que estos animales no presentan infección en la ubre.

Conclusiones

Este estudio preliminar de composición de leche en llamas extra-andinas es un aporte al desarrollo productivo de esta especie y se continuará recabando datos para ampliar las alternativas lecheras de la región NOA.

Bibliografía

GOYOCHEA ZAMBRANA, J.B. 2008. Univ Mayor San Andrés.
DÁVILA ACEVEDO, M.J. 2007. Ciencia y Desarrollo. 8, 5-18.

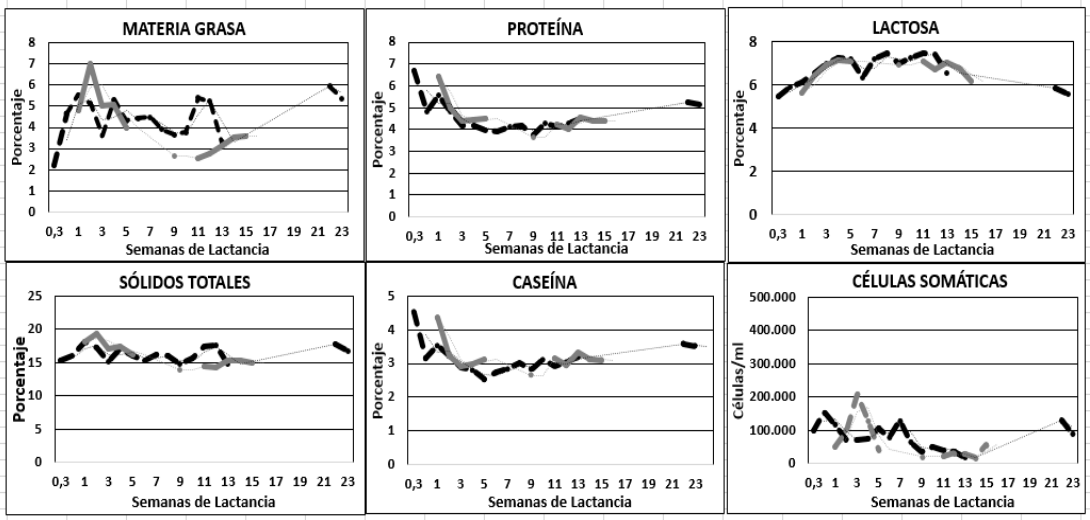


Figura 1. Progresión promedio de los valores analizados en leche de llama: ------- Llama 1. ------ Llama 2.

TPP 23 Monitoreo de calidad de productos y procesos en usinas lácteas de Tucumán.

Oliszewski, R.*, Cisint, J. C., Medina, C. F., San Román, F., Guzmán, F. y Fabersani, E.
Laboratorio de Calidad de Lácteos (LACALAC), Fac. Agronomía y Zootecnia, UNT. Av. Kirchner 1900. Tucumán. Argentina
*E-mail: rubenoli64@gmail.com

Quality monitoring of products and processes in dairy plants in Tucumán.

Introducción

Los controles bromatológicos de los productos lácteos son fundamentales para asegurar la salud de la población. En función de ello, el Laboratorio de Calidad de Lácteos (LACALAC) realiza continuamente un monitoreo de calidad de la materia prima (leche), productos intermedios y finales en fábricas, a fin de detectar desvíos de calidad y sugerir mejoras a los productores. El objetivo fue evaluar la calidad de los diferentes puntos de la cadena de producción, a fin de proponer acciones correctivas higiénico-sanitarias y tecnológicas de los procesos.

Materiales y métodos

Se realizaron 1244 análisis durante los años 2018 y 2019 de leche, productos intermedios y productos finales en 4 fábricas de Tucumán, que incluyeron 20 tambos que proveen a esas usinas. Las muestras de leche, salmueras, yogures y quesos se tomaron en recipientes estériles en condiciones de asepsia. Los hisopados mediante hisopos estériles barriendo una superficie de 10 cm^2. Las muestran fueron refrigeradas y enviadas al laboratorio para su inmediato análisis. Se determinaron Bacterias totales (PCA, 30°C, 48 h), Coliformes totales (VRBA, 30°C, 24 h), Hongos y levaduras (HyL agar, 25°C, 5 d). Inhibidores (Delvotest®), Fosfatasa (colorimetría) y Células Somáticas (citometría de flujo, Analizador Delta).

Los resultados obtenidos se contrastaron con lo exigible por el Código Alimentario Argentino, teniendo en cuenta los siguientes valores máximos para cada producto: Leche cruda: máx 100.000 bacterias totales/ml, 100 coliformes totales/ml, 300.000 cél somáticas/ml y ausencia de inhibidores; Leche pasteurizada: máx 50.000 bacterias totales/ml, 50 coliformes totales/ml y fosfatasa negativa; Quesos blandos: máx 10.000 coliformes totales/gr; Quesos semiduros: máx 1.000 coliformes totales/gr; Quesos duros: máx 200 coliformes totales/gr; Yogur: máx 10 coliformes totales/gr y 200 hongos y levaduras/gr; Salmuera: máx 50.000 bacterias totales/gr, 50 coliformes totales/gr y 1.000 hongos y levaduras/gr; Hisopados de manos y superficies: Coliformes totales ausentes (menor a 10 coliformes totales/cm^2).

Resultados y Discusión

Se observó que todas las fábricas muestreadas presentaron uno o más productos intermedios o finales que no cumplían con los límites aceptables al menos en dos muestreos mensuales.

En el Cuadro 1 se observa que la leche cruda mostró baja incidencia de inhibidores (5%) y alta proporción de muestras por debajo de los límites máximos permitidos para bacterias totales (71%); sin embargo, coliformes totales superaron los límites permitidos en el 61% de las muestras. Ello indica que es necesario que los tamberos mejoren las condiciones higiénicas del ordeño y conservación de la leche.

A su vez la leche mostró alta incidencia de células somáticas (71% de las muestras), lo que refleja falta de diagnóstico y tratamiento de mastitis, lo que afecta los rindes del tambo y la industria. La leche pasteurizada cumplió los requisitos exigibles en cuanto a bacterias totales en un 92% de las muestras, con resultados negativos a fosfatasa, aunque hubo gran cantidad de muestras (35%) que superaron los límites exigibles para coliformes totales. Ello exige una revisión del proceso de pasteurización. Los quesos mostraron en general mala performance con bajo nivel de aptitud (35% promedio), siendo por lo tanto necesaria una mejora de los procesos. Los quesos que mejor performance mostraron son los blandos (64% de aptitud) ya que el Código Alimentario Argentino acepta en ellos mayor nivel de coliformes. En salmueras se observó la necesidad de mejorar la higiene y desinfección por incidencia de bacterias totales y hongos y levaduras. Los yogures mostraron incidencia de coliformes y hongos y levaduras lo que hace necesario una mejor higiene de los circuitos de cañerías y de ensachetado. Los bajos valores de aptitud de hisopados de superficies y manos revelan la necesidad de mejorar la higiene de manos e implementos.

Cuadro 1. % de muestras aptas según los parámetros evaluados para cada producto lácteo.

Producto lácteo	Parámetro evaluado	% de Muestras Aptas
Leche cruda	Bacterias totales	71%
	Coliformes a 30°C	39%
	Células somáticas	29%
	Inhibidores	95%
Leche pasteurizada	Bacterias totales	92%
	Coliformes a 30°C	65%
	Fosfatasa	100%
Quesos	Coliformes a 30°C	35%
Yogur	Coliformes a 30°C	83%
	Hongos y Levaduras	63%
Salmuera	Bacterias totales	73%
	Coliformes a 30°C	94%
	Hongos y Levaduras	55%
Hisopado de manos	Coliformes 30°C	36%
Hisopado superficies	Coliformes 30°C	62%

Conclusiones

Es necesario una revisión y mejora de los procesos así como la capacitación del personal en lo referido a Buenas Prácticas Ganaderas en tambo y de Buenas Prácticas de Manufactura en fábricas a fin de garantizar la producción de alimentos de buena calidad e inocuos para la población.

TPP 24 Composición del calostro y leche de "yegua Peruano de Paso" (*Equus caballus*) al inicio de la lactancia. Comunicación.

Oliszewski, R.[3]*, González del Pino, F.[2], Escalante, F.[1], Gutiérrez, L.[2], San Román, F.[3], Medina, C.[3], Fabersani, E.[3] y Cisint, J.[3]
[1]Fundación Hippus. SM de Tucumán. Argentina, [2]Centro Experimental de Reproducción Equina (CERE) y [3]Laboratorio de Calidad de Lácteos (LACALAC), Facultad de Agronomía y Zootecnia, UNT. Av. Kirchner 1900. SM de Tucumán. Argentina.
*E-mail: rubenoli64@gmail.com.

Colostrum and milk composition of Peruvian Paso mare (Equus caballus) at the start of lactation. Communication.

Introducción

El Caballo Peruano de paso es una raza descendiente de los antiguos caballos que llegaron a América del Sur desde España y los cuales fueron seleccionados durante 500 años para priorizar las características de porte y suavidad al andar con tendencia a la ambladura. El Centro Experimental de Reproducción Equina (CERE) junto con el Laboratorio de Calidad de Lácteos (LACALAC) inició la investigación de las características composicionales de la leche de yeguas de esta raza a fin de realizar su caracterización y determinar su probable utilización en alimentación humana. Por ello, el objetivo de este trabajo fue determinar la composición preliminar de la leche de una yegua peruana al inicio de lactancia.

Materiales y métodos

El presente trabajo se realizó en el Centro Experimental de la Facultad de Agronomía y Zootecnia-UNT, ubicado en el pedemonte Tucumano (440 msnm). Los animales fueron alimentados con alfalfa, pastizal natural y agua ad libitum. Se trabajó con una yegua adulta de segunda lactancia (2019). Se realizaron muestreos del día 1 al 15 de lactancia mediante ordeño manual. Las muestras se recolectaron al final del ordeño en un vaso colector estéril y se conservaron a -20ºC hasta su análisis. Se determinó composición (analizador infrarrojo FT1, Fossomatic) y Células somáticas por citometría de flujo (analizador Delta) previamente calibrados con patrones específicos. Se calcularon promedios y desvíos estándar.

Resultados y Discusión

La progresión promedio de los valores analizados durante el inicio de la lactancia (Figura 1), muestra gran variación de materia grasa (entre 0,61% y 2,27%). Proteína total y Caseína mostraron homogeneidad con tendencia a disminuir a partir del día 10; lactosa aumentó paulatinamente observándose un pequeño pico al día 12, sólidos totales mostró poca variación y las células somáticas tuvieron marcada variabilidad con picos en los días 2, 5 y 15. Los promedios ± desvío estándar observados se presentan en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Composición de la leche de yegua Peruano de Paso.

	Promedio ± Desvío estándar
Materia grasa, %	1,37±0,54
Proteína, %	2,83±0,26
Lactosa, %	6,17±0,20
Sólidos no grasos, %	9,54±0,28
Sólidos totales, %	11,24±0,56
Caseína, %	2,29±0,15
Caseína/Proteína, %	81,02±3,09
Células somáticas, cél/ml	31.214±19.706

Los valores promedios obtenidos (Cuadro 1) concuerdan con lo informado en la bibliografía (Malacarne, 2002; Csapó-kiss, 1995), así como los registros encontrados de células somáticas (Wells, 2012), siendo el mismo un indicador de la salud de la ubre; Tomando como referencia los valores presentados en vacas, se podría considerar que estos animales no presentan infección en la ubre.

Conclusiones

Este estudio preliminar de composición de leche en una yegua peruana realizado en la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la UNT es un aporte al desarrollo productivo de esta especie y se continuará recabando datos para ampliar los conocimientos productivos de la raza y su potencial utilidad terapéutica en la alimentación humana.

Bibliografía

CSAPÓ-KISS, ZS. et al. 1995. Int. Dairy J., 5:403-415.
MALACARNE, M. et al. 2002. Int. Dairy J. 12, 869–877.
WELLS, S. et al. 2012. Iowa State University Animal Industry

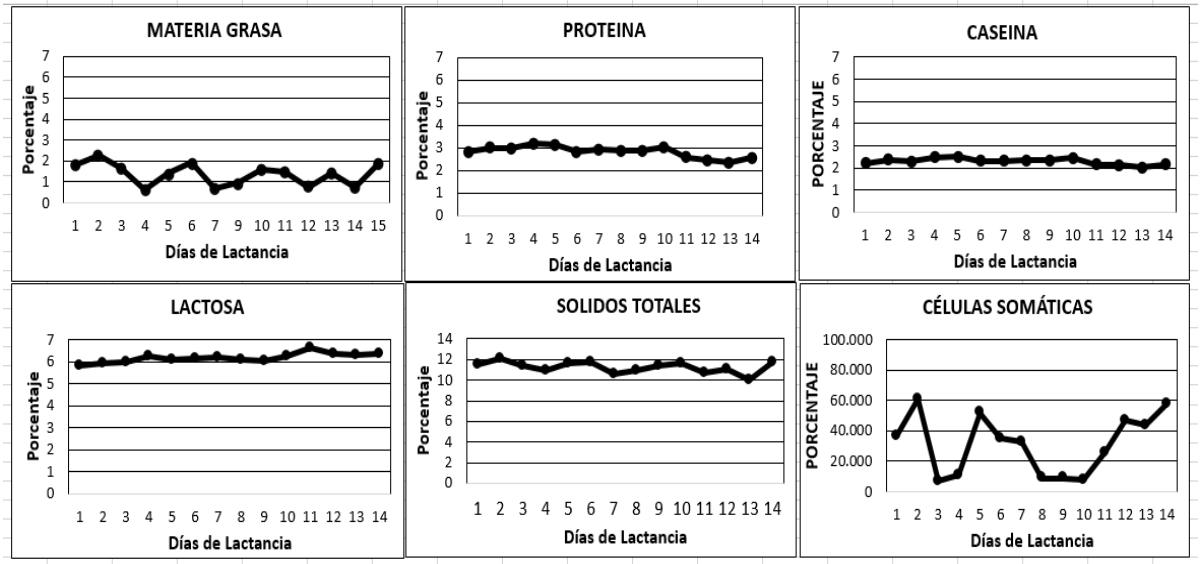


Figura 1. Progresión promedio de los valores analizados en leche de yegua.

TPP 25 Efecto del sexo y el alojamiento sobre las características tecnológicas de la carne en pollos parrilleros.

Asiaín, M.V.[1]*, Revidatti, F.A.[3], Sindik, M.L.M.[3] y Canet, Z.E.[2,4]
[1]EEA INTA Las Breñas. Ruta 89, km. 227 Las Breñas, Chaco. [2]Cátedra de Genética, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Rosario. [3]Cátedra de Producción de Aves, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Nordeste. [4]EEA INTA Pergamino.
*E-mail: asiain.martin@inta.gob.ar

Effect of sex and housing system on the technological characteristics of meat in standard hybrid chickens.

Introducción

Los sistemas pueden clasificarse en extensivos e intensivos, ambos basados en filosofías productivas totalmente contrapuestas y modelos intermedios que incluyen a los denominados semi-extensivos y semi-intensivos. Los menos intensivos se orientan a la obtención de productos diferenciados de los industriales de consumo masivo, por su especial calidad y/o el modo de cría. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del sexo y del sistema de alojamiento sobre caracteres químicos y físicos en la carne de la pechuga en pollos parrilleros.

Materiales y métodos

Se evaluaron 72 pollos híbridos comerciales *Cobb* 500, hembras (H) y machos (M), entre los meses de septiembre y diciembre (primavera) en la Estación Experimental Agropecuaria del INTA Las Breñas. Las aves fueron identificadas individualmente, se distribuyeron 18 aves por box aleatoriamente, con una densidad de 8 aves por m2, en 4 tratamientos: I H en confinamiento total (CT); II H en confinamiento parcial con acceso a parque (CPP); III M en CT; IV M en CPP. Finalizado el ciclo productivo, a los 49 días de edad, se faenaron en las instalaciones de INTA Las Breñas, 5 aves elegidas al azar de cada tratamiento, tras un ayuno de 12 horas. Concluido el proceso, se separaron muestras de pechugas las cuales fueron remitidas refrigeradas al Laboratorio del Servicio de Tecnología de los Alimentos (UNNE) para determinar capacidad de retención de agua (CRA), pérdida por cocción (PPC), pH, terneza y el color (índice L, a* y b*) con los métodos analíticos convencionales: AMSA y CIE (Anon, 1995). Los métodos utilizados fueron: CRA con método de compresión en papel de filtro, color con Minolta® CR-400, PPC por diferencias de pesos luego de cocción en baño maría, pH con peachímetro Testo® 205 y terneza por la cizalla de Warner-Bratzler. Los resultados fueron analizados en Infostat, análisis de la varianza por test de Duncan con un nivel de significancia del 5% y para los efectos del sexo y el sistema de alojamiento (A) sobre las características tecnológicas de la carne de pechuga se utilizó un análisis de la variancia correspondiente a un experimento factorial 2 x 2.

Resultados y Discusión

El Cuadro resume los valores (F;P) de los efectos de alojamiento y sexo y de las interacciones entre los mismos. Solo se observaron diferencias significativas en modalidad de crianza*por sexo para la terneza de la carne dado que los machos en confinamiento total tuvieron menores valores que aquellos con acceso a parque, en tanto que en las hembras no se registraron diferencias significativas. En coincidencia con los hallazgos de Brown et al. (2008), que obtuvieron carne más tierna en la producción intensiva. Sin embargo, Cygan-Szcegielniak et al. (2019) reportaron una mayor terneza de la carne de pollos en sistema semi intensivo con base en la mayor longitud y menor diámetro de las fibras musculares. Con respecto al color de la carne, considerando que es un indicador de calidad en las hembras se registraron valores más bajos para luminosidad L y más altos para CRA, lo que demuestra un dimorfismo sexual para las características tecnológicas en este tipo de aves.

Conclusiones

El acceso a una superficie abierta y con pastura produce carnes más firmes en pollos estándar machos. Las hembras presentan valores más ajustados a los normales de luminosidad, sin influencia del sistema de alojamiento. Por lo cual estos sistemas serán de elección en base al producto final que se desee lograr en base al mercado al cual vaya dirigido.

Bibliografía

AMSA (Anon, 1995) Research guidelines for cookery, sensory evaluation and instrumental tenderness measurements of fresh meat. American Meat Science Association and National Live Stock and Meat Borard. Chicago, IL.

BROWN SN, NUTE GR, BAKER A, HUGHES SI, WARRISS PD. Br Poult Sci. 2008; 49(2):118-124.

CYGAN-SZCZEGIELNIAK D, MAIORANO G, JANICKI B, BUZAŁA M, STASIAK K, STANEK M, ROŚLEWSKA A, ELMINOWSKA-WENDA G, BOGUCKA J & S TAVANIELLO. 2019. On line Journal of Applied Animal Research, Volume 47, 2019 - Issue 1.

Cuadro. Efectos del sexo, del alojamiento y su interacción sobre las características tecnológicas de la pechuga de pollos parrilleros

Sexo	Machos		Hembras		Significado de los efectos		
Alojamiento	Confinados	Parque	Confinados	Parque	Efecto Alojamiento	Efecto Sexo	Efecto Interacción
CRA (%)	43,6 ± 1,24	36,8 ± 1,49	54,1 ± 3,04	51,6 ± 2,77	F= 4,18; P= 0,058	F= 31,0; P< 0,0001	F= 0,890; P= 0,358
PPC (%)	33,8 ± 3,39	28,1 ± 3,28	31,8 ± 1,89	30,7 ± 2,02	F= 1,55; P= 0,232	F= 0,010; P= 0,914	F= 0,710; P= 0,413
Terneza	1,01 ± 0,092	1,45 ± 0,078	0,89 ± 0,102	0,93 ± 0,096	F= 6,740; P= 0,020	F= 12,0; P= 0,003	F= 4,680; P= 0,046
pH	5,67 ± 0,012	5,63 ± 0,040	5,76 ± 0,082	5,87 ± 0,146	F= 0,160; P= 0,690	F= 3,66; P= 0,074	F= 0,760; P= 0,398
Color L	59,0 ± 0,28	61,0 ± 0,95	57,6 ± 1,79	57,0 ± 0,59	F= 0,430; P= 0,520	F= 6,430; P= 0,022	F= 0,149; P= 0,240
Color *a	2,69 ± 0,285	3,00 ± 0,356	2,46 ± 0,382	2,16 ± 0,497	F= 0,001; P= 0,990	F= 1,910; P= 0,187	F= 0,062; P= 0,443
Color *b	7,63 ± 0,344	9,64 ± 0,548	8,33 ± 1,104	9,35 ± 0,861	F= 3,89; P= 0,066	F= 0,070; P= 0,793	F= 0,420; P= 0,529

TPP 26 Efecto del uso de antioxidantes naturales en el color y en la oxidación lipídica en chuletas de cordero.

Ruiz, S.C.[1]*, Zimerman, M.[2], Martínez, S.L.[3] y Morcuende, D.[4]
[1] EEA INTA Santiago del Estero; [2] IIACS-CIAP-INTA; [3] ICyTA-FAyA-UNSE; [4] Grupo TECAL- IproCar, UEx, Cáceres, España
[3]Universidad Nacional de Santiago del Estero, Av Belgrano (S) 1912. Santiago del Estero (CP 4200) - Argentina
*E-mail: ruiz.silvana@inta.gob.ar

Effect of the use of natural antioxidants on color and lipid oxidation on lamb chops.

Introducción

La carne fresca es un producto altamente perecedero debido a su composición nutritiva. El uso de antioxidantes sintéticos podría ser una alternativa como conservante, sin embargo, suponen un riesgo para la salud humana, por lo que constituye un desafío sustituirlos por fuentes naturales. Se propone evaluar el efecto de los extractos de hojas de *Ziziphus mistol* (Mistol: **M**), *Prosopis alba* (Algarrobo Blanco: **AB**) y *Acacia aroma* (Tusca: **T**) aplicados sobre chuletas de cordero buscando lograr mayor estabilidad del color y minimizar la oxidación lipídica en carne fresca durante su almacenamiento refrigerado.

Materiales y métodos

Se utilizaron extractos de hojas de M, AB y T obtenidos con acetona:agua al 70:30 v/v siguiendo la metodología de Ganhão et al. (2010). Los mismos se llevaron a una concentración fianl de 3000 mg Ac. Gálico/L. El control (C) corresponde a muestras sin aditivos. Se emplearon 48 chuletas de corderos de raza Merino, de 3 meses y 15 kg promedio de peso vivo, tomadas de la sección torácica a las 24 hs *post faena* de un establecimiento expendedor, de Cáceres, España. La aplicación de aditivos se realizó por pulverización en superficie siguiendo la metodología de Akcan et al. (2017). Las chuletas se colocaron en bandejas envueltas en film y se almacenaron 7 días refrigeradas entre 2°C y 4°C. Se evaluó el color instrumental mediante colorímetro Minolta CR- 300, con iluminante D65 en sistema de espacio de color CIELab donde los parámetros L*, a* y b* indican luminosidad, saturación con rojo y saturación con amarillo, respectivamente y la oxidación lipídica a los 0 y 7 días (Witte et al., 1970).

Análisis estadístico. Se trabajó con un diseño factorial 4 x 2: factor A: extracto antioxidante: M, AB, T y C; y factor B: tiempo de almacenamiento: 0 y 7 días. Se contrastaron los efectos principales e interacciones. La comparación de medias se realizó con un ANOVA, con test *a posteriori*: prueba de Tukey, y significancia de α=0,05. Software estadístico Infostat, 2017.

Resultados y Discusión

Color instrumental: durante el almacenamiento el valor de L* disminuyó significativamente (p<0,05) para C, manteniéndose estable para el resto de los aditivos, mientras que los valores de a* disminuyeron significativamente (p<0,05) para los tratamientos con aditivos. No hubo efecto del almacenamiento en los valores de b* para los tratamientos. En el tiempo 0 no se encontraron diferencias significativas (p>0,05) en los parámetros de color para los tratamientos evaluados, mientras que al día 7, se halló efecto sobre L*, revelando las muestras C valores de L* significativamente menores (p<0,05) que aquellas tratadas con AB y T (Cuadro 1). La disminución de los valores de a* durante el almacenamiento fue reportada por otros autores: Rada Krishnan et al., (2014) y Devatkal et al., (2010) en carnes aviar y caprina tratadas con extractos antioxidantes.

Cuadro 1. Color de chuletas de cordero tratadas con aditivos naturales y maduradas (mad) 7 días.

	Param. de color	L*		a*		b*	
	mad (d)	0	7	0	7	0	7
Trat	C	49,5±3,2 Aa	42,2±1,3 Bb	17,9±1,5 a	14,9±2,9 a	9,7±0,5	9,3±1,7
	AB	50,4±3,1 Aa	50,0±4,4 Aa	19,2±1,8 a	15,5±2,1 b	9,7±0,9	8,8±1,2
	M	48,1±5,1 Aa	47,2±4,8 ABa	17,1±3,3 a	13,0±2,7 b	10,49±1,8	9,3±1,6
	T	51,6±2,9 Aa	48,2±2,4 Aa	18,0±1,3 a	14,9±2,0 b	9,7±1,3	9,3±1,6
p-valor	Trat	0,0182		0,1272		0,752	
	mad	0,0073		<0,0001		0,1063	
	trat x mad	0,1065		0,9363		0,9129	

Medias con letras distintas: A-B y a-b son significativamente diferentes (p<0,05) para los efetos tratamiento y maduración respectivamente.

Oxidación de lípidos: la oxidación en el día 0 fue baja para todos los tratamientos, siendo C el de mayor oxidación, pero no significativamente diferente al resto (p>0,05). A los 7 días los tratamientos AB y T presentaron menor oxidación (p<0,05) que C y M (Cuadro 2). Esto concuerda con lo reportado por Rada Krishnan et al., (2014), quienes demostraron que la adición antioxidantes naturales reducen la oxidación lipídica durante el almacenamiento en carnes.

Cuadro 2. Efecto de la aplicación de aditivos naturales en la oxidación de lípidos de chuletas de cordero almacenadas durante 7 días.

		mg MDA/ kg carne	
		día 0	**día 7**
Trat	**C**	0,07±0,01 Ab	0,17±0,01 Aa
	AB	0,04±0,01 Ab	0,09±0,003 Ba
	M	0,05±0,01 Ab	0,13±0,02 Aa
	T	0,04±0,01 Ab	0,09±0,02 Ba
p-valor	Trat	0,002	
	mad	<0,0001	
	trat x mad	0,0688	

Medias con letras distintas A-B y a-b son significativamente diferentes (p<0,05) para los efectos tratamiento y maduración respectivamente.

Conclusiones

Estos resultados preliminares sugieren que, si bien los extractos no lograron conservar el valor de a* de las chuletas durante el almacenamiento estudiado, permitieron preservar el valor de L*. También se demostró que al menos los aditivos AB y T resultaron ser buenos antioxidantes en chuletas de cordero al minimizar la oxidación lipídica.

Bibliografía

Akcan et al. 2017. IX Congreso CyTA-CESIA, Madrid, España.
Devatkal et al. 2010. Meat Science, 85, 155-159.
Rada Krishnan et al. 2014. International Journal of Food Microbiology, 171, 32-40.
Witte et al. 1970. Food Science 35, 582-585.

TPP 27 Eficiencia del proceso de descerdado de la tecnología AM2 con fibra de llama de distintos tipos.

Frank, E.N. [1,2]*, Hick, M.V.H. [1,2], Castillo, M.F.[2], Seghetti Frondizi, D.G.[3] y Brodtmann, L.I.[3]
[1]IRNASUS, CONICET-UCC; 2.- Sede Chamical-UNLAR; 3.- Actividad privada
*E-mail: frank.agro@ucc.edu.ar

Determination of the efficiency of the AM2 dehairing technology process with Llama fiber of different types.

Introducción

El proceso de descerdado consiste en la separación de fibras gruesas objetables de las fibras finas con la mayor eficiencia posible. Esta eficiencia está determinada por la tasa de remoción/retención de los tipos de fibra (**GF**) y la tasa de acortamiento del largo de fibra (**LF**) (McGregor, 2018).

Si bien se usa comercialmente el rinde como indicación del desempaño del proceso, este depende de factores que son inherentes a la fibra en sí y no tanto a la tecnología (Seghetti Frondizi, 2009).

El objetivo es determinar la eficiencia del descerdado de fibra de Llama que realiza la tecnología AM2 en base a la retención/remoción (GF) y acortamiento (LF) de los distintos tipos de fibras, tipos de vellón y a esquila anual y no anual, utilizando metodología utilizada en otra fibra.

Materiales y métodos

Se utilizaron 16 vellones de distintos tipos (**TV**): doble capa (DC: 5), sinple capa (SC: 8), lustre (L: 3) (Frank et al., 2019). De finura (**F**), super fina (SF): 3, fina (f): 8, Mediana (M): 3; y gruesa (G): 2 e intervalo de esquila (Int.Es): anual (9) y bianual (7)**.** Se separó el bordel y las partes apelmazadas. Se realizó la humidificación y agregado de antiestático y se realizaron 10 pasadas (**NºPas**) por un módulo de descerdado del equipo AM2 (Seghetti Frondizi, 2009) estableciendo la pasada con remoción mínima de fibras gruesa (**FG1**).

Se pesaron las salidas de cada pasada (producto y subproducto) ajustados a humedad constante y en el laboratorio LAFTA se disecó y separó los 3 grupos de fibras: FG1, intermedia (**FG2**) y fina (**FG3**). Se determinó el rinde al descerdado (**R**%) de cada pasada, la eficiencia de remoción/retención (**RET**%) y se determinó diámetro medio de fibra (**DMF**) y largo de fibra promedio (**LF**). En el caso del subproducto se estableció el peso de fibra acumulado por pasada y la remoción de fibra acumulada.

Se realizó ANAVA considerando TV, F, Nº Pas, Int.EsxF como variables fijas. Se utilizó método de comparación de medias basado en conglomerados de Bautista (BSS).

Resultados y Discusión

La F e Int.EsxF no fueron significativas para RET% pero si lo fue NºPas e igualmente la interacción FG x NºPas. En el LF se observó un comportamiento similar a pesar de que Int.Es fue inicialmente 1,6 cm más largo en promedio.

En el Cuadro 1 se pueden observar los cambios de frecuencias de los tipos a la 7º NºPas, en todos los casos el TV L resultó distinto a los otros de acuerdo a Frank et al. (2007) y fueron similares a la pasada 6º en top de Alpaca (Frank et al., 2019).

La Figura 1 muestra la RET% del lado izquierdo en producto (P) y de subproducto (S). Los tipos FG1 y FG3 muestran simetría entre remoción/retención, en cambio FG2 no parece simétrico.

El R% separado por finura fue a la pasada 7: SF: 65%; F: 60%; M: 60% y G: 45%, mientras que por TV: DC: 41%; SC: 63% y L: 50%. El rinde en fibra fina de cabra (R%) a la pasada 7 estuvo entre: 49,3-60,0 (95%) con un promedio de 54,7%, mientras que en contenido de Cachemira estuvo entre: 38,0-31,4% (Mcregor, 2018).

Cuadro 1. Frecuencias iniciales de los tipos de fibras, parte superior y parte inferior las frecuencias después de la pasada 7 en relación a los tipos de mecha

	FG1			FG2			FG3		
TV	5%	95%		5%	95%		5%	95%	
DC	20,2	22,8	b	14,0	15,2	b	62,0	65,7	b
SC	11,1	30,8	c	6,0	16,8	a	60,4	80,3	b
L	40,4	50,6	a	9,9	10,2	a	39,5	49,3	a
DC	2,6	2,9	b	2,2	2,3	a	67,6	71,6	a
SC	1,4	3,9		0,76	2,1		72,4	96,3	a
L	9,2	11,5	a	2,9	1,5	a	43,1	53,7	b

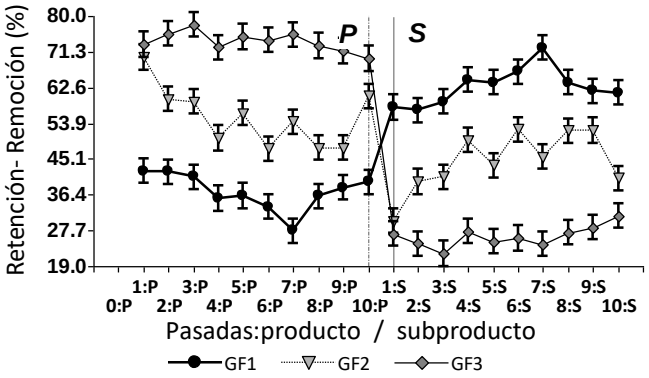


Figura 1. Eficiencia expresada como retención (GF3), remoción (GF1) retención/remoción (GF2), expresadas como porcentaje del peso de la fibra original sin descerdar.

La eficiencia en RET% se muestra ligeramente más alta que R% para cada GF, esto no concuerda con Cachemira dónde es 10,5% más alta que el R% (McGregor, 2018).

El IC del LF fue: max.5%: 7.9, max.95%: 8.5 cm y la relación LF/LM va de 0,62 a 0,79. Mientras para cachemira se obtuvo un IC de: max.5%: 2,4 a max. 95%: 7,4 cm (McGregor, 2018). Lo interesante es la relación LF/largo de mecha inicial entre max. 5%: 0,62 a max. 95%: 0,79, en cambio en cachemira esa relación fue más baja: 0,48-0,64 (McGregor, 2018). Recalculando los resultados obtenidos en Cachemira en un trabajo anterior arroja similar resultado.

Conclusiones

La eficiencia de la tecnología de descerdado AM2 es similar a la utilizada en Australia para cachemira en términos generales y esta variable es útil para evaluar eficiencia de descerdado en fibra de Llama.

Bibliografía

FRANK E.N., HICK, M.V.H. AND O. ADOT, 2007. J. of Text. Inst., 98: (3): 251-25.

FRANK, E.N., SEGHETTI FRONDIZI, D.G, HICK, M.H.V and CASTILLO, M.F. 2019. Int. J. of Polymer and Text. Engen., 6(1): 1 – 3

MCGREGOR, B.A 2018. AgriFuturres Goat Fibre. 34p.

SEGHETTI FRONDIZI3, D.G. 2009. Tesis Ec. Agr. UB., 18 pp.

TPP 28 Variación lineal del diámetro medio de la fibra entre regiones topográficas de Alpacas Huacaya.

Mamani Cato, R.H.[1], Frank, E.N. [2,3]* y Hick, M.V.H. [2,3]
[1]INIA Puno, Perú; [2] IRNASUS, CONICET-UCC; [3] Sede Chamical-UNLAR
*E-mail: frank.agro@ucc.edu.ar

Mean fiber variation on body regions of Huacaya alpacas.

Introducción

Se determinó la variación del diámetro medio de la fibra (**DMF**) del vellón de Alpaca y se verificó un incremento del DMF en sentido dorso-ventral y la grupa media se correlacionó mejor con el vellón total que el costillar medio en DMF (McGregor et al., 2012). Resultados similares se obtuvieron con fibra de Llamas argentinas, poniendo atención en el futuro proceso textil y en la posibilidad de mezcla de las regiones topográficas lo cual apunta a buscar diferencias significativas entre el vellón comercial, las partes intermedias (cuello y extremidades) y los pedazos (**Ped**), más que las subregiones dentro del vellón comercial (Frank et al., 2007).

La calidad del hilo depende fundamentalmente del DMF y su variación a lo largo del mismo, dado que el proceso es lineal y solo se mezcla una parte del vellón, si no se separan partes de diferente diámetro esto va a afectar la variación de la uniformidad del hilo (Frank et al., 2018).

El objetivo de este trabajo es determinar la variación del diámetro medio ponderado por la superficie de las regiones corporales topográficas en alpacas Huacaya.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en la estación de investigación Quimsachata del INIA en la región Puno, Perú. Se usaron 57 alpacas Huacaya blancas, de edad adulta (4 a 6 años). El vellón se dividió en vellón comercial (**VC**), intermedio 1 (**I1**) e intermedio 2 (**I2**) y pedazos de acuerdo a la topografía y a la finura presunta (**FM**). Las muestras se obtuvieron de 21 regiones topográficas (**RT**) establecidas *a priori* como anatómicamente diferenciables. Se dividieron en grados de FM en calidad superior (≤26 µm) e inferior (> 26 µm) y las finuras según la norma peruana: <22: extrafina XF, 22-24,9: fina F; 25-29,9: semifina SF y >30: gruesa G. Para analizar el DMF se utilizó OFDA2000 (IWTO-47-95) y se ponderó por la superficie de la RT en la que se midió.

Se realizó ANAVA modelos mixtos con edad y región como variables fijas, animal como aleatoria y con RT como variable ponderante. Se utilizó método de comparación de medias basado en conglomerados de Bautista (**BSS**) para el diámetro medio estimado por el modelo.

Resultados y Discusión

Los componentes de varianza del DMF estimados indican que entre FM (23,8%) es más importante que entre RT (13,3%) y dentro de la mecha (41,8%) sigue siendo la fuente de mayor peso, con un error residual (21,1%) todavía importante. Similares resultados se obtuvieron en Merino (Scobie et al., 2015) y en Llamas (Frank et al., 1991).

Sin separar por edad: regiones del cuello (I1) (cuello posterior, cuello lateral, cuello anterior) son significativas con vellón comercial (VC) (nuca, grupa lateral, costillar medio, costillar bajo, cruz, dorso, lomo, grupa superior, paleta, muslo, costillar bajo); brazo es significativo también con I1 y VC. Ésta representa un 71,4% de todo el vellón, el I1 más brazo): 7,7%, I2 (antebrazo, pierna): 9,0% y pedazos (calce anterior, calce posterior, cola, pecho, barriga): 11,9%. En Edad 1: las 3 regiones I1 no son significativas con VC, I2 no es significativa tampoco con I1. El VC representa 79%, junto con I1 (no significativo con VC), I2: 9.0% y pedazos: 11,9%. En Edad 2: Ídem a 1; Edad 3: Ídem 1 y 2 y Edad 4: I1 es significativo con VC, pero con brazo no, el resto de las relaciones son iguales solo con un notable incremento del DMF de las regiones I2 y Ped. En Edad 4 la RT representó en el VC: 71,4%, I1: 7,7%, I2: 9,0% y Ped: 11,9%.

Similar variación del promedio del diámetro de fibra en las regiones topográficas de la alpaca Huacaya ha sido reportada en 8 regiones topográficas (Holt, 2007) y en 24 regiones (Mcregor et al.,2012).

En la Figura 1 no se observa significancia entre las regiones que componen el VC, pero hay diferencias significativas en sentido vertical (entre edades), manteniendo la misma relación entre las demás regiones (horizontal). El DMF en VC se mantiene ≤26 µm a pesar del aumento por edad, salvo en Edad 4 donde I1 es >26.

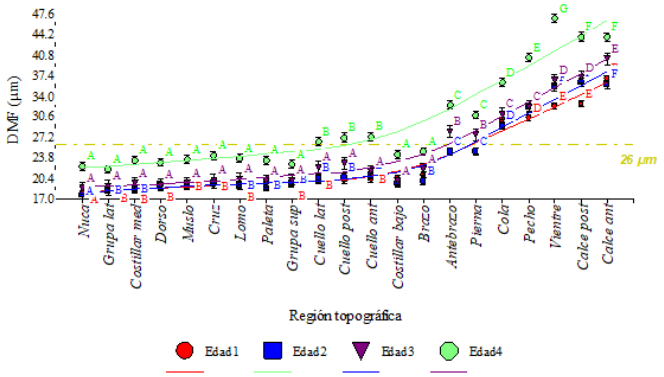


Figura 1. Relación de DMF sobre regiones topofráficas en las 4 edades.

Dentro de finuras se observa un comportamiento similar de las regiones, dentro de VC el DMF no cambia en XF y F, más grueso pero en igual relación en SF y G. El costillar sigue siendo un buen predictor del DMF total si solo se incluye I1 a VC. Las diferencias dentro de I1, I2 y Ped se acentúan con el engrosamiento de la FM, como se había verificado anteriormente (Frank et al., 2007).

Conclusiones

Se demuestra que las regiones contenidas dentro del vellón comercial no requieren separación a la clasificación por diámetro si se lo pondera por superficie, solo se debe separar el cuello (I1) en animales adultos y las partes que componen la pedacería y el bordel (Ped).

Bibliografía

FRANK, E.N.; AMUCHASTEGUI, S.N. y MOLINA, M.G.A. 1991. *In*: VII Conv. Int. de Esp. en Cam. Sud. (S. S. de Jujuy). Res: pag. 42.

FRANK, E.N., HICK, M.V.H., CASTILLO, M.F. y SEGHETTI FRONDIZI, D.G. 2018. RAPA 38(1): Res. Pag. 310.

FRANK, E.N, BRODTMAN, L.I, RIVA DE NEYRA, L.A. y M.V.H. HICK, 2017. RAPA 37(1): Res: pag. 278

FRANK E.N., HICK, M.V.H. and O. ADOT, 2007. J. of Text. Inst., 98: (3): 251-259.

HOLT, C., and STAPLETON, I. 1993. A survey of alpaca fleece characteristics for AAA. Report Melbourne College of Textiles & LaTrobe University.

TPP 29 Variación espacial del diámetro medio de la fibra sobre regiones topográficas de Alpacas Huacaya.

Mamani Cato, R.H.[1], Frank, E.N. [2,3]* y Hick, M.V.H. [2,3]
[1]INIA Puno, Perú; [2]IRNASUS, CONICET-UCC; [3]Sede Chamical-UNLAR.
*E-mail: frank.agro@ucc.edu.ar

Mean fiber variation on body regions of Huacaya alpacas.

Introducción

Se determinó la variación del diámetro medio de la fibra (**DMF**) en Alpacas australianas y se verificó la relación del grado de curvatura de la fibra (**CF**) con DMF. El incremento de ambos es en sentido dorso-ventral y la variación de la relación entre CF x DMF es muy alta (1 µm/11 – 70º), dado que el clasificador usa rizo o carácter y detecta diferencias de 2-3 µm por lo que se requiere entre 5 – 10 º/mm x µm en CF (McGregor et al., 2012). Resultados similares se obtuvieron con fibra de Llamas argentinas, en relación con el proceso textil y en la mezcla de las regiones buscando diferencias significativas entre el vellón comercial (**VC**), las partes intermedias (cuello) y los pedazos, y no dentro del VC, en relación a la capacidad del clasificador de separar por DMF (Frank et al.,2007).

El sistema de clasificación que se usa en Perú para Alpaca se basa en la observación del carácter o definición del rizo y la frecuencia del rizo, esta última se correlaciona con el DMF (0,54) (Wang et al., 2003).

El objetivo de este trabajo es presentar la variación espacial del DMF de las regiones corporales topográficas en alpacas Huacaya demostrando la utilidad de la geoestadística para delimitar las regiones a separar durante la clasificación.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en la estación de investigación Quimsachata del INIA en la región Puno, Perú. Se usaron 57 alpacas Huacaya blancos, machos y hembras de edad adulta (e4). El vellón se divide en VC, intermedio 1-2 (cuello alto y bajo) y pedazos de acuerdo a la topografía. Las muestras se obtuvieron de 21 regiones topográficas (**RT**) establecidas *a priori* como anatómicamente diferenciables y ubicadas en un plano de perfil de Alpaca. Para analizar el DMF y la CF se utilizó OFDA2000 (IWTO-47-95) y se ponderó por superficie de la RT en la que se midió. Se establecieron las finuras por el DMF del costillar bajo, según la norma peruana. El rizo/cm y el carácter de la mecha se establecieron con esquemas patrones de ambos caracteres (Holt and Stapleton, 1993).

Se realizó ANAVA y comparación de medias LSD Fisher Alfa=0,05 para determinar Dif. Minima Signficativa (DMS) al 5% que permita detectar la capacidad de los clasificadores de separar regiones en base a DMF y CF.

El análisis geoestadístico estimó la variabilidad espacial del DMF. En un primer paso se transformaron las coordenadas geográficas y se obtuvo el semivariograma empírico y se ajustaron, por el método de mínimos cuadrado ponderados (WLS), distintos modelos de semivariograma (exponencial, esférico y gaussiano). Para cada modelo se calculó la varianza estructural relativa (**RSV**) para evaluar el grado de estructuración espacial y la suma de cuadrado del error (**SCE**) para evaluar el grado de ajuste del modelo. Utilizando el método de interpolación *kriging* de primer grado se obtuvieron los mapas de predicción de variabilidad espacial (**MPVe**) y se guardaron los datos predichos (Córdoba, 2015). Se utilizó el paquete de estadística espacial del programa INFOSTAT (DiRienzo et al., 2019).

Resultados y Discusión

La separación por Carácter en DMF dio un DMS=8,3 µm (p<0,05) y por Rizo/cm un DMS=3,4 µm. En cambio, la separación por Carácter y por CF dio un DMS=10,02º/mm y en Rizo/cm: DMS=4,06º/mm, esto coincide con McGregor *et al.*, 2012) en Alpacas y en Llamas (Frank et al., 2007). Las diferencias significativas dentro del VC en extra fino (XF): 0,8-1,1 µm; fino (F): 0,8-1,9 µm; semifino (SF): 1,9-2,4 µm y grueso (G): 2,2-2,5 µm, todas fuera o en límite de la capacidad del clasificador (McGregor et al., 2012).

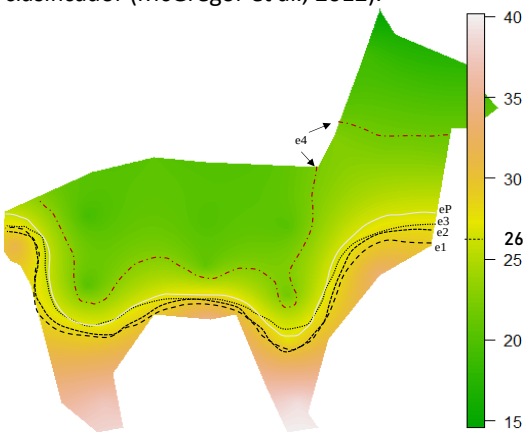


Figura 1. Relación de DMF sobre regiones RT en las 4 edades.

El modelo exponencial arrojó los mejores valores de RSV y de SCE. Sobre la base del MPVe de DMF total y los datos predichos <26mµ para cada edad se construyó la Figura 1. Se muestra la distribución espacial sobre una alpaca de los DMF para las 3 edades (e1, e2, e3) muy cercanas al promedio (eP) y la edad más gruesa (e4) se separa por el borde ventral y por el cuello del eP. Solo estas partes del vellón deben ser tenidas en cuenta en la clasificación ya que el resto demuestran uniformidad espacial, en concordancia con otros trabajos en Camélidos (Frank et al., 2007) y también con ovinos (Scobie et al., 2015).

Conclusiones

Se demuestra que las regiones contenidas dentro del vellón comercial no requieren separación a la clasificación por diámetro. Solo se debe separar el cuello en animales adultos y las partes que componen la pedacería y el bordel delimitando en el área ventral del vellón.

Bibliografía

CÓRDOBA, M. 2015. In: Balzarini, M.; Di Rienzo, J. et al. Estadística y Biometría Ilustraciones del Uso de InfoStat en Problemas de Agronomía. Ed. Brujas, 2º Ed., 402 p.

FRANK, E.N.; HICK, M.V.H. Y AHUMADA, M.R. 2007. RAPA. Vol 27 Supl 1:Res. Pags. 358-359.

HOLT, C., and STAPLETON, I. 1993. A survey of alpaca fleece characteristics for AAA. Report Melbourne College of Textiles & LaTrobe University.

MCGREGOR, B.A., H.E. RAMOS & E.C. QUISPE PEÑA, 2012. S. Rum. Res. 102: 191–196.

SCOBIE, D.R., GROSVENOR, A.J., BRAY, A.R. 2015. Small Rum. Res., 133: 43 53.

WANG, X., WANG, L. AND X. LIU, 2003. The Quality and Processing Performance of Alpaca Huacaya. RIRDC Pub. Nº 03/128. 132 pág.

TPP 30 Determinación espacial de la calidad de fibra de llama del norte de la Provincia de Jujuy, Argentina.

Hick, M.V.H.[1]*, Castillo, M.F.[1], Prieto, A.[2] y Frank, E.N.[2]
[1]IRNASUS, UE CONICET - Universidad Católica de Córdoba, Argentina. [2]Universidad Nacional de La Rioja, Argentina.
*E-mail: michelhick.agro@ucc.edu.ar

Spatial determination of lama fiber quality in the north Jujuy province, Argentine.

Introducción

En el norte de la Provincia de Jujuy existe una importante población de Camélidos domésticos (llamas). En los 90´s se inició un amplio relevamiento de tropas indicando que la población conserva una gran variabilidad de sus características etnozootécnicas como la calidad de la fibra (HicK, 2015). La geoestadística aporta herramientas de análisis que permiten explorar y analizar la variabilidad espacial de variables regionalizadas (Córdoba, 2015), por tanto, se podría profundizar y ampliar dichos estudios realizados previamente. El objetivo fue evaluar mediante análisis geoestadísticos la variabilidad espacial de la calidad de la fibra de tropas de Camélidos domésticos (llamas) productoras de fibra en el norte de la Provincia de Jujuy.

Materiales y métodos

Se utilizó la información georreferenciada (coordenadas geográficas, **CG**) de 85 tropas del relevamiento sistematizado e informado por Hick (2015) para el Norte de la Provincia de Jujuy y realizado entre 1991 y 2008 (Figura 1). El análisis se basó en las frecuencias relativas (**FR**%) de tres caracteres de calidad de fibra y sus respectivas 9 variantes (VCF): finura de mecha (súper fino: **FMSF**, fino: **FMF**, mediano: **FMM** y grueso: **FMG**); tipo de mecha (doble capa: **TMDC**, simple capa: **TMSC** y lustre: **TML**) y pigmentación de mecha (despigmentado: **PMD** y pigmentado: **PMP**). Dichos caracteres y VCF se proponen como criterios de clasificación y tipificación (Hick et al., 2016) y se utilizan en acopios de fibra con el protocolo SUPPRAD (Hick et al., 2019).

En primer lugar, se evaluó la variabilidad espacial a partir de las CG transformadas y las VCF con una herramienta multivariada, el Análisis de Componentes Principales Espaciales (**sPCA**) (Jombart et al., 2008). Se obtuvieron, para cada tropa los dos primeros componentes espaciales o ejes (**CS1** y **CS2**) y los respectivos autovalores e Índices de Moran así como los autovectores de las 10 VCF. En segundo lugar, se realizó un análisis univariado: luego de ajustar y evaluar distintos modelos de semivariogramas, se interpoló por el método *kriging* previo análisis de tendencias espaciales y de la calidad de predicción del modelo, para la obtención de mapas de predicción de variabilidad espacial para CS1 y CS2 (**MPVe1** y **MPVe2** respectivamente) (Córdoba, 2015). Los análisis geoestadísticos se realizaron mediante la utilización del paquete de estadística espacial del programa INFOSTAT (Di Rienzo et al., 2019).

Resultados y Discusión

El sPCA mostró para los dos primeros componentes espaciales o ejes (CS1 y CS2) valores de 0,31 y 0,38 de proporción de la varianza total explicada (0,59 acumulado) e Índice de Moran de 0,32 y 0,27. En cuanto a los autovectores para CS1 y CS2 según carácter de calidad de fibra y sus respectivas VCF resultaron respectivamente en finura de mecha: FMSF -0,38 y 0,49, FMF 0,39 y -0,23, FMM 0,26 y -0,59 y FMG -0,07 y -0,25; en tipo de mecha: TMDC -0,46 y -0,33, TMSC 0,29 y 0,09 y TML 0,27 y 0,31; en pigmentación de mecha: PMD 0,36 y 0,20 y PMP -0,36 y 0,20. Ello denota diferentes comportamiento de las VCF en cuanto a magnitud y dirección de la variabilidad.

Luego en el análisis univariado para CS1 y CS2 de las 85 tropas, los modelos de semivariograma exponencial obtuvieron los mayores valores de varianza estructural relativa y a su vez elevados valores (0,94 y 0,96 respectivamente). El modelo exponencial mostró además los mejores indicadores de grados de ajuste. Por lo tanto, se realizó la interpolación por *kriging* ordinario (no se observaron tendencias espaciales) a partir del modelo y parámetros del semivariograma exponencial, observándose los mejores valores de predicción. La Figura 2 ilustra los mapas de predicción de variabilidad espacial para CS1 (MPVe1) y CS2 (MPVe2). De esta manera se puede señalar que una VCF de gran magnitud en el sPCA como FMSF se puede asociar con áreas con tropas con mayor FR% de manera más precisa que en trabajos previos (Hick, 2015). Dichas áreas son aquellas que poseen los mayores valores negativos en MPVe1 y positivos en MPVe2 de la Figura 2.

Conclusiones

Se concluye que las predicciones geoestadísticas de variabilidad de los caracteres de calidad de fibra analizados son más eficientes que aquellas obtenidas con métodos de predicción convencionales en trabajos anteriores y a la vez permiten una visibilidad espacial o geográfica adecuada.

Bibliografía

CÓRDOBA, M. 2015. En: Balzarini, et al. Estadística y Biometría. Ed. Brujas, 2º Ed. 402 p.
DI RIENZO et al. 2019. Centro de Transf. InfoStat, FCA-UNC.
HICK, M.V.H. 2015. Tesis doctoral. UCC. 207p.
HICK, M.V.H. et al. 2016. RAPA, 36 (2): 91-102.
HICK, M.V.H. et al. 2019. Editorial Académica Española. 79p.
JOMBART et al. 2008. Heredity 101: 92-103.

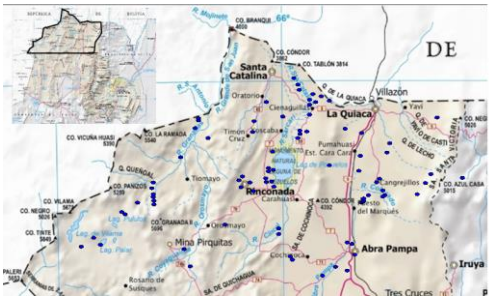


Figura 1. Área y tropas (puntos) relevadas

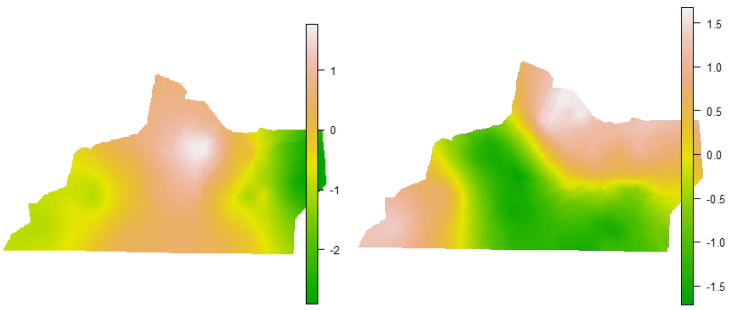


Figura 2. Mapas de predicción de variabilidad espacial (MPVe1: izquierda; MPVe2: derecha)

TPP 31 Valoración objetiva y subjetiva de canales ovinas pesadas de dos tipos raciales.

Ronchi, F. Y.*, Villalba, N.B., Montoya, O., Coria, N., Sobre Casas, B., Posse, J., Liboá, R., Davicino, R., Diez, O. y Bonvillani, A.
Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba.
*E-mail: fronchi@ayv.unrc.edu.ar

Objective and subjective evaluation in heavy lamb carcasses from two breeds.

Introducción

Una estrategia fundamental para incentivar un mayor consumo de carne ovina en nuestro país es la producción de cordero pesado, que favorecería la oferta de carne en cortes. Evaluar canales pesadas de la región sur de Córdoba permitirá conocer este producto. El objetivo fue evaluar el efecto de la raza sobre la calidad objetiva y subjetiva de canales pesadas Corriedale y Hampshire Down.

Materiales y métodos

Se utilizaron 20 corderos machos, 10 raza Corriedale (**C**) y 10 Hampshire Down (**HD**). Los animales fueron destetados con 19-20 kg, no se disponía registro de la edad;durante 60 días pastorearon un lote de avena, luego fueron estabulados con heno de alfalfa y maíz entero (220 gr/animal/día) hasta llegar al peso vivo de sacrificio (**PVS**). Los corderos se sacrificaron al ir llegando a un peso promedio de 31,6 ± 2,1kg, tras ayuno de 12h. Post faena se determinó el Peso Vivo Vacío (**PVV**, como:PVS - Peso sangre - Contenido gastrointestinal), Peso Canal Caliente (**PCC**) y tras 24 hs de frío el Peso Canal Fría (**PCF**). Se calcularon rendimientos de canal: Comercial (PCF/PVS x100), Biológico (PCF/PVV x100), al gancho (PCC/PVS x100) y Verdadero (**RV**) (PCC/PVV x100). La valoración objetiva de la canal se efectuó mediante medidas e índices (Colomer-Rocher et al, 1988): longitud int. canal (**L**), ancho grupa (**G**), ancho tórax (**Wr**), perím. grupa (**BG**), perím. tórax (**PT**), longitud pierna (**F**), compacidad canal (**PCF/L**), compacidad pierna (**G/F**). Se realizó el despiece normalizado (Colomer-Rocher et al, 1988) de la hemicanal izquierda: pierna, costillar, badal, espalda, bajos, cuello. La disección de la paleta (Colomer-Rocher, 1988) para identificar proporción de tejidos muscular, óseo, graso y desechos. Se midieron huesos tarsales, longitud y peso de gran metacarpiano; en el ojo de bife (13° costilla) se determinó longitud, profundidad y área (**AOB**). Se tomó el espesor de grasa a nivel de última costilla: subcutáneo (4cm de línea media) y GR (11 cm línea media). Para la valoración subjetiva de la canal se determinó conformación (3 grados, Milicevic, et. al. 2002) con puntos intermedios; engrasamiento (5 grados, Colomer-Rocher, 1988) con puntos intermedios, color de músculo y grasa (Colomer-Rocher, 1988). El efecto del tipo genético se evaluó mediante ANOVA, para variables objetivas se utilizó PVV como covariable.

Resultados y Discusión

El PCC y RV fueron significativamente superiores (p≤0,05) en HD (Cuadro 1). Las medidas BG y F mostraron diferencias significativas (cuadro 2): BG fue superior en HD y F en C. La compacidad de la pierna fue superior significativamente en HD. El ojo de bife no mostró diferencias entre razas, con medidas de 5,72 cm de largo, 2,91 cm de profundidad y AOB 13 cm^2. La longitud del gran metacarpiano fue significativamente superior en C (13cm vs 12cm en HD). El rendimiento de los cortes respecto al peso de la canal fue: Cuello 10%, Badal 5%, Costillar 16,5%, Pierna 33,8%, Espalda 20% Bajos 12,9% sin registrarse diferencias entre razas. Únicamente se diferenció el % de pecho (p≤0,05) (HD 9,9 y C 8,8%) En cuanto a la composición tisular solo se halló efecto racial en el % de músculo (p≤0,05) (HD: 64%; C: 61,6%), el resto de los tejidos no presentó diferencias (grasa 10,25%, hueso 22% y desechos 5%). Los espesores de grasa presentaron amplia variabilidad y no mostraron diferencias entre razas. En medición subcutánea 1,45 mm, en GR 1,9 mm. La evaluación subjetiva de conformación y engrasamiento no mostraron diferencias estadísticamente significativas con conformaciones promedio de 2 y engrasamientos de 2,2. La evaluación subjetiva de la carne y grasa no mostró diferencias entre razas, con músculo color rosa pálido y grasa blanco nacarado. Los resultados de la valoración objetiva y subjetiva son similares a los encontrados en otras razas por Martins Cabral et. al. (2010) y Bianchi et. al. (2011), en relación a pesos de canal, compacidad, AOB, despiece y evaluación subjetiva, todos obtuvieron mejores rendimientos canal, con menor % de musculo en paleta.

Conclusiones

Las canales de HD mostraron superioridad carnicera en el PCC, RV, compacidad de pierna y porcentaje de músculo. El resto de las determinaciones no revelaron diferencias entre razas. Ambos genotipos mostraron parámetros de buena calidad objetiva y subjetiva en la canal y carne.

Cuadro 1. Pesos y Rendimientos de canal (%) en corderos pesados razas Corriedale y Hampshire Down. Media ± desvío.

Características analizadas	Corriedale	Hamp. Down
Peso vivo vacío, kg	25,00 ±1,80 a	24,27 ±1,47 a
Peso canal caliente, kg	13,74 ±1,38 a	14,33 ±0,75 b
Peso canal fría, kg	13,45 ±1,44 a	13,93 ±0,86 a
Rendimiento Matadero, %	44,12 ±3,44 a	45,03 ±2,83 a
Rendimiento Comercial, %	40,39 ±2,84 a	40,26 ±2,30 a
Rendimiento Biológico, %	55,05 ±2,64 a	57,18 ±2,00 a
Rendimiento Verdadero, %	56,29 ±2,66 a	58,78 ±2,00 b

Cuadro 2. Medidas externas e índices canales pesadas de corderos Corriedale y Hampshire Down. Media ± desvío.

Medida / Indice	Corriedale	Hamp. Down
Long. Ext. Canal (K), cm	56,42 ±2,15 a	55,24 ±1,71 a
Ancho Grupa (G), cm	17,11 ±0,90 a	17,46 ±0,97 a
Ancho torax (Wr), cm	16,24 ±1,17 a	16,62 ±0,65 a
Perim. Grupa (BG), cm	58,13 ±3,26 a	60,00 ±2,04 b
Perím. Tórax (PT), cm	66,57 ±5,24 a	68,77 ±3,13 a
Long. Pierna (F), cm	36,60 ±1,03 b	33,48 ±2,99 a
Comp. canal (PCF/L), kg/cm	0,24 ±0,02 a	0,24 ±0,02 a
Comp. pierna (BG/F)	0,47 ±0,03 a	0,53 ±0,06 b

TPP 32 Calidad físico química en carne de corderos livianos y pesados.

Ronchi, F.Y.*, Villalba, N. B, Vallejos, A., Coria, N., Sobre Casas, B., Posse, J., Ugnia, L., Millares, M., Racichi, I. y Bonvillani, A.
Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto.
*E-mail: fronchi@ayv.unrc.edu.ar

Physical-chemical quality in light and heavy lamb´s meat.

Introducción

La producción ovina en la región sur de Córdoba se encuentra centrada en la comercialización del cordero liviano, animal lactante que produce canales de 8 a 10 Kg.

La calidad instrumental de la carne incluye un gran número de análisis, entre ellos el de propiedades biofísicas. El peso y edad de faena son factores que afectan estas características. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del peso de faena sobre las características físicas e instrumentales de la carne.

Materiales y métodos

Se estudiaron 40 corderos machos, 20 livianos (**L**) y 20 pesados (**P**). El manejo de los livianos fue el tradicional de la zona: amamantamiento y pastoreo al pie de la madre. Los pesados se destetaron con 19-20 kg, no hay registro de edades, se alimentaron 60 días con pastoreo directo de avena, luego a corral con heno de alfalfa ad libitum y maíz (220 gr/animal/día). Los corderos livianos se sacrificaron en Frigorífico del Sur SA, a un peso promedio de 20,20 ± 0,94 kg y los pesados con 31,6 ± 2,1 kg, tras reposo y ayuno de 12 hs. Se determinó peso de canal caliente (**PCC**), luego de 24 hs a 0-4ºC, el peso de canal fría (**PCF**) y se calcularon las pérdidas por oreo en % (**PPO**). Se midió pH y temperatura (sonda de penetración marca TESTO mod. 205) *post mortem* (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).
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. Resistencia al corte: con Texturómetro (Cizalla Warner Bratzler Mecmesin mod. BFG 500N).

El efecto del peso se evaluó mediante ANOVA con un modelo fijo y muestreo aleatorio de 20 repeticiones para cada tratamiento.

Resultados y Discusión

El PCC mostró valores promedio de 9,99 ± 1,14 kg en L y 14,06 ± 1,12 kg en P. En los PCF se observaron valores de 9,61 ± 1,07 kg en L y 13,71 ± 1,12 kg en P, todos estos pesos mostraron diferencias significativas (P≤0,001). Las PPO en valores absolutos no mostraron diferencias, mientras que fueron significativas (p≤0,05) las PPO porcentuales (3,77% en L y de 2,47% en P).

En cuanto a la calidad de carne (Cuadro 1); la temperatura y pH no mostraron diferencias según el peso, el pH 24 hs en ambas categorías presentó valores por encima del óptimo, como también se observó en otros estudios (Bianchi et al., 2006), por lo que debería evaluarse el estrés de los animales previo a la faena, entre otros factores.

El resto de las determinaciones de calidad físico química mostraron diferencias significativas de acuerdo al peso de faena (Cuadro 1). La carne de corderos P presentó valores de CRA superiores, PPC inferiores y requirieron menor fuerza de corte, de manera que la carne proveniente de corderos P liberaron mayor cantidad de agua a la compresión, presentaron menores pérdidas por cocción y mayor terneza, lo que demuestra una mayor capacidad de retención de líquidos durante la cocción, pero menor en crudo (Cuadro 1).

En relación al color, los tres parámetros mostraron diferencias significativas de acuerdo al peso de canal, la carne de corderos P mostró mayor luminosidad (L*), menor cantidad de rojo (a*) y mayor amarillo (b*) que la carne de corderos L, indicando un color más pálido y claro en la carne de esta categoría.

Estos resultados de calidad físico química son similares a los hallados por Martínez et al. (2005) y Dighiero et al. (2009); mientras que los resultados de terneza son mejores a los obtenidos por Dighiero et al. (2003) en corderos pesados.

Conclusiones

El peso de canal influyó sobre todos los parámetros evaluados, la carne de corderos pesados mostró muy buenos resultados en relación a la retención de agua en crudo y cocido, mejor terneza y un color más pálido.

La carne de ambas categorías mostraron propiedades físico químicas aceptables y de calidad.

Cuadro 1. Resultados en la determinación de Color (coordenadas del sistema CIELAB), pH (hora 0, 45 minutos y 24 hs), Resistencia al corte, Capacidad de retención de agua (CRA) y Pérdidas por cocción (PPC) en carne de corderos livianos y pesados.

Parámetro	LIVIANOS	PESADOS	Parámetro	LIVIANOS	PESADOS
COLOR: L	40,53 ± 3,37 a	44,88 ± 6,66 b	**Resistencia al corte, kg**	2,49 ± 0,72 a	1,09 ± 0,33 b
a*	13,77 ± 1,49 b	11,64 ± 2,33 a	**Pérdidas por**	36,74 ± 3,95 b	25,03 ± 5,31 a
b*	6,22 ± 1,19 a	9,81 ± 3,19 b	**Cocción (PPC), %**		
pH: Hora 0	6,85 ± 0,32 a	6,75 ± 0,33 a	**Capacidad de**	23,50 ± 4,37 b	32,82 ± 6,06 a
pH: 45 min	6,69 ± 0,28 a	6,66 ± 0,36 a	**Retención de**		
pH: 24 hs	6,03 ± 0,62 a	6,07 ± 0,27 a	**Agua (CRA), %**		

* Letras diferentes entre filas indican diferencias significativas entre categorías (p≤0,05 y p≤0,001)

TPP 33 Calidad de la res y de la carne bovina de machos enteros y castrados alimentados a corral.

Bain, I. [1]*, González, D.M.[1], Iglesias, R.O.[1], La Torraca, A.J.[1] y López O., F.[2]
[1] INTA EEA Chubut, Trelew, Chubut; [2]Chacra N°258 S.A., Gaiman, Chubut.
*E-mail: bain.ingrid@inta.gob.ar

Carcass and meat quality of bull and steers fed on a commercial feedlot.

Introducción

La creación en el año 2010 de la categoría de faena bovina Macho Entero Joven (MEJ), surge como una alternativa que es utilizada en distintos sistemas de producción de carne, pero con escaso desarrollo en Patagonia hasta el momento. Entre sus ventajas comparativas se destacan animales con mejor eficiencia de conversión alimenticia, mayor ritmo de crecimiento y la posibilidad de producir reses más pesadas y más magras, además de evitar la realización de prácticas invasivas como la castración. Sin embargo, trabajar con esta categoría es cuestionado por algunos productores, por el manejo en los corrales y la necesidad de separar animales según el sexo, y por algunos frigoríficos, que prefieren animales livianos, asociados a animales jóvenes**.** El objetivo del presente trabajo fue comparar parámetros de calidad de res y carne de MEJ y novillitos provenientes de un sistema de engorde a corral.

Materiales y métodos

El presente trabajo se desarrolló en un feedlot comercial, Chacra 258 (Gaiman, Chubut). Se evaluaron terneros de dos categorías bovinas: Novillito (**NOV**, n=18) y Macho Entero Joven (**MEJ**, n=20) de la raza Hereford, del mismo origen, edad y peso al inicio del ensayo (189,2±4,9 kg, 181,7±4,8 kg para NOV y MEJ respectivamente (p=0,1024), alojados en el mismo corral con una dieta formulada en base a los requerimientos del NRC (National Research Council, 2007) para alcanzar un aumento diario de peso vivo de 1,1 kg/d. Los animales fueron a faena cuando llegaron a un peso vivo promedio de 460 kg. La faena se realizó en un frigorífico de tránsito federal de la ciudad de Río Gallegos (Santa Cruz, a 1160 km de distancia) y el tiempo transcurrido entre la carga y la faena fue de 67 horas. Se registró el peso vivo a la faena previo a la carga (**PVF**, kg), el peso de res fría (**PRF**, kg), el rendimiento (**Rto**=PRF/PVF). Se evaluó la conformación y engrasamiento según el sistema de tipificación de reses bovinas (Res. 32/2018 de SGA, Anexo III) en una escala que establece para la conformación las clases A, B, C, D, E donde A: excelente y E: inferior y para el grado de engrasamiento una escala de 0-4 (donde 0: insuficiente; 4: engrasado excesivo). También se midió sobre la res la profundidad de los tejidos (GR, mm) con calibre digital y el color de la grasa subcutánea (L* (claridad), a* (índice de rojo) y b* (índice de amarillo), con colorímetro digital Miniscan XE Plus, iluminante D65 y observador 10°). En la carne se midió el pH a los 45 min (**pH45**) y 24 h (**pH24**) post faena. Los datos fueron analizados a través de ANOVA, utilizando el tratamiento como efecto fijo, con un nivel de significancia de 5% (InfoStat, versión 2014).

Resultados y Discusión

No se observaron diferencias significativas debidas al tratamiento en el PVF (p>0,05), siendo la edad promedio a la faena de 15 meses. Ambas categorías presentaron además similar PRF y Rto (p>0,05). Este último presentó bajos valores en ambas categorías, comparados con otros trabajos, que se explican por el tiempo transcurrido entre la carga y la faena. En cuanto a la conformación el 100% de los animales faenados fueron clasificados como B (Muy buena), mientras que el engrasamiento medido de manera subjetiva fue mayor para NOV (p<0,05) con valores próximos al grado Ideal (2), mientras que en MEJ correspondió a grado Adecuado (1). Sin embargo, al medir el punto GR no se observaron diferencias en el desarrollo de los tejidos entre categorías (p>0,05). La grasa subcutánea presentó menor luminosidad, mayor intensidad de rojo (p<0,05) y una tendencia a mayor intensidad de amarillos (p=0,0669) para MEJ respecto a NOV. El pH45 no presentó diferencias entre MEJ y NOV (p>0,05). Sin embargo, el pH24 fue superior en el MEJ, similar a los resultados observados por Fernandez Madero et al. (2016). A pesar de ello, en el presente trabajo, los valores para MEJ estuvieron por debajo de pH=6.

Cuadro 1. Parámetros medidos sobre los animales y reses bovinas de Novillito (NOV) y Macho Entero Joven (MEJ) de la raza Hereford con engorde a corral. Media ± error estándar.

Variable	NOV	MEJ	P-valor
PVF, kg	451,2±6,7	466,65±6,40	0,1053
PRF, kg	231,3 ±3,6	236,5±3,4	0,3010
Rto	0,513±0,004	0,506±0,004	0,2329
Engrasamiento	1,9±0,1 a	1,0±0,1 b	<0,0001
GR, mm	57,0±1,4	54,7±1,4	0,2713
L* grasa subc.	72,47±0,41 a	71,14±0,34 b	0,0111
a* grasa subc.	9,83±0,36 b	10,84±0,34 a	0,0465
b* grasa subc.	21,27±0,38	20,27±0,36	0,0669
pH45	6,30±0,045	6,33±0,05	0,7330
pH24	5,58±0,02 b	5,69±0,02 a	0,0006

Letras diferentes (a, b) en la fila indican diferencias significativas ($P < 0,05$). PVF: Peso vivo faena. PRF: Peso res fría. Rto: Rendimiento.

Conclusiones

Bajo las condiciones del presente ensayo, a igualdad de edad y peso de faena, los MEJ presentaron menor engrasamiento y grasa subcutánea con menor luminosidad y mayor intensidad de color rojo respecto a NOV. El pH final fue mayor para MEJ, aunque dentro del rango de pH normales, incluso con ayuno prolongado como el de este ensayo.

A partir de los resultados obtenidos se podría evaluar en futuros trabajos el logro de mayores pesos de faena en MEJ sin que esto implique un excesivo engrasamiento subcutáneo de las reses.

Agradecimientos

Al productor Fernando López y al personal de Chacra 258 S.A., a los técnicos de INTA EEA Santa Cruz que colaboraron en la toma de datos, al Frigorífico Estancias de la Patagonia S.A. por la posibilidad de toma de registros.

Bibliografía

FERNÁNDEZ MADERO, J., LANGMAN KUCHER, L., PIGHIN, D.G., NAVARRO, J.A., CUNZOLO, S., SÁNCHEZ, D.C., CHÁVEZ, J., ZURITA, S., ANDRADE, J., ESCHAZU, M.L., SOTERAS, T. Y CARDUZA, F. 2016. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol. 36 (1):172.

TPP 34 Destete anticipado y producción de corderos Merinos en pastoreo y confinamiento. Aceptabilidad de la carne.

Bain, I. [1]*, Ceballos, D.[2], Villa, D.M.[2], Acuña, S.[1] y Inchausti, C.[3]
[1] INTA EEA Chubut. 25 de Mayo 4780, CP 9100. Trelew.[2]INTA EEAf Esquel. [3]Alimentos Balanceados CRECER S.A.
*E-mail: bain.ingrid@inta.gob.ar

Early weaning and production of Merino lambs grazing and feedlot. Acceptability of meat.

Introducción

En la Patagonia, las elevadas pérdidas de corderos en las veranadas han obligado a los productores a realizar destetes anticipados. Así, el engorde de corderos en pastoreo y/o confinamiento se plantea como una alternativa a implementar en dichos sistemas. La evaluación de la carne producida en estos sistemas y su percepción por los consumidores debe ser tenida en cuenta al momento de promover el consumo de carne ovina, al considerar que ciertos aspectos como la textura (particularmente terneza y jugosidad) y el flavor, son los atributos que determinan la decisión de reiterar, o no, la compra de carne. El objetivo del trabajo fue evaluar la aceptabilidad, por parte de los consumidores, de la carne de corderos Merino destetados anticipadamente y engordados en distintos sistemas de alimentación: pastoreo y confinamiento.

Materiales y métodos

Se realizó en la EEA Chubut del INTA una prueba de aceptabilidad mediante un test hedónico con 84 consumidores de diferente género y edad. Se utilizó el músculo *Longissimus lumborum* izquierdo, de las canales de 30 corderos machos Merino destetados anticipadamente (3 meses de edad) y engordados en dos sistemas de alimentación: Confinamiento (**C**): 15 corderos alimentados con alimento balanceado (77,9% DIMS y 13,9% PB) y heno de mallín (58,4% DIMS y 6,5% PB). Pastoreo Rotativo (**P**): 15 corderos alimentados sobre una pastura de festuca y cebadilla (62,6% DIMS y 9,1% PB), bajo pastoreo rotativo y suplementación durante los últimos 90 días con balanceado (igual al utilizado en C). La duración del engorde fue de 60 y 158 días, el peso de la canal 12,8 ± 0,6 kg y 12,3 ± 1,2 kg y el engrasamiento 2,4 ± 0,1 y 2,4 ± 0,1 para **C** y **P**, respectivamente (Bain et al., 2017a). Las muestras de carne se cocinaron en grill eléctrico de doble contacto hasta alcanzar una temperatura interna de 80 ºC, cortadas en lonjas de 2 cm de lado y entregadas inmediatamente codificadas y de a una a cada consumidor, de modo que cada uno probara las distintas muestras en distinto orden, respetando para cada uno la zona de obtención de la muestra en cada tratamiento. Cada consumidor probó los dos tratamientos. Los atributos evaluados fueron: aceptabilidad del olor, terneza, sabor y aceptabilidad general, en una escala hedónica de 8 puntos (1=me desagrada extremadamente, 8=me gusta extremadamente). Previamente se entregó una muestra inicial de cordero para familiarizarse con el uso de planillas, atributos y escala a evaluar. Se realizó una encuesta de opinión (Bain et al., 2020) a cada integrante del panel, sobre las preferencias respecto al sistema de alimentación de los animales, entre otros aspectos evaluados, para vincularlo con los resultados de aceptabilidad. Los datos fueron analizados mediante ANVA, considerando el tratamiento como efecto fijo. La comparación de medias se realizó a través de la prueba de Bonferroni ($p \leq 0,05$). Se realizó un análisis de correlaciones de Pearson entre los parámetros de aceptabilidad (InfoStat, 2013).

Resultados y Discusión

La aceptabilidad del olor, de la terneza, del sabor y la aceptabilidad global de la carne de corderos no presentaron diferencias significativas debidas al sistema de alimentación ($p>0,05$). Se observaron valores elevados en los diferentes parámetros evaluados, con puntuaciones en torno a 6 sobre una escala de 8 puntos, correspondiente a "me gusta moderadamente" (Cuadro 1). La aceptabilidad de la terneza, fue el atributo con mayores valoraciones por parte de los consumidores, con medias por encima de 6 para ambos tratamientos. Estos resultados coinciden con los valores de terneza medidos instrumentalmente y fueron similares para ambos tratamientos, en torno a 20-22 N de fuerza de corte (Bain et al., 2017 b), que corresponden a carnes tiernas (Hopkins et al., 2006). La aceptabilidad global de la carne de corderos se relacionó en mayor medida con la del sabor (0,87, $p<0,001$), y en menor medida con la de terneza (0,69, $p<0,001$) y del olor (0,61, $p<0,001$). En la encuesta de opinión un 51,8 % de los participantes manifestaron preferir carne de animales alimentados a pasto, un 2,4% aquellas con concentrados, un 15,7% aquellas basadas en dietas mixtas (pasto + grano) y un 30 % consideraron indistinto el tipo de alimentación recibida por los animales.

Cuadro 1. Aceptabilidad de los parámetros sensoriales de la carne de corderos Merino en pastoreo y confinamiento evaluados por consumidores. Medias y error estándar (EE)

Aceptabilidad	Pastoreo	Confinamiento	EE	P-valor
Olor	5,98 ± 0,12	6,01 ± 0,14	0,13	0,85
Terneza	6,62 ± 0,14	6,75 ± 0,11	0,13	0,46
Sabor	5,74 ± 0,15	6,00 ± 0,14	0,15	0,21
General	5,96 ± 0,15	6,12 ± 0,13	0,14	0,45

Conclusiones

El sistema de alimentación de corderos no modificó la aceptabilidad de la carne, con adecuadas valoraciones dadas en ambos casos. Variables que afectan el sabor deben ser tenidas en cuenta en los sistemas productivos por su influencia en la aceptabilidad, y en las estrategias de promoción de la carne ovina. Si bien la mayoría de los consumidores prefirió la alimentación de los corderos a pasto (según encuesta), la aceptabilidad de la carne fue similar en ambos sistemas.

Bibliografía

BAIN, I., CEBALLOS, D., VILLA, D.M., TRACAMAN, J. 2017a. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol. 37 (1): 281.

BAIN, I., GRIGIONI, G., CEBALLOS, D., VILLA, D.M., MORENO, K. 2017b. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol. 37 (1): 282.

BAIN, I., CEBALLOS, D., VILLA, D.M., ACUÑA, S., VARGAS, P., ANDRADE, M., INCHAUSTI, C. 2020. Rev. Arg. Prod. Anim, en prensa.

HOPKINS D. L., HEGARTY, R. S., WALKER, P. J., PETHICK, D. W. 2006. Australian J. Exp. Agr. 46: 879-884.

TPP 35 Hábitos y preferencias en el consumo de carne ovina en la ciudad de Trelew, Provincia de Chubut. Comunicación.

Bain, I.[1]*, Ceballos, D.[2], Villa, D. M.[2], Acuña, S.[1], Vargas, P.[3], Andrade, M.[3] y Inchausti, C.[4]
[1]INTA EEA Chubut. 25 de Mayo 4780, Trelew. [2]INTA EEAf Esquel. [3]INTA EEA Santa Cruz. [4]Alimentos Balanceados CRECER S.A.
*E-mail: bain.ingrid@inta.gob.ar

Consumer habits and preferences of sheep meat in Trelew city, Chubut province. Communication.

Introducción

En Patagonia, la intensificación de sistemas de producción de carne ovina, basados en el aporte de concentrados a la ración, se plantea como una necesidad para incrementar los índices productivos y la calidad del producto, en especial en años secos. La evaluación de la carne producida en estos sistemas, diferentes al tradicional en base a pastizales naturales, y su percepción por parte de consumidores debe ser tenida en cuenta al momento de promover su consumo. Es por lo tanto de interés conocer los aspectos que el consumidor considera importantes en el momento de la compra y el consumo, para mejorar la calidad de la carne según sus preferencias. Esto permitiría desarrollar estrategias de producción y comercialización para lograr un mayor consumo orientadas, además, a grupos concretos de consumidores. El objetivo del trabajo fue conocer los hábitos y preferencias respecto al consumo de carne ovina, de integrantes de un panel de consumidores de carne de la ciudad de Trelew, Provincia de Chubut.

Materiales y métodos

Se realizó una encuesta a 84 consumidores, 61% hombres y 39% mujeres, 36% de 21 a 40 años, 53% de 41 a 60 años y 11% mayores a 60 años de edad, en un panel de carne ovina realizado en la EEA INTA Chubut, en la ciudad de Trelew,. La encuesta indagó sobre vinculación de los consumidores al medio rural, frecuencia de consumo de distintos tipos de carne, hábitos de compra, tipo de carne ovina consumida, limitaciones en el consumo de carne ovina, preferencias en el tipo de alimentación ofrecida a los animales, e importancia asignada a determinados aspectos al momento de adquirir carne ovina. El análisis de los datos categóricos se efectuó mediante el cálculo de proporciones.

Resultados y Discusión

El 44% de los consumidores encuestados manifestó haber vivido en el medio rural. Con respecto a la frecuencia de consumo de los distintos tipos de carne, fue mayor para las carnes bovina y aviar donde 95,2% y 85,5% de los participantes indicaron consumirlas 1 o más veces por semana, respectivamente (Figura 1). Todos los participantes manifestaron consumir carne ovina, siendo la mayor frecuencia de consumo "menos de 1 vez por mes" (33,7%). El 83,1% de los encuestados manifestó estar a cargo de la compra de carne en el hogar, siendo el principal lugar de compra la carnicería (96,4%).

En relación a la categoría de carne ovina optada para consumo, el cordero y el capón fueron seleccionados en mayor proporción (89,2% y 60,2% respectivamente), seguidos por el borrego (44,6%) y finalmente, la oveja (13,3%). Solo un 25,3% de los encuestados indicó cordero como única opción, el 63,9% señaló consumir además otras categorías y un 10,8% indicó consumir únicamente animales adultos. Un 75,9% de los encuestados estaría dispuesto a consumir más carne de cordero, siendo las principales limitantes la disponibilidad en el año (39,8%), el precio (37,3%) y la falta de practicidad de los cortes para cocinar (18,1%).

Un 51,8% de los encuestados manifestó preferir animales alimentados a pasto, mientras un 2,4% prefieren aquellos alimentados con concentrado. Un 15,7% de los consumidores prefieren una dieta mixta (pasto más grano) y a un 30,1% les es indistinto la alimentación recibida. La carne de animales a pasto fue asociada a carne más sabrosa y más saludable (63,4% y 50,0% de las encuestas, respectivamente), de más calidad (36,6%), más respetuosa del bienestar animal (34,1%) y del medio ambiente (25,6%). La carne de animales alimentados a grano fue considerada más tierna (36,6%) y más económica (20,7%). En relación al nivel de importancia asignado a diferentes aspectos en el momento de adquirir carne ovina (Figura 2), más del 80% de los encuestados consideró las condiciones bromatológicas, el color de la carne, color de la grasa y la terneza como muy importantes. Otros aspectos vinculados a los sistemas de producción (edad, alimentación, bienestar animal, origen, crianza), el precio de la carne ovina y otras carnes fueron considerados muy importantes por una menor proporción de consumidores (entre 60% y 75% de los encuestados).

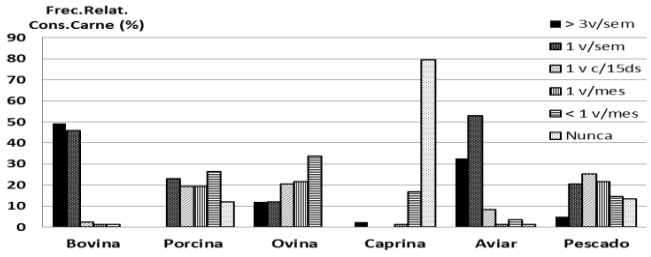


Figura 1. Frecuencia de consumo de distintas carnes (%).

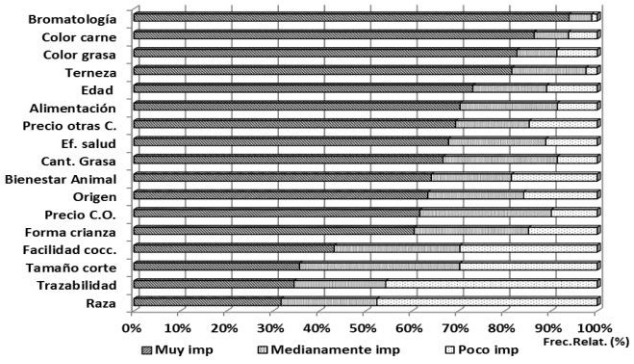


Figura 2. Aspectos considerados en el momento de adquirir carne ovina, ordenados según la importancia asignada a cada uno.

Conclusiones

Los consumidores encuestados están habituados al consumo de carne ovina y dispuestos a incrementarlo, pero limitados por la disponibilidad y el precio. El sistema de alimentación es considerado muy importante por los consumidores, donde la carne a pasto se asocia con el sabor, la salud, la calidad, el bienestar animal y medio ambiente. Es un desafío diseñar y comunicar sistemas que permitan intensificar la producción, con el aporte eventual y estratégico de concentrados, para mejorar la productividad y los parámetros más valorados por los consumidores.

TPP 36 Evaluación del Creep Feeding en corderos Corriedale criados en sistemas extensivos. 1. Efecto sobre la canal.

Vargas, P.[1]*, Bain, I.[2], Andrade, M.[1] y Inchausti, C.[3]
[1]INTA EEA Santa Cruz. Mahatma Gandhi 1322, Río Gallegos, Santa Cruz. [2] INTA EEA Chubut. [3]Alimentos Balanceados CRECER S.A.
*E-mail: vargas.paola@inta.gob.ar

Evaluation of Creep Feeding in Corriedale lambs reared in extensive systems. 1.Effect on carcass.

Introducción

La suplementación diferencial de corderos al pie de la madre con un alimento concentrado o balanceado de alta calidad, *Creep Feeding,* es una técnica utilizada para suministrar nutrientes previo al destete. Permite el uso racional y estratégico del pastizal, aumentar las ganancias de peso en corderos de nacimientos simples y múltiples y adelantar la fecha de destete. Resulta de interés conocer si la implementación de esta herramienta en sistemas extensivos patagónicos provoca cambios en la conformación de las carcasas de los corderos. En este contexto, se propuso implementar la utilización del *Creep Feeding* en un establecimiento del Sur de la Provincia de Santa Cruz. El objetivo del ensayo fue evaluar el efecto de la suplementación exclusiva de corderos Corriedale al pie de la madre con alimento balanceado, sobre la calidad de la canal de los corderos.

Materiales y métodos

La experiencia se realizó en el Campo Experimental Potrok Aike del INTA Santa Cruz dentro del área ecológica Estepa Magallánica Seca. Se trabajó con 172 corderos Corriedale. Los tratamientos evaluados fueron: LOTE TESTIGO o Tradicional (**LT**): corderos al pie de la madre en pastoreo sobre pastizal natural sin suplementación (n=80 corderos). CREEP FEEDING (**CF**): corderos al pie de la madre en pastoreo sobre pastizal natural y suplementación exclusiva del cordero con alimento balanceado CRECER (18%PB, 2.900 Kcal EM/kg MS (n=92 corderos). La duración del ensayo fue de 55 días, trascurrido el período de acostumbramiento a la ración de 21 días. La disponibilidad forrajera en LT fue de 220 kg MS/ha y en CF 230 kg MS/ha, con un consumo de balanceado de 0,217±0,120 kg/día/animal (Vargas et al., 2019).

Al finalizar el período de ensayo, se separaron 86 corderos machos para faena: donde n=41 eran del lote LT y n=45 de CF, se registró el peso vivo (**PVF**, kg) y se faenaron en un Frigorífico con habilitación de tránsito federal. A las 24 horas de faena se registró el peso de la canal fría (**PCF**, kg) y se calculó el rendimiento (**Rto**, %=PCF/PVF). Sobre las canales se evaluó la conformación según Colomer et al. (1988) para canales menores a 13kg, en escala de 5 puntos EUROP, donde E= Excelente, U= Muy buena, R= Buena, O= Normal y P= Pobre; el engrasamiento a través de patrones fotográficos con una escala de 1-4 donde 1: muy escaso, 4: importante (DOCE, 1993) y según profundidad de los tejidos (GR, mm), a nivel de la 12° costilla, a 11 cm de la línea media, medido con calibre. Se calculó el índice de compacidad de la canal (**ICC**, kg/cm) como el cociente entre el largo de la canal y el PCF y el índice de compacidad de la pierna (ICP, cm/cm) como el cociente entre el ancho de grupa y longitud de la pierna (Colomer et al., 1988). La conformación se transformó a una escala numérica para su análisis donde E=5, U=4, R=3, O=2, P=1. Los datos fueron analizados mediante ANVA, se utilizó el tratamiento como efecto fijo. La comparación de medias se realizó a través de la prueba de Bonferroni (p≤0,05). InfoStat, 2013.

Resultados y Discusión

No se observaron diferencias significativas (p>0,05) en el PVF ni en las variables medidas en la canal debidas al tratamiento (Cuadro 1). Se observaron rendimientos menores a los citados en otros trabajos (Bain et al., 2017). La conformación en ambos tratamientos corresponde a canales entre Normal (valor 2 de la escala) a Pobres (valor 1 de la escala). El engrasamiento se ubicó en torno a un grado medio (valor 3 de la escala). El GR, ICC e ICP se ubicaron dentro de los valores hallados en otros trabajos en corderos Merino destetados y alimentados a corral o suplementados en pastoreo (Bain et al., 2017).

La suplementación exclusiva de corderos no generó beneficios en parámetros de la canal, posiblemente debido a que la cantidad de forraje disponible en el pastizal durante el presente ensayo no fue limitante.

Cuadro 1. Parámetros medidos en el animal y la canal de corderos Corriedale según tratamiento: Tradicional (LT) o Creep Feeding (CF). Media ± error estándar.

Variable	LT	CF	p-valor
PVF, kg	28,0 ± 0,6	29,0 ± 0,6	0,238
PCF, kg	11,3 ± 0,3	11,9 ± 0,3	0,111
Rendimiento, %	40,4 ± 0,4	41,2 ± 0,4	0,1469
Conformación	1,5 ± 0,1	1,6 ± 0,1	0,4396
Engrasamiento	2,9 ± 0,1	3,1 ± 0,1	0,2274
GR, mm	4,24 ± 0,27	4,38 ± 0,30	0,7429
ICC, kg/cm	0,21 ± 0,00	0,21 ± 0,00	0,3108
ICP, cm/cm	0,65 ± 0,01	0,65 ± 0,01	0,9757

Conformación (Escala 1-5) Engrasamiento (Escala 1-4).

Conclusiones

Bajo las condiciones del presente ensayo, la suplementación exclusiva del cordero al pie de la madre no modificó el peso vivo a la faena ni los parámetros medidos en la canal, respecto al manejo tradicional. La alta disponibilidad de forraje al inicio del ensayo, consecuencia de una buena primavera, puede ser el principal factor que explique esta respuesta.

Agradecimientos

Frigorífico Montecarlo S.A., Med. Vet. Clifton e Ing. Agr. Gallardo, por la colaboración para la toma de datos.

Bibliografía

COLOMER, F., MORAND-FEHR, R., KIRTON, A. H., DELFA, R. Y SIERRA ALFRANCA, I. 1988. Cuadernos INIA, nº 17.

DOCE. 1993. Reglamento (CEE) nº 461/93. DOCE núm L 49, 27/2/1993, 70-74.

BAIN, I., CEBALLOS, D., VILLA, D.M. y TRACAMAN, J. 2017. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol. 37 (1):281.

VARGAS, P., ANDRADE, M., GALLARDO, R., CLIFTON, G. y NUÑEZ, M. 2019. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol. 39 (1): 57.

TPP 37 Evaluación del Creep Feeding en corderos Corriedale criados en sistemas extensivos. 2. Efecto sobre la carne.

Bain, I.[1]*, Vargas, P.[2], Grigioni, G.[3,4], Moreno, K.[3], Andrade, M.[2] y Inchausti, C.[5]
[1]INTA EEA Chubut. 25 de Mayo 4870, CP 9100, Trelew, Chubut. [2]INTA EEA Santa Cruz. [3]INTA ITA Castelar. [4]CONICET, [5]Alimentos Balanceados CRECER S.A.
*E-mail: bain.ingrid@inta.gob.ar

Evaluation of Creep Feeding in Corriedale lambs reared in extensive systems. 2. Effect on meat.

Introducción

La provincia de Santa Cruz es uno de los principales polos productivos de carne de ovina del país. Su producción se basa en sistemas extensivos sobre pastizales naturales. Sin embargo, en los últimos años, la caída de la receptividad de los campos impulsó a los ganaderos a la implementación de tecnologías de alimentación estratégica para poder sostener la producción. Una de las técnicas disponibles en este escenario, es la suplementación diferencial de corderos al pie de la madre con un alimento concentrado o balanceado de alta calidad, Creep Feeding. Si bien esta es una herramienta que permitiría mejorar los resultados productivos (Banchero et al., 2006), es de interés conocer si su uso genera modificaciones en la calidad de la carne de los corderos patagónicos. En este contexto, se propuso implementar la utilización del Creep Feeding en un establecimiento del Sur de la Provincia de Santa Cruz. El objetivo fue evaluar el efecto de la suplementación exclusiva de los corderos al pie de la madre con alimento balanceado, sobre las características de la carne de corderos Corriedale.

Materiales y métodos

La experiencia se realizó en el Campo Experimental Potrok Aike del INTA Santa Cruz dentro del área ecológica Estepa Magallánica Seca. Se trabajó con 172 corderos Corriedale. Los tratamientos evaluados fueron: LOTE TESTIGO o Tradicional (LT): corderos al pie de la madre en pastoreo sobre pastizal natural sin suplementación (n=80 corderos). CREEP FEEDING (CF): corderos al pie de la madre en pastoreo sobre pastizal natural y suplementación exclusiva del cordero con alimento balanceado CRECER (18%PB, 2.900 Kcal EM/kg MS) (n=92 corderos). La duración del ensayo fue de 55 días (+ 21 días de acostumbramiento). Los animales fueron faenados al finalizar el período de ensayo. El peso de la canal fría fue de 11,5±0,4 kg y 11,8±0,4 kg para LT y CF, respectivamente.

A las 24 horas de la faena se extrajo el músculo *Longissimus dorsi* izquierdo de 15 corderos seleccionados al azar en cada tratamiento (LT, n=15 y CF, n=15), se maduró durante 4 días envasado al vacío, y congeló hasta las mediciones de calidad en laboratorio de: pH, color instrumental de la carne según parámetros CIELab (*L* luminosidad, y las coordenadas a*rojo/verde - b*amarillo/azul*) con colorímetro Minolta CR-400 iluminantes D65, croma (*C**), tono (H°); capacidad de retención de agua (CRA) por método de compresión; mermas por descongelamiento y por cocción; firmeza con texturómetro TA XT plus con sonda Warner Bratzler y humedad expresible (HE) por centrifugación.

Los datos fueron analizados mediante ANVA, se utilizó el tratamiento como efecto fijo. La comparación de medias se realizó a través de la prueba de Bonferroni (p≤0,05). InfoStat, 2013.

Resultados y Discusión

El pH de la carne presentó diferencias significativas debidas al tratamiento, donde los corderos LT presentaron un mayor pH final respecto a la de los corderos CF (p<0,05) (Cuadro 1). En ambos casos los valores hallados son considerados dentro del rango normal (pH=5.5-5.8) (Zimerman, 2012). Esta diferencia en el pH no afectó otras características medidas en la carne de los corderos. A su vez no se observaron diferencias significativas en las mermas por descongelación y cocción, HE, color de la carne (*L*, a*, b*, C* y H°*) ni en la fuerza de corte (p>0,05). Se observó una tendencia en los parámetros de color *a** (p=0,0892) y C* (p=0,0777) donde la carne de los corderos CF presentó mayor índice de rojo y saturación respecto a LT, asociado a una mayor intensidad del rojo posiblemente debido a un mayor aporte de vitaminas en el balanceado. En cuanto a la fuerza de corte, los valores hallados, corresponden a carnes tiernas (Hopkins et al., 2006).

Cuadro 1. Parámetros físicos medidos en la carne de corderos Corriedale, según tratamiento Tradicional (LT) o Creep Feeding (CF). Media ± error estándar.

Variable	LT	CF	p-valor
pH	5,79 ± 0,03 a	5,71 ± 0,02 b	0,0257
*L**	40,13 ± 0,67	40,34 ± 0,49	0,8007
*a**	15,19 ± 0,36	16,08 ± 0,36	0,0892
*b**	10,81 ± 0,28	11,39 ± 0,27	0,1463
*C**	18,66 ± 0,39	19,71 ± 0,43	0,0777
H°	35,45 ± 0,74	35,3 ± 0,44	0,8619
CRA, %	37,1 ± 1,14	34,75 ± 1,02	0,1363
Merma Desc., %	4,74 ± 0,43	5,71 ± 0,46	0,1329
Merma Cocc., %	29,01 ± 1,03	29,72 ± 1,48	0,6991
Firmeza, N	21,56 ±1,02	23,55 ±1,13	0,1963
HE, %	27,47 ± 1,23	26,99 ± 1,41	0,8001

Letras diferentes (a, b) en la fila indican diferencias significativas (p<0,05). C*: Croma; H°: Tono; CRA: Capacidad de retención de agua; HE: Humedad expresible.

Conclusiones

Bajo las condiciones del presente ensayo, la suplementación exclusiva del cordero al pie de la madre solo tuvo un efecto en el pH final de la carne, siendo este menor respecto al sistema tradicional, pero ambos dentro de valores considerados normales. El resto de los parámetros no se vieron afectados por la alimentación pre faena.

Agradecimientos

Frigorífico Montecarlo S.A., Med. Vet. Clifton e Ing. Agr. Gallardo, por la colaboración para la toma de datos.

Bibliografía

HOPKINS, D.L., HEGARTY, R.S., WALKER, P.J., PETHICK, D.W. 2006. Australian J. Exp. Agr. 46: 879-884.

BANCHERO, G., MONTOSSI, F. y GANZÁBAL, A. 2006. INIA. ST 156:1-28.

ZIMERMAN, M. 2012. Tesis Doctoral. Univ. Nac. del Comahue. 244 p.

TPP 38 Evaluación del Creep Feeding en corderos Corriedale criados en sistemas extensivos. 3. Aceptabilidad de la carne.

Bain, I.[1]*, Vargas, P.[2], Andrade, M.[2], Acuña, S.[1] y Inchausti, C.[3]
[1]INTA EEA Chubut. 25 de Mayo 4780, CP 9100. Trelew. [2]INTA EEA Santa Cruz. [3]Alimentos Balanceados CRECER S.A.
*E-mail: bain.ingrid@inta.gob.ar

Evaluation of Creep Feeding in Corriedale lambs reared in extensive systems. 3. Acceptability of meat.

Introducción

La aceptabilidad de la carne por parte de los consumidores es fundamental para garantizar un mayor consumo de un determinado producto. Uno de los factores que podría afectar la aceptabilidad de la carne es el sistema de alimentación de los animales, a partir de posibles modificaciones en algunos parámetros físicos y químicos de la carne. La alimentación diferencial de corderos al pie de la madre con un alimento concentrado o balanceado de alta calidad (*Creep Feeding)* es una práctica factible de implementar en sistemas ovinos extensivos patagónicos, que permitiría mejorar algunos índices productivos en las majadas. Sin embargo, no se dispone de información respecto de esta práctica y su efecto en la calidad de la carne y su percepción por parte de los consumidores. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la suplementación exclusiva de corderos Corriedale al pie de la madre con alimento balanceado, sobre la aceptabilidad de la carne.

Materiales y métodos

Se realizó en la EEA Chubut del INTA una prueba de aceptabilidad mediante un test hedónico con 84 consumidores de diferente género y edad. Se utilizó el músculo *Longissimus lumborum* izquierdo, de las canales de 30 corderos machos Corriedale, terminados bajo distintos sistemas de alimentación en el Campo Experimental Potrok Aike, INTA EEA Santa Cruz: LOTE TESTIGO o Tradicional (**LT**): corderos al pie de la madre en pastoreo sobre pastizal natural sin suplementación (n=15 corderos). CREEP FEEDING (**CF**): corderos al pie de la madre en pastoreo sobre pastizal natural y suplementación exclusiva del cordero con alimento balanceado CRECER (18%PB, 2.900 Kcal EM/kg MS) (n=15 corderos). Los animales fueron faenados al finalizar el período de ensayo (55 días + 21 días de acostumbramiento). El peso de la canal fría de estos corderos fue de 11,5±0,4 kg y 11,8±0,4 kg para **LT** y **CF**, respectivamente. A las 24 horas de la faena se extrajo el músculo *Longissimus lumborum* izquierdo, se maduró durante 4 días envasado al vacío y congeló hasta la realización del estudio. Las muestras d se cocinaron hasta alcanzar una temperatura interna de 80 ºC. Cada consumidor probó carne de los dos tratamientos. Los atributos evaluados fueron: aceptabilidad del olor, terneza, sabor y aceptabilidad general, en una escala de 8 puntos (1=me desagrada extremadamente, 2=me desagrada mucho, 3=me desagrada moderadamente, 4=me desagrada ligeramente, 5=me gusta ligeramente, 6=me gusta moderadamente, 7=me gusta mucho y 8=me gusta extremadamente). Se realizó una encuesta de opinión (Bain et al., 2020a) a cada integrante del panel sobre las preferencias respecto al sistema de alimentación de los animales, entre otros aspectos evaluados, para vincularlo con los resultados de aceptabilidad. Los datos fueron analizados mediante ANVA, se utilizó el tratamiento como efecto fijo y la comparación de medias se realizó a través de la prueba de Bonferroni (p≤0,05). Se realizó un análisis de correlaciones de Pearson entre los parámetros de aceptabilidad. InfoStat, 2013.

Resultados y Discusión

No se observaron diferencias significativas en la aceptabilidad del olor, de la terneza, del sabor y la aceptabilidad global de la carne (p>0,05), debidas al sistema de alimentación de los animales previo a la faena. En términos generales se observaron valores positivos de los diferentes parámetros evaluados para los dos tratamientos, con medias superiores a 6 puntos sobre una escala de 8 puntos, correspondiente a "me gusta moderadamente" (Cuadro 1). La aceptabilidad de la terneza, fue el atributo con mayores puntuaciones por parte de los consumidores. Esto coincide con los valores de firmeza de la carne (Bain et al., 2020b) de 2,2±0,1 kg y 2,4±0,1 kg para LT y CF, respectivamente (p=0,1963), que corresponden a carnes tiernas según lo propuesto por Hopkins et al. (2006). La aceptabilidad global de la carne de corderos se relacionó en mayor medida con la del sabor (0,84, p<0,001), y en menor medida con la del olor (0,66, p<0,001) y de la terneza (0,65, p<0,001). A pesar de la opinión general de los consumidores de este panel, donde un 51,8% de los participantes manifestaron preferir carne de animales alimentados a pasto, no se observaron dichas diferencias al momento de valorar la aceptabilidad de la carne producida bajo distintos sistemas de alimentación, posiblemente debido a que ambos sistemas eran sobre pastizales naturales.

Cuadro 1. Aceptabilidad de los parámetros sensoriales de la carne de corderos Corriedale evaluados por consumidores, según tratamientos: Tradicional (LT) o Creep Feeding (CF). Medias ± error estándar.

Aceptabilidad	LT	CF	p-valor
Olor	6,15±0,14	6,12±0,14	0,85
Terneza	6,50±0,14	6,44±0,12	0,74
Sabor	6,27±0,14	6,23±0,11	0,79
General	6,35±0,13	6,42±0,10	0,66

Conclusiones

El sistema de alimentación no modificó la aceptabilidad de la carne, obteniéndose adecuadas valoraciones en ambos casos. Se resalta el sabor como atributo determinante de la aceptabilidad en corderos. Estos resultados permitirían evaluar la factibilidad de la suplementación exclusiva de corderos, sin alterar la aceptabilidad de los consumidores.

Bibliografía

HOPKINS, D.L., HEGARTY, R.S., WALKER, P.J. and PETHICK, D.W. 2006. Australian J. Exp. Agr. 46: 879-884.

BAIN, I., CEBALLOS, D., VILLA, D.M., ACUÑA, S., VARGAS, P., ANDRADE, M. y INCHAUSTI, C. 2020a. Rev. Arg. Prod. Anim, en prensa.

BAIN, I., VARGAS, P., GRIGIONI, G., MORENO, K., ANDRADE, M. y INCHAUSTI, C. 2020b. Rev. Arg. Prod. Anim, en prensa.

TPP 39 Efecto de la edad de sacrificio en parámetros de composición y nutricionales de la carne de cabrito.

Franco, D., Borrajo, P., Cittadini, A., Cutillas, L., López, O., Pérez-Santaescolastica, C., Purriños, L. y Lorenzo, J.M.*
Centro Tecnológico de la Carne de Galicia, Rúa Galicia No. 4, Parque Tecnológico de Galicia, Ourense, 32900
*E-mail: jmlorenzo@ceteca.net

Effect of slaughter age on chemical composition and nutritional parameters of goat meat.

Introducción

Los sistemas de pastoreo tradicionales que predominaban en la montaña atlántica del norte de España están hoy prácticamente desaparecidos. Éstos se basaban en una ganadería extensiva de razas autóctonas en los que se aprovechaba la vegetación de áreas dispersas y de difícil orografía. Actualmente, se han sustituido por otros menos complejos y exigentes en mano de obra, fuertemente subvencionados y dependientes de la demanda. Este hecho ha provocado un aprovechamiento ineficiente de los pastos y una creciente matorralización (tojos, brezos y helechos), lo cual se traduce en el aumento del riesgo de incendios forestales y en la pérdida de la biodiversidad y la fertilidad del suelo. Además, afecta a la producción de carne de calidad. Es importante señalar que la calidad de la carne no solo abarca cualidades organolépticas, también comprende aspectos como su efecto sobre la salud, su origen, el impacto ambiental o el bienestar animal.

Por todo ello, en los últimos años se está tratando de retomar la gestión forestal-pastoral de algunas de estas zonas, implementando sistemas productivos más sostenibles, introduciendo mejoras en el pasto y empleando razas autóctonas. Así, el objetivo de este trabajo fue estudiar la influencia de la edad de sacrificio en los parámetros composicionales y nutricionales de carne de cabrito procedente de la raza "Cabra Galega".

Materiales y métodos

Los cabritos lechales objeto de estudio (n=15) fueron sometidos a pastoreo rotacional 60/40% de pasto mejorado/no mejorado, con una carga ganadera de 12 cabras por ha. Las zonas de matorral se pastorearon durante la época de mayor palatabilidad y digestibilidad (mayo-octubre). Finalmente, fueron sacrificados a 60, 90 y 120 días (5 animales por edad de sacrificio).

A continuación, se detallan los parámetros analizados de calidad de carne y los métodos utilizados para su determinación:

- Composición química: humedad, grasa, proteína y cenizas, según Normas Internacionales ISO.
- Perfil de ácidos grasos: extracción (Bligh y Dyer, 1959), metilación de la grasa e identificación cromatográfica (Lorenzo et al, 2010).

Se realizó un análisis estadístico de la varianza (ANOVA) utilizando IBM SPSS Statistics.

Resultados y Discusión

La composición química mostró valores medios similares para las tres edades de sacrificio, en los siguientes rangos: humedad 75,90-76,93%, grasa 0,61-1,59%, proteína 20,93-21,25% y cenizas 1,35-1,41%. Después del tratamiento estadístico, se pudo concluir que no existieron diferencias significativas ($p \leq 0,05$) entre las distintas edades de sacrificio para los valores de composición química analizados.

En cuanto a las características nutricionales, se observó que, independientemente de la edad de sacrificio, los ácidos grasos mayoritarios fueron los saturados (**SFA)** seguidos de los monoinsaturados (**MUFA**) y los polinsaturados (**PUFA**). Los valores de porcentaje de área de los SFA y los MUFA disminuyeron con la edad de sacrificio: de un 45,43% a un 39,34% para 60 y 120 días respectivamente para los SFA y de 40,12% a 34,79% para los MUFA. Sin embargo, los PUFA presentaron el porcentaje más elevado a 120 días (25,87%) frente al 14,46% a 60 días. Así, los cabritos sacrificados con 120 días presentaron la mejor relación PUFA/SFA ($P < 0,001$). Este hecho confirma el efecto positivo de la alimentación basada en el pastoreo sobre los niveles de ácidos grasos beneficiosos para la salud, siendo significativamente mayores en los animales más adultos (Lorenzo et al, 2010; Lorenzo et al, 2014). La relación n6/n3 mostró valores entre 1,6 (90 y 120 días) y 1,8 (60 días) siendo significativamente menores ($p< 0,05$) en los animales de 90 y 120 días.

Independientemente de la edad de sacrificio, el ácido graso mayoritario fue el oleico (C18:1n9), seguido del palmítico (C16:0) y el esteárico (C18:0) (63% del total). Con respecto a los SFA, el ácido palmítico (C16:0) fue el predominante (20%), seguido del esteárico (C18:0) (13%) y del mirístico (C14:0) con un 5% en los cabritos de 60 y 90 días, y un 3% en los de 120 días. En los MUFA, el mayoritario fue el oleico (C18:1n9) con valores del 30%, seguido del trans-vaccénico (11t-C18:1), el palmitoleico (C16:1n7) y del cis-vaccénico (C18:1n7). En los PUFA, el principal fue el linoleico (C18:2n6) con un 8% en los cabritos con 120 días y un 5% en los de 60 y 90 días, seguido del araquidónico (C20:4n-6; 3,1-6,4%) y del cis-5,8,11,14,17-eicosapentaenoico (C20:5n-3), el docesapentaenoico (C22:5n-3) y el α-linolénico (C18:3n-3), con valores entre 1,5 y 3,3%.

Conclusiones

- La edad de sacrificio de los cabritos no afectó a los parámetros de composición química.
- Los ácidos grasos mayoritarios fueron los SFA, seguidos de los MUFA y los PUFA.
- Los cabritos sacrificados con 120 días presentaron el porcentaje más elevado de PUFA.
- El ácido mirístico disminuyó en los cabritos sacrificados a 120 días.

Bibliografía

LORENZO, J.M., FUCIÑOS, C., PURRIÑOS, L.Y and FRANCO, D. 2010. Meat Sci. 86: 825-831.

LORENZO J.M., CRECENTE S., FRANCO D., SARRIÉS M.V. y GÓMEZ M. 2014. Animal 8(3):494-503.

BLIGH, E.G. and DYER, W.J. 1959. Can. J. Biochem Physiol. 37: 911-917.

Agradecimientos

Al proyecto INIA-RTA2017-00081-C04-00 (Ministerio de Ciencia e Innovación). Al GAIN (Agencia Gallega de innovación, ref. IN607A2019/01). Daniel Franco y José M. Lorenzo son miembros de la red Healthy Meat subvencionada por CYTED (ref. 119RT0568).

TPP 40 Efecto de la edad de sacrificio en la preferencia y aceptabilidad de carne de cabrito.

Franco, D., Borrajo, P., Cittadini, A., Cutillas, L., López, O., Pérez-Santaescolastica, C., Purriños, L. y Lorenzo, J.M.*
Centro Tecnológico de la Carne de Galicia, Rúa Galicia No. 4, Parque Tecnológico de Galicia, Ourense, 32900
*E-mail: jmlorenzo@ceteca.net

Effect of age at slaughter on preference and acceptability of goat meat.

Introducción

La sustitución de los sistemas tradicionales de pastoreo por otros más simples ha conducido a un desaprovechamiento de los pastos resultando en una matorralización por determinadas especies vegetales. Los animales de pastoreo autóctonos como las cabras son vistos como una herramienta para frenar y gestionar este problema, además de tener una gran importancia económica en el desarrollo del medio rural, pues esta es una de las actividades principales en las zonas de montaña de España y Europa (Osoro et al, 2015). Respecto a la calidad de la carne, es sabido que la edad de sacrificio afecta a la misma por lo que es necesario ajustar el pastoreo para que resulte sostenible y que la calidad no se vea comprometida.

Con este objetivo este estudio quiso comprobar cómo afecta la edad de sacrificio en la preferencia y la aceptación de consumidores de carne de cabrito.

Materiales y métodos

Quince cabritos lechales procedentes de cabras de raza "Cabra Gallega" sometidos a pastoreo rotacional (60/40 % de pasto mejorado/no mejorado) se dividieron en tres lotes, cada uno de los cuales fue sacrificado a 60, 90 y 120 días respectivamente. Se seleccionaron y envasaron al vacío muestras frescas de *Longissimus dorsi* para su posterior análisis conservándose a temperatura de congelación de -20 ºC. El día anterior del análisis las muestras fueron descongeladas. Se cocinaron para cada sesión de cata en horno de convección a 180ºC hasta alcanzar una temperatura interna de 70ºC.

Se realizó un análisis descriptivo cuantitativo (**QDA**) para 9 atributos con una escala lineal estructurada de 10 cm, llevado a cabo por 8 catadores entrenados durante 2 sesiones. A partir de las puntuaciones obtenidas se realizó un análisis de procrustes generalizado (**GPA**). Las diferencias significativas se comprobaron mediante un Análisis de Panel Sensorial, considerando los catadores y las sesiones de cata como factores fijos. Por otro lado, se realizó un estudio de aceptabilidad y preferencia con un panel de cata de 16 miembros entrenados siguiendo un diseño experimental en bloques completos equilibrados para evitar el "efecto carry over". La aceptabilidad global se evaluó mediante una escala hedónica de 7 puntos (1 como opción más favorable) y un análisis CATA de la aceptación global. Las diferencias significativas se determinaron mediante un análisis de varianza (ANOVA). El estudio de preferencia se llevó a cabo con una prueba de ordenación (1 como opción "más preferida"). Las diferencias significativas se comprobaron mediante la prueba de Friedman y se identificaron por el cálculo de la Mínima Diferencia Significativa (MDS) con un riesgo asumido de α=0,05.

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos del QDA reflejaron diferencias significativas en 3 de los 9 atributos estudiados (Figura 1). Así, la carne de cabrito de 90 y 120 días tuvo mayor intensidad de color rojo que la carne de cabritos de 60 días, mientras que el grado de veteado fue menor. La jugosidad fue mayor en las muestras de 120 días mientras que los lotes de 60 y 90 días no mostraron diferencias significativas ($p<0,05$).

Del GPA realizado se obtuvo que las dimensiones F1 y F2 del espacio de consenso explicó el 100 % de la variabilidad total. Considerando solo los atributos que tienen diferencias significativas, el primero de los ejes (F1) explicó el 89,08% de la variabilidad total, y son los atributos color del magro y grado de veteado los que se correlacionaron con él, de forma positiva y negativa, respectivamente. El segundo de los ejes (F2) explicó el 10,92% de la variabilidad restante, y es la jugosidad el atributo que estuvo correlacionado negativamente con él. Los tres grupos quedaron definidos por los atributos asociados al eje F1, aunque en el lote de 120 días de edad, la jugosidad tuvo un gran peso.

En cuanto a la valoración global, las muestras de cabrito con 120 días de edad fueron las más aceptadas entre los catadores con una puntuación global de 2,8 ("me gusta ligeramente" según la escala hedónica). De igual manera, la prueba de preferencia reveló que el 44% de los catadores preferían las muestras de 120 días, mientras que el 31% prefería las muestras de 90 días y el 25 % las de 60 días. Tras el análisis estadístico se determinó que no existían diferencias significativas en los análisis de aceptabilidad y preferencia.



Figura 1. Perfil sensorial de lomos de cabrito sacrificados a 60, 90 y 120 días. *** p<0,001; *p<0,05.

Conclusiones

Se concluye que las diferencias encontradas en el color de magro, grado de veteado y jugosidad debidas a la edad de sacrificio no fueron suficientes para influir en la aceptación y preferencia de catadores entrenados.

Bibliografía

OSORO, K. 2014. Profitability of Permanent Grasslands in Europe. Starting Paper. EIP-AGRI Focus Group. 4p.

Agradecimientos

Al proyecto INIA_RTA2017-00081-C04-00 (Ministerio de Ciencia e Innovación). Al GAIN (Agencia Gallega de innovación, ref. IN607A2019/01). Daniel Franco y José M. Lorenzo son miembros de la red Healthy Meat subvencionada por CYTED (ref. 119RT0568).

TPP 41 Efecto del envasado en la vida útil de carne de cabritos sacrificados a 90 días de edad.

Franco, D., Borrajo, P., Cittadini, A., Cutillas, L., López, O., Pérez-Santaescolastica, C., Purriños, L. y Lorenzo, J. M.*
Centro Tecnológico de la Carne de Galicia, Rúa Galicia No. 4, Parque Tecnológico de Galicia, Ourense, 32900
*E-mail: jmlorenzo@ceteca.net

Effect of packaging on the meat shelf life of goats slaughtered at 90 days of age.

Introducción

En los últimos años la carne de cabrito ha aumentado en España. En Galicia, la raza Caprina Galega, en peligro de extinción (RD 2129/2008) se caracteriza por una alta capacidad de adaptación a la montaña. El peso canal suele ser inferior a 5 kg, por lo que su comercialización suele ser en pequeños trozos envasados. Un adecuado envasado será positivo para fomentar su consumo y extender su vida útil.

Este estudio tiene el objetivo de comprobar el efecto de almacenamiento a 14 días en condiciones refrigeradas (vacío y atmosfera modificada) en parámetros que influyen en la aceptación por parte de los consumidores.

Materiales y métodos

Las muestras de *Longissimus dorsi* de cabritos sacrificados a 90 días de edad fueron envasados al vacío y en atmósfera modificada (80% O_2: 20% CO_2), y conservados a 3 °C en cámara refrigerada.

Se realizaron las siguientes determinaciones físico-químicas: pH (pH Metro HI-99163 con sonda de penetración), parámetros de color según CIELAB y metamioglobina (MetMb) (ambos medidos con espectrocolorímetro Konica Minolta CM-600D), capacidad de retención de agua (CRA) mediante el método de pérdidas por cocción y parámetros de textura con texturómetro (test de Warner-Braztler) y oxidación de lípidos mediante la reacción del ácido tiobarbitúrico con malonaldehído (TBARs) (Vyncke, 1975).

Paralelamente, con 8 panelistas se realizó un estudio de la evolución visual y olfativa mediante una prueba de aceptación de los atributos; color, decoloración superficial y olor durante 14 días (muestreando a los 0, 7, y 14 días) utilizando una escala hedónica de 5 puntos (Excelente, Bueno, Aceptable, Difícilmente aceptable, No aceptable).

Las diferencias significativas se determinaron mediante un análisis de varianza (ANOVA). Se emplearon 5 animales, de cada uno de los cuales se tomaron 6 muestras (una por cada tiempo y tipo de envasado) teniendo un total de 30 muestras analizadas. Se consideró el efecto "blooming" para cada sistema de envasado y tiempo.

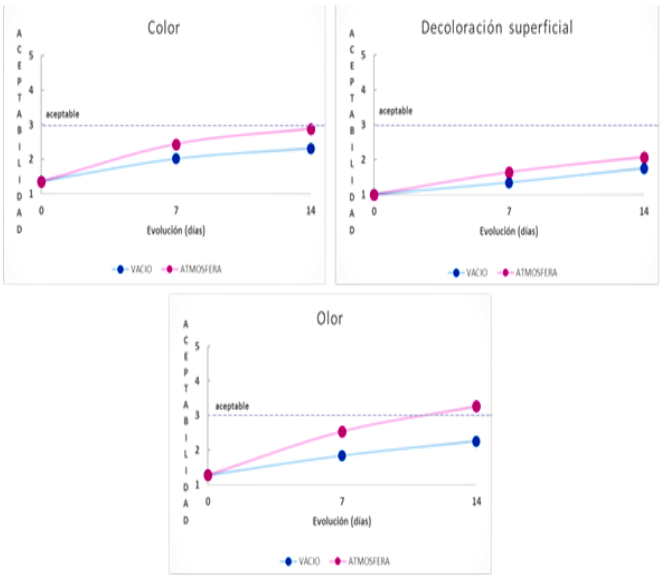


Figura 1. Evolución de la aceptabilidad del color, decoloración superficial y olor en los cabritos de 90 días de edad.

Resultados y Discusión

Tanto en los valores de pH como de color no se observaron diferencias significativas ($p>0,05$) por efecto del tipo de envasado a lo largo de los 15 días de vida útil. Los valores de MetMb se mantuvieron similares en las muestras envasadas al vacío, mientras en las muestras envasadas en atmósfera aumentaron con el paso del tiempo ($p\leq0.01$). Por el contrario, si se observaron diferencias significativas ($p<0,05$) en los parámetros de textura y la CRA a lo largo de la vida útil. Se observó un aumento de la CRA y una disminución de los parámetros de textura con el tiempo. Esto es debido al proceso de maduración en el que la carne se vuelve más jugosa y tierna. En cuanto a la oxidación lipídica, los valores de TBARs aumentaron con el tiempo en ambos lotes siendo mayor en las muestras envasadas en atmósfera, como cabía esperarse.

Respecto al estudio visual (Figura 1), tanto el color como la decoloración superficial se mantuvieron en el rango de aceptabilidad, llegando el color de muestras envasadas en atmósfera a alcanzar, a 14 días, el valor de 2,9 ("aceptable") pero por el contrario el olor alcanzó una puntuación media de 3,3 (entre "aceptable" y "difícilmente aceptable") para las muestras envasadas en atmósfera. Los atributos de color y decoloración superficial no presentaron diferencias significativas entre los distintos envasados en los valores de aceptabilidad hasta el día 14 ($P>0,05$), el olor presentó diferencias entre lotes a los 7 días, llegando a su máximo a los 14 días ($p\leq0,01$).

Conclusiones

Las muestras envasadas al vacío se conservan mejor que las envasadas en atmósfera modificada, en cuanto a la aceptabilidad por parte de los consumidores, sin alcanzar la categoría de "aceptable". Ni el pH ni el color variaron a lo largo del período de vida útil estudiado, y tampoco se vieron afectados por el modo de envasado. La textura no se vio influenciada por el tipo de envasado, sin embargo, en ambos lotes la carne se volvió más jugosa y menos dura con el paso del tiempo.

Bibliografía

REAL DECRETO 2129/2008, de 26 de diciembre, por el que se establece el Programa nacional de conservación, mejora y fomento de las razas ganaderas.

VYNCKE, W. 1975. Fette Seifen Anstrichm.l 77:239–240.

Agradecimientos

Al proyecto INIA_RTA2017-00081-C04-00 (Ministerio de Ciencia e Innovación). Al GAIN (Agencia Gallega de innovación, ref. IN607A2019/01). Daniel Franco y José M. Lorenzo son miembros de la red Healthy Meat subvencionada por CYTED (ref. 119RT0568).

TPP 42 Color y pH en siete músculos de la canal del borrego Criollo Chocholteco, de la región Mixteca, Oaxaca, México.

Hernández-Bautista, J.[1]*, Rodríguez-Magadán, H.M.[1], Salinas Rios, T.[1], Mariscal-Méndez, A.[1], Cid-Fernández, H.M.[1] y Vásquez-García, C.I.[1]

[1]Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca (Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia), Av. Universidad S/N Oaxaca – México.

*E-mail: hmagadan11@hotmail.com

Colour and pH in seven muscles of the carcass of creole Chocolteco sheep in the Mixteca region, Oaxaca, México.

Introducción

Las ovejas Criollas presentan un mérito genético que les ha permitido, a través del tiempo, adaptarse a climas adversos, subalimentación y enfermedades. En la Mixteca Oaxaqueña, existe una población de 150 borregos Criollos denominados "Chocholtecos", caracterizada genéticamente a través de microsatélites y que no presenta rasgos de cruzamientos con razas mejoradas, ni con ovejas africanas o españolas. En la actualidad, se desconoce su comportamiento productivo y las características de la carne obtenida. El objetivo fue determinar las características fisico-químicas en siete músculos de la canal de ovinos Criollos Chocholtecos establecidos en la región Mixteca de Oaxaca, México.

Materiales y métodos

El estudio se desarrolló en el taller de productos cárnicos y en la sala de matanza de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca (17° 05' latitud norte, 96° 71' longitud oeste, 1,550 msnm). Se sometieron a experimento 8 borregos Criollos Chocholtecos, con un peso vivo promedio de 50,6 kg, finalizados en corral con una ración integral (14 % de proteína cruda y 2,6 Mcal de EM/kg) durante 100 días. Concluido el periodo de engorde, los ovinos fueron sometidos a matanza utilizando metodología convencional (NOM-033-ZOO-1995). Inmediatamente después, las canales obtenidas fueron refrigeradas a 4°C. A las 24 h *post-mortem* se obtuvieron muestras de siete músculos (*Longissimus dorsi, Psoas major, Semitendinosus, Semimembranosus, Rectus femoris, Bíceps braquial y Tríceps braquial)* para medir las intensidades de Luminosidad (L*), de color rojo (a*) y de color amarillo (b*) con espectrofotómetro Minolta[MR], utilizando la escala CIELAB (Goñi y Salvadori, 2015); la medición de pH se realizó con un potenciómetro Termo cientific[MR]. Los datos recabados fueron analizados estadísticamente a través de un modelo completamente al azar, donde el efecto fijo fue el tipo de músculo; para detectar diferencia estadística entre medias se utilizó la prueba de medias de cuadrados mínimos.

Resultados y Discusión

Los promedios de pH variaron (p≤0,05) entre los músculos evaluados, el menor valor lo presentó el m. *Semimembrenosus*, seguido del m. *Psoas major*, los otros cinco músculos presentaron promedios similares (p≥0,05); a pesar que se detectó diferencia estadística, los promedios obtenidos en los siete músculos son característicos de una carne normal de ovinos finalizados en corral (Martínez, 2020). Los promedios de intensidad de luminosidad (L*) variaron (p≤0,05) por efecto del músculo, el m. *Psoas major* y el m. *Rectus femoris* presentaron los valores más altos (p≤0,05) seguidos de los músculos *Longissimus dorsi y Biceps braquial*. Los menores promedios los obtuvieron dos músculos de la pierna (*Semimenbranosus y Semitendinosus*). Los siete músculos en estudio mostraron promedios similares (p≥0,05) en intensidad de color rojo (a*); por lo tanto, se reporta el promedio general 16,37, propio de una carne de ovino normal (rango de 8 a 18). En la intensidad de color amarillo (b*), los músculos *Psoas major* y *Rectus femoris* mostraron las tonalidades más intensas (p≤0,05), posiblemente por un mayor grado de marmoleo. Los otros cinco músculos en estudio presentaron promedios adecuados a una carne de ovino normal (Martínez, 2020), no obstante que estadísticamente fueron diferentes.

Conclusiones

A pesar que los músculos en estudio presentan diferencias importantes en las características de color y pH, los promedios obtenidos son adecuados para una carne normal; por lo tanto, la carne de ovinos Criollos establecidos en Oaxaca, México y engordados en corral puede comercializarse y competir en el mercado nacional.

Bibliografía

GOÑI S.M. y SALVADORI, V.O. 2015. Medición de color de alimentos en el espacio CIELAB a partir de imágenes. UNLP. 526-531.

Martínez, E.D. 2020. Características de la canal y de la carne de corderos de un sistema intensivo. Rev. Ciencias Veterinarias 38(1):17-27.

Introducción

Cuadro 1. Promedios de las características fisico-químicas, a las 24 h *post-mortem*, de siete músculos de la canal de borregos criollos finalizados en corral.

Músculo	pH	L*	a*	b*
Psoas major	5,86b	47,12a	18,24	15,35a
Rectus femoris	5,90a	44,94a	16,41	14,27ab
Semitendinosus	5,92a	37,09c	17,14	12,93b
Longissimus dorsi	5,90a	39,96b	15,17	12,24bc
Biceps braquial	5,93a	39,98b	17,02	12,23bc
Triceps braquial	5,95a	38,04bc	17,03	10,09c
Semimembranosus	5,77c	36,74c	13,63	10,21c
EEM	0,02	0,85	1,55	0,76

[abc]Letras distintas en columna indican diferencia estadística (p≤0,05); EEM: Error estándar de la media; L*: intensidad de luminosidad; a*: intensidad de color rojo, b*: intensidad de color amarillo.

TPP 43 Marmoleo y color de grasa en ovinos criollos establecidos en la región Mixteca de Oaxaca, México.

Rodríguez-Magadán, H.M.[1]*, Hernández-Bautista, J.[1], Salinas Rios, T.[1], Mariscal-Méndez, A.[1], Cid-Fernández, H.M.[1] y Vásquez-García, C. I.[1]

[1]Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca (Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia), Av. Universidad S/N Oaxaca – México.

*E-mail: hmagadan11@hotmail.com

Marbling and fat colour in native sheep established in the Mixteca region of Oaxaca, México.

Introducción

En la región Mixteca de Oaxaca, existe una reducida población de ovejas Criollas denominada "Chocholteca", y ha sido confirmado, a través de microsatélites, que no presenta rasgos de cruzamientos con razas mejoradas, ni con ovejas africanas o españolas. En la actualidad, se desconoce el grado de engrasamiento de la carne obtenida. El objetivo de estudio fue determinar el grado de marmoleo, intensidades de luminosidad y de color amarillo en la grasa de tres cortes primarios de la canal de ovinos Criollos establecidos en la región Mixteca de Oaxaca, México y engordados a corral.

Materiales y métodos

El estudio se desarrolló en la sala de matanza y taller de productos cárnicos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca (17° 05' latitud norte, 96° 71' longitud oeste, 1,550 msnm), con 8 borregos Criollos Chocholtecos, con peso vivo promedio de 50,6 kg finalizados en corral con una ración integral (14% de proteína cruda y 2,6 Mcal de EM/kg) durante 100 días. Concluido el periodo de engorde, los ovinos fueron sometidos a matanza utilizando metodología convencional (NOM-033-ZOO-1995), inmediatamente después las canales obtenidas fueron refrigeradas a 4°C. A las 24 h *post-mortem* se obtuvieron muestras de tejido adiposo de tres cortes primarios (pierna, paleta, y lomo) para medir la intensidad de luminosidad (L*) e intensidad de color amarillo (b*) con espectrofotómetro Minolta^{MR}, utilizando la escala CIELAB (Goñi y Salvadori, 2015). El grado de marmoleo se determinó utilizando la escala recomendada por la USDA (2017). Los datos fueron analizados estadísticamente a través de un modelo completamente al azar, donde el efecto fijo fue el corte primario. En las variables cuantitativas se utilizó la prueba de medias de cuadrados mínimos para determinar diferencia entre promedios. Para el grado de marmoleo se realizó una prueba de frecuencias y un análisis de datos categóricos.

Resultados y Discusión

Los promedios de intensidad de luminosidad y de color amarillo fueron diferentes (p≤0,05) entre las muestras de cortes primarios, el lomo presentó color amarillo más intenso; la paleta y pierna mostraron promedios menores pero similares (p≥0,05) entre ellas. El mayor (p≤0,05) promedio de luminosidad lo obtuvo la grasa de la pierna, la grasa del lomo y paleta mostraron menores intensidades. Todos los promedios generados en ambas variables se encuentran dentro del rango normal para el color de grasa de un borrego finalizado en corral (Martínez, 2020). El grado de marmoleo fue diferente en los tres cortes evaluados. En la paleta el 100 % de las muestras mostraron grado modesto marmoleo, en las muestras de pierna predominó el marmoleo grado modesto; sin embargo, un 25% de las muestras mejoraron la característica a grado moderado. El 100% de las muestras del lomo presentaron marmoleo grado moderado.

Conclusiones

La grasa de borregos Criollos Chocholtecos finalizados en corral presenta intensidades de luminosidad y de color amarillo similares a las encontradas en grupos raciales de pelo y lana finalizados en corral. El marmoleo moderado encontrado en cortes de lomo es una característica sobresaliente que permite obtener cortes de alto valor, que pueden ser comercializados en el mercado nacional.

Bibliografía

GOÑI S.M. y SALVADORI, V.O. 2015. Medición de color de alimentos en el espacio CIELAB a partir de imágenes. UNLP. 526-531.

USDA (United States Deparment of Agriculture). 2017. United States Standards for grades of carcass beef. https://www.ams.usda.gov/grades-standards/carcass-beef-grades-and-standards.

MARTÍNEZ, E.D. 2020. Características de la canal y de la carne de corderos de un sistema intensivo. Rev. Ciencias Veterinarias 38(1):17-27.

Cuadro 1. Características de color de la grasa y marmoleo en tres cortes primarios de la canal de borregos criollos finalizados en corral.

Corte primario	Intensidad de Luminosidad, L*	Intensidad de color amarillo, b*	Grado de marmoleo, proporción de casos	
			Modesto	Moderado
Pierna	87,90[a]	6,10[b]	100 %[a]	0 %[a]
Paleta	83,21[b]	7,25[b]	75 %[b]	25 %[b]
Lomo	84,23[b]	10,44[a]	0 %[c]	100 %[c]
EEM	0,70	0,49		

[abc]Letras distintas en columna indican diferencia estadística (p≤0,05). EEM: Error estándar de la media.

TPP 44 Exogenous oxytocin maintains the normal milk composition of ewes milked rearing lambs.

Barreta, B.E.[1]*, Bessani, D.T.C.[1], Grando, A.D.[1], Padilha, C.G.[1], Horstmann, R.[1], Larsen, R.[1], Aguiar, G.C.[1], Batista, G.[1], Zardo, V.F.[2] y Oliveira, D.E.[1]

[1]University of Santa Catarina State – Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV) – Lages, Santa Catarina – Brazil. [2]EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – Lages, Brazil.

*E-mail: bruno.agro@outlook.com

La oxitocina exógena mantiene la composición normal de la leche de ovejas ordeñadas criando corderos.

Introduction

Ewes milked and rearing lambs have their milk composition altered due to separation management. This process generates a physiological stress mechanism that reduces the yield of endogenous oxytocin, hormone responsible for milk ejection. Consequently, there are changes in the milk components, mainly in the yield and content of milk fat. The objective of this study was to evaluate the effect of exogenous oxytocin on milk composition in dairy ewes milked and rearing their lambs.

Materials and methods

The animals were twelve Lacaune ewes, multiparous, in early lactation stage (± 45 DIM), producing 1.0 ± 0.4 kg of milk day^{-1} with lambs, grazing annual ryegrass (*Lolium multiflorum* L.) and individually fed 0.5 kg of concentrate (56% ground corn, 40% soybean meal and 4% vitamin/mineral mix). The experiment lasted 14 days, 7 for adaptation and 7 for data collections. The same group of animals was used in two periods for sampling: a) **WO**: without exogenous oxytocin (we used the average composition from days 8 and 11) and; b) **O**: with exogenous oxytocin (day 14; 15 mg kg^{-1} of oxytocin) subcutaneously in the caudomedial region of the right posterior limb, 15 minutes before the milking. Milking took place at 07am, and the lambs and sheep were separated 13 hours before milking. After the end of milking, milk yield was measured in a digital electronic meter, homogenized and a sample of 40 mL was stored with a preservative and analyzed for fat, protein, lactose and total solids through the infrared analysis method (DairySpec; Bentley Instruments). The data were analyzed using the statistical program SAS University Edition (SAS, 2017), through the paired "t" test, using the average of the two collections from the WO period compared to the O period and the difference was considered significant at 5% probability ($p<0.05$)

Results and Discussion

The milk yield and composition are shown in Table 1. Exogenous oxytocin increased, respectively, in 120 and 74.3% the fat yield and fat content. Additionally, the total solids yield and total solids content increased, respectively, 28,6 and 15%. According to Gimpl and Fahrenholz (2001), the separation between ewes and lambs generates an increase in cortisol reducing the synthesis of endogenous oxytocin, decreasing the ejection of milk and modifying its composition. Mckusick et al. (2001) pointed out that the ewe with the lamb retains milk during mechanical milking as a way to allowing it to be released to the lamb during suckling and in a higher amount and different composition. The lactose content was reduced in 8.1% suggesting that there was a dilution effect since the post-oxytocin values are not outside the normal range.

Conclusion

Exogenous oxytocin is able to increase the content and yield of fat and total milk solids in lactating ewes rearing lambs and mechanically milked.

Acknowledgments

The authors would like to thank EPAGRI, CEDIMA, and undergraduate students Angela Ferreira, Pedro Coradassi and Juliano Zaccaron.

References

GIMPL, G. and FAHRENHOLZ, F. 2001. Physiological Reviews, v. 81, p.629–683.

MCKUSICK, B.C., THOMAS D.L. and BERGER, Y.M. 2001. J Dairy Sci.[s.I.], v.84, p.1660-1668.

Table 1. Yield and composition of ewes' milk with (O) and without (WO) application of exogenous oxytocin.

	Oxytocin			
	WO	O	MSE[1]	Value P[2]
Yield (kg/day)	1.50a	1.68a	0.14	0.22
Fat (kg/day)	0.05b	0.11a	0.008	<.0001
Fat (%)	3.73b	6.50a	0.41	<.0001
Protein (kg/day)	0.06a	0.07a	0.006	0.28
Protein (%)	4.17a	4.11a	0.09	0.53
Lactose (kg/day)	0.08a	0.08a	0.007	0.74
Lactose (%)	5.33a	4.90b	0.09	0.0002
Total Solids (kg/day)	0.21b	0.27a	0.022	0.01
Total Solids (%)	14.37b	16.52a	0.47	0.0002

[1]Mean standard error. [2]Significance ($p<0.05$).

GM 1 El desequilibrio de identidad en las relaciones aditivas considerando la recombinación.

Saavedra, R.R.[1,4]*, Zubiri-Gaitán, A.[3] y Cantet, R.J.C.[1,2]
[1]Facultad de Agronomía, U. de Buenos Aires. [2]INPA-CONICET; [3]Universidad Politécnica de Valencia. [4] Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología, Panamá
*E-mail: rflores@agro.uba.ar

Identity disequilibrium in additive relationships under recombination.

Introducción

En el modelo animal de evaluación genética, la covarianza entre los valores de cría (VC) de animales relacionados permite emplear la información de parientes para mejorar la exactitud de predicción del VC, y es, a su vez, función de las probabilidades de identidad por descendencia (*P*(IBD)) entre dos individuos. Cantet et al. (2017) mostraron cómo emplear marcadores moleculares SNP para precisar el parecido entre parientes y aumentar la exactitud de predicción del VC, bajo el modelo de "regresión ancestral". Este refinamiento en la predicción se debe a la capacidad de los marcadores SNP de detectar "desequilibrio de identidad" (ID, Weir y Cockerham 1969). Para cualquier par de individuos emparentados, el ID es la *diferencia* entre la *P*(IBD) calculada en función de la recombinación y el cuadrado de 2 veces la coancestría. Thompson (1988) demostró que las *P*(IBD) para un *segmento entre dos loci* tienen mayor capacidad de detectar el ID que las relaciones aditivas (o dos veces *P*(IBD) de Malecot). El objetivo de esta nota es generalizar esta noción en términos de las probabilidades de integridad gamética (P_{IS}) y mostrar cómo estimar las relaciones de parentesco bajo recombinación $\left(\varphi_{XY}\right)$ para predecir el VC con la "regresión ancestral".

Métodos

Thompson (1988) mostró como calcular la *P*(IBD) en un segmento entre dos loci en función de la tasa de recombinación *r* entre ambos genes. Sus expresiones (9a) y (9b) permiten calcular las relaciones entre ancestros y descendientes en un cromosoma o segmento, en ausencia de consanguinidad, relaciones que son iguales a:

$$\theta_{XY} = \frac{1}{16}\left(\frac{1-r}{2}\right)^{n-1} \quad [1]$$

El valor *n* indica al número de meiosis entre el ancestro X y su descendiente Y, y *r* se refiere a la tasa de recombinación entre marcadores. Mather (1938) definió la recombinación cómo $r = 0.5\,(1 - P_{IS})$ donde P_{IS} es la probabilidad de que ese segmento llegue al descendiente sin recombinación, consecuentemente, $P_{IS} = 1 - 2\,r$. Definimos las relaciones de parentesco condicionada a la integridad gamética entre X e Y, o φ_{XY} como la fracción de genoma compartida en un cromosoma entre ambos individuos. Hill y Weir (2011) mostraron que las relaciones abuelo(a) – nieto(a) (GO), tío(a) – sobrino(a) (UN) y medios hermanos (HS) son respectivamente iguales a*:*

$$\varphi_{XY}^{(GO)} = \left(\frac{1+P_{IS}}{4}\right),\ \varphi_{XY}^{(UN)} = \left(\frac{2+P_{IS}+P_{IS}^{2}}{8}\right),\ \varphi_{XY}^{(HS)} = \left(\frac{1+P_{IS}^{2}}{4}\right) \quad [2]$$

Para la relación entre abuelo y nieto (UN) e igualando [1] y [2], obtenemos $16\,\theta_{XY} = \varphi_{XY}$ (Hill y Weir, 2011). Nótese que bajo un modelo de loci independientes y en ausencia de consanguinidad, las relaciones GO, UN y HS son todas iguales a 0,25. Por lo tanto, un animal que esté emparentado con cualquiera de las tres relaciones con otro individuo aportará la misma cantidad de información a la predicción del VC de este segundo animal.

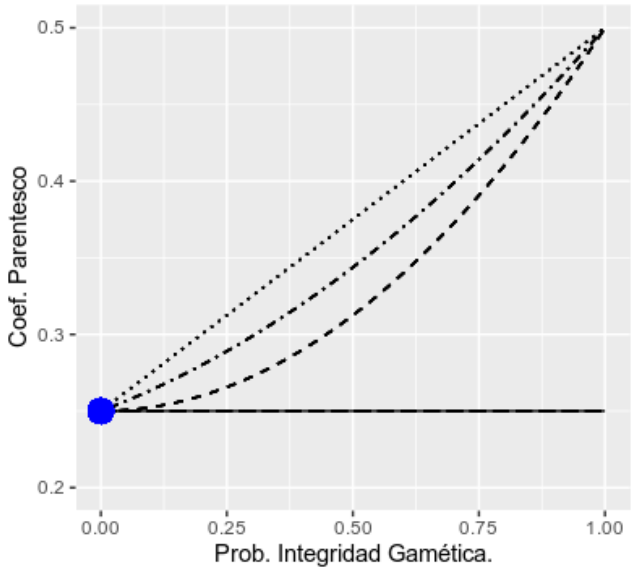


Figura 1. Curvas de distribución para los coeficientes de parentesco de las relaciones: abuelo-nieto (· · · ·), tío-sobrino (· — · —), medio hermanos (— — —) y el coef. de parentesco para estas distribuciones bajo libre recombinación (—).

Resultados y Discusión

En la Figura 1, se puede observar el cambio en φ_{XY} para abuelo – nieto (GO), tío – sobrino (UN) y medios hermanos (HS), al considerar la recombinación. Si el ligamiento es absoluto $P_{IS} = 1$, i.e. máximo, o con libre recombinación $P_{IS} = 0$, i.e. mínimo, las tres probabilidades son iguales a $\varphi_{XY} = 0{,}5$, y distintas al valor de 0,25 del modelo de un locus o de genes independientes. Para cualquier otro valor de recombinación, φ_{XY} discriminan claramente entre los tres parentescos.

Las fórmulas en [2] son para un único segmento o cromosoma y son generalizables a todo el genoma a través de la siguiente expresión:

$$\hat{\varphi}_{XY}^{(GO)} = \frac{1}{L}\sum_{i=1}^{n}\left(\frac{1+P_{IS_i}}{4}\right)l_i \quad [3]$$

donde l_i es la longitud del *i*-ésimo cromosoma, *L* es la longitud del genoma, *n* es el número de cromosomas en la especie y P_{IS} la fracción compartida IBD en el cromosoma *i*.

En conclusión, las *P*(IBD) que consideran la recombinación conllevan a un parecido más preciso entre parientes, identificando el ID generado por la ausencia de independencia, la cual se origina en la herencia del ADN por segmentos y ligamiento.

Bibliografía

CANTET, R.JC. 2017. J. Anim. Breed. Gen. 134:224-231.
HILL, W.H. and WEIR, B.S. 2011. Gen. Res. Camb. 93:47-64.
MATHER, K. 1938. Biological Review, 13:252-292.
THOMPSON, E.A. 1988. IMA - JMAMB. 5:261-279.
WEIR, B.S. and COCKERHAM, C.C. 1969. Genetics. 61:923-940.

GM 2 La "regresión ancestral" en los valores de cría parentales (PAR).

Cantet, R.J.C.[1,2]*, Forneris, N.S.[1,2] y Munilla, S.[1,3]
[1]Departamento de Producción Animal, Facultad de Agronomía, U. de Buenos Aires. [2]INPA-CONICET; [3]CONICET.
*E-mail: rcantet@agro.uba.ar

The "ancestral regression" to parental breeding values (PAR).

Introducción

La regresión ancestral (AR) de Cantet et al. (2017) es un modelo de predicción del valor de cría (VC) que emplea los datos, el pedigree y la información genómica. En 2020 se ha realizado la primera evaluación en el mundo bajo el modelo AR para la Asociación de Brangus Latinoamericano empleando un modelo animal equivalente al AR que denominamos "AR ajustando los VC parentales" (PAR). Este modelo equivalente emplea sólo dos coeficientes de regresión parcial en vez de los seis (4 abuelos y 2 padres) requeridos en AR.

Describiremos en este resumen todas las expresiones necesarias para ajustar el modelo PAR a partir de las covarianzas entre abuelos, padres y sus correspondientes consanguinidades bajo AR.

Métodos

El VC del animal X (a_X) en PAR se representa así:

$$a_X = \rho_S\, a_S + \rho_D\, a_D + \phi_X \qquad [1]$$

El VC paterno emplea el subíndice S y el materno el D. El coeficiente de regresión parcial en el VC del padre de X es ρ_S y el de la madre ρ_D. El término ϕ es el residual (VCR) o VC condicional a la información parental y es causado por la recombinación de los genomas de los abuelos en las gametas parentales que forman al animal. Sean $\boldsymbol{\rho}' = [\rho_S\ ,\ \rho_D]'$ y $\boldsymbol{a}_P = [a_S,\ a_D]'$, procederemos ahora a mostrar cómo calcular los coeficientes de regresión parcial condicional a los VC de los cuatro abuelos. La matriz que contiene las covarianzas estandarizadas (relaciones de parentesco bajo el modelo AR o, en breve, "relaciones-AR") entre los abuelos es igual a

$$\boldsymbol{\Sigma}_G = \begin{bmatrix} 1+F_{SS} & \Sigma_{SS,DS} & \Sigma_{SS,SD} & \Sigma_{SS,DD} \\ \Sigma_{SS,DS} & 1+F_{DS} & \Sigma_{DS,SD} & \Sigma_{DS,DD} \\ \Sigma_{SS,SD} & \Sigma_{DS,SD} & 1+F_{SD} & \Sigma_{SD,DD} \\ \Sigma_{SS,DD} & \Sigma_{DS,DD} & \Sigma_{SD,DD} & 1+F_{DD} \end{bmatrix} \qquad [2]$$

La notación SS es para el abuelo paterno, DS la abuela paterna, SD el abuelo materno, DD la abuela materna, y *F* es la consanguinidad del individuo bajo AR, e igual a:

$$F_X = 0.5 \begin{bmatrix} \Sigma_{SD} + \beta_S \left(\Sigma_{SS,D} - \Sigma_{DS,D}\right) + \beta_D \left(\Sigma_{SD,S} - \Sigma_{DD,S}\right) \\ + \beta_S\, \beta_D \left(\Sigma_{SS,SD} - \Sigma_{SS,DD} - \Sigma_{DS,SD} + \Sigma_{DS,DD}\right) \end{bmatrix}$$

Los coeficientes de regresión parcial β_S y β_D representan la recombinación diferencial del ADN en los abuelos (si el signo es positivo) o las abuelas (signo negativo) debidas a la herencia por segmentos.

La matriz de orden 4 × 2 $\Sigma_{G,P}$ contiene las relaciones-AR entre abuelos y padres:

$$\boldsymbol{\Sigma}_{P,G} = \begin{bmatrix} \boldsymbol{\Sigma}_{G,S} \\ \boldsymbol{\Sigma}_{G,D} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Sigma_{SS,S} & \Sigma_{DS,S} & \Sigma_{SD,S} & \Sigma_{DD,S} \\ \Sigma_{SS,D} & \Sigma_{DS,D} & \Sigma_{SD,D} & \Sigma_{DD,D} \end{bmatrix} \qquad [3]$$

Los vectores $\boldsymbol{\Sigma}_{G,S}$ y $\boldsymbol{\Sigma}_{G,D}$ constituyen ambas filas de $\boldsymbol{\Sigma}_{P,G}$. Del mismo modo la estructura de covarianzas entre los VC de ambos padres $\left(\boldsymbol{\Sigma}_P\right)$ es igual a

$$\boldsymbol{\Sigma}_P = \begin{bmatrix} 1+F_S & \Sigma_{SD} \\ \Sigma_{SD} & 1+F_D \end{bmatrix} \qquad [4]$$

Note que $\boldsymbol{\Sigma}_P$ es positive definida y su determinante es, por lo tanto, positivo. Por tanto: $\left(1+F_S\right)\left(1+F_D\right) > \left(\Sigma_{SD}\right)^2$. Esta observación se asocia al hecho que $F_X \geq 0.5\,\Sigma_{SD}$ en AR. Condicional a la información del VC de los abuelos, y procediendo algebraicamente para un sistema triangular de ecuaciones (Wermuth y Cox, 2004, sección 3), $\boldsymbol{\rho}$ es igual a

$$\left[\boldsymbol{\Sigma}_P - \boldsymbol{\Sigma}_{P,G}\,\boldsymbol{\Sigma}_G^{-1}\,\boldsymbol{\Sigma}_{G,P}\right]\boldsymbol{\rho} = \left(\boldsymbol{\Sigma}_{P,X} - \boldsymbol{\Sigma}_{P,G}\,\boldsymbol{\Sigma}_G^{-1}\,\boldsymbol{\Sigma}_{G,X}\right) \qquad [5]$$

El vector $\boldsymbol{\Sigma}_{GX}$ (4 × 1) contiene las relaciones-AR entre los cuatro abuelos y X, mientras que $\boldsymbol{\Sigma}_{PX}$ (orden 2 × 1) contiene las relaciones-AR entre el individuo y sus padres. Trabajando el sistema de ecuaciones [5], obtenemos las siguientes ecuaciones para ρ_S y ρ_D:

$$\begin{bmatrix} 1+F_S - \Sigma_{S,G}\,\Sigma_G^{-1}\,\Sigma_{G,S} & \Sigma_{S,D} - \Sigma_{S,G}\,\Sigma_G^{-1}\,\Sigma_{G,D} \\ \Sigma_{D,S} - \Sigma_{D,G}\,\Sigma_G^{-1}\,\Sigma_{G,S} & 1+F_D - \Sigma_{D,G}\,\Sigma_G^{-1}\,\Sigma_{G,D} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \rho_S \\ \rho_D \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Sigma_{S,X} - \Sigma_{S,G}\,\Sigma_G^{-1}\,\Sigma_{G,X} \\ \Sigma_{D,X} - \Sigma_{D,G}\,\Sigma_G^{-1}\,\Sigma_{G,X} \end{bmatrix} \qquad [6]$$

El modelo PAR es muy conveniente para obtener BLUP del VC empleando las ecuaciones de modelo mixto, porque la matriz $\boldsymbol{\Sigma}^{-1}$ (Cantet et al., 2017) que reemplaza a $\boldsymbol{A}^{-1}$ se calcula generando, para cada animal genotipado, contribuciones iguales a la inversa de la siguiente matriz:

$$\begin{bmatrix} 1+F_S & \Sigma_{SD} & \rho_S \\ \Sigma_{SD} & 1+F_D & \rho_D \\ \rho_S & \rho_D & 1+F_X \end{bmatrix}$$

La varianza del VC residual es igual a:

$$\mathrm{Var}\left(\phi_i\right) = \left(1+F_X\right) - \left[\rho_S^2\left(1+F_S\right) + \rho_D^2\left(1+F_D\right) + 2\,\rho_S\,\rho_D\,\Sigma_{S,D}\right]$$

Finalmente, la equivalencia paramétrica es

$$\begin{bmatrix} 1+F_S & \Sigma_{S,D} \\ \Sigma_{S,D} & 1+F_D \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \rho_S - 0.5 \\ \rho_D - 0.5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Sigma_{DS,S} - \Sigma_{SS,S} & \Sigma_{DD,S} - \Sigma_{SD,S} \\ \Sigma_{DS,D} - \Sigma_{SS,D} & \Sigma_{DD,D} - \Sigma_{SD,D} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_S \\ \beta_D \end{bmatrix}$$

Esta última expresión permite calcular los parámetros de uno u otro modelo (AR, PAR).

Bibliografía

CANTET et al. 2017. J. Anim. Breed. Genet. 134:224.

WERMUTH y COX. 2004. J. Royal Stat. Soc. B. 66:687.

GM 3 Evaluación comparada de desempeño en modelos animales mediante validación cruzada.

Schrauf, M.F.[1]*, Forneris, N.S.[1,2] y Munilla, S.[1,2]
[1]Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Argentina. [2]CONICET.
*E-mail: matiasfschrauf@agro.uba.ar

On the methodology for comparing animal models by means of cross validations.

Introducción

La validación cruzada es un procedimiento utilizado para evaluar el desempeño predictivo de modelos estadísticos. Consiste en particionar los datos y utilizar los distintos subconjuntos para estimar los parámetros del modelo, por un lado, y para obtener la medida de desempeño elegida, por otro (conjuntos de entrenamiento y de prueba, respectivamente). Esta técnica tuvo gran auge en la disciplina de mejoramiento animal con la introducción de la genómica, cuando fue preciso comparar múltiples modelos novedosos sin una teoría previa desarrollada.

La forma usual de realizar la validación cruzada para comparar modelos en nuestra disciplina es la de k-iteraciones con réplicas (*repeated k-fold cross-validation,* en inglés) (cf. Friedman et al., 2001). En este caso, la medida de prueba se promedia sobre las iteraciones y réplicas y, por ese motivo, aquí la denominamos *marginal*. En el presente trabajo se demuestra, en cambio, que es más conveniente realizar las comparaciones entre modelos de forma apareada entre iteraciones y réplicas. Para ello, se aplican ambos enfoques al comparar dos modelos para la predicción de peso al nacimiento en bovinos de la raza Brangus.

Materiales y métodos

Se utilizaron datos de peso al nacimiento de bovinos de la raza Brangus, disponibles en virtud del convenio institucional entre la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires y la Asociación Argentina de Brangus para la ejecución del programa de evaluación genética de la raza. Es importante aclarar que los modelos animales utilizados en este trabajo no son los que se utiliza rutinariamente en la evaluación genética, sino una simplificación para modelar el peso al nacimiento sobre un subconjunto de los datos disponibles.

Los modelos animales comparados fueron: (**A**) el modelo animal estándar con una matriz de relaciones aditiva construida a partir del pedigree, y (**H**) un modelo *single-step* GBLUP (Legarra et al., 2009), construido incorporando la matriz genómica de Van Raden a partir de 311 animales genotipificados. Para ambos modelos se utilizó la misma estructura de efectos fijos: el sexo, la edad de la madre (con 3 niveles) y el grupo de contemporáneos.

Los modelos fueron evaluados mediante una validación cruzada de 5 iteraciones con 10 réplicas en términos de sus predicciones sobre los animales genotipificados. Las 50 medidas de desempeño obtenidas fueron comparadas en forma marginal y en forma apareada por iteración y réplica. La medida de desempeño utilizada fue la correlación entre valor de cría predicho y el fenotipo individual observado (r). Dicha correlación tiene por cota teórica la raíz de la heredabilidad del carácter en cuestión. Para ambas comparaciones, se estimó la diferencia de desempeño entre ambos modelos (r_H-r_A), su error estándar e intervalos de confianza. Además, se puso a prueba la hipótesis de ausencia de diferencia de desempeño entre modelos. En particular, se realizó una prueba de diferencias de medias en la comparación marginal y una prueba sobre la diferencia en el caso de la apareada.

Resultados y Discusión

Se observó un desempeño muy similar entre modelos. Para el modelo (**A**) la correlación entre predichos y observados fue de r_A = 0,345 (±0,035). Por su parte, el modelo (**H**) obtuvo un desempeño marginalmente mayor con una correlación de r_H = 0,351 (±0,035). Sin embargo, estos desempeños variaron en gran medida entre las distintas réplicas e iteraciones de la validación cruzada, con altísima correlación entre los modelos (Figura 1).

Producto de esta elevada correlación entre medidas de desempeño para ambos modelos, la comparación apareada produjo una estimación de la diferencia entre desempeños mucho más precisa que la comparación marginal (Tabla 1). El error estándar de la comparación apareada es más de cuatro veces menor que el de la comparación marginal. Esto trajo aparejado un importante aumento en la potencia de las pruebas de hipótesis y una reducción en la amplitud de los intervalos de confianza derivados.

Se concluye que la evaluación de modelos mediante validación cruzada debe realizarse de forma apareada. Esto permite remover fuentes comunes de variación en el desempeño de los modelos comparados y redunda en un aumento de la precisión en la estimación de la diferencia.

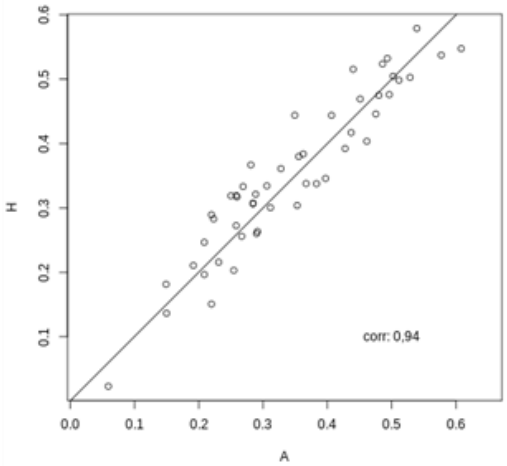


Figura 1. Mediciones de desempeño (r_H, r_A) en cada iteración y réplica de la validación cruzada.

Bibliografía

LEGARRA et al. 2009. J. Dairy Sci. 92:4656–63.
FRIEDMAN et al. 2001. New York: Springer series in statistics.

Cuadro 1. Diferencia en desempeño (r_H-r_A) entre modelos mediante comparaciones marginales vs apareadas.

Método	Estimación	E.E.	g.l.	valor-p	IC inf	IC sup
Marginal	0,0069	0,0247	98	0,78	-0,0421	0,0559
Apareada	0,0069	0,0061	49	0,26	-0,0053	0,0190

GM 4 Metaanálisis de correlaciones fenotípicas entre RFI y caracteres de calidad de carcasa en bovinos de carne.

Castiñeira, J.I.[1], Cantet, R.J.C. [1,2] y Rogberg Muñoz, A.[1,3]*
[1]Departamento de Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, CABA – Argentina. [2]INPA-CONICET, CABA, Argentina. [3]IGEVET (CONICET - FCV, UNLP), La Plata, Prov. Buenos Aires, Argentina.
*E-mail: arogberg@agro.uba.ar

Meta-analysis on phenotypic correlations between RFI and carcass quality traits on beef cattle.

Introducción

La producción de carne bovina se caracteriza a nivel mundial por ser una actividad compleja, con tiempos productivos extensos y con altos niveles de ineficiencia. Al respecto, en los últimos años se ha despertado, por diferentes causas, un particular interés en la eficiencia del uso del alimento. Por su parte, el mejoramiento genético generalmente ha estado dirigido a rasgos de producción (como la fertilidad, peso vivo y calidad de res) pero poco se ha desarrollado sobre la eficiencia global del sistema. Aunque se han logrado considerables mejoras a nivel productivo, varias veces se ha conducido a animales de mayor tamaño y menos eficientes en términos de balance energético. En un intento por desarrollar una medida que impacte en la eficiencia y que no presente una relación desfavorable con el tamaño, se ha propuesto el consumo residual (residual feed intake, RFI) que es una medida de eficiencia alimenticia independiente del peso y la ganancia diaria. Brevemente, el RFI es estimado como la diferencia entre el consumo observado y el esperado para un aumento de peso vivo y un peso metabólico dados. Aunque animales con un menor RFI son considerados más eficientes, no existe un mecanismo biológico único para explicar la variabilidad en RFI. Por otro lado, a veces la eficiencia va en detrimento de la calidad, y esto podría ocurrir en la carne. Con el objetivo de estimar la posible influencia de la selección por RFI en los caracteres relacionados a calidad de carcasa, se realiza un metaanálisis de las correlaciones entre RFI y los caracteres asociados a muscularidad y engrasamiento.

Materiales y métodos

Se llevó a cabo una búsqueda bibliográfica de trabajos científicos que reportaran RFI y los caracteres asociados a calidad de carcasa: área de ojo de bife (AOB), asociada a muscularidad; y grasa subcutánea en la costilla 8 (G8) que es un indicador de engrasamiento de la res. Se seleccionaron trabajos evaluando su relevancia a nivel internacional, que cumplan con: 1) N mínimo de 60 animales, 2) reporten las medias y desvío estándar fenotípicos de las tres variables, y las correlaciones fenotípicas. El metaanálisis fue realizado bajo un Modelo de Ecuaciones Estructurales (Cheung and Chan, 2005) con la plataforma R paquete metaSEM (Cheung, 2015), siguiendo los "script" de Harrer et al (2019).

Resultados y Discusión

En la búsqueda se encontraron doce trabajos para el metaanálisis con gran diversidad de razas carniceras (británicas, continentales y compuestas). La variabilidad en los resultados reportados es notoria (Cuadro 1), hecho que alienta a realizar estudios con razas y sistemas locales.

Las estimaciones de correlaciones dentro del metaanálisis produjeron los siguientes resultados:

$\rho_{RFI,AOB}$ = -0,0279 (ns) $\rho_{RFI,G8}$ = 0,1701 (p<0,001)

Estos resultados son informativos del impacto de la selección por RFI en la calidad de res. Por un lado, la estimación para $\rho_{RFI,AOB}$, aunque no significativa, muestra cierta independencia de las variables y, en tal caso, la estimación es de signo negativo: el deseable. Por otra parte, una $\rho_{RFI,G8}$ positiva y significativa indicaría que la selección por RFI (hacia un RFI negativo) podría disminuir el engrasamiento. Esto no sería tan deseable, dado que impactaría negativamente en la calidad de res.

Conclusiones

Una selección por RFI deberá tener en cuenta un posible impacto negativo en la deposición grasa, no así en la muscularidad.

Bibliografía

CHEUNG, M.W.L. 2015. Front. Psychol. 5, 1521.
CHEUNG, M.W.L. y CHAN, W. 2005. Psychol. Methods 10, 40–64.
HARRER, M. 2019. https://bookdown.org/MathiasHarrer/Doing_Meta_Analysis_in_R/

Cuadro 1. Datos utilizados en el metaanálisis, se presentan las medias y desvíos estándar informados, y las correlaciones fenotípicas.

Publicación	Raza	N	RFI (Kg)	AOB (cm2)	G8 (mm)	$\rho_{RFI,AOB}$	$\rho_{RFI,G8}$
Mao et al 2013	ANG	551	0,002 ± 0,53	80,34 ± 8,34	17,34 ± 4,44	-0,0007	0,08
Mao et al 2013	CHA	417	0,001 ± 0,5	95,32 ± 9,59	8,28 ± 2,88	0,05	0,15
Nkrumah et al 2004	CRU	150	0,00 ± 0,83	76,30 ± 7,07	10,25 ± 3,80	-0,06	0,25
Arthur et al 2001	ANG	1180	0,05 ± 0,74	67,59 ± 13,74	4,1 ± 2,1	0,09	0,17
Lancaster et al 2009	BRN	468	0,00 ± 0,71	69,00 ± 7,76	6,6 ± 1,8	0,06	0,14
Smith et al 2010	ANG	171	0,0 ± 0,6	--	7,6 ± 2,5	--	0,2
Basarab et al 2003	AxH	176	0,00 ± 0,68	76,5 ± 9,8	11,5 ± 4,2	0,08	0,14
Schenkel et al 2004	CHA/LIM	2284	0,00 ± 1,47	83,16 ± 11,75	4,3 ± 2,0	-0,17	0,16
Ahola et al 2011	ANG	133	0,00 ± 0,59	84,20 ± 8,11	12,2 ± 3,4	-0,12	0,1
Crowley et al 2011	LIM/CHA/SIM/HER	3545	0	103,00 ± 2,11	2,7 ± 0,4	-0,27	0,26
Fox et al 2004	BON	68	0,0 ± 1,9	61,6 ± 8,0	5,6 ± 0,6	-0,01	0,2
Robinson et al 2004	HER/ANG/SHO	785	0,11 ± 0,50	69,42 ± 6,50	9,2 ± 3,1	-0,03	0,13

ANG = Angus, AxH = Angus x Hereford, BON = Bonsmara, BRN = Brangus, CHA = Charolais, CRU = Cruza no determinada, HER = Hereford, SHO = Shorton, SIM = Simmental

GM 5 Contribuciones al valor de cría predicho de toros líderes en el programa de evaluación genética Braford.

Belfiori, M.[1], Cantet, R.J.C.[1,2] y Munilla, S.[1,2]*
[1]Departamento de Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Argentina. [2]CONICET.
*E-mail: munilla@agro.uba.ar

Contributions to the top bulls' estimated breeding values in the Braford genetic evaluation program.

Introducción

El objetivo central de un programa de evaluación genética es obtener los valores de cría predichos de los reproductores para cada uno de los caracteres evaluados. Mediciones de performance de estos caracteres se ajustan empleando modelos estadísticos en los que el valor de cría de un individuo es tratado como un efecto aleatorio sobre el fenotipo, y su valor realizado se estima a través de su 'predictor lineal insesgado de mínima varianza' (BLUP, según sus siglas en inglés). El predictor BLUP del valor de cría combina tres fuentes de información: la contribución familiar, la performance individual y la contribución de la progenie (Van Raden y Wiggans, 1991). Cada una de estas fuentes de información está ponderada, a su vez, por coeficientes que dependen de la heredabilidad del carácter y de la información disponible. El objetivo de este trabajo fue calcular estos coeficientes y cuantificar, en consecuencia, la contribución de las diferentes fuentes de información sobre la predicción de los valores de cría en toros Braford que participan del programa de evaluación genética de la raza.

Materiales y métodos

Van Raden y Wiggans (1991) trabajaron algebraicamente el modelo que se utiliza en los programas de evaluación genética y derivaron una serie de ecuaciones que permiten desglosar el valor de cría predicho (VCP) de un reproductor en contribuciones provenientes de diferentes fuentes de información. Específicamente, mostraron que el VCP de un reproductor, un toro, por ejemplo, puede representarse de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$VCP_{TORO} = b_1 \times PA + b_2 \times YD + b_3 \times PC,$$

donde PA, YD y PC representan, respectivamente, el promedio de los valores de cría predichos de sus padres ('parent average', en inglés), su performance individual corregida por los efectos fijos del modelo (YD, 'yield deviation') y los valores de cría predichos de su progenie, ajustados por el mérito de las vacas con las que se apareó (PC, 'progeny contribution'). Los coeficientes b_1, b_2 y b_3, por su parte, representan el peso relativo de cada una de estas fuentes de información y suman a uno.

En este trabajo se computaron las contribuciones de estas fuentes de información a los valores de cría predichos de los toros líderes del Programa de Evaluación Genética de la raza Braford (PEGBraf), en su ejecución del 2017, para los caracteres Peso al nacimiento (PN), Peso al destete (PD) y Peso a los 18 meses (PF). De acuerdo a la información suministrada en el Sumario de Padres, un toro líder es aquel que se encuentra dentro del 10% superior entre todos los padres evaluados para ese carácter, posee crías en al menos cuatro planteles y supera un umbral mínimo de precisión. Es importante aclarar que, si bien se puso el foco en este grupo de toros, el procedimiento es válido para cualquier individuo de la población evaluada.

Del Sumario 2017, entonces, se listaron los toros líderes para los tres caracteres evaluados y, en paralelo, se extrajo de la base de datos del PEGBraf la información necesaria para vincular el origen de las contribuciones a cada uno de ellos: las identificaciones de sus padres, sus crías y de las vacas con las que se apareó para producir esos terneros, y su performance individual. Luego, para computar las contribuciones de acuerdo a las ecuaciones de Van Raden y Wiggans (1991) se escribió un pequeño programa de cálculo en lenguaje R (R Core Team, 2018).

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se presenta el promedio de las contribuciones de las tres fuentes de información y sus pesos relativos tomado sobre el conjunto de los toros líderes del PEGBraf 2017 para los tres caracteres evaluados. Además, se incluye la mediana del número efectivo de crías, un estadístico que representa la cantidad de hijos típica de un toro líder. Del cuadro se desprende claramente que la contribución de la progenie es la fuente de información determinante del valor de cría predicho de los toros, con pesos relativos que rondan el 99% para los tres caracteres.

En este análisis, el número de crías de los toros líderes es importante y se relaciona directamente con el peso de esta fuente de información. Mirando individualmente los números, el peso relativo de la progenie estuvo siempre por encima del 95% para toros con al menos 50 crías evaluadas. La conclusión, en definitiva, es que frente a la información de la progenie, la contribución familiar o el dato de performance individual son insignificantes.

Una vez establecido este punto, es posible incorporar un nivel más de desagregación sobre esta fuente de información y calcular, por ejemplo, la contribución de los diferentes planteles en los cuales el toro fue utilizado como padre. El aporte de cada plantel depende fundamentalmente de la performance de sus crías en contraste a las de los otros padres del rodeo y del mérito de las vacas con las que se apareó. Desagregar de esta manera las contribuciones permitiría evaluar la sensibilidad de esta información en las predicciones de los valores de cría.

Bibliografía

R CORE TEAM. 2018. URL https://www.R-project.org/
VAN RADEN Y WIGGANS, 1991. J. Dairy Sci. 74: 2737.

Cuadro 1. Contribuciones promedio a los valores de cría predichos de los toros líderes para PN, PD y PF.

Carácter	b_1	PA	b_2	YD	b_3	PC	#Crías
PN	**0,006**	0,48	**0,001**	0,62	**0,993**	–1,05	281
PD	**0,008**	13,96	**0,003**	20,86	**0,989**	24,04	289
PF	**0,007**	27,38	**0,001**	23,41	**0,992**	49,85	364

Referencias: PA: contribución familiar; YD: performance individual; PC: contribución de la progenie; #Crías: número efectivo de crías.

GM 6 Estimación de parámetros genéticos de la resistencia a nematodes gastrointestinales en ovinos Corriedale.

Donzelli, M.V.[1 7], Maizon, D.O.*[,2,3], Cetrá, B.[4], Medus, P.D.[5], Raschia, M.A.[1], Bonelli, R.[5], Caffaro, M.E.[1] y Poli, M.A.[1,6]
[1]INTA Instituto de Genética, Buenos Aires; [2]INTA EEA Anguil, La Pampa; [4]INTA EEA Mercedes, Corrientes; [5]INTA EEA Concepción del Uruguay, Entre Ríos; [3]FA UNLPam; Argentina. [6] USAL Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinaria; [7] FCA, UNLZ.
*E-mail: maizon.daniel@inta.gob.ar

Genetic parameters estimation of resistance to gastrointestinal nematodes in Corriedale sheep.

Introducción

Las parasitosis gastrointestinales (PGI) son uno de los mayores problemas de los sistemas productivos ovinos en las regiones templadas, subtropicales y tropicales. Estas provocan pérdidas económicas debido a la disminución de la producción, elevados costos preventivos y generan muerte de animales. *Haemonchus* spp. es el parásito más difundido y que mayores perjuicios produce. El control de las parasitosis está tradicionalmente basado en el uso de drogas antiparasitarias. Sin embargo, esto resulta cada vez menos efectivo debido a la resistencia a las drogas que desarrollan los parásitos y a los potenciales residuos en los productos alimentarios. Hay evidencia a nivel internacional sobre la existencia de variación genética, tanto entre razas como dentro de razas en ovinos para resistencia o susceptibilidad a las PGI. Conceptualmente, el manejo integrado de las PGI considera una serie de prácticas tendientes a controlar las PGI y optimizar el sistema de producción. Dentro de esas prácticas, se considera el uso de animales y/o majadas más resistentes a las parasitosis como una alternativa de control más duradera y sustentable en el tiempo y en el ambiente, al reducir el uso de las drogas y minimizar las pérdidas económicas de los sistemas productivos. El objetivo del presente trabajo fue estimar los componentes de covarianzas fenotípicas y genéticas para tres rasgos indicadores de resistencia a las PGI y para peso vivo en ovinos Corriedale.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en las EEA Concepción del Uruguay (Entre Ríos) y Mercedes (Corrientes) del INTA, entre los años 2010 y 2020 con 961 corderos de 5 meses de edad promedio. Los animales permanecieron con sus madres hasta los tres meses de edad momento en el cual fueron destetados y mantenidos sobre pasturas. A los 5 meses de edad promedio fueron desparasitados, separados por sexo, confinados en corrales colectivos y alimentados con heno de alfalfa y pellets con 14 % de PB durante todo el ensayo. Diez días luego de ser desparasitados, los corderos fueron inoculados via ruminal con 5.000 larvas en estadio 3 (L3) derivadas de cultivos locales de materia fecal de ovinos conteniendo en promedio *Haemonchus contortus* (≥ 85%), *Cooperia spp* (≤ 9%), y *Trichostrongylus spp* (≤ 8%). El día de la inoculación de las L_3 fue considerado día cero (0). Entonces al día 0, 28, 35 y 42 se registró la cantidad de huevos por gramo de materia fecal (**HPG**), hematocrito (**Hto**), FAMACHA© (**FAM**) y peso vivo (**PV**). Todos los corderos contaban con registros de paternidad y la base genealógica total incluyendo los fundadores (sin registros de desafio) fue de 1089 animales. HPG debió ser transformada mediante ln(HPG+250). Para cada carácter, la variable respuesta fue el promedio de los registros de los días 28, 35 y 42; y todas fueron tratadas como variables continuas. Para cada una se seleccionó un modelo basado en covariables regresoras: peso corporal inicial, edad al inicio (en días), hematocrito día 0, famacha día 0, ln(HPG+250) del día 0 y clasificatorias: sexo, campo y año. Se estimó componentes de varianza con una metodología bayesiana, mediante el muestreo de Gibbs, para lo cual se usaron los programas GIBBS2F90 y POSTGIBBSF90 del BLUPF90 (Mizstal et al., 2002), con un modelo de cuatro carácteres. Se tomaron 10^5 muestras descartando las primeras 10^4 y tomando 1 de cada 20 de las restantes. (*i.e.* las distribuciones marginales posteriores se construyeron con 4.500 muestras). Se controló la convergencia de manera gráfica y analítica con el paquete BOA del programa R.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se muestran las estimaciones obtenidas de heredabilidad (h^2) y correlaciones, y sus desvíos estándares (DE).

Cuadro 1. Estimaciones de h^2 (diagonal principal), correlaciones genéticas aditivas (sobre la diagonal) y fenotípicas (bajo la diagonal) y sus DE entre paréntesis para caracteres promedios de los registros obtenidos a los 28, 35 y 42 días post infestación en corderos Corriedale de 5 meses de edad.

Caracter	PV	FAM	Hto	lnHPG
PV	0,44 (0,05)	-0,29 (0.13)	0,07 (0.15)	-0,42 (0.12)
FAM	-0,36 (0.03)	0,29 (0,06)	-0,46 (0.12)	0,76 (0.10)
Hto	0,20 (0.04)	-0,5 (0.03)	0,31 (0,07)	-0,65 (0.12)
LnHPG	-0,29 (0.05)	0,42 (0.03)	-0,50 (0.03)	0,32 (0,06)

PV: peso vivo, FAM: Famacha, Hto: Hematocrito, lnHPG: ln(HPG+250)

Los rangos de h^2 estimados fueron similares para FAM; Hto y lnHPG. Las correlaciones genéticas negativas entre Hto y FAM y, entre Hto y lnHPG, indicaron un comportamiento típico de respuesta a *Haemonchus sp* (hematófago). Lo inverso se encontró para lnHPG y FAM, aunque ante igual proceso. Las correlaciones entre FAM y PV y, entre lnHPG y PV, indicaron que animales más pesados fueron más resistentes a parásitos con valores hematológicos mejores. En Uruguay, Castell (2009) obtuvo en la raza Corriedale, una h^2 para HPG de 0.21 y correlación genética de -0.35 entre PV y HPG, similar a la presente estimación pero en infestación natural. A su vez, las correlaciones fenotípicas mostraron igual tendencia que las genéticas.

Conclusión

El estudio indicó que existe suficiente varianza aditiva y correlaciones genéticas favorables para seleccionar animales más productivos y resistentes. La mejora de la resistencia a parásitos, carácter de alta relevancia económica en los sistemas de producción ovina de zonas húmedas, permitiría disminuir el uso de antiparasitarios y evitar la generación de resistencia a los mismos.

Agradecimientos

Proyecto Estructural INTA I145; I002; PD I104 y CRPD3.10.26 FAO/IAEA .Division

Bibliografía

CASTELLS, D. 2009. Tesis de Maestría, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay, (mimeo).

MISZTAL, M., TSURUTA, S., STRABEL, T., AUVRAY, B., DRUET, T., LEE, D.H. 2002. 7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production. Montpellier, France. 4p

GM 7 Screening genómico para la búsqueda de regiones candidatas en la determinación genética del score de capa en Brangus.

Balbi, M.[1,2], Bonamy, M.[1,2], Fernández, M.E.[1], Alvarez Cecco, P.[1], Prando, A.[2], Rogberg Muñoz, A.[1,3] y Giovambattista, G.[1]
[1]Instituto de Genética Veterinaria (IGEVET, UNLP-CONICET). La Plata, Bs. As., Argentina. [2] Cátedra de Producción Bovina- Facultad de Ciencias Veterinarias- UNLP. [3] Departamento de Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, CABA – Argentina.
*E-mail: ggiovam@fcv.unlp.edu.ar

Genomic screening for candidate regions associated to coat score in Brangus cattle.

Introducción

La raza Brangus está ampliamente difundida en las explotaciones ganaderas del subtrópico, por su conocida adaptación a ambientes calurosos y húmedos. Fue concebida para aprovechar la calidad de carne y fertilidad del Angus, y la adaptación del Brahman. Esta adaptación involucra cambios físicos, conductuales, fisiológicos y morfológicos. En particular, ocurren cambios a nivel del pelaje, mayor pigmentación de la piel, pelo más corto y capa de color claro. Esto se debe a que la mayoría de los mecanismos de intercambio de calor con el medio ambiente (conducción, convección, radiación y evaporación cutánea) ocurren a través de la piel.

La genómica estudia cómo los genes influyen sobre un carácter, a través de la variabilidad genética, la expresión génica diferencial, y las interacciones de estos a nivel celular y metabólico. El objetivo de este trabajo consistió en realizar un screening genómico para la búsqueda de regiones candidatas en la determinación genética del score de capa en esta raza, el que fue llevado a cabo en el marco de un proyecto de estudio de la adaptación del Brangus al estrés calórico.

Materiales y métodos

Se evaluaron 90 toros brangus, pertenecientes al establecimiento comercial Fortín Corrales, ubicado en la provincia de Chaco, durante el mes de marzo.

Se determinó visualmente el score de capa (escala del 1-7. Turner et al., 1960) y el color de pelo. Brevemente, el score es una escala subjetiva que considera la imbricación, el largo y el tipo de pelo. Además, los animales fueron genotipados con el microarray de mediana densidad 50K ArBos1, en el servicio de genotipado del IGEVET (FCV-UNLP/CONICET). Luego de los filtros de calidad se utilizaron para el análisis 48.408 SNPs.

El screening se realizó aprovechando el modelo de estudio de asociación de genoma completo por ventanas ajustado mediante single step GBLUP para la característica score de capa, basados en la metodología propuesta por Wang et al. (2012). Los análisis fueron realizados utilizando la familia de programas BLUPF90, agrupando los marcadores en ventanas de 20 SNPs. Las varianzas utilizadas fueron las reportadas por Porto-Neto et al. (2014) para el score de pelo en animales compuesto tropical.

Resultados y Discusión

En la Figura 1 se muestra el Manhattan plot por ventanas de 20 SNPs y por cromosoma. El resultado del screening mostró señales significativas entre las posiciones 47,7 y 54,9 MB del cromosoma 5. Si bien las estimaciones y la significancia deben ser tomadas con cautela, dado el número de datos fenotípicos utilizados, esta región ha sido reportada previamente mediante análisis de huellas de selección en razas compuestas de origen índico. Porto Neto et al. (2014) la asociaron a medidas de peso, condición corporal y color de capa, mientras Naval Sánchez et al. (2020) detectaron una huella de selección entre 47,6 y 48,1 Mb del mismo cromosoma. Esos autores observaron que los SNPs están fijados en las poblaciones índicas estudiadas; y ubicaron genes, como HELB, LEMD3, HMGA2, IRAK3, entre otros, que han sido previamente asociados a peso, score de prepucio y características reproductivas. Nuestros resultados se suman a un número de trabajos que asocian a regiones del BTA5 con características relacionadas a la adaptación y sustenta el rol de este cromosoma en la adaptación a los ambientes tropicales. En particular, este hallazgo podría estar relacionado con mecanismos metabólicos adaptativos relacionados a la imbricación, el largo y el tipo de pelo.

Conclusiones

Los resultados de este estudio, aunque preliminares, se suman a los reportados por otros grupos respecto de la importancia del BTA5 en la adaptación de los bovinos a ambientes de clima subtropical y tropicale. La región encontrada es candidata para estudios posteriores de re-secuenciación y/o expresión génica que permitan demostrar su influencia y los mecanismos subyacentes.

Agradecimientos

A la cabaña Camp cooley - El Bagual de la Alparamis por la colaboración en la realización del presente trabajo.

Bibliografía

NAVAL-SÁNCHEZ, M. 2020. Genet Sel Evol 52(1): 27.
PORTO-NETO, L.R. 2014. PLoS One 9(11): e113284.
WANG, H. 2012. Genet Res, 94(02): 73-83.

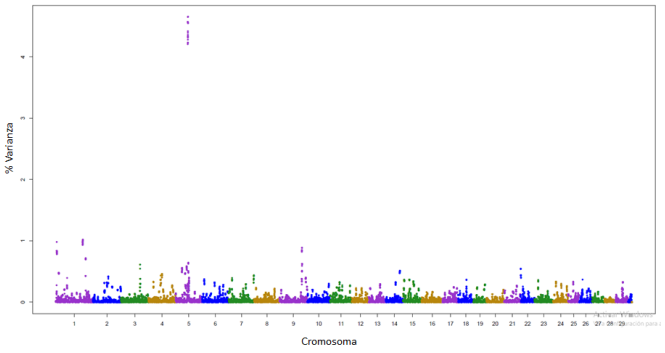


Figura 1. Manhattan plot del porcentaje de la varianza explicado por ventanas de 20 SNPs y considerando 2 iteraciones

GM 8 El extraño caso de las cuatrillizas Braford monocigóticas… su resolución genómica.

Rogberg-Muñoz, A.[1,2], Castillo, N.[1], Zappa, M.E.[1], Crespi, J.[1], Villegas-Castagnasso, E.[1], Gómez, P.[1], Peral-García, P.[1] y Giovambattista, G.[1]

[1] Instituto de Genética Veterinaria (IGEVET, UNLP-CONICET). La Plata, Bs. As., Argentina. [2] Departamento de Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, CABA – Argentina.

*E-mail: ggiovam@fcv.unlp.edu.ar

The monozygotic Braford quadruplet estrange case… its genomic resolution.

Introducción

En bovinos, los partos de más de un ternero son observados ocasionalmente, y en su mayoría son resultado de una ovulación múltiple en la vaca gestante. En los últimos años, las tecnologías reproductivas han provocado un aumento de las preñeces dobles. Por otro lado, los partos de más de dos terneros son raros y hay trabajos que reportan frecuencias de 0,008-0,046% en partos triples y alrededor de 0,004 en % cuádruples (Johansson et al., 1974).

Los partos dobles pueden clasificarse en: 1) dicigóticos (DZ), cuando son resultado de una fertilización de dos óvulos en el mismo cicle estral; 2) monocigóticos (MZ), cuando se produce un clivaje de un único cigoto. Los nacimientos de más de dos terneros pueden ser multicigóticos, MZ, o una combinación de ambos. Mientras 5 a 14% de los partos dobles son MZ (Silva del Río et al., 2006), los partos de múltiples terneros MZ son extremadamente raros. Si la relación MZ/DZ en los partos dobles se mantuviera en los partos de más de dos terneros, los nacimientos MZ múltiples serían de uno en millones.

En partos múltiples, los animales MZ pueden ser identificados a través de análisis de ADN pues son genéticamente idénticos, mientras que los DZ son diferentes. Además, en este tipo de partos existen anastomosis placentarias que pueden causar quimerismos cuando existe más de un cigoto en el útero. Más aún, existen casos de quimerismos reportados en partos simples, como resultado de la muerte de uno de los fetos.

En este trabajo se estudió la cigocidad y la posibilidad de quimerizmo, en un cuarteto de hembras concebidas por monta natural y nacidas sin asistencia.

Materiales y métodos

Muestreo animal: Las cuatro hembras Braford nacieron el 17/7/2019 en la estancia San José de Yatasto S.A., ubicada en Rosario de la Frontera (Salta, Argentina). Las hembras fueron concebidas por monta natural y la vaca dio a luz sin asistencia. El peso al nacer fue menor al promedio de la raza, ya que pesaron entre 10,8 kg y 11,8 kg. Con el objetivo de testear la cigosidad y la posibilidad de quimerizmo, se muestrearon dos tejidos con origen embrionario diferente: sangre, de origen mesodérmico; y pelo, de origen ectodérmico.

Extracción de ADN: El ADN genómico de las muestras de sangre fue obtenido mediante el método descripto por Giovambattista et al. (2001). Por su parte, la extracción del ADN de las muestras de pelo se realizó utilizando el kit comercial QIAamp™ DNA Mini Kit – QIAGEN.

Genotipificación y análisis: Las 8 muestras se amplificaron por PCR utilizando reactivos INBIO HIGHWAY- kit T-Holmes ADN polimerasa. Se utilizaron 14 microsatélites, incluyendo los recomendados para paternidad por la ISAG (www.isag.org): BM1818 - BM1824 - BM2113 - CSSM66 - ETH10 - ETH225 - ETH3 - HAUT27 - SPS115 - TGLA122 – TGLA126 - TGLA227 - TGLA53 - INRA023. Los fragmentos fueron corridos en un secuenciador ABY3500 y analizados con el software Genemapper v4.1.

Resultados y Discusión

El resultado obtenido mostró un idéntico genotipo para las 8 muestras analizadas (2 por ternera), lo que confirma la condición monocigótica de las cuatro y sugiere una ausencia de quimerismo (Figura 1).

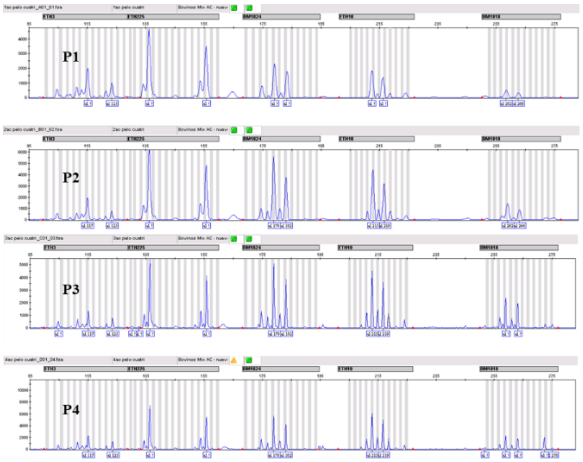


Figura 1. Ejemplo del electroferograma obtenido para 6 micosatélites las cuatro muestras de pelo.

Como se dijo la diferenciación de la condición cigótica en partos múltiples es necesaria para una correcta relación aditiva en programas de evaluación genética (Gurgul et al., 2014). Por otro lado, la posibilidad de quimerismo en nacimientos múltiples es conocida, más aún, pensando que el quimerismo ha sido reportado en casos de terneros nacidos únicos. Por ejemplo, una empresa de inseminación de USA detectó quimerismo XX/XY a nivel sanguíneo en toros selectos (Seguin et al., 2000). Consiguientemente, la incidencia podría ser mayor si se considera el quimerismo del mismo sexo, y las consecuencias en la evaluación genética tendría que ser considerada.

Conclusiones

Se reporta la confirmación de un caso extremadamente raro de un parto cuádruple monocigótico. Además, hay evidencia que sustenta la ausencia el quimerismo en las terneras.

Agradecimientos

Al Sr. Alfredo Olmedo y al Dr. Agustín Racioppi de la estancia San José de Yatasto S.A. por su colaboración.

Bibliografía

GIOVAMBATTISTA, G. et al. 2001. J. Forensic Sci. 46, 1484–1486.

JOHANSSON, I. et al. 1974. Hereditas 78, 201–234.

SEGUIN, B.E. et al. 2000. J. Am. Vet. Med. Assoc. 216, 65–67.

SILVA DEL RÍO, N. et al. 2006. Theriogenology 66, 1292–1299.

GM 9 Los linajes maternos de la raza Árabe de Argentina.

Sadaba, S.A.[1]*, Corbi-Botto, C.M.[1], Zappa, M.E.[1], Boiko, F.D.[2], Olivera, L.H.[1], Peral García, P.[1] y Díaz, S.[1]
[1]Instituto de Genética Veterinaria "Ing. Fernando N. Dulout" (IGEVET-CONICET La PLATA) y Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata. Av. 60 y 118 S/N (1900) La Plata, Buenos Aires - Argentina. [2] Cátedra de Grandes Animales, Hospital Escuela, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata. Av. 60 y 118 S/N (1900) La Plata, Buenos Aires - Argentina.
*Email: sdiaz@fcv.unlp.edu.ar

Maternal lineages of Arab horses from Argentina.

Introducción

El ADN mitocondrial ha sido utilizado ampliamente como una herramienta de análisis filogenético en mamíferos. En los caballos, está documentado que la domesticación se desarrolló a través de múltiples linajes maternos, lo que explica en parte la diversidad de los haplotipos mitocondriales. Con el fin de proporcionar una visión global de la variabilidad genética del caballo Árabe en Argentina, se realizó un análisis genealógico a partir de datos de *pedigree*, y se obtuvieron y analizaron filogenéticamente las secuencias de la región de control del ADN mitocondrial (ADNmt) de caballos de diez haras que representan diferentes linajes maternos, para caracterizar la variabilidad intra-raza e investigar los orígenes de las matrilineas en Argentina.

Materiales y métodos

Se colectaron un total de 490 muestras de sangre y/o pelo de caballos Árabe y se realizaron extracciones de ADN siguiendo los protocolos recomendados. El análisis genealógico se realizó en forma retrospectiva, confeccionando una base de datos generada por relevamiento de los *pedigrees* del Stud Book Argentino y de *AllBreed pedigree* a partir de la nómina de todos los animales muestreados o presentes en los planteles, aportados por los propietarios. A partir de la nómina de 19197 individuos, se rastreó el máximo de generaciones inscriptas y la base de datos se depuró eliminando los animales con nombres redundantes, progenitores duplicados, individuos sin datos. La población de referencia se definió y estimó mediante el programa de análisis de genealogías PEDIG. El Coeficiente de consanguinidad se estimó por el método de Meuwissen (De Koning et al., 2001). Se analizó el fragmento de 247 pb de la región control D-loop de ADNmt por PCR- secuenciación directa. Las secuencias se compararon con los haplotipos de referencia de la base de datos ENTREZ. El análisis se realizó con los programas Genepop, DNASP, Mega, PHASE y Haploview, y se estimaron frecuencias haplotípicas y los parámetros de diversidad genética.

Resultados y Discusión

El análisis genealógico permitió determinar la consanguinidad promedio en la población de 3.304; la suma de las contribuciones genéticas de los fundadores a la población reveló 30 ancestros principales (8 hembras y 22 machos) en la formación de la población Árabe en Argentina; cuatro padrillos contribuyeron con 5,1%, 3,4%, 2,4% y 1,3% a la variabilidad genética, respectivamente. La población de referencia de 890 animales, entre 1897-2017 y un numero de fundadores estimado en 1066, con número efectivo de fundadores de 170.2.

El análisis molecular detecto la presencia de 24 haplotipos distintos ADNmt. Estos difieren de la secuencia de referencia (GenBank X79547) de uno a nueve sitios, y en conjunto por 32 sitios como sustituciones de base (todas transiciones). La diversidad haplotípica resulto de Hd: 0,928, la varianza de la Hd de: 0,00039 (Hdv) y el desvió standard de la Hd: 0,020. La diversidad nucleotídica resulto de Pi: 0,02348. En ninguno de los caballos examinados se detectó la presencia de heteroplasmia.

Cuadro 1. El valor máximo estimado de *consanguinidad* fue de 37.51 (un animal). Se indica el número de animales consanguíneos de la población de referencia y su frecuencia.

	F	Número de Individuos consanguíneos	
≤12,5%	0 - 5	6793	0,779
	5 - 10	1058	0,121
	10 - 15	526	0,060
≥12,5%	15 - 20	170	0,019
	20 - 25	32	0,004
	25 - 30	135	0,015
	30 - 35	4	0,000
	35 - 40	1	0,000

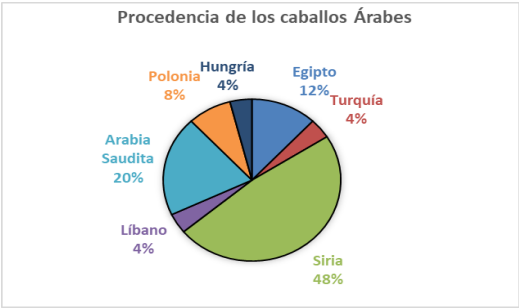


Figura 1. Principales orígenes de las líneas maternas que forman parte del stock de caballos Árabes de Argentina, inferidos por los haplotipos mitocondriales.

Conclusiones

Se confirmaron las relaciones filogenéticas reportadas por registros históricos, que pudo rastrearse hasta el año 1900 en la genealogía completa. En todos los haplotipos identificados por homología de secuencias, las líneas maternas coinciden con las líneas ancestrales de los registros de *pedigree*. El número de linajes maternos ancestrales varió entre 2 y 15 haplotipos diferentes que permitieron remontar la información hasta las líneas fundadoras originales en distintas regiones geográficas (Fig. 1).

Bibliografía

de KONING, D.J., HARLIZIUS, B. and RATTINK, A.P. 2001. *Journal of Animal Science*, *79*(11), 2812-2819.
ALLBREED PEDIGREE (https://www.allbreedpedigree.com/)
STUD BOOK ARGENTINO (https://www.studbook.org.ar/)

GM 10 Impacto de la selección genómica en la estructura poblacional actual de la raza Holando Argentino.

Corva, P.M.[1]*, Pardo, A.M.[2], Dinon, M.A.[1], Casanova, D.[3], Rubio, N.[3], Andere, C.[3], Rodríguez, E.[3] y Guerrero, F.[1]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias, UNMDP [2]INTA E.E.A. Balcarce; Unidad Integrada Balcarce CC 276, 7620 Balcarce. [3]Facultad de Ciencias Veterinarias, UCPBA. Campus Universitario, B7000 Tandil.
*E-mail: pcorva@mdp.edu.ar

Influence of Genomic Selection on the present population structure of the Holando Argentino breed.

Introducción

La selección genómica (SG) encontró un ámbito ideal de aplicación en la producción lechera generando un drástico cambio en la tasa de progreso genético, tal como proponían las proyecciones teóricas. En Estados Unidos, ese cambio comenzó a evidenciarse a partir de 2011 (García-Ruíz et al, 2016).

En Argentina la aplicación de la SG está aún en sus etapas iniciales. No obstante, existe una importante influencia de germoplasma importado a través de la comercialización de semen. El objetivo del trabajo fue realizar un análisis genético poblacional de la principal raza lechera local, Holando Argentino, con especial énfasis en las tendencias de los últimos 10 años que pudieran revelar un potencial impacto de la SG a nivel local.

Materiales y métodos

Se utilizó información de animales de la raza Holando Argentino con estimaciones de HTP (Habilidad de Transmisión Predicha) en la Evaluación Genética de febrero de 2019 llevada a cabo por la Asociación de Criadores de Holando Argentino. Los registros correspondieron a un total de 12.094 toros de Pedigree (PED), 44.291 vacas PED y 770.595 del Registro de Crías (RC), nacidos entre los años 1980 y 2015, con información de producción de leche, contenido de grasa y proteína.

Se analizaron Intervalos Generacionales (IG), Contribución Genética Marginal (CGM) de ancestros y progreso genético anual. Los análisis poblacionales se realizaron tanto con el programa RelaX2 (Strandén y Vuori, 2006) como con programas propios. Para determinar cambios en el progreso genético en los caracteres de producción a través de los años, se realizó un análisis de regresión segmentado utilizando joinpoint (Kim et al, 2000).

Resultados y Discusión

En la genealogía se identificaron reproductores de quince países. La CGM de reproductores locales a la población total fue 0,30 mientras que las de E.E.U.U. y Canadá fueron respectivamente 0,54 y 0,14, con mínima participación de los otros países. A doce ancestros de E.E.U.U. y Canadá correspondió 0,25 de las CGM, mientras que 112 fueron responsables de 0,50 de las CGM. Esta tendencia se mantuvo en el último período de cinco años, con CGM de 0,21 de Argentina, 0,57 de E.E.U.U. y 0,15 de Canadá.

Si bien el IG tendió a disminuir, no lo hizo en la magnitud de otros países, donde fue el principal factor de cambio en la respuesta a la selección (Figura 1). La vía que tiende a un cambio mayor es la de padres de toros, seguramente por la influencia de reproductores de E.E.U.U.

Se evidenció en la población de hembras locales (RC) un cambio en las tendencias del progreso genético para dos de los caracteres evaluados (Figura 2). Sin embargo, no mostraron un incremento en la ganancia genética anual del último periodo como sugeriría el IG.

Conclusiones

Aún con la influencia de germoplasma de E.E.U.U. en la población local, todavía no se observa el beneficio de la SG. O sea que en Argentina no se prefieren toros genómicos jóvenes, o su contribución se diluye con el aporte de genética local. Argentina tiene la oportunidad de intensificar la selección en la población local, integrando efectivamente la SG, para lograr el cambio en progreso genético que han experimentado otros países.

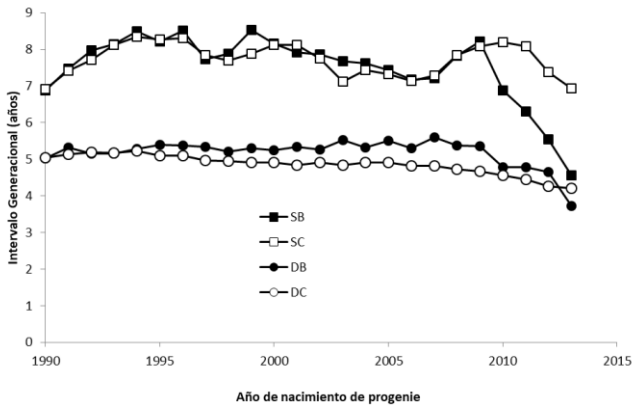


Figura 1. Intervalos generacionales para las cuatro vías de selección (SB: padres de toros; SC: padres de vacas; DB: madres de toros; DC: madres de vacas) por año de nacimiento de la progenie.

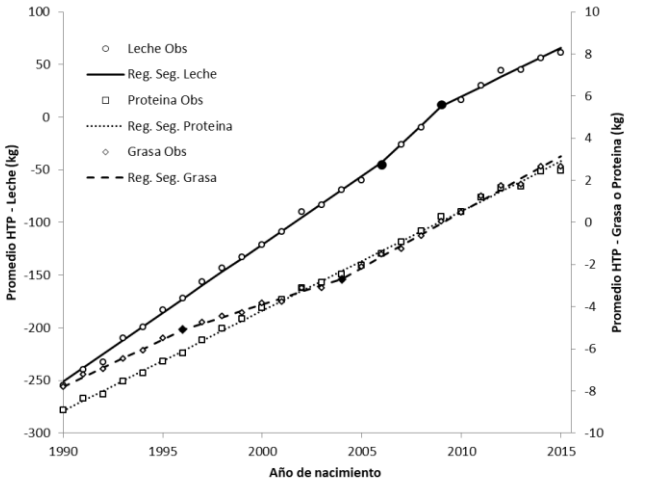


Figura 2. Promedios observados de HTP para leche (○), grasa (◊) y proteína (□) y sus correspondientes ajustes de regresión segmentada (Reg. Seg) por año de nacimiento de vacas de origen Argentino y pertenecientes al RC. Símbolos con relleno indican puntos de quiebre y segmentos con cambio de pendiente significativos (p<0,05).

Bibliografía

GARCÍA-RUÍZ A. et al. 2016. PNAS 113(28): E3995-E4004.
KIM H.J. et al. 2000. Stat Med 19(3): 335–351.
STRANDÉN I. and VUORI K. 2006. 8th World Congress Genet. Appl. Livest. Prod., Belo Horizonte, MG, Brazil, Vol. 27.30, 13–18.

GM 11 Validación de las diferencias esperadas en la progenie (DEPs) generadas por Breedplan en rodeos de la Cuenca del Salado.

López Valiente S.[1]*, Rodríguez, A.M.[1], Tito, F.[2], Persico, E.[2] y Maresca S.[1]
[1] INTA Cuenca del Salado; [2] INTeA
*E-mail: lopez.valiente@inta.gob.ar

Expected progeny differences validation in breeding herds of the Cuenca del Salado.

Introducción

El conocer los objetivos a mejorar en un rodeo es el primer paso para poder llegar a las metas propuestas. Existen herramientas que permiten ser mas precisos en la selección de los animales a utilizar. Las Diferencias Esperadas en las Progenies (DEPs) son una herramienta de selección que permiten predecir el comportamiento de los hijos de un reproductor con respecto al promedio de la progenie de otro reproductor. Existen diferentes instituciones públicas o privadas que generan este tipo de información. La Asociación Argentina de Angus, a través de su programa de Evaluación de Reproductores Angus (ERA) lleva adelante una de las más extensas e importantes evaluaciones genéticas a nivel nacional. López Valiente et al. (2017) encontraron una buena respuesta entre la predicción de las Deps y las diferencias encontradas en los hijos los toros evaluados en campos de la Cuenca del Saldo. En los ultimos años se incrementó el número de cabañas que realizan las estimaciones a través del Grupo Angus Argentino Breedplan. Dicho grupo genera un sistema de evaluación genética para ganado de carne que tambien estima las DEPs para los animales valorados. Poder evaluar otras fuentes de información que generan DEPs en rodeos comerciales en la Argentina facilitará la transferencia y extensión de una herramienta generada hace décadas pero con poca adopción en el sector ganadero de la Argentina. El objetivo del presente trabajo fue estudiar el comportamento de la descendencia de dos toros evaluados por el Angus Argentino Breedplan en rodeos de cría de la Cuenca del Salado.

Materiales y métodos

Se utilizaron 102 vacas multíparas de la raza Angus, pertenecientes al rodeo del campo experimental de la EEA Cuenca del Salado (INTA). Las mismas fueron inseminadas a tiempo fijo con un protocolo convencional. Se utilizó semen proveniente de dos toros evaluados por el Angus Argentino Breedplan y seleccionados por poseer DEPs contrastantes para peso al destete. El toro **ARE** se seleccionó por poseer una DEPs para peso al destete mayor que el toro **CHA** (Cuadro 1). Se espera que los hijos de **ARE** sean 2,3 kg más pesado al nacer y 9 kg más pesados al destete ajustado a los 200 días que los hijos de **CHA** según la evaluación hecha por el Breedplan. La fecha promedio de nacimiento de los terneros fue el día 5/8 (±7,2 días) y el destete se realizó en el mes de abril. Todos los terneros fueron individualmente identificados al nacer, se registró la identificación de la madre, la fecha de nacimiento, el sexo del ternero, el peso vivo del ternero dentro de las 24 horas post nacimiento y el peso al destete del mismo. Se analizó el peso al nacer y el peso ajustado a los 200 días. El peso ajustado a los 200 días fue calculado como el peso al nacimiento más la ganancia de peso diaria predestete multiplicado por 200. El diseño experimental fue completamente aleatorizado. Se realizó un análisis de variancia (PROC GLM, SAS) para testear las diferencias entre los pesos registrados en el cual se tuvo en cuenta el sexo del ternero.

Resultados y Discusión

Los resultados se presentan en el Cuadro 2. Se registraron 102 datos para peso al nacer y para peso ajustados a los 200 días. Los hijos de AR fueron 1,0kg más pesados al nacer y no se detectaron diferencias estadísticamente significativas entre ambos padres. Esto se debe a la baja diferencias entre los padres para dicha variable y la variación propia de la medición a campo o al error estándar de predicción. Sin embargo los hijos de AR fueron 7kg más pesados cuando se ajustó el peso del destete a los 200 días de vida, siendo dicha diferencia estadísticamente significativa.

Conclusiones

La falta de diferencias observadas en los pesos al nacer es acorde con lo esperado por la baja diferencias que poseían las DEPs de los padres evaluados para peso al nacer. El peso al destete fue significativamente mayor teniendo el sentido y la magnitud predicha por las DEPS para los toros evaluados. El uso de la DEPs generadas por el Grupo Argentino Breedplan es una fuente de información confiable, que con precisiones altas como las evaluadas en el presente trabajo, permite seleccionar animales mejoradores en las características evaluadas.

Agradecimientos.

A los Sres. Abel Landarreche, y Germán Villamón, personal del campo experimental "Colonia Ortiz Basualdo" de la Estación Experimental Agropecuaria Cuenca del Salado del INTA, a Cabaña Casamú S.A. y a INTeA por su apoyo en el presente trabajo.

Cuadro 1. Diferencias esperadas entre progenies (DEPs) y su precisión (Prec.) para las variables peso al nacer (Pn) y peso al destete ajustado a los 200 días (Paj200) estimadas por el Breedplan de los padres **ARE** y **CHA** y la diferencias entre ambos.

Variable	Fuente	ARE		CHA		Diferencias
		DEPs	Prec.	DEPs	Prec.	entre DEPs
Pnac	Breedplan	1,7	0,98	-0,6	0,96	2,3
Paj200	Breedplan	19,5	0,96	10,5	0,92	9,0

Cuadro 2. Medias, desvíos y número de registros (n) para peso al nacer y peso ajustado a los 200 días para los hijos de **ARE y CHA**.

	ARE	CHA	Valor p	Diferencia
Peso al nacer[1]	30,9± 0,5 (50)	29,5±0,5 (52)	0,12	1,0
Paj200 [1,2]	206,9±4,0 (50)	197,2±4,2 (52)	0,02	7,0

[1] (kg) [2] Peso ajustado a los 200 días

Bibliografía

LÓPEZ VALIENTE, S., MARESCA, S., RODRÍGUEZ, A.M. y De ORTÚZAR, R. 2017. Validación de las diferencias esperadas entre progenies en rodeos de la Cuenca del Salado. Revista Argentina de Producción Animal. Vol 37. Supl. 1. P249.

GM 12 Estimaciones de correlaciones genéticas entre docilidad y rasgos productivos en toritos Angus.

Gonzalez, A.C.[1,2,3]*, Pordomingo, A.J.[1,4] y Maizon, D.O.[1,2]
[1]INTA EEA Anguil - RN 5, Km 580, CC 11 (6326), La Pampa, Argentina. [2]FA UNLPam. [3]CONICET. [4]FCV UNLPam.
*E-mail: gonzalez.anac@inta.gob.ar

Estimates of genetic correlations between docility and productive traits in young Angus bulls.

Introducción

La docilidad (o sus sinónimos temperamento, disposición y mansedumbre) es el comportamiento de un animal frente al manejo (Burrow, 1997), o su principal rasgo de personalidad en relación con los humanos (Finkemeier et al., 2018). Está determinada por factores genéticos y ambientales que interaccionan, exhibe baja a moderada heredabilidad en bovinos de carne y es estable en el tiempo y en diferentes contextos o situaciones. Durante el manejo, a los animales que se excitan fácilmente, manifestando nerviosismo a agresividad, se los cataloga como de mal temperamento y aquellos que permanecen calmados y relajados a intranquilos se consideran de buen temperamento. El rasgo se incluye en los programas de mejoramiento genético de varias razas, en distintos países. Existe evidencia científica que demuestra los beneficios de seleccionar a favor de animales más dóciles. La excitabilidad del ganado se asocia con mermas productivas y reproductivas, función inmunitaria atenuada, mayor incidencia de accidentes y daños, así como menor eficiencia de trabajo, vida útil de las instalaciones ganaderas y bienestar humano y animal. Entre los métodos para evaluar la docilidad están los puntajes que, de acuerdo a escalas numéricas con descripciones observacionales de estados definidos de excitabilidad creciente, permiten cuantificar el comportamiento de cada animal, de una cohorte o tropa (preferentemente cerca del destete) El objetivo del estudio fue estimar las correlaciones genéticas entre docilidad y rasgos productivos, con registros de 10 años de toritos Angus nacidos en una cabaña argentina.

Materiales y métodos

Se utilizaron los siguientes rasgos: peso al nacimiento (PN, 4525 registros), circunferencia escrotal (CE, 4521), altura a la grupa (AG, 4517) y puntaje de docilidad (PD, 4537). Las medidas de CE, AG y PD se tomaron en animales de 8 a 14 meses de edad. Todos los registros provienen de toritos nacidos entre 2009 y 2018, en la cabaña Angus "Flores Chicas", ubicada dentro del partido de Lobería (38°06'53.7"S 58°29'52.2"O), en el sur de la provincia de Buenos Aires (Argentina). El sistema de calificación de docilidad adoptado fue la escala de 6 puntos de la Federación para el Mejoramiento del Ganado de Carne (BIF) de EEUU: 1- dócil, 2- inquieto, 3- nervioso, 4- muy nervioso, 5- agresivo y 6- muy agresivo. Esta escala califica la respuesta individual al aislamiento y confinamiento en una manga o casilla de operaciones, con la sujeción del cuello (cepo) como única fuente de restricción de movimiento, y considera su velocidad de salida tras ser liberado. También, puede incluir o no el comportamiento del animal ante el acercamiento humano, en un pequeño corral. En el análisis, se usó un solo registro por animal y por variable respuesta (rasgo). Para PD, hubo registros del 1 al 5 y se unieron las clases 4 y 5. Por medio de un análisis previo, se determinaron los efectos fijos a incluir en los modelos de cada variable respuesta: edad de la madre, año y mes de nacimiento y edad del animal para CE, EG y PD, y los mismos excepto edad del animal para PN. Los efectos aleatorios fueron el efecto genético aditivo (animal) y el término del error. La genealogía tuvo 8093 individuos, entre individuos con registros y sus progenitores. Las estimaciones de heredabilidad ($\mathbf{h^2}$) y las correlaciones genéticas ($\mathbf{r_G}$) y fenotípicas ($\mathbf{r_P}$) se realizaron mediante un modelo mixto tetracaracter, considerando PD como carácter umbral, y los otros como continuos. Se utilizó un procedimiento bayesiano, muestreo de Gibbs, con el programa Threshold Model (Legarra et al., 2011). Se tomaron 10^6 muestras, descartando las primeras 10^5 e incluyendo 1 de cada 50 de las restantes (*i.e.* las distribuciones marginales posteriores se construyeron con 18.000 muestras). La convergencia se chequeó de manera gráfica y analítica empleando el paquete BOA (Smith, 2007) en el software R.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se presentan las medias de las distribuciones marginales posteriores para las $\mathbf{h^2}$ para PN, CE, AG y PD y las $\mathbf{r_G}$ y $\mathbf{r_P}$ entre estos. Las altas $\mathbf{h^2}$ para PN y AG podrían deberse al historial selectivo del rodeo y al número de padres, 67, empleados. Para PN y PD, mientras la $\mathbf{r_P}$ resultó positiva, la $\mathbf{r_G}$ fue negativa.

Cuadro 1. Heredabilidades (diagonal principal), correlaciones genéticas aditivas (sobre la diagonal) y fenotípicas (bajo la diagonal) de las distribuciones marginales posteriores (entre paréntesis desvíos estándares) entre rasgos medidos en toritos Angus.

Rasgo	PN	CE	AG	PD
PN	0,62 (0,05)	0,16 (0,09)	0,56 (0,08)	-0,15 (0,10)
CE	0,10 (0,08)	0,45 (0,06)	0,50 (0,07)	-0,03 (0,12)
AG	0,09 (0,09)	0,24 (0,07)	0,59 (0,05)	-0,09 (0,11)
PD	0,09 (0,08)	-0,04 (0,06)	-0,04 (0,07)	0,30 (0,05)

PN: peso al nacimiento, CE: circunferencia escrotal, AG: altura a la grupa, PD: puntaje de docilidad

Conclusión

El presente trabajo corrobora las correlaciones genéticas débiles pero favorables que existen entre PD y PN, CE y AG. Esto indica que la docilidad, bajo la forma de una variable categórica ordinal, es prácticamente independiente de los rasgos cuantitativos de producción analizados y que la cría selectiva, tendiente a mejorarla, no atenta contra ellos.

Agradecimientos

Los autores agradecen al *Ing. Agr. Alberto Areco* por haber aportado los registros analizados en esta investigación.

Bibliografía

BURROW, H.M. 1997. Anim. Breed. Abstr. 65:477-495.

FINKEMEIER, M.A.; LANGBEIN, J. & PUPPE, B. 2018. Front. Vet. Sci. 5(131):15 p.

LEGARRA, A., VARONA, L. & LOPEZ DE MATURANA, E. 2011. Threshold Model Software. User Manual:33 p.

SMITH, B.J. 2007. Journal of Statistical Software 21(11):1-37.

GM 13 Programa cooperativo de núcleos abiertos para sistemas ganaderos bovinos de pequeña escala y bajos insumos.

Tessi, J.M. [1]*, Maizon, D.O.[2] y Munilla, S.[3]
[1]INTA EEA La Rioja, Chamical, La Rioja. [2]INTA EEA Anguil, Anguil, La Pampa. [3]FAUBA - CONICET.
*E-mail: tessi.jose@inta.gob.ar

Open nucleus cooperative breeding program for low-input, low-income beef cattle productions systems.

Introducción

Los sistemas de producción ganadera de pequeña escala y bajos insumos suelen estar radicados en regiones de menor potencial productivo. En estos sistemas, las unidades productivas tienen superficies reducidas con escasa infraestructura y los productores muestran un nivel bajo de adopción de tecnologías y escasa organización (Olivier et al., 2002).

Una de las estrategias más importantes y de bajo costo para aumentar la productividad en sistemas de producción de esta naturaleza es la implementación de programas de mejoramiento genético cooperativos. Estos programas se han aplicado típicamente a sistemas de producción minifundistas donde los rumiantes menores constituyen la especie ganadera tradicional. Sin embargo, en algunas regiones de menor desarrollo existe también un estrato de productores entre el minifundio de subsistencia y el empresario ganadero tradicional que sustenta su actividad económica en la cría vacuna. El objetivo de este trabajo fue diseñar un programa de MGA cooperativo de núcleos abiertos para este estrato de productores y estimar su beneficio potencial.

Materiales y métodos

El diseño del programa de núcleos abiertos fue elaborado a partir de los principios generales establecidos en Mueller et al. (2015). La estructura propuesta es una red con una topología en estrella (o *hub*) con tres nodos: un nodo cooperativo, un nodo facilitador y el núcleo. Los productores miembros del nodo cooperativo se vinculan entre sí y con el núcleo a través del nodo facilitador, integrado por personal técnico (anillo rojo, Figura 1).

El funcionamiento del programa es el siguiente. En cada ciclo productivo, los miembros cooperantes ceden al núcleo los terneros machos que el programa determine al momento del destete. El criterio de selección en este punto es una evaluación *intra-rodeo* acompañada de una inspección fenotípica. Una vez en el núcleo, los toritos se recrian hasta los 16-18 meses de edad, momento en el que se les colecta semen y se someten a una prueba de progenie sobre vientres de los mismos cooperantes. Eventualmente, esta prueba aportará datos de su descendencia que serán integrados a la base de datos de una evaluación genética. Con los valores de cría predichos (VCP) de esta evaluación se calcula un índice económico y, a partir de este criterio, se realiza la selección para determinar cuál de los candidatos ingresará a un banco de semen. El banco de semen distribuirá, finalmente, las pajuelas de los toros más destacados entre los miembros cooperantes.

A modo ilustrativo se desarrolló en detalle este programa para el caso de un grupo de productores ganaderos de la región de Los Llanos, La Rioja. Luego de modelizar el sistema de producción típico de la región, se identificaron los caracteres económicamente más relevantes: peso al nacimiento (PN), peso al destete (PD) y peso de vaca adulta (PVA). Con ellos, se construyó una ecuación de beneficio y se obtuvieron las ponderaciones de un índice económico de selección. Estas ponderaciones incluyeron el cálculo de las expresiones genéticas descontadas.

De acuerdo al esquema de selección que se deriva del funcionamiento del programa, se calculó también la respuesta a la selección que generaría su implementación para este estrato de productores. La intensidad de selección se calculó sólo para la vía de machos a partir de la proporción de toritos selectos en cada ciclo productivo. La exactitud, por su parte, fue aquella esperada para una prueba de progenie y también se calculó sólo para la vía de machos. El intervalo generacional, por último, se computó promediando la edad de los toros que integran el banco de semen y la edad promedio a la que se reemplazan las vacas de los rodeos de los cooperantes. Para todos los cálculos se asumió que el programa ya está en régimen.

Resultados y Discusión

La ecuación del índice de selección económico obtenido fue la siguiente:

$$IE\$ = 14{,}95 \times VCP_{PD} - 0{,}0065 \times VCP_{PN} + 0{,}04 \times VCP_{PVA}$$

El peso al destete fue el carácter determinante de este índice. Utilizándolo como carácter modelo, se calculó la respuesta a la selección que generaría el programa. Según estos cálculos y proyectando el beneficio económico a cinco años, se estimó que el programa reportaría un incremento del 10,6% en los márgenes brutos de los productores, debido a un cambio significativo en los pesos al destete promedio por selección genética.

El análisis no contempló los costos de implementación ni gastos de funcionamiento del núcleo. Estos gastos razonablemente podrían cubrirse con otros ingresos. En particular, con la venta anual de los toros que han quedado descartados del proceso de selección, incluyendo aquellos que se liberan por el recambio del banco de semen, y la venta de la producción excedente de pajuelas a productores de la región. A estos beneficios económicos debe sumársele el beneficio más intangible de la conservación y promoción de los recursos zoogenéticos locales.

Bibliografía

MUELLER et al. 2015. *J. Anim. Breed. Genet*. 132: 155–168.
OLIVIER et al. 2002. Proc. 7th. WCGALP, 33: 365–372.

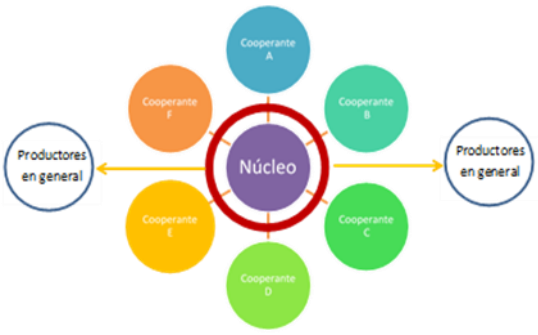


Figura 1. Estructura en forma de red propuesta.

GM 14 Caracterización morfométrica e índices corporales de caprinos criollos del oeste de Santiago del Estero.

Cordoba, A.B.[1]*, Contreras, M.[1], Piedrasanta, R.O.[2], Lazarte, M.A[-2], Pisano, P.[2] y Llorvandi, C.[2]
[1] INTA EEA Santiago del Estero. [2] INTA AER Frías
*Email: cordoba.beatriz@inta.gob.ar

Morphometric characterization and body indices of creole goats from western Santiago del Estero.

Introducción

La zoometría de los animales se define como una serie de medidas de aquellas partes o regiones que guarden interés en la calificación del individuo como organismo capaz de rendir una productividad. La estimación y posterior relación de estas medidas proporcionan índices que ayudan a clasificar a los animales en un biotipo determinado. El presente trabajo tuvo como objetivo contribuir a la caracterización morfológica del caprino criollo presente en el Oeste de la Provincia de Santiago del Estero, a través de la determinación de medidas zoométricas y la estimación de índices corporales.

Materiales y métodos

El estudio se realizó durante el período comprendido entre Abril y Junio del 2016, donde se relevaron 16 hatos caprinos, correspondientes a productores de los departamentos Guasayán y Choya, de la provincia de Santiago del Estero. Se muestrearon un total de 233 hembras de biotipo criollo, incluyendo ejemplares de dos a ocho dientes. En cada animal se evaluaron 13 medidas morfoestructurales y con ellos se calcularon 6 índices corporales (Cuadro 1). Para las variables analizadas se calcularon la media, máximo, mínimo, desviación estándar y coeficiente de variación.

Resultados y Discusión

En cuanto a la dispersión de los datos se observa que las variables estudiadas presentaron coeficientes de variación entre 5,3% y 18,4%, reflejando que la muestra presentó un grado medio a alto de homogeneidad (Cuadro 1). La media de PV fue 46,1 kg., con rangos entre 25 y 72, variación que puede atribuirse a diferentes criterios de manejo y selección. ACR y ADG son las medidas que permiten definir el perfil de los animales, las cuales en este estudio presentaron una variación baja (6,9 y 5,3%, respectivamente). Otras medidas de importancia económica como DL, PT, ACR y DEE presentaron poca variación entre ellos, lo que supone pocos cambios en el tamaño y corpulencia. El LC representa el 30,5% de la ACR. El IC define a estas criollas como longilíneos. El ICE (62,7) en este estudio las clasifica en braquicéfalo, cabeza ancha y corta. El IP indica que se trata de animales convexilíneos, donde predomina la longitud de la grupa sobre la anchura. Los valores de IPT e IPL estarían expresando una mayor facilidad al parto, y buen desarrollo de la grupa asociado al potencial tejido muscular. El PR (107,2) indica que son animales que se asemejan a una forma rectangular (más largos que anchos), la cual que tiende a una aptitud carnicera. El PRTO representa una medición indirecta de la longitud de los miembros, sugiriendo que se trata de animales más desprendidos del suelo, pudiendo ser una adaptación para la búsqueda de alimentos.

Conclusiones

Los resultados obtenidos en cuanto a la caracterización constituyen un aporte valioso a la producción caprina de la región, y es una primera aproximación como base para el desarrollo de programas de conservación de este recurso.

Cuadro 1. Media, Desviación estándar (DE), coeficiente de variación (CV), mínimo (Min.) y máximo (Máx.) de las características evaluadas e índices zoométrico calculados en cabras criollas del Oeste de Santiago del Estero.

Variables	Media	D.E.	CV	Mín	Máx
PV (Kg)	46,1	9,6	20,8	25	72
LC (cm)	21,6	2,3	10,8	12	29
AC (cm)	13,4	2,2	16,5	10	21
LO (cm)	20,9	2,4	11,6	13	29
DEE (cm)	18,2	1,8	9,9	12	23
DB (cm)	20,1	3,7	18,6	11,5	36
DD (cm)	31,6	3,9	12,3	17,5	72
ACR (cm)	70,7	4,9	6,9	34	91,5
ADG (cm)	71,7	3,8	5,3	58,5	81
ABC (cm)	61,1	4,7	7,6	38	72
DL (cm)	75,6	5,5	7,3	59	95
AG (cm)	16,0	2,0	12,4	12	25,5
LG (cm)	21,9	2,0	9,0	15	28
PT (cm)	82,1	5,8	7,1	64	98
PRTO	44,4	3,7	8,3	24,6	57,1
ICE (AC*100/ LC)	62,7	11,6	18,5	44	105
IP (AG*100/LG)	73,1	8,9	12,3	51	100
PR (DL*100/ALC)	107,2	9,3	8,7	81,9	197,1
IPT (AG*100/ALC)	22,6	3,0	13,3	16,9	41,2
IPL (LG*100/ALC)	31,1	3,3	10,6	21,1	52,9
IC (DL*100/PT)	92,2	5,3	5,7	71,1	110,2

PV: peso vivo, LC: largo de cara; AC: ancho de cara, LO: largo de oreja, DEE: diámetro entre encuentros, DB: diámetro bicostal: DD: diámetro dorsoesternal, ACR: altura a la cruz, ADG: altura de la grupa, ABC: altura a la base de la cola, DL: diámetro longitudinal, AG: ancho de grupa, LG: largo de grupa, PT: perímetro torácico, PRTO: índice de proporcionalidad relativa de tórax, ICE: índice cefálico, IP: índice pelviano, PR: índice de proporcionalidad, IPT: índice pelviano transversal, IPL: índice pelviano longitudinal e IC: índice corporal.

GM 15 Análisis de sobrevida aplicado al carácter intervalo entre el primer servicio y el servicio de concepción en vaquillonas.

Vera, M.M.[1]*, Maciel, M.G.[1], Rubio, N. [2] y Casanova, D.[2]
[1] INTA- EEA Rafaela, Rafaela, Santa Fe. [2] UNCPBA, Tandil, Buenos Aires.
*Email: vera.milba@inta.gob.ar

Survival analysis applied to interval from first insemination to conception in heifers.

Introducción

La aplicación del análisis de sobrevida (Mészáros et al., 2010) sobre el intervalo entre el primer servicio y la concepción permite la inclusión de la información de hembras que no quedaron preñadas, y específicamente el modelo de datos agrupados trata distribuciones de datos concentrados en intervalos de 21 días. El análisis de la fertilidad en vaquillonas podría ayudar a garantizar la reposición del rodeo y mejorar el desempeño reproductivo a lo largo de su vida (Abe et al., 2009). El objetivo fue estimar la varianza genética y la heredabilidad del intervalo entre el primer servicio y la concepción en vaquillonas, ajustando un modelo de datos agrupados.

Materiales y métodos

Los datos provinieron de la Asociación de Criadores de Holando Argentino (ACHA). Se utilizaron registros de 16264 vaquillonas nacidas desde 2012 al 2014, hijas de 118 toros y provenientes de 105 establecimientos. El carácter fue definido como los días entre el primer servicio y el servicio de concepción (IPSC), confirmado por la fecha del parto posterior correspondiente. Las vaquillonas (con un primer servicio) vacías, descartadas o muertas fueron consideradas censuradas. El período de seguimiento, común a todas las vaquillonas, fue de 200 días posteriores a la fecha del primer servicio. El IPSC presentó una distribución sesgada a la derecha. El 65% de las vaquillonas se preñó en el primer servicio y el resto en intervalos de 21 días. El IPSC medido inicialmente en días fue discretizado en 8 períodos: día 1, día 2 al 11 y los siguientes cada 21 días (12 al 32, 33 al 53, 54 al 74, 75 al 95, 96 al 116, 117 al 137 y el último desde el día 138 al 200). En el programa Survival Kit v6.1 (Mészáros et al., 2013), se ajustó un modelo de datos agrupados (Prentice et al., 1978) donde los efectos fijos e independientes del tiempo discreto fueron: tamaño del rodeo según vaquillonas servidas y edad a la concepción (niveles: 1- hasta 80 hembras servidas y 38 meses al servicio de concepción, 2- 81 a 250 hembras servidas y 24 meses de edad al servicio de concepción, 3- más de 250 vaquillonas servidas y hasta 20 meses al servicio de concepción), edad al primer servicio (niveles: 1- hasta 14 meses, 2- 15 a 19 meses, 3- 20 a 24 meses, 4- más de 24 meses), mes del primer servicio (12 niveles correspondientes a los meses del año), número de servicios (niveles: 1- hasta 2 servicios, 2- hasta 3 servicios, 3- más de 3 servicios) y año (3 niveles correspondientes a cada año). La unidad del tiempo discreta (8 períodos) se incluyó como efecto fijo dependiente del tiempo. Los efectos aleatorios incluidos fueron: rodeo (R), asumiendo una distribución normal N (0, σ_R^2), y el padre y la madre, asumiendo una distribución normal multivariada con vector de media 0 y varianza σ_a^2 (asumiendo varianzas iguales para padre y madre). La heredabilidad fue estimada según Mészáros et al.(2010):

$$h^2 = \frac{\sigma_a^2}{\frac{1}{p} + \frac{\sigma_a^2}{2} + \sigma_R^2}$$

donde σ_a^2 es la varianza genética, p es la proporción de animales no censurados y σ_R^2 es la varianza del rodeo.

Resultados y Discusión

El porcentaje de registros censurados fue 9. La media de intervalos a la concepción fue de 2,1 períodos (entre 12 y 32 días posteriores al primer servicio), con una mediana de 1 período (entre 12 y 32 días). Todos los efectos fijos incluidos en el modelo resultaron significativos ($p<0,01$). Las vaquillonas de referencia (grupo con mayor número de hembras no censuradas) concibieron en rodeos con más de 250 vaquillonas servidas por año, con edades entre los 15 y 19 meses, en el mes de junio, en el segundo servicio artificial y en el 2013. El riesgo de concepción disminuyó al disminuir: el tamaño del rodeo, la edad al primer servicio y en los meses de octubre a abril y aumentó al aumentar el número de servicios artificiales y en el 2014. Estos resultados podrían mejorar el desempeño reproductivo de los rodeos ajustando estrategias de manejo.

Los valores estimados para la varianza de R y la del padre y madre fueron 0,43 (DE 0,016) y 0,19 (DE 0,012), respectivamente. El valor de heredabilidad estimado para el carácter fue 0,12 con un intervalo de confianza del 95% de 0,1 y 0,14 (Lynch y Walsh, 1998). El valor de heredabilidad estimado resultó similar a los reportados en la bibliografía para el mismo carácter y ajustando modelos para datos agrupados. Si bien los resultados obtenidos son promisorios, es necesaria más investigación sobre la estructura de los datos; en especial la estructura de la matriz de parentesco, a fin de poder establecer la forma más conveniente del modelado del efecto aditivo, para la estimación de la heredabilidad del IPSC en vaquillonas.

Conclusiones

Considerar los resultados obtenidos puede mejorar el desempeño reproductivo de los rodeos mediante el ajuste de estrategias de manejo. La presencia de variabilidad genética sugiere que el IPSC puede ser considerado en programas de selección.

Bibliografía

ABE, H., MASUDA, Y. and SUZUKI, M. 2009. Journal of Dairy Science 92: 4055–4062.

LYNCH, M. and WALSH, B. 1998. Sinauer Associates, Inc., Sunderland, Massachusetts, 01375 U.S.A., 992 pp.

MÉSZÁROS, G., PÁLOS, J., DUCROCQ, V. and SÖLKNER, J. 2010. Genetics Selection and Evolution 42: 13.

MÉSZÁROS, G., SÖLKNER, J. and DUCROCQ, V. 2013. Computer Methods and Programs in Biomedicine 110: 503–510.

PRENTICE, R.L., GLOECKLER, L.A., SOCIETY, I.B., PRENTICE, R.L. and GLOECKLER, L.A. 1978. Biometrics 34: 57.

GM 16 Estimación de parámetros genéticos para caracteres de producción de carne y lana en ovinos Corriedale.

Álvarez, J.M. [1,4]*, Rivera, E. [2], Sturzenbaum, V.[2], Milicevic, F. [2] y Mueller, J.P. [3]
[1]INTA EEA Valle Inferior del Río Negro-UIISA. [2]INTA EEA Santa Cruz. [3]INTA EEA Bariloche. [4]Universidad Nacional de Río Negro
*E-mail: alvarez.juan@inta.gob.ar

Genetic parameters estimates for meat and wool traits in Corriedale sheep.

Introducción

La raza de ovinos Corriedale es la segunda en importancia de Argentina, representa el 38% de las existencias y aporta la mayor parte de la carne ovina para consumo interno y exportación. Si bien el mejoramiento genético de la raza se desarrolla desde hace varias décadas, el uso masivo de evaluaciones es reciente en nuestro país. Por lo tanto, no existen estimaciones nacionales de parámetros genéticos y los valores de cría se estiman utilizando datos de bibliografía (Safari et al., 2005). El objetivo de este trabajo fue estimar la heredabilidad (h^2) y correlaciones genéticas y fenotípicas de los principales caracteres de interés económico, para su uso posterior en el Servicio Nacional de Evaluación Genética de Rumiantes Menores -PROVINO-.

Materiales y métodos

Se utilizó la base de datos del Programa de Evaluación y Mejoramiento Genético de la raza, gestionado por la Asociación Argentina Criadores de Corriedale y el INTA. Esta base incluye datos de 17 establecimientos, nacimientos registrados entre los años 1983 a 2019, con 13595 animales en el pedigrí, 12422 animales con datos, 274 padres y 2371 madres con progenie con datos. Contiene registros de peso corporal al destete (PCD, n=3371); peso corporal a la esquila (PCE, n=11216), peso de vellón limpio (PVL, n=6669), promedio del diámetro de fibra (PDF, n=10646), profundidad de ojo de bife (POB, n=2045), espesor de grasa dorsal (EGD, n=2047), fecha de nacimiento y fecha de registro de cada característica. Se realizó una edición preliminar eliminando animales sin padre conocido y datos improbables. Los componentes de (co)varianza se estimaron mediante máxima verosimilitud restringida, considerando como efectos fijos el grupo contemporáneo campo-año-sexo-manejo, el tipo de crianza (simple, doble) y la edad al registro del carácter como covariable. Se utilizó el software Wombat (Meyer, 2007) y se fijó como criterio de convergencia valores inferiores a $5x10^{-6}$ para el cambio en el logaritmo de la verosimilitud entre iteraciones.

Resultados y Discusión

Las estimaciones de heredabilidad para PCE y PVL fueron levemente inferiores a las obtenidas por otros autores (Cuadro 1). Estos resultados podrían ser consecuencia de un proceso de selección histórico con énfasis en estás características en un pedigrí cerrado, lo cual contribuiría a reducir la varianza aditiva; así como de un registro deficiente en la codificación de manejo. Las correlaciones entre caracteres de producción de lana y crecimiento se encuentran dentro de los valores informados previamente (Safari et al., 2005). La baja correlación genética entre PVL y PDF permitiría mejorar ambas características de manera simultánea. De acuerdo con nuestro conocimiento los resultados presentados constituyen el primer antecedente nacional de estimación de parámetros genéticos para POB y EGD en la raza Corriedale y uno de los primeros del país para estos caracteres en ovinos (Vozzi et al., 2017) La h^2 de estos caracteres fue moderada y las correlaciones genéticas con las características de producción de carne fueron positivas y favorables, coincidiendo con lo observado por otros autores (Mortimer et al., 2010). Las correlaciones genéticas entre estos caracteres y los de producción y calidad de lana, en cambio, fueron desfavorables y se estimaron con un error considerable.

Conclusiones

Una de las principales características a mejorar para la producción de carne en sistemas extensivos es el nivel de engrasamiento y la terminación comercial de los corderos. Las correlaciones genéticas entre la profundidad de ojo de bife y espesor de grasa medidos por ultrasonografía y los caracteres de producción de lana fueron desfavorables para el proceso de selección. Si bien la estimación de estos parámetros se realizó con un considerable error, los resultados enfatizan la importancia de incluirlos en las evaluaciones genéticas para que los criadores puedan seleccionar animales con combinaciones favorables de valores de cría para carne y lana. Las estimaciones de h^2 para PCE y PVL fueron inferiores a las informadas por otros grupos para la raza. Estos resultados podrían reflejar una reducción en la varianza aditiva como consecuencia de la selección en un pedigrí cerrado. En este sentido, sería deseable desarrollar una estrategia a largo plazo para incorporar animales al pedigrí de manera sistemática.

Bibliografía

MEYER, K. 2007. WOMBAT. Journal of Zhejiang University Science B 8, 815–821.

MORTIMER, S.I., VAN DER WERF, J.H.J., JACOB, R.H., PETHICK, D.W., PEARCE, K.L., WARNER, R.D., GEESINK, G.H., HOCKING EDWARDS, J.E., GARDNER, G.E., PONNAMPALAM, E.N., KITESSA, S.M., BALL, A.J. y D.L. HOPKINS. 2010. Animal Production Science 50: 1135–1144.

SAFARI, E., FOGARTY, N.M. y GILMOUR, A.R. 2005. Livestock Production Science 92: 271–289.

VOZZI, P.A., GONZÁLEZ, D.M., BUFFONI, A., BAIN, I., LATORRACA, A., GIOVANNINI, N. y MUELLER, J.P. 2017. Revista Argentina de Producción Animal 37(S1): 253.

Cuadro 1. Heredabilidades (diagonal), correlaciones fenotípicas (encima de la diagonal) y genéticas (debajo de la diagonal) para caracteres de carne y lana en la raza Corriedale. Los errores de estimación se presentan entre paréntesis.

	PCD	PCE	PVL	PDF	POB	EGD
PCD	**0,27 (0,05)**	0,48(0,01)	0,46(0,02)	0,14(0,02)	0,24(0,03)	0,13(0,03)
PCE	0,80(0,07)	**0,21(0,02)**	0,35(0,01)	0,16(0,01)	0,36(0,02)	0,34(0,02)
PVL	0,27(0,12)	0,15(0,09)	**0,23(0,03)**	0,26(0,01)	0,14(0,02)	0,11(0,02)
PDF	0,03(0,11)	0,16(0,07)	0,14(0,08)	**0,42(0,03)**	0,14(0,02)	0,08(0,02)
POB	0,26(0,20)	0,33(0,17)	-0,34(0,19)	0,45(0,17)	**0,15(0,06)**	0,37(0,02)
EGD	0,09(0,22)	0,48(0,19)	-0,43(0,22)	0,07(0,20)	0,73(0,19)	**0,12(0,05)**

GM 17 Estimación de varianza dominante para caracteres de carne y lana en ovinos Comarqueña.

González, C.P. [1]*, Álvarez, J.M.[2,4], Antenao, J. [2,3] y Fernández, E.N. [1,5]

[1]Universidad Nacional de Lomas de Zamora (Facultad de Ciencias Agrarias) Ruta 4 y Av.Juan XXIII – (B1832) Bs. As. – Argentina. [2]EEA Valle Inferior del Río Negro (INTA). [3]Chacra Experimental Patagones, Ministerio de Desarrollo Agrario, Buenos Aires. [4]Universidad Nacional de Río Negro, Sede Atlántica. [5]Instituto de Investigación sobre Producción Agropecuaria, Ambiente y Salud.

*E-mail: cinthia_pamela@hotmail.com

Dominance variance estimate for meat and wool traits in Comarqueña sheep.

Introducción

En la mayoría de las evaluaciones genéticas, solo el componente aditivo es considerado, sin embargo, incluir efectos no aditivos podría incrementar la exactitud de las evaluaciones genéticas y maximizar el mérito genético total de la progenie. Una de las razones de la no inclusión de la dominancia, es la complejidad en la estimación de parámetros cuando la población es consanguínea. Un enfoque aproximado es considerar la inclusión de los efectos dominantes bajo una estructura de apareamientos aleatorios, en donde la covarianza entre dichos efectos y los aditivos es nula. El objetivo fue explorar la existencia de varianza dominante en caracteres de carne y lana en la raza Comarqueña.

Materiales y métodos

Se utilizó la base de datos de la raza ovina Comarqueña, perteneciente al EEA Valle Inferior del Río Negro (INTA) y a la Chacra Experimental Patagones (MDA, Buenos Aires). Esta raza se creó en el año 1998 y se mantuvo cerrada desde su fundación. Se analizaron los caracteres Peso Adulto (PA), Diámetro de Fibra (DF) y Peso de Vellón Sucio (PVS). Se dispuso de una base de datos con 1395 registros para PA, 1481 para DF y 1472 para PVS, correspondientes a 564, 499 y 493 animales, respectivamente. Se consideraron dos modelos. El modelo 1 es el que se utiliza actualmente en la evaluación de la raza, e incluye al año, la edad y el orden de parto como efectos fijos y al valor de cría, al efecto permanente como efectos aleatorios. El modelo 2 incorpora, además, al efecto dominante según el enfoque aproximado (de Boer y Hoeschele, 1993) como efecto aleatorio. Para el cálculo de los elementos de la matriz de (co) varianzas dominantes, **D**, se utilizó la técnica de *gene dropping* (MacCluer et al., 1986) empleando 10.000 iteraciones. Las estimaciones REML de los componentes de varianza se obtuvieron, utilizando modelos unicaracteres, por el algoritmo de Average Information mediante el uso del software Wombat (Meyer, 2007).

Resultados y Discusión

Los valores medios, desvíos estándar y coeficientes de variación fueron: 60,04, 8,92 y 14,86 para PA; 29,32, 3,09 y 10,54 para DF y 3,50, 0,79 y 22,69 para PVS.

En ovinos, y con el enfoque aquí propuesto, Shaw y Woolliams (1999) encontraron varianza dominante significativa en algunas razas puras y cruzas para peso y caracteres reproductivos. En el presente estudio, las estimaciones de la varianza dominante fueron bajas y con altos errores estándar en los tres caracteres evaluados. La inclusión de la componente dominante en el modelo no afectó a las estimas de la heredabilidad en ningún carácter, sin embargo, pudo observarse una tendencia a aumentar el error estándar de las otras estimaciones, en particular la del efecto permanente (Cuadro 1). Esta situación podría modificarse cuando se disponga de un número más elevado de animales y más relaciones de parentesco informativas con relación a la componente dominante. En todas las variables analizadas, las estimaciones de las heredabilidades fueron más bajas que las encontradas en la bibliografía. Este resultado es consistente con la reducción en la varianza aditiva observada en procesos de selección de poblaciones cerradas

Conclusiones

Los resultados indicaron que para los caracteres estudiados en esta población, no es necesario incluir el efecto dominante en el modelo.

Bibliografía

de BOER, I.J.M. y HOESCHELE, I. 1993. Journal of Zhejiang University Science B, 8, 815–821.

MACCLUER et al. 1986. Zoo Biology, 5, 147–160.

MEYER, K. 2007. Journal of Zhejiang University Science B, 8, 815–821.

SHAW, F.H. y WOOLLIAMS, J.A. 1999. Genet. Sel. Evol. 31: 43-59.

Cuadro 1. Estimación de componentes de varianza, errores estándares y heredabilidades.

Componentes	Peso Adulto		Diámetro de Fibra		Peso Vellón Sucio	
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 1	Modelo 2
Aditivo	10,602 (±3,533)	10,609 (±3,642)	2,783 (±0,592)	2,783 (±0,603)	0,063 (±0,023)	0,062 (±0,024)
Permanente	18,014 (±3,054)	18,007 (±13,503)	1,049 (±0,379)	1,049 (±1,673)	0,095 (±0,021)	0,092 (±0,099)
Dominante	-	0,001 (±14,256)	-	0,001 (±1,769)	-	0,003 (±0,104)
Error	18,610 (±0,923)	18,610 (±0,924)	3,542 (±0,159)	3,542 (±0,159)	0,217 (±0,009)	0,217 (±0,024)
Total	47,227 (±2,485)	47,228 (±2,496)	7,374 (±0,409)	7,374 (±0,410)	0,374 (±0,018)	0,374 (±0,018)
Heredabilidad	0,224 (±0,069)	0,225 (±0,072)	0,377 (±0,066)	0,377 (±0,068)	0,167 (±0,059)	0,167 (±0,061)

Errores estándar entre paréntesis; Modelo 1: efectos aditivos y permanentes; Modelo 2: efectos aditivos, permanentes y dominantes.

GM 18 Genotipos del MHC mediante análisis de un VNTR en líneas sintéticas parentales de pollos Campero-IINTA.

Remolins, J.S.[1]*, Ibañez, R.G.[1], Gutiérrez, F.[1], Beker, M.P. [1], Canet, Z.E.[2], Cantaro, H.[1,3], Librera, J. [2] e Iglesias, G.M. [1]
Universidad Nacional de Río Negro. Sede de Alto Valle y Valle Medio. Escuela de Producción Agroindustrial Carrera de Veterinaria. Genética
INTA Pergamino. Estación Experimental Agropecuaria "Ing. Agr. Walter Kugler". Av. Frondizi (Ruta 32) Km 4,5. Pergamino, Buenos Aires. Argentina
INTA. Estación Experimental Agropecuaria Alto Valle. Programa Nacional de Producción Animal. Ruta Nacional 22, Km 1190. Argentina.
*E-mail: santiagoremolins@gmail.com

MHC variability by a VNTR analysis in parental synthetic lines of Campero INTA chicken.

Introducción

El Complejo Mayor de Histocompatibilidad (MHC) es un grupo de genes ligados en el microcromosoma 16 de *Gallus gallus.* Su genotipificación es compleja ya que implica el análisis de al menos 45 genes. El marcador LEI0258 es un VNTR (Número variable de repeticiones en tandem) atípico. Es altamente polimórfico, con 35 tamaños de alelos reportados previamente (Fulton et al., 2006) y muchos más en poblaciones únicas africanas, chinas, iraníes, coreanas, etc. Su uso está ampliamente documentado en la bibliografía como una forma simple y económica de determinar los genotipos del MHC de manera indirecta (Iglesias et al*.,* 2019); Haunshi et al., 2020).

El pollo Campero es un híbrido experimental de tres vías producto del cruzamiento de machos de la población sintética paterna (AS y AH) por hembras de una línea híbrida C (línea ES x A). Es un pollo de crecimiento lento, de carne más firme y con buenas características organolépticas. Es de relevante importancia para los pequeños productores y los programas de seguridad alimentaria, como Prohuerta (INTA-MDS), destinado al autoconsumo. El objetivo de este trabajo fue determinar la variabilidad genética del marcador LEI0258 de las líneas AS, A y ES mediante la estimación de las frecuencias génicas y genotípicas.

Materiales y métodos

Se realizó extracción y purificación de ADN a partir de sangre de la vena axilar en 78 muestras de la línea AS, 78 de la línea A y 39 de la línea ES. Posteriormente se amplificó por PCR el VNTR LEI0258 con primers específicos (Fulton, 2006), y el producto de amplificación se sometió a electroforesis por 90 min a 70 V en gel de agarosa al 2%. Se cotejó el tamaño de banda por comparación con marcadores de PM de 50 y 100 pb. El análisis de frecuencias alélicas, genotípicas y de heterocigosidad observada y esperada fueron realizados con el programa Genepop 4.7.5 (Raymond M. & Rousset F, 1995 y 2015)

Resultados y Discusión

En la línea paterna AS se detectaron 4 alelos de LEI0258 (de 193, 205, 307 y 381 bp), 4 alelos en la línea materna ES (de 205, 307, 309 y 357 pb) y 5 en la materna A (de 193, 205, 307, 309 y 381 pb). Las frecuencias alélicas se detallan en el Cuadro 1.

Del análisis de los genotipos, se desprende que los genotipos 381 homocigotas y 307/381 bp representan casi el 75% de los genotipos evaluados en la línea paterna AS. En cambio, los genotipos 381 homocigotas y 205/381 bp representan un poco más del 50% de los genotipos en la línea A. En la línea ES el 50% de los individuos presenta, ya sea genotipo 205/307 o 205/309. Respecto a las frecuencias genotípicas, se encontró que las líneas AS y ES se encuentran en equilibrio de Hardy-Weinberg, mientras que la línea A (p=0,0309). En la línea A hay déficit en la cantidad de heterocigotas (P=0,0003), mientras que en ninguna línea se aprecia exceso de heterocigotas.

Los valores de heterocigosidad observada (H_o) versus heterocigosidad esperada promedio (H_e) obtenidos en las líneas AS, A y ES fueron de 0,368/0,427; 0,363/0,667 y de 0,690/0,705, respectivamente.

Cuadro 1. Frecuencias alélicas (en %) de LEI0258 en las líneas A, AS y ES.

LEI0258(pb)	Línea A	Línea AS	Línea ES
193	-	9	-
205	28	3	49
307	22	16	20
309	2	-	18
357	-	-	13
381	48	72	-

Resultados y Discusión

Un total de 6 alelos del VNTR LEI0258 (193-381 bp) y 15 genotipos se identificaron en 195 pollos pertenecientes a líneas que dan origen al pollo Campero INTA. El alelo de 381 pb presentó la mayor frecuencia (48 % en línea A y 72% en línea AS), mientras que el de 205 pb fue el más frecuente en (49%) en la línea ES.

El alelo de LEI0258 de 205 pb, que recibe la nomenclatura B13 según serología, confiere mediana resistencia a Gumboro y a Marek, mientras que el B13.1 o c2v (alelo LEI0258 de 381 pb) está asociado a mayor susceptibilidad a Sarcoma ROUX y mayor tasa de crecimiento. (Wang et al., 2014

Agradecimientos

A Janet E Fulton por su revisión y sugerencias.

Bibliografía

HAUNSHI, S. 2020. Arch. Anim. Breed., 63, 173-182

RAYMOND, M. y ROUSSET, F. 1995. Evolution, 49, 1280-1283.

ROUSSET, F. 2015. Genepop. :1–54.

FULTON, J.E. 2006. Immunogenetics, 58, 407-421.

IGLESIAS, G. CANET, Z.E. CANTARO, H., MIQUEL, M. C., MELO J. E., MILLER, M.M., BERRES, M.E. y FULTON, J.E. 2019. Poult. Sci. 98:5281–5286.

WANG, H., MA, T., CHANG, G., WAN, F. LIU, X. LIU, L. XU, L. CHEN, J. and CHEN, G. 2014. Open Access J. Sci. Technol. 2:1–7 Available at http://www.oajost.com/toc/2014/101111/.

GM 19 Análisis genético cuantitativo del potencial de producción de lana en ovinos Merino.

Furci Soulier, M.[1]* y Vozzi, P.A.[2]
[1]Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Sede Trelew, Chubut, Argentina. [2]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, EEA Chubut, Argentina.
*E-mail: marinacygiscat@gmail.com

Quantitative genetic analysis of wool production potential in merino sheep.

Introducción

La eficiencia en la producción de fibra o "Potencial de Producción de Lana" (PPL) es un índice que se utiliza para medir la robustez del animal, es decir, su capacidad para soportar el estrés ambiental. El índice expresa la razón entre la cantidad de lana y el peso corporal de un animal Estudios realizados en Australia y Sudáfrica han demostrado que la Selección por robustez permite mejorar los índices reproductivos y la sobrevida de los corderos. Sin embargo, actualmente en Argentina no hay estudios realizados sobre el PPL que determinen su valor actual en la majada ni el valor óptimo al cual deberían aspirar los productores laneros considerando las situaciones de restricción ambiental en las que generalmente se realiza la actividad ovina en la Patagonia.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la variabilidad genética del carácter "potencial de producción de lana" (PPL) de las ovejas Merino en Patagonia, determinar estadísticamente los parámetros poblacionales del PPL en las majadas de Patagonia y determinar la tendencia genética del PPL en las majadas de Patagonia.

Materiales y métodos

La información fenotípica fue provista por cabañas de la raza Merino Astado que participan de la evaluación genética de la raza (PROVINO, 2020). La misma consistió en información de peso de vellón limpio (PVL) y peso a la primera esquila (PC). Fueron utilizados 19.685 datos registrados de animales jóvenes de Merino Astado, distribuidas en 7 campos en la región patagónica argentina. La genealogía fue provista por la Asociación Argentina Criadores de Merino (AACM).

Utilizando el software estadístico R studio, se realizó un análisis preliminar de varianza de los parámetros elegidos para identificar efectos fijos significativos ($\alpha<0,05$), que serían posteriormente incluidos en el modelo mixto. A partir de esta información y mediante los programas REMLF90, se utilizaron dos modelos mixtos unicaracter (Henderson, 1976; Henderson y Quaas, 1976; Quaas y Pollak, 1980) para obtener los componentes de varianza de PPL y posteriormente el valor de heredabilidad del carácter en cada uno de los modelos. En el modelo 1 (M1) se utilizó la variable Grupo de Contemporáneos 1 (GC1), resultante de la combinatoria de los efectos campo, año de nacimiento, sexo, tipo de parto y manejo. Para el modelo 2 (M2) se agregó el efecto de la edad de las madres al parto. Posteriormente, con los programas BLUPF90 se obtuvieron los valores genéticos de cada uno de los animales estudiados y con ellos se analizaron las tendencias genéticas de PPL.

Resultados y Discusión

Se determinó que el valor promedio de PPL en la población analizada fue de 6,82 gPVL/kgPC. Este valor queda por fuera del rango óptimo establecido en estudios hechos en Sudáfrica, el cual esta comprendido entre 5 y 6 kgPVL/kgPC (Masters y Ferguson, 2019). La hipótesis propuesta por los autores es que animales con altos valores de PPL poseen altos costos energéticos de mantenimientos por el exceso de lana respecto a su propio peso corporal que, en condiciones de restricción, las consecuencias se observan en la eficiencia reproductiva de las majadas. Los componentes de varianza, así como el valor obtenido de heredabilidad de PPL para ambos modelos estudiados se detallan en el Cuadro 1. Los análisis de tendencia genética de PPL arrojaron resultados contrastantes entre los campos analizados de Patagonia. Estas tendencias individuales podrían ser consecuencia de los criterios de selección que tiene cada campo sobre los objetivos de mejoramiento genético que persiguen. La tendencia poblacional para PPL indica (Figura 1) un aumento de los valores genéticos lo que implica un mayor análisis para proyectar consecuencias. La heredabilidad del rasgo PPL dentro de la población argentina analizada fue del 0,32 en ambos modelos analizados lo que indica que es un carácter que responde a selección y por ende puede ser considerado en programas de evaluación genética.

Conclusiones

Caracteres relacionados a rusticidad como el analizado en este trabajo, o caracteres de fácil medición como la condición corporal en etapas críticas de ciclo productivo podría aportar información valida a los programas de mejora genética, para ello es necesario avanzar en la identificación de criterio y estrategias de selección.

Agradecimientos

A la AACM por permitir utilizar la base de datos fenotípicos y genealógicos de la raza.

Bibliografía

Mc MASTER, C. 2010. B Storch. Sudáfrica. ISBN: 0646546147
MUELLER, J., CUETO, M. y ROBLES, C. 2015. INTA EEA B. San Carlos de Bariloche.
MASTERS, D.G. y FERGUSON, M.B. 2019. Small Ruminant Research 170 (62–73).

Cuadro 1. Componentes de varianzas obtenidos de diferentes modelos estudiados

Modelo	Varianza genética	Varianza residual	Heredabilidad (h^2)
M1	0,3552	0,7372	0,3251
M2	0,3526	0,7385	0,3231

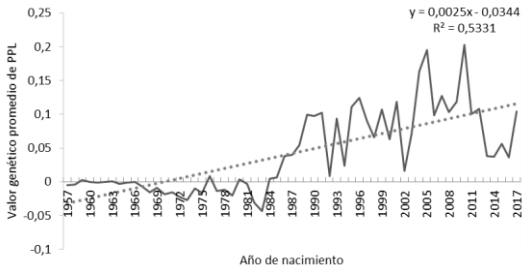


Figura 1. Tendencia genética poblaciones para PPL

GM 20 Parámetros genéticos en caracteres de crecimiento hasta el destete en caprinos Criollos del Norte Neuquino.

Giovannini, N.[1]*, Reising, C.A.[1], Maurino, M.J.[1] y Lanari, M.R.[1]
[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, EEA Bariloche.
*E-mail: giovannini.nicolas@inta.gob.ar

Genetic parameters for growth to weaning traits in Criollo del Norte Neuquino goats.

Introducción

Los caprinos Criollos del Norte Neuquino (CNN) se encuentran principalmente en la zona de cordillera y precordillera del norte de la provincia de Neuquén, Argentina, y zonas aledañas. También hay experiencias de introducción de CNN en sierras y mesetas de la provincia de Río Negro, para repoblamiento luego de la caída de cenizas volcánicas en 2011. Se caracterizan por ser animales rústicos, que incluso en ambientes nutricionalmente pobres, mantienen sus aptitudes productivas y reproductivas. La venta de chivitos constituye la principal fuente de ingresos de las explotaciones de CNN. Estos animales también producen una fibra especial de alto valor denominada Cashmere y suelen ser ordeñados para la elaboración artesanal de productos lácteos.

El objetivo de este trabajo fue estimar parámetros genéticos en caracteres de crecimiento hasta el destete de caprinos CCN. Conocer los parámetros genéticos de una población es fundamental para poder avanzar con eficiencia en un programa de mejoramiento genético basado en estimación de valores de cría. Si bien pueden citarse numerosos trabajos en caracterización fenotípica (Lanari et al., 2019), no hay registros en Argentina de estimación de parámetros genéticos como los aquí descriptos.

Materiales y métodos

Se analizaron datos productivos y genealógicos de 1722 animales pertenecientes al Banco Activo de CCN del Campo Anexo Pilcaniyeu de INTA EEA Bariloche, provincia de Río Negro. Los caracteres estudiados fueron Peso al Nacimiento (**PCN**), Peso a los 50 (**P50**) y 90 días de edad (**P90**). Se realizaron análisis exploratorios para identificar los efectos significativos a incluir en los modelos de cada carácter. Finalmente, se incluyeron los efectos fijos del tipo de parto (simple, doble), edad de la madre al parto (1, 2, 3-5, ≥6) y el grupo contemporáneo (sexo-año de nacimiento). En los modelos seleccionados para analizar P50 y P90 se agregó la edad como covariable. Los componentes de (co)varianza se estimaron mediante máxima verosimilitud restringida, utilizando un modelo multicarácter y el software WOMBAT (Meyer, 2007). Se fijó como criterio de convergencia valores inferiores a 6E-6 para el cambio en el logaritmo de la verosimilitud entre iteraciones.

Resultados y Discusión

Se obtuvieron las (co)varianzas genéticas, fenotípicas y residuales. De las relaciones entre ellas se generó la matriz de correlaciones y heredabilidades descriptas en el Cuadro 1.

Las heredabilidades para PCN, P50 y P90 presentaron valores considerados medios (0,3-0,4). Las heredabilidades y correlaciones genéticas estimadas indican que es posible obtener una respuesta favorable a la selección basada en valores de cría. La correlación genética de PCN con el resto de los caracteres demostró ser positiva y de mediana magnitud (0,4-0,5). Seleccionar animales por P50 o P90 podría traer aparejados incrementos moderados, indirectamente en PCN. En consecuencia, sería deseable registrar el PCN en los núcleos de selección para estimar los valores de cría de este carácter simultáneamente con los P50 y P90 en base a mediciones directas. De esta manera se podrían seleccionar aquellos individuos con combinaciones favorables de valores de cría para cada variable. Asimismo, se podría utilizar un índice de selección con restricción para evitar un incremento desfavorable en PCN. Por otro lado, que P50 y P90 tengan correlación genética positiva y alta es muy favorable para seleccionar animales a edades tempranas (50 días de edad) y obtener buenos resultados a una edad posterior (90 días de edad) que, en el Norte de la Patagonia argentina, suele coincidir con el momento de venta de chivitos.

Probablemente los parámetros estimados para P50 y P90 contengan "efectos aditivos maternos" que con la cantidad de información disponible no fueron posibles de estimar. Esto implica que, al seleccionar por alguna de ellas, indirectamente y al mismo tiempo, estemos seleccionando madres que producen mayor cantidad de leche y chivitos que por sus propios genes, crecen más. La bibliografía indica que el componente materno es mayor en P50 que en P90.

Si bien los resultados sean difíciles de extrapolar a otras poblaciones, el presente es un estudio original aportando información valiosa para los caprinos CNN de Argentina. Este hato tiene la particularidad que fue fundado con cabras provenientes del norte de la provincia de Neuquén y ha incorporado con cierta frecuencia machos provenientes de establecimientos de productores del lugar, por lo cual, tiene conexión genética con la población de origen.

Conclusiones

Los parámetros genéticos estimados para PCN, P50 y P90 presentan valores en el rango de lo descripto en bibliografía y pueden ser incorporados a procedimientos como los del Servicio Argentino de Evaluación Genética de Caprinos (ProCaprino) del INTA y avanzar con eficiencia en la selección de animales. Permiten además mejorar la comprensión sobre mecanismos y criterios de selección basados en el conocimiento tradicional de los crianceros.

Agradecimientos

Al personal del Campo Anexo Pilcaniyeu de INTA EEA Bariloche quienes colaboran sustancialmente con el registro de la información.

Bibliografía

LANARI, M.R. 2019. AICA 13 (2019) 28-40.

MEYER, K. 2007. J. Zheijang Univ. Sci. B 8: 815-821.

Cuadro 1. Correlaciones genéticas (bajo la diagonal), correlaciones fenotípicas (sobre la diagonal), heredabilidades (diagonal) y sus errores estándar (ee) para Peso al Nacimiento (PCN), Peso a los 50 (P50) y Peso a los 90 días (P90) de edad.

	PCN	ee	PC50	ee	PC90	ee
PCN	**0,39**	0,05	0,34	0,03	0,30	0,03
PC50	0,38	0,10	**0,38**	0,07	0,82	0,01
PC90	0,50	0,10	0,97	0,02	**0,32**	0,07

GM 21 Selection indices for Nellore production systems in the Brazilian Pantanal.

Portes, J.V. [1]*, Menezes, G.R.O.[2], Abreu, U.G.P.[3], MacNeil, M.D.[4], Lacerda, V.V.[1] y Braccini Neto, J.[1]
[1]Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre/RS, Brazil; [2] EMBRAPA Gado de Corte, Campo Grande/MS, Brazil; [3]EMBRAPA Pantanal, Corumbá/MS, Brazil; [4] Delta G, Miles City/MT, USA.
*E-mail: juh@zootecnista.com.br

Índices de selección para los sistemas de producción de Nellore en el Pantanal brasileño.

Introduction

Pantanal is considered to be the smallest biome in Brazil and has livestock as its main economic activity. The production of beef cattle in this tropical region has particularities, with a well-defined rainy and dry season, which result in differences in the productive and reproductive rates of herds. Currently, breeding programs have used empirical selection indices, weighing traits according to their importance within the production system. The selection of animals by economic selection indices, which consider expenses and revenues, is interesting in this case because the genetic progress of several traits would occur simultaneously, increasing the productivity and profitability of the Pantanal herds. The aim of this study was to develop selection indices for Nellore cattle raised in system of full-cycle production with different number of cows in Brazilian Pantanal.

Material and methods

In order to define the selection objectives, a full-cycle system of Nellore beef cattle, raised in the Pantanal region, was considered. Three scenarios were adopted according to the size of the productive herd: System 1 (S1) with 1,000 cows, System 2 (S2) with 5,000 cows and System 3 (S3) with 10,000 cows. The assumed selection objective was to increase the profitability of the operation in which the calves born were kept on pasture after weaning with supplementation until reaching the age of slaughter (32 months). Thus, the objective traits evaluated were: cow weight (CW), weaning weight (WW), maternal weaning weight (MWW), postweaning average daily gain (ADG), fat thickness (FAT), stayability (STAY) and ribeye area (REA). The economic values were determined to different number of cows using stochastic simulation, approximating the partial derivatives of the profit function, changing one trait at a time, by 1 unit, while keeping the other traits constant. The selection criteria considered in the construction of the indices were: WW, ADG, yearling weight, scrotal circumference at yearling, REA, age at first calving and CW, traits used in genetic evaluation of the Geneplus/Embrapa Breeding Program to obtain EPDs (expected progeny differences). The indices were calculated by I = *b*'EPD, according to the methodology of Schneeberger et al. (1992). The coefficients of the indices (b_i) were calculated using the equation $b_i = \boldsymbol{G_{11}^{-1}G_{12}v}$, where G_{11} is a matrix of genetic (co)variances between selection criteria, G_{12} is a matrix of genetic (co)variances between criteria and objectives, and, $\boldsymbol{v}$ is the vector of economic values. The variances and covariances for traits used to calculate genetic values and obtain $\mathbf{G_{11}}$ and $\mathbf{G_{12}}$ were estimated by the restricted maximum likelihood method in multitrait analysis, by using the Misztal programs (Misztal et al., 2002) in Geneplus/Embrapa Breeding Program database. The accuracy, genetic gain and response in the aggregate genotype were calculed.

Results and Discussion

The economic values (EV) multiplied by the additive deviation (σ_α), the regression coefficients (b_i), genetic gain (S_{gi}), response in the aggregate genotype (S_H), accuracy (r_{HI}) and relative importance (RI) of the selection criteria traits were observed in Table 1.

Conclusion

The increased profitability can be obtained by improving cows' ability to stay in herd, cow weight, ribeye area, weaning weight and postweaning gain. The permanence of the cow in the herd (STAY) is the most important trait in full-cycle production systems in the Pantanal, regardless of the number of cows in the herd.

The application of these indices will aid Nellore breeders in their selection decisions, facilitating the genetic progress of the Pantanal cattle.

Bibliography

SCHNEEBERGER, M., BARWICK, S.A., Crow, G.H. and HAMMOND, K. 1992. J. Anim. Breed. Gen, 109, 180–187

Table 1. Economic values (EV), regression coefficient (b_i), genetic gain (S_g), response in the aggregate genotype (S_H) and accuracy (r_{HI}) expected for the indices proposed for the pasture-based full-cycle production system with 1,000 cows (System 1), 5,000 cows (System 2) and 10,000 cows (System 3)

Trait	System 1					System 2				System 3			
	σ_α	EV ($)	b_i	S_g	RI (%)	EV ($)	b_i	S_g	RI (%)	EV ($)	b_i	S_g	RI (%)
Weaning Weight (kg)	8.31	3.38	-5.11	6.04	21	3.50	-5.77	6.51	22	3.43	-6.77	6.35	22
Maternal Weaning Weight (kg)	4.90	0.06	-	-	-	0.07	-	-	-	0.48	-	5.97	-
Average Daily Gain (kg)	23.83	1.80	-0.29	6.72	5	2.17	-0.33	7.27	5	2.14	-0.36	6.81	5
Yearling Weight (kg)	15.44	-	5.22	-	33	-	5.85	-	34	-	6.67	-	34
Scrotal Circumference (cm)	1.26	-	38.18	-	20	-	42.83	-	20	-	49.49	-	20
Ribeye Area (cm²)	3.48	6.85	-1.83	1.39	3	6.89	-2.28	1.26	3	6.85	-2.94	1.15	3
Age First Calving (days)	38.79	-	0.71	-	11	-	0.80	-	12	-	0.93	-	12
Cow Weight (kg)	16.22	2.40	-0.74	3.25	6	8.30	-0.49	6.54	4	10.04	-0.51	6.78	3
Stayability (%)	0.20	37.25	-	0.17	-	41.78	-	0.16	-	46.55	-	0.16	-
S_H (US$)			37.29				42.95				48.06		
r_{HI}			0.83				0.84				0.84		

GM 22 Distribución de las relaciones entre valores de cría empleando segmentos IBD.

Zubiri-Gaitán, A.[1]*, Wang, H.[2], Knap, P.W. [3] y Cantet, R.J.C.[4,5]
[1]Universitat Politècnica de València; [2]Genus-PIC, EEUU; [3]Genus-PIC, Alemania; [4]Facultad de Agronomía, U. de Buenos Aires; [5]INPA-CONICET.
*E-mail: azubirigaitan@agro.uba.ar

Distribution of the relationships among breeding values using IBD segments.

Introducción

La utilización de las relaciones de parentesco entre animales ha sido clave en el desarrollo de la mejora genética animal. El modelo animal de evaluación genética emplea las covarianzas entre parientes como una de las fuentes de información para estimar los valores de cría y para mejorar la precisión de dicha estima. Con la aparición de los marcadores moleculares, surgieron nuevos métodos de cálculo de estas relaciones de parentesco, basados en el parecido genómico entre parientes (Cantet et al., 2017). Considerando que la transmisión del material genético de padres a hijos ocurre independientemente por cromosomas, y en segmentos formados por la recombinación de las gametas de los abuelos de un individuo, es razonable modelar las relaciones de parentesco, empleando información de marcadores genómicos (φ), teniendo en cuenta esta característica. El objetivo de este trabajo fue caracterizar la distribución estadística de las relaciones de parentesco abuelo-nieto en una población de cerdos, utilizando un método de estimación por segmentos idénticos por descendencia (IBD) compartidos entre dichos parientes. Este método es esencial para obtener las covarianzas abuelo-nieto de modo de poder ajustar el modelo de "regresión ancestral" de Cantet et al. (2017).

Métodos

Para el desarrollo de este trabajo se utilizaron los genotipos de 3211 cerdos, sus padres y sus 4 abuelos. Todos los individuos fueron genotipados utilizando un chip de SNPs de 50K. Para cada SNP se buscó identificar la fase IBD, u origen de cada alelo marcador recibido por el animal de sus abuelos, a partir del genotipo presente en el individuo y en sus ancestros, sobre ideas de detección de recombinaciones de Cheung et al. (2007). Se consideran marcadores informativos la situación en que: 1) un abuelo es heterocigota y otro homocigota para el marcador; 2) la madre o padre cuyos padres (los abuelos del animal) son los referidos en 1) debe ser siempre heterocigota para asegurar la información sobre el origen del alelo en uno u otro abuelo. Alternativamente, la otra posibilidad de IBD en tres generaciones surge de 1) abuelos homocigotas opuestos; 2) ídem alternativa anterior. Este procedimiento dio como resultado una serie de SNP a lo largo de todo el genoma que identificaban de forma inequívoca la procedencia ancestral, dado que los cuatro abuelos se hallaban genotipados. Las distancias entre marcadores informativos calculadas en una muestra de 52 animales fue tal que, las probabilidades de haber omitido dobles recombinaciones en algunos segmentos, nunca fueron superiores a 0,01. Consecuentemente, se identificaron los puntos de recombinación de las gametas parentales, se calculó el largo de los segmentos IBD procedentes del abuelo y abuela paterna, y del abuelo y abuela materna (SS, DS, SD y DD, respectivamente) y se estimaron las relaciones de parentesco abuelo-nieto, según la proporción del genoma del individuo heredada de cada abuelo.

Una vez obtenidas dichas relaciones de parentesco para los 3211 individuos, se utilizó el programa PROC UNIVARIATE de SAS para examinar la distribución de estos datos.

Resultados y Discusión

Las estimaciones de las relaciones de parentesco abuelo-nieto a partir de los segmentos IBD dieron como resultado las cuatro distribuciones, cuyas características se muestran en el Cuadro 1.

Cabe destacar que las relaciones de parentesco entre abuelo y abuela de una misma rama son complementarias, por lo que las características de sus distribuciones serán iguales, variando simplemente la media, mediana y moda.

Cuadro 1. Estadísticos descriptivos de las distribuciones de las relaciones de parentesco entre abuelo-nieto.

	SS	DS	SD	DD
Media	0,25010	0,24990	0,24896	0,25104
Mediana	0,24900	0,25100	0,24900	0,25100
Moda	0,24300	0,25700	0,22000	0,28000
DE	0,06347	0,06347	0,06001	0,06001
Asimetría	0,01338	-0,01338	-0,01646	0,01646
Kurtosis	-0,00774	-0,00774	0,17799	0,17799

SS: abuelo paterno; DS: abuela paterna; SD: abuelo materno; DD: abuela materna.

El Cuadro 1 muestra que las cuatro distribuciones tuvieron alta coincidencia entre media, mediana y moda, evidenciando ser unimodales. Asimismo, los terceros momentos (asimetrías) y los cuartos (kurtosis) fueron cercanos a cero, tanto en la rama paterna como en la materna. Finalmente, los estadísticos de Kolmogorov-Smirnov, Anderson-Darling y Cramer-Von Misses no mostraron evidencias como para rechazar la hipótesis de normalidad al observarse *p*-valores mayores a 0,05.

Sobre la base de todos estos resultados, se puede deducir que las distribuciones obtenidas para todas las relaciones entre abuelas y abuelos con sus nietos fueron indistinguibles de una normal centrada en 0,25 y con desviación estándar de 0,0625.

Mediante un desarrollo teórico, Hill y Weir (2011) obtuvieron una desviación estándar para la relación abuelo-nieto de 0,0362, valor inferior al calculado en este trabajo. Sin embargo, este último fue calculado bajo el supuesto de IBD con loci independientes, mientras que el desvío estándar aquí obtenido corresponde a IBD con efectos de loci no independientes, o sea considerando la recombinación y por segmentos. Dado que todos los individuos involucrados en el análisis poseían información ancestral completa, es dable suponer que nuestra estimación corresponda a aquella necesaria para refinar las relaciones y ganar en exactitud en la "regresión ancestral".

Bibliografía

CANTET, R.J.C., GARCÍA-BACCINO, C.A., ROGBERG, A., FORNERIS, N.S. y MUNILLA, S. 2017 J. Anim. Breed. Gen. 134:224-231.

CHEUNG, V.C., BURDICK, J.T., HIRSCHMANN, D. y MORLEY, M. 2007. Am. J. Hum. Genet. 80:526-530.

HILL, W.G. and WEIR, B.S. 2011. Genet. Res. (Camb.) 93:47-64.

RF 1 ¿La suplementación dietaria con aceite de oliva virgen mejora la calidad seminal del verraco? Comunicación.

Compagnoni, M.V.[1, 5]*, Gimenez, F.[6], Tittarelli, C.M.[1], van den Bosch, S.[3], Iglesias, G.[3], Funes Cornet, R.T.[4], Zapata, M.L.[4], De la Sota, R.L.[1] y Williams, S.I.[1, 2]

[1]Cátedra y Servicio de Reproducción Animal. [2]Cátedra de Producción Porcina. [3]Fac. Cs. Agrarias (UNCuyo). [4]CIP Río Cuarto (Córdoba). [5]Becaria CONICET. [6]Becaria de Ciencia y Técnica. Fac. Cs. Veterinarias. Universidad Nacional de La Plata. Calle 60 y 118 s/n B1900AVW. La Plata. Buenos Aires. República Argentina.

*E-mail: mcompagnoni@fcv.unlp.edu.ar

Does virgin olive oil dietary supplementation improve boar semen quality? Communication.

Introducción

La suplementación dietaria con diversos compuestos ha sido utilizada en varias especies con el fin de mejorar la calidad seminal. Es así como algunos autores han suplementado ratas con ácido ascórbico (Sönmez et al., 2005), conejos con semillas de lino (Mousvaki et al., 2010), cerdos con omega-3 (Yeste et al., 2011), toros con semillas de lino y aceite de pescado (Moallem et al, 2015), entre otros, determinando cómo esto impacta sobre la calidad de seminal.

El aceite de oliva virgen (AOV) variedad Arauco contiene compuestos antioxidantes tales como tocoferoles, carotenoides y compuestos fenólicos (CF). Los CF no se encuentran en otros aceites y entre los presentes en el AOV tienen especial interés aquellos que poseen un grupo orto-difenólico, principalmente la oleuropeína y el hidroxitirosol, por ser grandes inhibidores de la oxidación. Estos compuestos, han mostrado poseer una actividad antioxidante igual o superior a la de otros antioxidantes conocidos como la vitamina E, vitamina C y el hidroxitolueno butilado (HTB) (Bauco, 2014).

El objetivo de este estudio fue evaluar como la incorporación de AOV como suplemento en la ración, impacta sobre la calidad seminal en padrillos reproductores.

Materiales y métodos

Se utilizaron padrillos de genética definida (n=4) alojados en un centro de inseminación artificial de la Provincia de Córdoba, alimentados con balanceado y bajo un régimen semanal de producción de dosis, que implicó la extracción y análisis seminal una vez por semana para cada macho. La extracción de semen fue llevada a cabo utilizando vagina artificial.

Para evaluar el efecto del AOV sobre la calidad seminal, se compararon los parámetros seminales analizados por el sistema CASA (MOFA®, USA) desde 4 semanas antes, durante y hasta 4 semanas después del tratamiento con AOV. El mismo se realizó durante 7 semanas en los meses de mayo y junio, en las cuales diariamente se les administró un 5% v/p de AOV on-top con la ración de balanceado. En total se realizaron análisis seminales durante 15 semanas de los 4 individuos.

Los parámetros considerados fueron la motilidad total (MT), la motilidad progresiva (MP), las morfoanomalías consideradas por el CASA, y parámetros de cinética espermática como, desplazamiento lateral de la cabeza (ALH), frecuencia de corte (BCF), velocidad curvilínea (VCL) y velocidad rectilínea (VSL).

Para el análisis estadístico se utilizó el procedimiento GLM (SAS®), para la comparación de la calidad seminal 4 semanas antes, durante y 4 semanas después de la ingesta de AOV.

Resultados y Discusión

La suplementación de AOV en la dieta provocó una reducción del porcentaje total de morfoanomalías de los eyaculados obtenidos después del tratamiento en relación con valores observados durante el mismo, diferencias que fueron estadísticamente significativas ($p<0,05$) (3,12±0,71 *vs* 6,28±0,66, respectivamente). A pesar de no haberse encontrando diferencias significativas en los porcentajes de MT y MP, se observaron valores numéricamente mayores post-tratamiento (90,66±1,04 *vs* 91,16±1,04, y 64,16±2,48 *vs* 69,25±1,04, pre y post-tratamiento para MT y MP, respectivamente). Además, se encontraron diferencias significativas ($p<0,05$) en todos los parámetros de cinética espermática (ALH, BCF, VCL y VSL) entre los eyaculados analizados pre y post-tratamiento. Se observó que luego de la ingesta de AOV el ALH y la VCL aumentaron, mientras que la BCF y la VSL disminuyeron. Esto significa que, pos-tratamiento la población espermática analizada mostró un movimiento progresivo alto, pero con progresión reducida.

Estos resultados concuerdan en parte con los obtenidos por Bauco (2014) quien utilizando AOV en conejos, logró disminuir significativamente las morfoanomalías en el grupo tratado, al igual que Yeste et al. (2011) en verracos al suplementar sus dietas con omega-3. También coinciden con los hallados por Mousvaki et al (2010) en conejos suplementados con semillas de lino en los cuales observó diferencias significativas en el valor de la VCL del grupo tratado.

Conclusiones

Los resultados hallados demuestran que la suplementación dietaria con diversos compuestos de naturaleza lipídica podría impactar sobre la calidad seminal de algunos reproductores, al reducir las morfoanomalías y mejorar los parámetros de cinética espermática.

Agradecimientos

Especial agradecimiento a los Med. Vet. Rodolfo Funes y Lorena Zapata del CIP de Río Cuarto.

Bibliografía

BAUCO. 2014. Tesis de Grado. Universidad Juan A. Maza. Fac. Cs. Vet. y Ambientales. Mendoza, Argentina.

MOALLEM et al. 2015. Theriogenology. 30, 1-11.

MOUSVAKI et al. 2010. Theriogenology. 73(5), 629-637.

SÖNMEZ et al. 2005. Theriogenology. 63(7), 2063-2072.

YESTE et al. 2011. Theriogenology. 76(1), 184-196.

RF 2 Estudio comparativo de semen porcino al descongelado: dosis homospérmicas vs. Heterospérmicas.

Compagnoni, M.[1]*, Gimenez, F.[3], Fages, S.[2], Tittarelli, C.M.[1], Funes Cornet, R.[4], Zapata, M.L.[4], de La Sota, R.L.[1] y Williams, S.[1,2]
[1]Cátedra de Reproducción Animal, [2]Cátedra de Producción Porcina, [3]Becaria de Ciencia y Tecnica. FCV, UNLP. Calle 60 y 118 B1900AVW, La Plata. [4]CIP Rio Cuarto, Argentina.
*E-mail: compagnoni.maricel@gmail.com

Comparative study of thawed boar semen: homospermic vs heterospermic doses.

Introducción

El semen congelado ha sido utilizado con éxito en varias especies domésticas, sin embargo, en la especie porcina no es una biotecnología eficiente. Se conoce que existe una gran individualidad en respuesta a la criopreservación entre machos porcinos (Medrano et al. 2002) y entre las diferentes subpoblaciones espermáticas (Flores et al. 2009). El uso de dosis heterospérmicas podría reducir el daño criogénico producido en el semen de algunos machos, por la presencia de proteínas y otros elementos del plasma seminal implicados en la crio-tolerancia. Dichas proteínas presentes en el eyaculado de machos "buenos congeladores" protegerían a los espermatozoides de los "malos congeladores" al confeccionarse un pool de semen (Yeste et al. 2013).

El objetivo de este estudio fue comparar el efecto de la confección de dosis heterospérmicas sobre los parámetros seminales luego de la descongelación, en contraposición con los observados en las dosis homospérmicas de los mismos machos.

Materiales y métodos

El presente estudio fue realizado utilizando 9 eyaculados provenientes de 3 machos, alojados en un centro de inseminación artificial de la provincia de Córdoba (Argentina), bajo condiciones ambientales controladas.

El método de obtención de semen fue mediante vagina artificial, se realizó una colecta por semana de los tres machos durante tres semanas consecutivas. Luego de descartar la fracción gelatinosa mediante filtración durante la colecta, el volumen total del eyaculado fue diluido con un diluyente comercial (MRA Antiox, KUBUS®) hasta una concentración final de $3x10^9$ espermatozoides/dosis. El semen diluido fue envasado en bolsas (BactiBag®, IMV Technologies) de 80mL, refrigerado a 15°C y trasportado inmediatamente al Laboratorio de Reproducción Animal de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Plata.

En el laboratorio, se procedió a la congelación del semen mediante la técnica de Westendorf modificada, a una concentración de $6x10^9$ espermatozoides/dosis ($300x10^6$ espermatozoides/pajuela de 0,5 mL). Luego de evaluar las dosis homospérmicas y corroborar que cumpliera con los valores mínimos de aceptación para la congelación, las dosis heterospérmicas fueron confeccionadas en la etapa de enfriamiento y estabilización a 5°C. Dichas dosis se elaboraron mezclando los eyaculados de a dos machos y realizando todas las combinaciones posibles, resultando en 3 dosis homospérmicas y 3 dosis heterospérmicas.

Tanto las dosis homospérmicas como heterospérmicas fueron descongeladas a 37°C durante 1 minuto y re-suspendidas en diluyente comercial (Androstar Plus, Minitube®) para su evaluación. Luego de la descongelación se determinaron los parámetros seminales: motilidad total (MT) y motilidad progresiva (MP) mediante el sistema CASA (MOFA®, USA). La integridad acrosomal fue determinada mediante fluorescencia con *Pissum Sativum Aglutinin* (PSA), y el porcentaje de vivos (V) y morfoanomalías (MORF) mediante la tinción de eosina-nigrosina. El análisis estadístico se realizó utilizando el procedimiento GLM (SAS®). Los resultados se presentan como medias de mínimos cuadrados (LSM) y errores estándar (SE). La significancia se estableció en 0,05.

Resultados y Discusión

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p>0,05$) entre tratamientos, sin embargo, los parámetros seminales (MT, MP, PSA y V) presentaron valores absolutos superiores en las dosis heterospérmicas (HE) que en las homospérmicas (HO). (Cuadro 1).

Cuadro 1. Parámetros seminales de dosis homospérmicas y heterospérmicas al descongelado (LSM±SE).

	MT	MP	PSA	V
HO	36.16±5.9	20.59±6.93	29.00±7.31	38.33±7.59
HE	42.54±2.64	27.79±3.10	33.73±3.27	45.53±3.39

Estos resultados concuerdan con los hallados por Yeste et. al. (2013), quienes demostraron que existe una respuesta individual de cada macho a la congelación, y que la misma puede tener mejores resultados utilizando dosis heterospérmicas. El esperma de los machos "buenos congeladores" le otorgarían crio-tolerancia a los espermatozoides de los "malos congeladores".

Conclusiones

Al comparar el efecto de la confección de dosis heterospérmicas sobre los parámetros seminales al descongelado podemos concluir, que en dosis heterospérmicas se observaron parámetros seminales superiores a dosis homospérmicas, a pesar de no hallarse diferencias estadísticamente significativas entre ambos tipos de dosis. Futuros ensayos con un número mayor de machos permitirían confirmar estos resultados.

Bibliografía

MEDRANO A. et al. 2002. Reproduction, 123 315–322.
FLORES E. et al. 2009. Theriogenology 72 784–797.
YESTE M. et al. 2013. Theriogenology, 79 929–939.
PEDERSEN M. L. 2013. Pig Research Centre. Trial. Report 969.

RF 3 Capacidad predictiva del monitoreo de la condición corporal en indicadores de salud reproductiva del rodeo.

Rearte, R.[1]*, Lorenti, N.[2], Dominguez, G.[2], de la Sota, R.L.[4], Lacau-Mengido, I.M.[5] y Giuliodori, M.J.[6]
[1]Cátedra de Higiene, Epidemiología y Salud Pública; [4]Cátedra y Servicio de Reproducción Animal, [6]Cátedra de Fisiología, FCV-UNLP, La Plata, Argentina; [2]Veterinario Practica privada; [5]Instituto de Biología y Medicina Experimental-CONICET, Buenos Aires, Argentina.
*E-mail: rrearte@fcv.unlp.edu.ar

Predictive capacity of a monitoring system based on body condition score on reproductive health at the herd level.

Introducción

Las mediciones de condición corporal durante el período de transición de las vacas lecheras han sido asociados a mayores riesgos de contraer enfermedades a nivel individual, pero pocos estudios han definido sistemas de monitoreos de estos indicadores a nivel del rodeo para predecir las tasas de enfermedades a nivel poblacional. Los objetivos del presente estudio fueron: 1- definir el punto de corte de la frecuencia de vacas con baja condición corporal, basándose en la capacidad predictiva del riesgo de enfermedades a nivel del rodeo, y 2- estimar las medidas de impacto en las tasas de enfermedades de los indicadores de condición corporal durante el período de transición.

Materiales y métodos

Datos de dos rodeos lecheros comerciales, de alimentación a base pastoril (Rodeo A=5.034 y rodeo B=7.965 lactancias), ubicados en las cuencas lecheras Oeste y Abasto de la provincia de Buenos Aires, fueron utilizados para realizar un estudio longitudinal retrospectivo de 4 años de duración (Enero 2014 – Diciembre 2017). Registros de eventos de salud, reproductivos y de los scores de condición corporal (CC) fueron centralizados en una base de datos única. Las mediciones de CC (escala de 5 puntos) fueron realizadas por los operarios al momento del parto (P-CC), y por dos de los autores al momento del alta reproductiva [40 – 60 días en leche (DEL)]. Las diferencias entre ambas mediciones de CC fueron utilizadas como indicadores de la perdida de condición corporal (ΔCC). El período de espera voluntaria fue de 40 y 50 DEL en el rodeo A y B, respectivamente. Todas las vacas que no fueron inseminadas hasta los 70 DEL fueron evaluadas para diagnosticar anestros (AN [Si/No]; definida a partir de la ausencia de cuerpo lúteo y flacidez uterina). Para el monitoreo del rodeo, se definieron cohortes de vacas paridas cada períodos de 21 días, en cada RODEO (A o B) y CATEGORIA (primíparas vs. multíparas) a lo largo de todo el período en estudio. La frecuencia de vacas con P-CC<3 o ΔCC>-0.5 (CC%) en cada cohorte fueron calculados y usadas para definir las medidas de posición (cuartiles) a lo largo del todo el período en estudio, para cada nivel de RODEO y CATEGORIA. Los cuartiles fueron usados, de a uno a la vez, como puntos de corte que dicotomizan a las cohortes de 21 días (por arriba o por debajo del punto de corte) para predecir el riesgo de cada cohorte de tener una tasa de AN por arriba de la mediana histórica de su categoría. La sensibilidad (SE), especificidad (ES), el área bajo la curva (ABC), y el odds ratio (OR) para cada punto de corte fue estimado, y el mayor ABC fue definido como el criterio de definición del punto de corte para cada nivel de RODEO y CATEGORIA. Una aproximación visual fue realizada para monitorear el rodeo, por medio del cálculo de la fracción atribuible poblacional (FA_P) de la tasa de AN debido a los indicadores de CC, para cada cohorte. La FA_P fue calculada utilizando el riesgo relativo ajustado, estimado a partir de modelos de regresión logísticas, que explicaron el AN por medio del predictor categórico de CC principal (P-CC<3 o ΔCC>-0.5; si/no), y ajustando por las estaciones y año de parto, y el número de parto en el estrato de las multíparas.

Resultados

De acuerdo al ABC, el punto de corto fue el 2do cuartil (CC%= 6%, [ABC=0.679; OR=4.545; SE=69.2%; ES=66.6%]) en vacas primíparas del RODEO A. Estos resultados muestran que las cohortes que tuvieron más de 6% de sus vacas con pobres indicadores de CC tuvieron 4 veces más chances de tener tasas de AN sobre la mediana histórica de su categoría, pero su capacidad predictiva es moderada debido a los valores observados de ABC, SE y ES. De igual modo el 2do cuartil (CC%= 74%) fue definido como punto de corte en vacas primíparas del RODEO B [ABC=0.673; OR=1.485; SE=66%; ES=68%]. Respecto de las vacas multíparas, el punto de corte fue definido en el 3er cuartil (CC%= 20%, [ABC=0.574; OR=2.212; SE=81.5%; ES=33.3%] en el RODEO A, y en el 1er cuartil en el RODEO B (CC%= 78%, [ABC=0.611; OR=3.448; SE=37%; ES=85%]).

La tasa de AN cada 21 días fue mayor en el rodeo B que en el Rodeo A para ambas categorías de parición. En el rodeo A, la mediana de la FA_P en vacas multíparas fue de 0.36 [Rango inter-cuartil(RIC) = 0.58], lo cual significa que alrededor del 36% de los eventos de anestros podrían haber sido evitados si ninguna vaca hubiera tenido una pobre CC durante el período de transición (asumiendo que existe una relación causal entre CC y AN). Por otro lado, las tasas de AN de las vacas multíparas del rodeo B fueron casi completamente explicadas por los indicadores de CC (mediana FAp=0.98; RIC=0.51). Sin embargo, en las cohortes donde la tasa de AN fue marcadamente alta la FA_P decreció en ambos rodeos.

Conclusiones

Concluimos que los indicadores de CC están asociados con el riesgo de anestro a nivel del rodeo, pero que su utilidad como herramienta de monitoreo poblacional es limitada por su moderada capacidad predictiva, por lo cual, otros modelos exploratorios, como aquellos que utilizan medidas de impacto, pueden ser una aproximación más útil para el monitoreo de los eventos de salud reproductiva a nivel poblacional, durante el período de transición.

RF 4 Efecto de la suplementación parenteral con microminerales en el periparto de vacas lecheras.

Picco, S.J.[1,2], Arias, R.[1], Peruzzo, E.[1] y Risso, A.L.[1,2]

[1]Cátedra de Nutrición Animal y Alimentos. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Plata. [2]IGEVET. Facultad de Ciencias Veterinarias. UNLP/CONICET.

*E-mail: spicco@fcv.unlp.edu.ar.

Effect of parenteral trace minerals supplementation during the peripartum of dairy cows.

Introducción

El periparto de la vaca lechera (60 días previos al parto y 30 días posparto) es un período de elevado desafío metabólico. A los elevados requerimientos derivados del crecimiento del ternero en la última fase de la gestación, se suman los propios de la producción de calostro en las inmediaciones del parto, y los de la producción de leche tras el parto (Jorritsma, 2003). Una de las consecuencias resultantes es un desbalance capaz de generar estrés oxidativo. El daño por estrés oxidativo se asocia a alteraciones inmunológicas, productivas y reproductivas (Picco, 2004). La mayoría de los microminerales son nutrientes esenciales que forman parte, como cofactores o componentes estructurales, de las principales enzimas responsables de la primera línea de defensa antioxidante (Superóxido dismutasas, glutatión peroxidasas, etc) (Suttle, 2010). El objetivo del presente trabajo fue establecer el impacto de una formulación experimental compuesta por cobre, zinc, iodo, manganeso y selenio aplicada durante periparto de vacas lecheras de alto rendimiento, en variables con impacto sanitario y reproductivo.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó a lo largo de un año (2019) en un tambo cuya producción anual promedio ronda los 30 lts (± 3 lts). Se utilizaron un total de 160 animales (con 2 o más pariciones), que fueron asignados aleatoriamente a un grupo de estudio (GS) (N=80) y a un grupo control (GC) (N=80). Los animales del GS recibieron una dosis de 5 mL de una formulación experimental conteniendo 1% de Cobre, 5% de Zinc, 3,5% de Manganeso, 0,8% de Iodo y 0,5% de Selenio, a los 60 días y 20 días preparto y 30 días posparto. Los animales GC recibieron 5 mL de solución fisiológica en cada aplicación. Se estimó el porcentaje de vacas con retención placentaria, mortandad en el periparto, mastitis, metritis, endometritis y vacas vacías normales y en anestro hasta los 30 días posparto. Los resultados fueron comparados estadísticamente utilizando la prueba de Chi Cuadrado, aceptando una significación estadística de 0,05.

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos en este trabajo se presentan en el Cuadro 1. Los animales que recibieron la suplementación con microminerales (GS) tuvieron una mejor respuesta para las variables estudiadas, en relación con aquellos que solo recibieron un placebo (GC). Sin embargo, solo se observaron diferencias estadísticamente significativas para el porcentaje de vacas vacías normales y para la mortandad hasta los 30 días posparto, así como una tendencia a la reducción en el porcentaje de vacas con retención placentaria ($p<0,10$). Estos resultados sugieren una activa participación de los microminerales esenciales durante el periparto de vacas lecheras de alta producción y su utilidad como parte de las herramientas destinadas a reducir el estrés del periparto. Si bien son necesarios nuevos estudios de corroboración, es probable que estos resultados se asocien a una reducción del estrés oxidativo derivado del incremento metabólico experimentado por estos animales, los cuales inician la lactancia en balance energético negativo.

Conclusiones

En las condiciones del presente ensayo, la utilización de microminerales por vía parenteral durante el periparto de vacas lecheras de alta producción, demostró ser una herramienta útil, al mejorar el porcentaje de vacas vacías normales y el porcentaje de sobrevida hasta 30 días posparto.

Agradecimientos

Los autores agradecen al personal de la Cátedra de Nutrición Animal y Alimentos.

Bibliografía

JORRITSMA, R. 2003. Negative energy balance in dairy cows as relates to fertility. ISBN: 90-393-3286-X.

PICCO, S.J. 2004. Efecto genotóxico y clastogénico de la deficiencia de cobre en bovinos. Tesis Doctoral. FCV-UNLP.

SUTTLE, N.F. 2010. Mineral Nutrition of Livestock. 4th Ed. CABI Publishing. ISBN: 978-1-84593-472-9.

Cuadro 1. Principales parámetros estudiados, resultados obtenidos y significación estadística.

Parámetro	Grupo Suplementado		Grupo Control		
	n	%	n	%	*Valor de p*
Vacas Vacías Normales	42	52,5	27	33,75	0.015
Mortandad durante el periparto	8	10	18	14,4	0.02
Retención placentaria	2	2,5	7	8,75	0.051
Metritis	16	20	19	23,75	0.709
Endometritis	2	2,5	4	5	0.82
Mastitis	8	10	12	15,1	0.19
Vacas en anestro	9	11,25	12	15	0.52

RF 5 Variación del comportamiento sexual durante el celo en ovejas genotipo lechero bajo servicio 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

Variation of sexual behavior during estrus in dairy genotype ewes under paddock-matting.

Introducción

El servicio a corral es una alternativa más intensiva de servicio natural. La forma más práctica es realizarlo parcialmente (por un tiempo acotado durante el día) sobre celos sincronizados (Lynch et al 2006). El éxito de la reproducción depende de eventos fisiológicos que conducen a la producción de gametas maduras, y de cambios en el comportamiento que aseguran que las gametas femenina y masculina estarán en contacto en el momento apropiado (Caraty et al 2002). Según Silva Mena (2008) "La conducta sexual es el conjunto de gestos, actitudes y acciones que muestra un animal como manifestación de su disposición o deseo, y de su capacidad en su caso, de efectuar la cópula con otro animal, incluyendo los intentos de cópula y la cópula misma". Los estudios de comportamiento sexual se han realizado muchas veces en situaciones distintas a las de crianza, lo que podría condicionar los resultados. Por ello, sería importante evaluar dicho comportamiento en situaciones más cercanas a las de producción.

El objetivo fue evaluar la variación del comportamiento sexual desarrollado por ovejas genotipo lechero, en monta a corral, a lo largo de su celo.

Materiales y métodos

El ensayo se llevó a cabo en un tambo ovino (Uribelarrea, Buenos Aires, Argentina), durante el otoño. Se realizó servicio a corral parcial dos veces por día (turnos de 6:00 y 18:00 h), en ovejas genotipo lechero previamente sincronizadas. Para el servicio, se utilizó un 10% de carneros, que fueron introducidos individualmente durante un lapso de 1 h por turno. Durante dicho período se filmó el comportamiento de los animales, para luego medir: duración del celo (CELO), cantidad de montas (MONTA) y de eyaculaciones (EYAC) recibidas por oveja, duración del cortejo recibido por oveja (CORTE), proceptividad (PROC; búsquedo del contacto cercano con el macho, según las clases: 0 'no proceptiva', 5 'medianamente proceptiva' o 10 'altamente proceptiva') y receptividad (REC; inmovilización ante el cortejo/monta, según las clases: 0 'no receptivas', 5 'medianamente receptivas' o 10 'altamente receptivas'). Las variables fueron medidas en aquellas ovejas que manifestaron celo. El tamaño muestral efectivo varió entre 60 y 65 ovejas, dependiendo de la variable estudiada. Independientemente de su duración en cada oveja, se definieron tres momentos del celo: temprano (A), medio (B) y tardío (C).

Se analizó la variación según el momento del celo, de las variables PROC, REC, CORTE, MONTA y EYAC, mediante PROC GLIMMIX contemplando mediciones repetidas (SAS, 2020). Se utilizó la distribución normal para CORTE, en tanto que la distribución fue Poisson para las demás. Se usaron las siguientes fórmulas: ovejas cuyos celos duraron 24 h (2 turnos; n=8): A=2/3*x1; B=1/3*x1+1/3*x2; C=2/3*x2; ovejas cuyos celos duraron 36 h (3 turnos; n=23): A=x1; B=x2; C=x3; ovejas cuyos celos duraron 48 h (4 turnos; n=25): A=x1+1/3*x2; B=2/3*x2+2/3*x3; C=1/3*x3+x4; ovejas cuyos celos duraron 60 h (5 turnos; n=6): A=x1+2/3*x2; B=1/3*x2+x3+1/3*x4; C=2/3*x4+x5; ovejas cuyos celos duraron 72 h (6 turnos; n=3): A=x1+x2; B=x3+x4; C=x5*x6; siendo xi: variable (PROC, REC, CORTE, MONTA y EYAC) medida en ti (turnos 1 a 6)

Resultados y Discusión

Los resultados se presentan en el Cuadro 1. PROC varió a lo largo del celo, registrándose valores mayores durante el celo temprano y medio en comparación con el celo tardío ($p<0,05$). REC no presentó variaciones en función del momento del celo ($p>0,05$). CORTE registró un menor tiempo durante el celo tardío en comparación con el temprano ($p<0,05$), resultando intermedio para el celo medio. Mientras MONTA sólo tendió ($p=0,09$) a variar en función del momento del celo, EYAC fue menor durante el celo tardío en comparación con el celo temprano o medio ($p<0,05$).

Cuadro 1. Variación del comportamiento sexual durante el celo en ovejas genotipo lechero servidas a corral (promedio ± error estándar).

Variable	Momento del celo		
	Temprano (A)	Medio (B)	Tardío (C)
PROC (n)	8,02 ± 0,38 A	7,47 ± 0,41 A	5,73 ± 0,55 B
REC (n)	7,96 ± 0,43 a	7,68 ± 0,42 a	7,75 ± 0,47 a
CORTE (min)	5,64 ± 0,39 A	4,81 ± 0,43 AB	3,67 ± 0,47 B
MONTA (n)	4,08 ± 0,45 a	3,13 ± 0,28 b	3,02 ± 0,46 ab
EYAC (n)	2,18 ± 0,20 A	1,83 ± 0,16 A	1,25 ± 0,18 B

Dentro de cada fila, letras diferentes indican diferencias significativas (minúsculas: $p<0,10$; mayúsculas: $p<0,05$)

Conclusión

En ovejas genotipo lechero servidas a corral, la proceptividad, la duración del cortejo y las montas eyaculatorias variaron a lo largo del celo, registrándose una tendencia en las montas totales, en tanto que la receptividad se mantuvo constante.

Agradecimientos

El trabajo fue financiado con fondo LOMASCyT-4, otorgado por la UNLZ.

Bibliografía

CARATY, A., DELALEU, B., CHESNEAU, D. y FABRE-NYS, C. 2002. Endocrinol. 143: 139-145.

LYNCH, G., MC CORMICK, M., SIMONETTI, L., PEÑA, S. y BORRA, G. 2006. Asociación Argentina de Criadores de Hampshire Down, Argentina.

SAS INSTITUTE INC. 2020. SAS OnlineDoc®. Cary, NC: SAS Institute Inc., USA.

SILVA MENA, C. 2008. Bioagrociencia 1: 32-37.

RF 6 Estrés por calor y eficiencia reproductiva en rodeos de cría de la provincia de Buenos Aires.

Armendano, J.I.[1,2]*, Echarte, L.[2,3,4], Monterubbianesi, M.G.[2], Chayer, R.[1,5], Pasqualini, M.C.[5], Späth, E.[2], Odeón, A.C.[2] y Callejas, S.[1,6]
[1] Facultad de Ciencias Veterinarias, UNCPBA, Argentina. [2] Facultad de Ciencias Agrarias, UNMdP, Argentina. [3] INTA, EEA Balcarce, Argentina. [4] CONICET, Argentina. [5] Actividad privada, Grupo CONPAS, Argentina. [6] CIVETAN, Argentina.
*E-mail: armendano.joaquin@vet.unicen.edu.ar

Heat stress and reproductive efficiency in beef cow-calf operations of the Buenos Aires province.

Introducción

En rodeos de cría de la provincia de Buenos Aires, el calor ha sido históricamente vinculado a pérdidas productivas sólo en presencia de forrajes infectados por especies fúngicas (*Claviceps purpurea* y/o *Epichloë coenophiala*) que producen ergoalcaloides capaces de alterar la termorregulación en los animales. Sin embargo, la evidencia del cambio climático y el aumento de las consultas por posibles efectos adversos del calor sobre el porcentaje de preñez (PP) han generado un nuevo interrogante acerca del potencial impacto del estrés por calor (EC), independientemente de la presencia de los hongos mencionados. Se realizó un estudio epidemiológico con el objetivo de evaluar la asociación entre los días bajo olas de calor (OC) y el PP en vacas con cría bajo diferentes circunstancias vinculadas al manejo reproductivo.

Materiales y métodos

Establecimientos. Se seleccionaron de manera no probabilística establecimientos de la Cuenca del Salado (n=3) y de Mar y Sierras (n=4) con PP promedio de 91,1 a 95,9% durante el periodo estudiado (servicios 2002/03 a 2016/17).

Animales. Se emplearon 38409 registros de 12883 vacas con cría Angus, Hereford, Polled Hereford y sus cruzas, que recibieron servicio natural estacionado de 3 meses (Nov, Dic, Ene) con un 2-3% de toros aptos clínica y sanitariamente. De cada vaca se registró el rodeo al que pertenecía dentro del establecimiento, la categoría (primípara o multípara), la raza/pelaje, momento de parición previa (temprana o tardía), diagnóstico de gestación (tacto transrectal 60 a 120 días post servicio) y condición corporal (CC, escala 1-9). Se utilizaron datos de CC tomados al tacto, al no contarse con datos individuales de CC tomados al parto. Sólo se incluyeron vacas en CC ≥ 4, sin diagnóstico de trastornos que pudiesen afectar la reproducción y cuyos servicios fueron realizados en pasturas sin niveles tóxicos de *E. coenophiala*.

Información meteorológica. Se emplearon registros de temperatura máxima ($T_{MÁX}$) y del punto de rocío (T_{PR}) de estaciones meteorológicas del Servicio Meteorológico Nacional y el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, ubicadas a una distancia de entre 27 y 87 Km de los establecimientos. Se calculó el Índice de Temperatura y Humedad máximo ($ITH_{MÁX} = T_{MÁX} + 0,36 \times T_{PR} + 41,2$).

Exposición a condiciones de EC. En base a antecedentes previamente documentados (Armendano et al., 2015), se estudió la asociación entre los días bajo OC (3 o más días consecutivos con un $ITH_{MÁX} \geq 79$) acumulados entre el 21-Dic y el 4-Feb (últimos 42 días de servicio + 4 días post servicio).

Análisis estadístico. El análisis de los datos fue realizado en R v3.5.1. Se emplearon modelos lineales generalizados mixtos jerárquicos, asumiendo una distribución binomial de la variable respuesta (PP) y una función de ligadura logit. Los efectos aleatorios rodeo, servicio y establecimiento fueron incluidos como el primer, segundo y tercer nivel jerárquico. También se incluyó al animal como efecto aleatorio. Como efectos fijos se incluyeron a la categoría, CC, momento de parición, raza/pelaje, días bajo OC y las interacciones dobles y triples. La asociación entre los días bajo OC y el PP se cuantificó como el cambio en las chances de preñez por cada 10 días acumulados bajo OC (*odds ratio*$_{10}$ – OR_{10} –).

Resultados y Discusión

La raza/pelaje y su interacción con los días bajo OC no afectaron el PP (p>0,10). Por el contrario, la asociación entre los días bajo OC sobre el PP fue afectada por la categoría (p=0,01), la parición previa (p<0,01) y la CC (p<0,01).

En vacas multíparas de parición temprana y con CC ≥ 5 no se observó asociación significativa entre los días bajo OC y el PP (p=0,37; Cuadro 1). Contrariamente, en vacas multíparas con CC = 4 o con parición previa tardía, las chances de no preñarse aumentaron 1,37 a 2,04 veces por cada 10 días bajo OC (OR_{10}: 0,49 a 0,73; p<0,01; Cuadro 1).

En vacas primíparas la asociación entre los días bajo OC y el PP fue significativa bajo todos los escenarios de CC y parición previa estudiados. Las chances de no preñarse aumentaron 1,41 a 3,85 veces por cada 10 días bajo OC (OR_{10}: 0,26 a 0,71; p≤0,02; Cuadro 1). El nivel de asociación fue menor en vacas de parición temprana y CC ≥ 5.

Estos resultados muestran que la asociación entre los días bajo OC y el PP estaría influenciada por factores asociados al manejo reproductivo. A mayor proporción de animales con parición tardía y/o con anestro posparto presumiblemente más prolongado (CC subóptima y/o vacas primíparas), más acentuado sería el impacto negativo de los días bajo OC sobre la eficiencia reproductiva del rodeo.

Conclusiones

En las regiones estudiadas, la asociación entre los días bajo OC acumulados sobre el final servicio y el PP en rodeos de cría estaría condicionada por manejo reproductivo.

Agradecimientos

A los profesionales del Grupo CONPAS, por la colección y provisión de los registros animales.

Bibliografía

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

Cuadro 1. Asociación entre los días acumulados bajo ola de calor (OC) entre el 21 de diciembre y el 4 de febrero y el porcentaje de preñez en vacas con cría, según la categoría, condición corporal al momento del diagnóstico de gestación (CC) y momento de parición previa.

				Asociación entre días bajo OC y Porcentaje de Preñez		
Categoría	**CC (escaña 1-9)**	**Parición previa**	**n**	OR_{10}	$IC_{95\%}$	Valor p
Vacas multíparas	CC ≥ 5	Temprana	25690	0,90 [a]	0,73 – 1,13	0,37
		Tardía	2923	0,66 [ab]	0,50 – 0,89	< 0,01
	CC = 4	Temprana	2769	0,73 [ab]	0,56 – 0,96	< 0,01
		Tardía	422	0,49 [c]	0,32 – 0,76	< 0,01
Vacas primíparas	CC ≥ 5	Temprana	5142	0,71 [a]	0,53 – 0,95	0,02
		Tardía	652	0,50 [ab]	0,34 – 0,73	< 0,01
	CC = 4	Temprana	751	0,40 [bc]	0,28 – 0,59	< 0,01
		Tardía	60	0,26 [c]	0,15 – 0,48	< 0,01

OR_{10}: Cambio en las chances de preñez por cada 10 días acumulados bajo OC. Ejemplo: OR_{10}=0,71 indica que, por cada 10 días bajo OC, las chances de no preñarse son 1,41 veces mayores (1/0,71). Alternativamente, las chances de lograr una preñez disminuyen un 29% [(0.71-1)*100] por cada 10 días bajo OC.
[a,b,c] Valores con superíndices iguales en una misma categoría de vacas no difieren significativamente (P>0,05; Ajuste HSD de Tukey-Kramer).

RF 7 Precocidad sexual de corderas Texel, Corriedale, Highlander y Poll Dorset en el Sudeste de Buenos Aires.

Gual, I.[1]*, Hozbor, F.A.[2], Papaleo Mazzucco, J.[2], Jaimes, F.R.[1], Dininno, J.S.A.[2], Nieto, C.[2] y Burges, J.C.[1,2]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, Ruta 226 Km 73,5, Balcarce, Buenos Aires. [2]INTA EEA Balcarce, Ruta 226 Km 73,5, Balcarce, Buenos Aires.

*E-mail: ignaciogual@mdp.edu.ar

Sexual precocity of Texel, Corriedale, Highlander and Poll Dorset female lambs in the Southeast of Buenos Aires.

Introducción

La provincia de Buenos Aires posee el 17% del total de ovinos de la Argentina. La mayoría de las majadas están constituidas por razas de doble propósito (carne y lana) y se crían predominantemente en forma extensiva sobre campo natural. Tradicionalmente, el primer servicio se realiza en el segundo otoño de vida de las borregas, cuando tienen 18-20 meses de edad. Sin embargo, en la actualidad existen razas que permiten adelantar el primer servicio al primer otoño de vida, cuando las corderas tienen 7-9 meses de vida. El objetivo del presente trabajo fue comparar el desempeño reproductivo de 4 razas ovinas servidas a los 8-9 meses de edad para evaluar su precocidad sexual.

Materiales y métodos

Se evaluaron 32 corderas Texel (TX), 15 Corriedale (CD), 26 Highlander (HL) y 18 Poll Dorset (PD). Todas fueron criadas bajo las mismas condiciones: nacieron del 10/08 al 25/09 de 2018 en la Reserva 8 de INTA EEA Balcarce; durante la etapa de cría permanecieron en pasturas de festuca, agropiro y en campo natural, el destete se realizó 28/12 de 2018 y la recría se llevó a cabo bajo pastoreo extensivo en pasturas de alfalfa-festuca y en campo natural. En ningún momento recibieron suplementación nutricional. El servicio se realizó del 10/04 al 30/05 de 2019 con un 3% de carneros TX de 2 años. Se realizó un manejo sanitario básico: vacuna anticlostridial de rutina y desparasitaciones según diagnóstico. Se registró el peso, condición corporal (CC) y altura al momento del servicio y cuando destetaron sus crías (30/12 de 2019). Se estimó el porcentaje de parición ((corderas paridas/corderas en servicio)*100) y se analizó su asociación con la raza mediante la prueba de Chi^2 ($p \leq 0,05$). Se realizaron comparaciones múltiples entre y dentro de razas utilizando el procedimiento GLM de SAS (2009).

Resultados y Discusión

Los promedios de los pesos, condición corporal y altura para las 4 razas en los 2 momentos de medición y los porcentajes de parición se detallan en el Cuadro 1. El mayor porcentaje de parición se registró en la raza TX (75%), seguido de HL (58%), CD (13%) y por último PD (11%) ($p<0,0001$). Las diferencias entre razas (total) para peso, CC y altura al momento del servicio fueron significativas ($p<0,05$). La raza TX fue la que presentó mayor peso promedio y CC al momento del servicio, lo que pudo favorecer el porcentaje de parición. Posteriormente, las borregas paridas de esta raza tuvieron menor CC, peso y altura al momento de destetar sus crías que las no paridas ($p<0,05$), lo que infiere que la lactancia pudo afectar su crecimiento y desarrollo. En el caso de las HL, la parición no afectó el peso ni la altura al momento del destete pero sí la CC ($p<0,05$). Para las razas CD y PD estas diferencias al momento del destete no fueron significativas ($p>0,05$) probablemente por el bajo número de animales evaluados. La altura no resultó un buen indicador de pubertad posiblemente por el bajo número de animales evaluados.

Conclusiones

Las corderas TX y HL, bajo condiciones de pastoreo sin suplementar, fueron más precoces que PD y CD. Estos son resultados preliminares de un ensayo planteado a cinco años, en el que además se estudiará el efecto del servicio precoz sobre: el desarrollo final de las borregas, la preñez del segundo servicio, la cantidad de corderos producidos en su vida, la producción de lana y finalmente, los análisis económicos.

Financiamiento

Universidad Nacional de Mar del Plata (Proyecto AGR 576/19) e INTA (Proyecto 2019-PE-E1-I002-001).

Cuadro 1. Porcentajes de parición y promedios de peso, condición corporal y altura de las 4 razas en los 2 momentos de medición.

Raza y condición	N	Parición (%)	Servicio			Destete		
			Peso (kg)	CC	Altura (cm)	Peso (kg)	CC	Altura (cm)
TX (total)	32		34,1 ± 0,9 a	2,7 ± 0,1 a	58,6 ± 0,6 a	50,3 ± 1,1 a	3,5 ± 0,1 b	63,3 ± 0,6 b
TX paridas	24	75	33,6 ± 0,9	2,7 ± 0,1	58,2 ± 0,5	48,4 ± 1,0 y	3,2 ± 0,1 y	62,5 ± 0,6 y
TX no paridas	8		35,7 ± 1,5	2,6 ± 0,2	59,7 ± 0,9	56,1 ± 1,8 x	4,5 ± 0,2 x	65,6 ± 1,0 x
CD (total)	15		28,2 ± 1,3 bc	1,4 ± 0,1 c	58,3 ± 0,8 a	50,5 ± 1,6 a	3,6 ± 0,2 ab	67,4 ± 0,9 a
CD paridas	2	13	30,5 ± 3,4	1,5 ± 0,5	60,5 ± 2,5	48,5 ± 3,8	3,8 ± 0,2	65,8 ± 2,1
CD no paridas	13		27,8 ± 1,3	1,4 ± 0,2	57,9 ± 1,0	50,8 ± 1,5	3,6 ± 0,1	67,7 ± 0,8
HL (total)	26		30,8 ± 1,0 b	2,0 ± 0,1 b	55,9 ± 0,6 b	49,5 ± 1,2 a	3,5 ± 0,1 b	61,2 ± 0,7 c
HL paridas	15	58	31,5 ± 1,3	2,1 ± 0,1	55,4 ± 0,9	48,9 ± 1,7	3,1 ± 0,1 y	60,7 ± 1,0
HL no paridas	11		29,8 ± 1,6	2,0 ± 0,1	56,6 ± 1,1	50,3 ± 1,9	3,9 ± 0,2 x	61,7 ± 1,2
PD (total)	18		27,0 ± 1,2 c	1,9 ± 0,1 b	55,8 ± 0,7 b	47,2 ± 1,4 a	3,9 ± 0,1 a	63,5 ± 0,8 b
PD paridas	2	11	33,4 ± 4,0	2,5 ± 0,5	56,5 ± 2,3	55,25 ± 4,0	3,7 ± 0,3	64,5 ± 3,0
PD no paridas	16		26,2 ± 1,4	1,8 ± 0,2	55,7 ± 0,8	46,2 ± 1,4	4,0 ± 0,1	63,3 ± 1,1

ab promedios seguidos de letras distintas entre razas (total) presentan diferencias ($p<0,05$); xy promedios seguidos de letras distintas dentro de raza presentan diferencias ($p<0,05$)

RF 8 Inseminación artificial a tiempo fijo en vaquillonas de carne sincronizadas mediante GnRH o sales de estradiol.

Ferré, L.B.[1]*, Aguirregabiria, B.[2], Cerviño, N.[3], Bello, R.[4], Jensen, M.[1], Fresno, C.[5] y Colazo, M.[6]
[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Tres Arroyos, Buenos Aires, Argentina. [2]Asesor Veterinario Privado, Orense, Buenos Aires, Argentina. [3]CONICET/Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Tres Arroyos, Buenos Aires, Argentina. [4]Universidad Nacional de Tres de Febrero, Buenos Aires, Argentina. [5]Instituto Nacional de Medicina Genómica (INMEGEN), Ciudad de México, México. [6]Livestock Research Section, Alberta Agriculture and Forestry, Edmonton, Canada
*E-mail: ferre.luis@inta.gob.ar

Fixed-time artificial insemination in virgin beef heifers synchronized by GnRH or estradiol salts.

Introducción

La inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) es una herramienta eficaz para aumentar el número de vacas inseminadas en los rodeos bovinos de cría (Perry et al. 2002). Las estrategias más comunes para sincronizar la onda folicular y ovulación se basan en el uso de GnRH o estradiol (Bó et al. 2014). El tratamiento se completa con un dispositivo intravaginal impregnado con progesterona (P4) y prostaglandina para controlar e inducir el celo (Yavas et al. 2000). El objetivo del trabajo fue evaluar la respuesta biológica a la sincronización con GnRH o sales de estradiol en vaquillonas de carne en un programa de IATF.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en el Campo Experimental del INTA Barrow. Se utilizaron vaquillonas Hereford de 15 a 17 meses de edad con 321,0 ± 13.6 kg de peso corporal y 3,4 ± 0.4 de condición corporal (CC) promedio en una escala de 1 a 5. El establecimiento lleva adelante un plan sanitario completo y controles de enfermedades reproductivas. Previo al inicio del trabajo, se realizó un examen ginecológico por palpación rectal para determinar presencia de cuerpo lúteo y/o folículos mayores a 10 mm a los fines de descartar animales preñados y en anestro. La alimentación consistió en una oferta *ad libitum* de alfalfa y raigrás, sales minerales y acceso irrestricto al agua. Los animales fueron divididos en dos grupos al azar de manera balanceada teniendo en cuenta peso y CC. Todos los reactivos utilizados en este ensayo fueron provistos por Laboratorios Allignani Hnos. S.R.L. En el día 0, todos los animales recibieron un dispositivo intravaginal impregnado con 1 g de progesterona, el Grupo 1 (BE + CE, n= 24) recibió una inyección de 2 mg de benzoato de estradiol-BE y el Grupo 2 (GnRH, n= 24) 10,5 µg de acetato de buserelina-GnRH. En el día 7 se retiró el dispositivo, se procedió a la pintura en la base de la cola (Celotest, Biotay S.A.) y se administró 150 µg de D-Cloprostenol a todos los animales. Al Grupo 1 se le administró 1 mg de cipionato de estradiol. El servicio se realizó por IATF a todos los animales en el día 9 (50-52 h post retiro del dispositivo). Los animales del Grupo 2 recibieron 10,5 µg de GnRH al momento de la IATF. Se utilizó un solo toro de fertilidad a campo probada. La IATF la realizó un solo inseminador. El diagnóstico de gestación se realizó a los 35 días post IATF por ecografía (Aquila 200 Vet, Esaote Pie Medical). Los datos fueron analizados utilizando el paquete estadístico R (R CoreTeam, 2013). El efecto de los tratamientos sobre la tasa de celo y la preñez se evaluó mediante el estadístico χ^2. También se midió el efecto del celo y la preñez en los tratamientos según CC. Se utilizó un nivel de significación del 5% para determinar diferencias significativas y un nivel de significación de 10% para tendencia.

Resultados y Discusión

La tasa de celo (p= 0,76) y preñez (p= 0,38) no se vieron afectadas por el tratamiento (Cuadro 1). La CC no afectó la tasa de celo pero sí la preñez (Cuadro 2).

Cuadro 1. Porcentaje de celo y preñez en vaquillonas Hereford tratadas con dos protocolos de 7 días en un programa de IATF.

Tratamiento	% Celo	% Preñez
BE + CE	62,5% (15/24)[a]	58,3% (14/24)[a]
GnRH	54,2% (13/24)[a]	41,7% (10/24)[a]

Valores con superíndices diferentes en una misma columna difieren p<0,05.

Cuadro 2. Efecto de la CC sobre el celo y preñez en vaquillonas Hereford tratadas con dos protocolos de 7 días en un programa de IATF.

Tratamiento	CC	% Celo	% Preñez
BE + CE	<3,5	50,0% (8/16)[a]	37,5% (6/16)[a]
	≥3,5	87,5% (7/8)[a]	100,0% (8/8)[b]
GnRH	<3,5	45,0% (9/20)[a]	40,0% (8/20)[ab]
	≥3,5	100,0 % (4/4)[a]	50,0% (2/4)[b]

Valores con superíndices diferentes en una misma columna difieren p<0,05.

Conclusiones

En resumen, no se encontró diferencia en las variables dependientes atribuible a los tratamientos ensayados y por lo tanto ambos protocolos IATF resultaron efectivos. La CC afectaría tanto la tasa de celo como la preñez en vaquillonas Hereford sometidas a un tratamiento de IATF. Un mayor número de ensayos serían necesarios para determinar la eficiencia biológica de protocolos a base de GnRH.

Agradecimientos

Los autores agradecen al personal de campo de la CEI INTA Barrow por la colaboración prestada con el manejo de los animales.

Bibliografía

PERRY et al. 2002. J Anim Sci. 80(12):3060-3064.
BÓ, G.A. y BARUSELLI, P.S. 2014. Animal 8(S1):144-150.
YAVAS, Y. y WALTON J.S. 2000. Theriogenology 54(1):1-23.

RF 9 Degeneración y fibrosis testicular en toros Limangus.

Moran, K. [1,2], Picco, R.G.[4], Zapata, L.[2], Lucero Arteaga, F. [1,2], Mangano, V.[2], Bilbao, M.G.[1,2], Morrell, E.[3], Verna, A.[3,1], Louge, E.[3] y Bartolome, J.A.[2]*

[1]CONICET; [2]FCV-UNLPam; [3]INTA Balcarce; [4]actividad privada.

*E-mail: bartolomejulian@yahoo.com.ar

Testicular degeneration and fibrosis in Limangus bulls.

Introducción

Se detectan bajos porcentajes de preñez en un rodeo de vaquillonas Limangus inseminadas a tiempo fijo (IATF) y donde luego se repasa con 3 toros Limangus con un mismo origen genético. El veterinario reporta un buen porcentaje de preñez a la IATF (55 %) pero un bajo porcentaje de preñez final (< 80 %) y sospecha de la fertilidad de los toros. Para el diagnóstico de esta problemática, el examen clínico reproductivo incluyendo análisis de semen y ecografía genital es una herramienta de utilidad. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la fertilidad de los 3 toros involucrados en esta problemática de fertilidad en un rodeo de vaquillonas Limangus.

Materiales y métodos

Se realizó un examen clínico a campo de 3 toros Limangus. Se registró información de la palpación y la ecografía del tracto reproductor. Se recolectaron muestras de semen por método de electroeyaculación y se realizó frotis para tinción seca con Eosina-Nigrosina (E/N) y tinción húmeda con solución salina buferada (BSF). De los 3 toros evaluados, el toro A presentó azoospermia, los toros B y C mostraron imágenes hiperecogénicas y fueron diagnosticados con fibrosis testicular, y el restante no presentó anormalidades clínicas. Debido al pobre pronóstico reproductivo se decidió enviar los 3 toros (A, B y C) a faena. En el frigorífico se recolectaron muestras de testículos para detección del virus de la diarrea viral bovina (VDVB) y se extrajeron los órganos genitales que fueron fijados en formol para estudios histopatológicos. Hasta el momento, se evaluó por histopatología una muestra de testículo del toro B.

Resultados y Discusión

El toro A con azoospermia mostró permeabilidad en todo su trayecto reproductivo. La evaluación de semen (recolectado de cola de epidídimo) del testículo izquierdo mostró 0 % de motilidad progresiva con movimientos circulares, 1,5 % de anormalidades en E/N y 36 % en BSF. La evaluación de semen del testículo derecho mostró 70 % motilidad progresiva normal, 1 % de anormalidades en E/N y 37 % en BSF. Los hallazgos macroscópicos consistieron en áreas blanquecinas de 3 mm^2 en parénquima testicular compatibles con fibrosis leves. Conductos eferentes con áreas de aspecto licuefactivo. En epidídimos se observaron áreas de coloración atípica: marrón claro. Ampollas del conducto deferente y vesículas seminales sin lesiones aparentes (SLA).

El semen analizado a campo del toro B estuvo dentro de los parámetros normales, sin embargo fue diagnosticado con fibrosis testicular por ultrasonografía y presentó los siguientes hallazgos macroscópicos: en el testículo izquierdo un área blanquecina de 5 mm^2 en parénquima testicular de consistencia dura y aspecto granulomatoso, compatibles con fibrosis moderada; en el testículo derecho se observa un área blanquecina que ocupa un 80% del parénquima testicular, de consistencia dura y aspecto granulomatoso, compatible con fibrosis severa, el parénquima testicular de aspecto anormal y color atípico: marrón. Los conductos eferentes, epidídimos, ampollas del conducto deferente y vesículas seminales SLA. Respecto a los hallazgos histopatológicos se observó que el 70% de los túbulos seminíferos se encontraban mineralizados y en el espacio intersticial había una moderada fibrosis con presencia de fibroblastos activos y ocasionales células inflamatorias (linfocitos y macrófagos); escasos túbulos seminíferos presentaban desorganización y exfoliación de las células germinales hacia la luz tubular, y ocasionalmente habían perdido por completo del estrato germinal, quedando como remanente la membrana basal. El diagnóstico fue degeneración testicular severa con fibroplasia intersticial moderada. Las imágenes hiperecogénicas observadas durante la ecografía claramente reflejaban la mineralización de los túbulos seminíferos.

Respecto al toro C, a pesar de que el semen analizado a campo estuvo dentro de los parámetros normales, fue diagnosticado con fibrosis testicular. Los hallazgos macroscópicos para los testículos fueron adherencias entre túnica vaginal parietal y visceral; fibrosis generalizada severa desde el mediastino hacia la periferia y ausencia de *bulging* (parénquima testicular que sobresale de la albugínea) característico de degeneración testicular severa. En epidídimos se observaron focos de adherencias a túnica vaginal. Los conductos eferentes, ampollas del conducto deferente y vesículas seminales SLA. En el testículo del toro A se detectó el gen NS5B (polime-rasa) del VDVB por RT-PCR *nested multiplex* y la especie fue identificada como VDVB-1 (*Pestivirus A*). Las muestras testiculares de los toros B y C resultaron negativas. Las causas potenciales de degeneración testicular con fibrosis y mineralización pueden estar relacionadas a lesiones que puedan provocar espermioestasis dañando la barrera hemato-testicular con liberación de células espermáticas al espacio peritubular provocando una reacción tisular debido a la capacidad antigénica de los espermatozoides (Barth, 2008). Asimismo, pueden estar asociadas a agentes infecciosos y/o traumas (McEntee, 1990). Las lesiones de fibrosis focales no fueron asociadas a la disminución en la calidad del semen (Barth, 2008)

Conclusiones

Hasta el momento no podemos determinar la causa específica de la degeneración testicular con fibrosis y mineralización, sin embargo, pudimos caracterizar las lesiones macroscópicas y microscópicas que, si bien no afectaron la calidad de semen, explican la reducción en la fertilidad de los toros y el bajo porcentaje de preñez del rodeo.

Bibliografía

BARTH, A.D., ALISIO, L., AVILÉS, M., ARTEAGA, A.A., CAMPBELL, J.R. y HENDRICK, S.H. 2008. Animal Reproduction Science.; 106: 274-288

McENTEE, K. 1990. Reproductive Pathology of Domestic Animals, p. 263 Academic Press Inc., San Diego, CA.

RF 10 Efecto de una presincronización con progesterona en vaquillonas pre-púberes sobre la ciclicidad y el porcentaje de preñez luego de una inseminación a tiempo fijo.

Farcey M.F.[1], Moran K.[2], Massola, L.[1], Picco, R.[1], Zapata, L.[3], Perez Wallace, S.[4], Borrazas, J.[1], Bilbao, M.G. [2,3] y Bartolome, J.A.[3*]
[1]Actividad privada; [2]CONICET; [3]FCV-UNLPam; [4]Zoetis.
*E-mail: bartolomejulian@yahoo.com.ar

Effect of a presynchronization with progesterone in prepubertal heifers on cyclicity and pregnancy rate after timed artificial insemination.

Introducción

El uso de tratamientos con progestágenos para inducir celo y sincronizar vaquillonas ha sido reportado en numerosos trabajos (Patterson et al., 1989). El score del tracto reproductivo (STR de 1 a 5, según Anderson et al., 1991) permite evaluar la ciclicidad en vaquillonas para carne. Las vaquillonas con STR 4 y 5 se consideran ciclando y las vaquillonas con STR 1, 2 y 3 se encuentran en diferentes estadios prepuberales. La preñez a la IATF en vaquillonas con STR 3 habitualmente es un 10 % inferior a las vaquillonas ciclando. El objetivo de este ensayo fue evaluar la ciclicidad y la preñez a la IATF de vaquillonas británicas con STR 3 tratadas con un dispositivo de progesterona (DIB) 18 días previos al inicio de un protocolo de IATF.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó en un establecimiento ubicado al sur de Córdoba, donde se seleccionaron n=188 vaquillonas de raza británica de 15 meses recriadas en feed-lot, con STR 3, diagnosticadas mediante palpación rectal y ultrasonografía. Se excluyeron vaquillonas cíclicas y aquellas que, durante el ensayo, se enfermaron o perdieron dispositivos. El día 0, las vaquillonas con STR 3, fueron distribuidas al azar en grupo control (n=95) y grupo tratamiento (n=93). El grupo tratamiento recibió un DIB (DIB0.5®, 0,5 g de progesterona Zoetis, Argentina) por 8 días. En el día 18, todos los individuos, se tactaron para diagnóstico de STR y entraron en un protocolo convencional de inseminación artificial a tiempo fijo (IATF). Recibieron un DIB (DIB0.5®, 0,5 g de progesterona) y de 2 mg de benzoato de estradiol (2mL, IM, Gonadiol®, Zoetis, Argentina). En el día 25 se retiraron los DIB y se trataron con 500 µg de cloprostenol sódico (2 mL, IM, CiclaseDL®, Zoetis, Argentina) y 0,5 mg de cipionato de estradiol (1 mL, IM, Cipiosyn®, Zoetis, Argentina). La IATF se realizó a las 48 h de retirados los dispositivos (día experimental 27), por un único inseminador, utilizando semen comercial de toro con fertilidad probada. El diagnóstico de preñez se realizó el día 62 por palpación rectal. El efecto del tratamiento sobre el STR y sobre la preñez a la IATF se evaluó utilizando Chi-cuadrado.

Resultados y Discusión

El tratamiento de presincronización aumentó la proporción de vaquillonas con STR 5 al día 18 (cuadro 1), sin embargo, no tuvo efecto sobre el porcentaje de preñez (Cuadro 2). En algunas vaquillonas tratadas se observó la inflamación de la vagina que dificultaba el acceso al cérvix, Pero más estudios son necesarios para determinar si esta inflamación generada en respuesta al tratamiento y, en contraposición a su efecto sobre STR, impacta negativamente sobre la fertilidad.

Conclusiones

El priming aumentó el porcentaje de animales con STR 4 y 5 al inicio del protocolo de IATF, por lo tanto, podría ser una herramienta potencial para adelantar la pubertad en animales jóvenes. Sin embargo, no mejoró el porcentaje de concepción.

Bibliografía

ANDERSON, K.J., LEFEVER, D.G., BRINKS, J.S. and ODDE, K. 1991. The use of reproductive tract scoring in beef heifers. J. Agri-practice 1991; 12; 19-26.

PATTERSON, D.J., KIRACOFE, G.H.and STEVENSON, J.S. 1989. Control of the bovine estrous cycle with melengestrol acetate (MGA): A review. J Anim Sci 1989; 67:1895.

Cuadro 1. Efecto del priming de progesterona sobre la ciclicidad al inicio del protocolo

	Score del tracto reproductivo			Valor P
	3	4	5	
	N (%)	N (%)	N (%)	
Tratamiento				< 0,01
Control (n=93)	40 (43,0)	28 (30,1)	27 (29,0)	
Priming (n=95)	7 (7,4)	23 (24,2)	65 (68,4)	

Cuadro 2. Efecto del priming de progesterona sobre la preñez a la IATF

	TC a los 42 días % (N)	Valor P
Tratamiento		P = 0,25
Control	60,2 (56/93)	
Priming	50,0 (48/96)	

RF 11 Impacto de la endometritis subclínica sobre la preñez a la IATF en vacas de carne con cría al pie al inicio de la temporada de servicios.

Leavi De Asis, V.E.[1], Zapata, L.O.[2], Farcey, M.F.[2], Moran, K.D.[3], Romero Harry, H.[4], Gelid, L.[4], Perez Wallace, S.[5], Jauge, C.[2], Franco, G.[2], Bartolomé, J.A.[2] y Bilbao, M.G.[3,2]*

[1]FCEyN, UNLPam. [2]FCV, UNLPam. [3]CONICET. [4]EEA Anguil (INTA). [5]Zoetiz, S.A.

*E-mail: mgbilbao@vet.unlpam.edu.ar

Impact of subclinical endometritis on pregnancy in suckled beef cows per TAI at the beginning of the breeding season.

Introducción

La endometritis subclínica (ES) en rodeos lecheros se asocia a una disminución en la concepción (Sheldon et al, 2006). Sin embargo, en vacas de carne el efecto no es claro (Santos et al, 2009). Por lo tanto, el objetivo general de este trabajo fue estimar el impacto de la ES sobre la preñez a la IATF en vacas de carne con cría al pie al inicio de la temporada de servicios.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en un rodeo *Aberdeen Angus* perteneciente a la EEA INTA Anguil, de noviembre a enero, en 2016 y 2017. El día 0 se realizó la citología de endometrio (Santos et al, 2009) en n = 134 animales. Se realizó el cálculo del % de polimorfonucleares (PMN) presentes en los frotis obtenidos por la técnica citológica. La descarga vaginal (DV) se registró en n = 131. En n = 127, se obtuvo el dato de días posparto (DPP), entre 27-86 días. Se sincronizaron n = 130 animales:

Grupo 5-d (n = 58): 100 µg de GnRH (2 mL, i.m., Gonasyn GDR®, Zoetis SRL) + dispositivo de 0,5 g de progesterona por 5 días (día 1); 0,125 µg de cloprostenol sódico (2 mL, i.m., Ciclase DL®, Zoetis SRL), día 6 y día 7; GnRH día 9 e IATF a las 72 h después del retiro del dispositivo.

Grupo 7-d (n = 72): 2,5 mg de BE (2,5 mL, i.m., Gonadiol®, Zoetis SRL) + dispositivo de 0,5 g de progesterona (DIB® 0,5 g, Zoetis SRL) por 7 días (día 0); 0,125 µg de cloprostenol + 0,5 mg de CE (0,5 mL, i.m. Cipiosyn®, Zoetis SRL, Argentina) día 7 e IATF 48 h después (día 9).

El día 29 post-IATF, se diagnosticó preñez por tacto rectal y ultrasonografía.

El grado de acuerdo en el recuento de PMN se evaluó por medio del estadístico *kappa* de Cohen sobre n = 134. La relación entre DV y % PMN se analizó empleando curva ROC (Receiver Operating Characteristic) sobre n = 131. Las comparaciones basales se realizaron por el Test de χ^2 y la prueba exacta de Fisher. Con el modelo de regresión logística múltiple, se calculó la probabilidad de preñez, sobre n =125. Se consideraron diferencias cuando $P < 0,05$; y tendencias cuando $0,05 \leq p<0,10$. Se utilizó el software STATA 14.0 (2015 StataCorp)

Resultados y Discusión

El grado de acuerdo intra-observador para el recuento de PMN fue 57 % ($\kappa = 0,43$; $p<0,001$) y el grado de acuerdo inter-observador fue 42 % ($\kappa = 0,31$; $p<0,001$).

La incidencia de DV = 1 (presencia de flóculos de pus o pus blanquecino) fue de 19,08% (25/131). A partir de la curva ROC, se estableció el punto de corte de 3,49 % de PMN, con una sensibilidad del 28% y una especificidad del 90,57% (AUC = 0,634; IC 95% = 0,5054 - 0,763). Vacas con PMN > 3,49% y DV = 0 se diagnosticaron con ES (ES = 1). La prevalencia de vacas con ES fue de 7,46 %.

El % de vacas preñadas en función de la DV y del punto de corte de PMN se detalla en el Cuadro 1. La evaluación de la DV no resultó tan efectiva como la citología para identificar vacas con menor probabilidad de preñarse, al inicio de la temporada de servicios.

Cuadro 1. Porcentaje de vacas preñadas en función de la descarga vaginal (DV) y del % de polimorfonucleares (PMN).

DV	% PMN > 3,49	n	% Preñez	Valor *P*
0	No	96	40,6	0,563
	Si	10	10,0	
1	No	18	44,4	
	Si	7	42,9	

El análisis univariado reveló que se preñaron más las vacas del Grupo 5-d (50,00 vs. 30,56 %, p=0,024), y las con > 40 DPP (58,16 vs. 18,52%, p=0,026).

El modelo de regresión logística (n = 125; R^2 = 0,12; p=0,0004) incluyó a las variables Grupo (OR: 2,112; p=0,061), DPP (OR: 1,043; p=0,003) y ES (OR: 0,161; p=0,097). Dicho modelo se utilizó para calcular la probabilidad de preñez en función de ES (Figura 1).

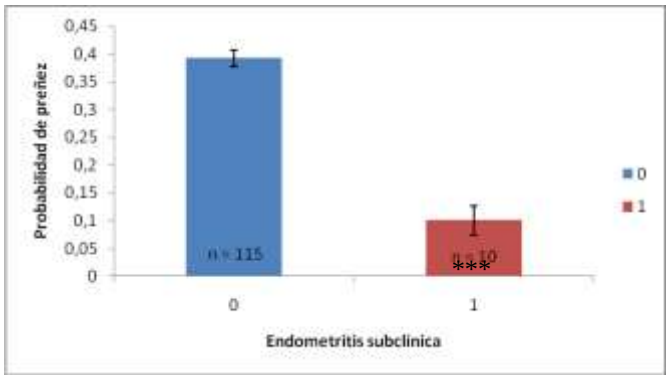


Figura 1. Probabilidad de preñez para vacas sanas (ES = 0) o con Endometritis subclínica (ES = 1). ***p< 0,001.

Conclusiones

Si bien la incidencia de ES en vacas de carne con cría al pie al inicio de la temporada de servicios resultó ser baja, esta patología podría disminuir drásticamente el porcentaje de preñez en vacas afectadas.

Bibliografía

SANTOS, N.R.R., LAMB, G.C.C., BROWN, D.R.R. and GILBERT, R.O.O. 2009. Postpartum endometrial cytology in beef cows. *Theriogenology* **71**, 739–745.

SHELDON, I.M., LEWIS, G.S., LEBLANC, S. and GILBERT, R.O. 2006. Defining postpartum uterine disease in cattle. *Theriogenology* **65**, 1516–1530.

RF 12 Efecto del tratamiento J-Synch sobre el porcentaje de preñez en vaquillonas Braford.

Reineri, P.S.[1,2,3]*, Punta Perez, R.[5], Coria, M.S.[2,3], Principi, S.[4], Delage, M. [5] y Palma, G.A.[2,3]

[1] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), EEA Santiago del Estero, Santiago del Estero- Argentina. [2] Facultad de Agricultura y Agroindustrias (FAyA), Universidad Nacional de Santiago del Estero (UNSE), Santiago del Estero-Argentina. [3] Laboratorio de Producción y Reproducción Animal, Instituto de Bionanotecnología del NOA (INBIONATEC), Santiago del Estero-Argentina. [4] Actividad Privada, Santiago del Estero- Argentina. [5] Universidad Técnica de Agricultura, Sevilla, España.

*E-mail: reineri.sebastian@inta.gob.ar

Effect of the J-Synch treatment on pregnancy percentage in Braford heifers.

Introducción

En los últimos años se ha avanzado en el desarrollo de tratamientos para inseminación artificial a tiempo fijo (IATF), basados en la utilización de distintas sales de estradiol y progestágenos para la sincronización de celos en rodeos bovinos. El éxito de los programas de IATF radica en controlar los procesos fisiológicos y el comportamiento sexual de las hembras, derivados de la actividad hormonal.

Entre los tratamientos hormonales se destaca el tratamiento convencional, utilizado en rodeos de cría ubicados en Sudamérica y Australia. Recientemente se ha propuesto el uso de un tratamiento denominado J-Synch, cuyo objetivo es prolongar el proestro (De la Mata y Bo, 2012). En este trabajo se propone evaluar el efecto del protocolo J-Synch realizando inseminación a celo detectado y a tiempo fijo, sobre el porcentaje de preñez en vaquillonas Braford, en comparación al tratamiento convencional.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en el establecimiento "Frontera del Salado", ubicado en la localidad de Malbrán, Argentina durante el verano. A lo largo del experimento los animales estuvieron manejados bajo el aval ético del CICUAE-INTA.

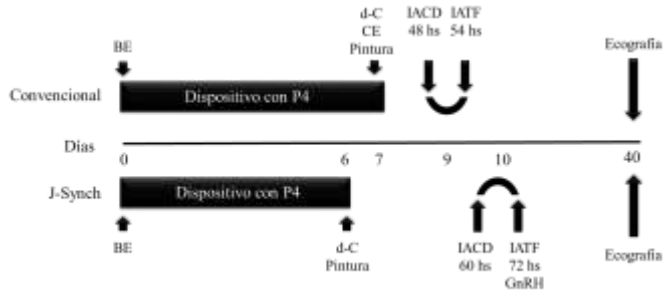


Figura 1. Diagrama de los tratamientos experimentales.

Se utilizaron 293 vaquillonas de raza Braford, condición corporal 2,9 ± 0,25 (escala 1 a 5), las cuales fueron distribuidas aleatoriamente en dos tratamientos. Como se observa en la Figura 1, en el día 0, todas las vaquillonas recibieron 2 mg de benzoato de estradiol (BE) por vía intramuscular (IM) y un dispositivo intravaginal (DIB 0,5 g). Para el tratamiento J-Synch en el día 6, se retiró del dispositivo y se administró pintura en base de la cola, y 500 µg de d-cloprostenol sódico (d-C). Sesenta horas post retiro se realizó inseminación a celo detectado (IACD) a las vaquillonas con un porcentaje de despintado ≥ 40%. Al resto se realizó la IATF a las 72 h junto con la administración de 100 µg de GnRH por vía IM. En el tratamiento Convencional el dispositivo se retiró en el día 7 y se administraron 500 µg de d-C, 0,5 mg de cipionato de estradiol (CE) por vía IM y pintura en la base de la cola. Al día 9 (48 horas post retirada del dispositivo) se inseminaron aquellas que tenían la cola despintada ≥ 40%, el resto se inseminaron a IATF a las 54 horas post retiro del dispositivo. El diagnóstico de gestación se realizó a los 30 días post IATF (Figura 1).

Utilizando el software InfoStat se ajustó una regresión logística múltiple para determinar el efecto de los distintos factores sobre la tasa de preñez.

Resultados y Discusión

El porcentaje de preñez no difirió entre tratamientos (p=0,67), obteniéndose un 44,3% de preñez en las vaquillonas que recibieron el protocolo J-Synch, y un 42,5% en las vaquillonas que recibieron el tratamiento convencional (Cuadro 1).

A su vez, en el Cuadro 1 se observan los resultados de preñez entre vaquillonas con y sin pintura. En este sentido, el porcentaje de preñez fue mayor en las vaquillonas inseminadas a celo detectado independientemente del tratamiento utilizado (p=0,05). Estos hallazgos coinciden con otros autores, quienes observaron que la detección del estro por observación del comportamiento o por diminución de pintura, fue asociada con mayor fertilidad. Los resultados sugieren que estos protocolos podrían usarse en conjunto generando buenos resultados en rodeos con elevado número de hembras a inseminar.

Cuadro 1. Porcentaje de preñez.

Tratamiento	Porcentaje de preñez		
	IACD	IATF	Total
Convencional	57,1%(28/49)[b]	35,6% (34/104)[a]	42,5% (65/153)
J-Synch	55,0%(22/40)[b]	40,0% (40/100)[a]	44,3% (62/140)

[a,b] Letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas (p<0,05).

Conclusiones

Los resultados permiten concluir que el uso del protocolo J-Synch en vaquillonas Braford genera porcentajes de preñez similares al tratamiento Convencional, posibilitando su uso con la misma eficiencia. Además, la IACD genero mejores porcentajes de preñez que la IATF.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Familia Ditges y al Dr. Eduardo Parellada por el trabajo realizado. También se agradece el financiamiento otorgado por CONICET-PUE 2018 0035, UNSE 23/A262, INTA2019-PD-E5-I107-001.

Bibliografía

BÓ, G.A., HUGUENINE, E., DE LA MATA, J.J., NÚÑEZ-OLIVERA, R., BARUSELLI, P.S. and MENCHACA, A. 2018. Anim. Reprod. 15, 952–962.

DE LA MATA, J.J. and BÓ, G.A., 2012. Taurus, 55, 17–23.

RF 13 Efecto del protocolo J-Synch sobre la dinámica folicular en vacas para carne.

Reineri, P.S.[1,2,3]*, Delage Cruzado, M. [5], Coria, M.S.[2,3], Principi, S.[4], Parellada, E.[3], Punta Perez, R. [5] y Palma, G.A.[2,3]
[1] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), EEA Santiago del Estero, Santiago del Estero- Argentina. [2] Facultad de Agricultura y Agroindustrias (FAyA), Universidad Nacional de Santiago del Estero (UNSE), Santiago del Estero-Argentina. [3] Laboratorio de Producción y Reproducción Animal, Instituto de Bionanotecnología del NOA (INBIONATEC), Santiago del Estero-Argentina. [4] Actividad Privada, Santiago del Estero- Argentina. [5] Universidad Técnica de Agricultura, Sevilla, España.
*Email: reineri.sebastian@inta.gob.ar

Effect of the J-Synch protocol on follicular dynamics in beef cows.

Introducción

La inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) se ha utilizado ampliamente en América del Sur en los últimos 20 años. La mayoría de los tratamientos IATF en este continente, se basan en el uso de dispositivos de liberación de progesterona (P4) y estradiol para sincronizar las ondas foliculares. Recientemente se ha propuesto el uso de un tratamiento denominado J-Synch, cuyo objetivo es prolongar el proestro (es decir, aumentar el período de crecimiento del folículo ovulatorio) y con ello la fertilidad (De la Mata y Bo, 2012). En este trabajo se propone evaluar el efecto del protocolo J-Synch, sobre el diámetro del folículo dominante y su tasa de crecimiento en vacas Braford multíparas y en buena condición corporal, en comparación con tratamiento convencional.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en la EEA INTA "Francisco Cantos", Santiago del Estero, Argentina durante el verano. A lo largo del experimento los animales estuvieron manejados bajo el aval ético del CICUAE-INTA.

Se utilizaron 14 vacas, sin cría al pie, de raza Braford, de 430 Kg de peso vivo, multíparas y buena condición corporal, con cuerpo lúteo y/o folículo de más de 12 mm de diámetro al inicio del experimento, las cuales fueron distribuidas aleatoriamente en dos tratamientos. Como se observa en la Figura 1, en el día 0, todas las vacas recibieron 2 mg de benzoato de estradiol (BE) por vía intramuscular (IM) y un dispositivo intravaginal (DIB 0,5 g). Para el tratamiento J-Synch en el día 6, se retiró del dispositivo y se administró 500 µg de d-cloprostenol sódico (d-C). En el tratamiento Convencional el dispositivo se retiró en el día 7 y se administraron 500 µg de d-C y 1 mg de cipionato de estradiol (CE) por vía IM (Figura 1). Esta actividad se realizó en dos repeticiones.

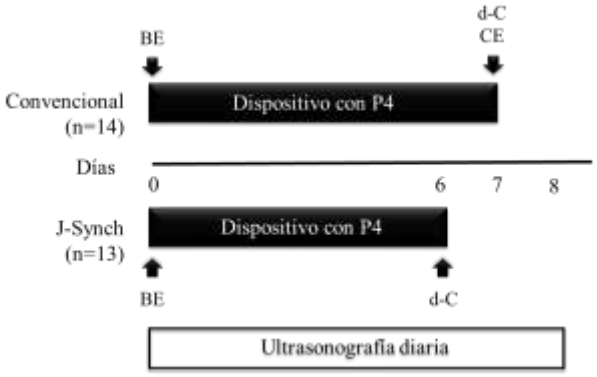


Figura 1. Métodos operativos realizados.

Se realizaron ecografías diarias desde el día 0 hasta el día 8, para escanear las estructuras ováricas y evaluar el diámetro (mm) del folículo dominante (FD). Utilizando el software InfoStat se realizó un análisis de la varianza (ANOVA) para determinar el efecto de los tratamientos en el diámetro del FD y su tasa de crecimiento diario (mm/día).

Resultados y Discusión

En los días evaluados, no se observaron diferencias en el diámetro del FD entre los tratamientos Convencional y J-Synch (p>0,05) (Figura 2). Tampoco se observaron diferencias en la tasa de crecimiento diario (desde el día 3 al 8) entre el tratamiento convencional (1,48±0,11 mm/día) y el tratamiento J-Synch (1,40±0,07 mm/día) (p=0,588).

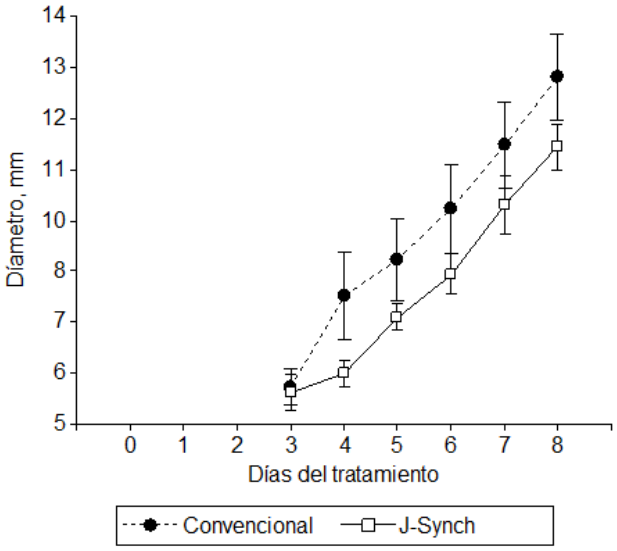


Figura 2. Diámetro del folículo preovulatorio dominante en función del tiempo para el tratamiento Convencional y J-Synch

Los diámetros de los folículos evaluados en el presente estudio se encuentran dentro de la curva de la fertilidad, obteniéndose un diámetro de 12,95 ± 0,99 en el tratamiento convencional y un diámetro de 11,35 ± 0,35 en el tratamiento J-Synch, previo al momento de la inseminación.

Estos resultados difieren de los obtenidos en otros trabajos realizados en vaquillonas *Bos indicus*, en los cuales el diámetro de los FD difirió entre tratamientos, obteniéndose mayores valores para el tratamiento J-Synch.

Conclusiones

El uso del protocolo J-Synch no produjo diferencias en el diámetro del FD y la tasa de crecimiento en vacas Braford y podría emplearse con la misma eficiencia que el tratamiento Convencional.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por CONICET-PUE 2018 0035, UNSE 23/A262, INTA2019-PD-E5-I107-001

Bibliografía

DE LA MATA, J.J. and BÓ, G.A. 2012. Taurus, 55, 17–23.

RF 14 Efecto de la suplementación con sales de cobre sobre la tasa de preñez en vaquillonas Braford.

Reineri, P.S.[1,2,3]*, Coria, M.S.[2,3], Principi, S.[4], Punta Perez, R. [5], Delage, M. [5] y Palma, G.A.[2,3]
[1] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), EEA Santiago del Estero, Santiago del Estero- Argentina. [2] Facultad de Agricultura y Agroindustrias (FAyA), Universidad Nacional de Santiago del Estero (UNSE), Santiago del Estero-Argentina. [3] Laboratorio de Producción y Reproducción Animal, Instituto de Bionanotecnología del NOA (INBIONATEC), Santiago del Estero-Argentina. [4] Actividad Privada, Santiago del Estero- Argentina. [5] Universidad Técnica de Agricultura, Sevilla, España.
*E-mail: reineri.sebastian@inta.gob.ar

Effect of copper salts supplementation on pregnancy rate in Braford heifers.

Introducción

La hipocuprosis afecta negativamente los índices productivos y reproductivos del rodeo de bovinos para carne. En nuestro país, se halla ampliamente difundida, pero adquiere especial relevancia en la provincia de Santiago del Estero, donde se han descripto deficiencias secundarias del mismo.

La inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) es una práctica reproductiva que se desarrolla con gran eficiencia en los últimos años. El momento de remoción del dispositivo intravaginal podría ser un momento oportuno para la suplementación parenteral con Cu en aquellas zonas con riesgo potencial de carencia. En el presente trabajo se planteó como objetivo estudiar el efecto de la suplementación parenteral de Cu al momento de remoción del dispositivo intravaginal del protocolo Convencional, sobre la tasa de preñez en vaquillonas de cría.

Materiales y métodos

Este estudio se realizó en el establecimiento "Frontera del Salado", ubicado en la localidad de Malbrán, Argentina. A lo largo del experimento, los animales estuvieron manejados bajo el aval ético del CICUAE-INTA.

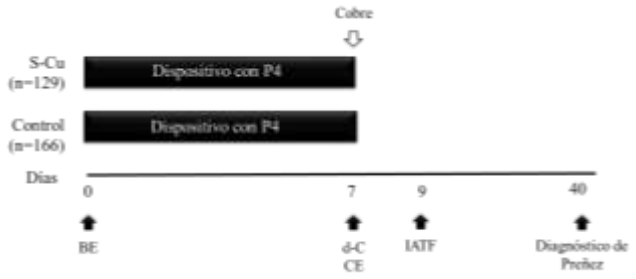


Figura 1. Métodos operativos realizados.

Se utilizaron 295 vaquillonas de raza Braford, con condición corporal 2,72±0,27 (escala 1 a 5), las cuales superaban los 300 kg de peso vivo. Como se observa en la Figura 1, en el día 0, todas las vaquillonas recibieron 2 mg de benzoato de estradiol (BE) por vía intramuscular (IM) y un dispositivo intravaginal con progesterona (DIB 0,5 g). En el día 7, las vaquillonas recibieron 500 µg de d-cloprostenol sódico (d-CS), más 0,5 mg de cipionato de estradiol (CE) por vía IM y se eliminaron los dispositivos insertos. Al momento del retiro de DIB, los animales fueron seleccionados al azar para generar los dos grupos experimentales: Control (n=166) y Suplemento de Cobre (S-Cu) (n=129). El grupo S-Cu recibió una dosis única de 100 mg (4 ml por vía subcutánea) de Cobre (etileno dinitrilo acetato cálcico cúprico 16,300 g% P/V, Glypondin, Köning®). La IA fue realizada a entre las 52 y 56 hs de remoción del DIB. El diagnóstico de gestación se realizó a los 30 días post IATF (Figura 1).

Se utilizó un diseño completamente aleatorizado con dos repeticiones. Utilizando el software InfoStat se ajustó una regresión logística múltiple para determinar el efecto de los distintos factores sobre la tasa de preñez.

Resultados y Discusión

El porcentaje de preñez no difirió entre tratamientos (p=0,42), obteniéndose un 53,5% de preñez en las vaquillonas del grupo S-Cu, y un 48,8% en las vaquillonas del grupo control (Cuadro 1).

Cuadro 1. Porcentaje de preñez.

Tratamientos	Tasa de preñez	P-valor
S-Cu	53,5% (69/129)	0,423
Control	48,8% (81/166)	

Diversos autores han reportado un mejor desempeño reproductivo con la suplementación de Cu en la dieta, o por vía parenteral. Sería interesante seguir trabajando en este proyecto con un mayor número de animales para determinar si las diferencias ahora numéricas resultan ser estadísticamente relevantes. A su vez, se podría evaluar el efecto de la suplementación con Cobre al inicio de tratamiento de IATF, cuando los animales son encerrados para la inserción del dispositivo intravaginal.

Conclusiones

Los resultados permiten concluir que la suplementación con sales de cobre no generaron diferencias en el porcentaje de preñez en vaquillonas Braford.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Familia Ditges y al Dr. Eduardo Parellada por el trabajo realizado. También se agradece el financiamiento otorgado por CONICET-PUE 2018 0035, UNSE 23/A262 e INTA2019-PD-E5-I107-001.

Bibliografía

GÓMEZ RENDÓN J., DEL CAMPO M. and GONZÁLEZ TOUS M. 2019. Revista Colombiana de Ciencia Animal 11 (1) 1-10.

CSEH S.B., FUMAGALLI A.E., FERNANDEZ E.L. y REINERI P.S. 2012. XIX Reunión de la Asociación Argentina de Veterinarios de Laboratorio de Diagnóstico.

GARCÍA D.J., CUESTA M.M., PEDROSO S.R., GUTIÉRREZ P.M., MOLLINEDA T.A. y FIGUEREDO R.J. 2006. Revista MVZ Córdoba 11 (2) 790-798.

RF 15 Pérdida de condición corporal posparto y su relación con el desempeño reproductivo en vacas de carne cruza cebú.

Prieto, P.N. [1,2]*, Balbuena, O. [1,3], Etchepare, P.B.[1], Vispo, P.E.[2], Stahringer, R.[2], Rosnner, V. [2,3], Helguero, P.S.[1] y Bordón, A.[1]

[1] Facultad de Recursos Naturales – Universidad Nacional de Formosa (UNaF) – Argentina. [2]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Estación Experimental Agropecuaria Colonia Benítez (Argentina). [3]Facultad de Ciencias Veterinarias-Universidad Nacional del Nordeste (UNNE) – Argentina.

*E-mail: prieto.paula@inta.gob.ar

Body condition loss in postpartum Zebu- cross beef cows and its relationship with reproductive performance.

Introducción

En el NEA, el campo natural se caracteriza por una disponibilidad forrajera de baja calidad y cantidad en los meses invernales (D'Agostini 1997) y en algunos períodos estivales. Por ello, se produce una pérdida excesiva de reservas corporales, provocando un anestro posparto prolongado. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la pérdida de condición corporal durante el posparto sobre el porcentaje de preñez de hembras bovinas de carne.

Materiales y métodos

En la EEA Colonia Benítez (Este del Chaco) se utilizaron 30 hembras bovinas tipo Braford (7 vacas pluríparas y 23 vaquillas de primer parto). Se las dividió al azar en 2 grupos: BE+ (n=16; suplementadas) y BE- (n=14; no suplementadas). Al inicio y durante la experiencia, se registró el peso vivo (PV; kg), la condición corporal (CC; escala de 1 a 9) y el espesor de grasa subcutánea de la cadera (P8; mm). Las vacas BE+ y BE- se mantuvieron en potreros separados y se rotaban entre sí cada dos semanas (minimizar el efecto potrero). La suplementación se inició el 10/06/19 con semilla de algodón (SA) y afrechillo de trigo (AT). Los primeros 48 días (preparto) recibieron el equivalente diario de 6,8 Mcal EM/vaca (2 y 0,48 kg/d de SA y AT)y los siguientes 98 días (posparto) 8,5 Mcal EM/vaca (2,2 y 1,0 kg/d de SA y AT, respectivamente). El 24/09/19 (48 y 52 días postparto para BE+ y BE- respectivamente) ingresaron a un protocolo de inseminación a tiempo fijo (IATF), determinándose diámetro del folículo mayor (DFM) y presencia de cuerpo lúteo (CL; ecógrafo Aquila Vet con transductor de 6-8 MHz). Tratamiento hormonal: Día 0= colocación DIB® impregnado con 0,5 g progesterona y de 2 mg benzoato de estradiol IM; Día 8= retiro del dispositivo, aplicación IM de 500 µg D-cloprostenol sódico y 0,5 mg cipionato de estradiol e IA a las 48–52 hs del retiro (pajuelas de un toro probado). El diagnóstico de gestación a la IATF se efectuó a los 35 días de la misma (ecografía). El porcentaje de preñez y porcentaje de CC ≥ 4 se analizó mediante la prueba de X^2 y las variables cuantitativas mediante *t* de Student para dos muestras independientes (SAS versión 9.0). Para la ejecución de la experiencia se contó con financiación mediante el proyecto PICTO UNaF 2014 N° 0003 P/BID de la Secretaría de Ciencia y Técnica de la UNaF.

Resultados y Discusión

Al inicio de la suplementación, los grupos eran similares en PV y P8 (451,1±10,4 y 7,6±0,5 para BE-; 483,4±13,3 y 8,8±0,6 para BE+); y todas las vacas presentaban una CC ≥ 4. En el Cuadro 1, se informan los resultados al inicio y durante el protocolo de IATF, a los 50 días pos parto (DPP) promedio. El peso vivo al inicio de la IATF fue 422,4±11,8a y 377,3±10,9b kg para BE+ y BE- respectivamente (p<0,05).

Conclusiones

El uso de suplementación pre y posparto evita la pérdida de CC sobre pastizales subtropicales, aumentando el tamaño del folículo preovulatorio y mejorando significativamente la tasa de preñez, cuando se utilizan protocolos de IATF.

Bibliografía

D'AGOSTINI, A. 1997. Los pastizales del parque chaqueño; manejo y productividad. Conferencia. 3ª Jornada Regional de Manejo de Pastizales Naturales. AER INTA San Cristóbal, Sta. Fe.

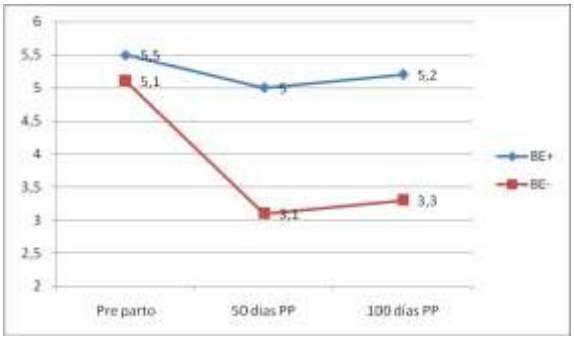


Figura 1. Evolución de la CC.

Cuadro 1. Variables reproductivas y CC al inicio de la IATF y porcentaje de preñez.

Trat.	Porcentaje de CL	CC (% ≥ 4)	DFM pre-ovulatorio (en mm)	Preñez IATF % (n)
BE+	19 (3/16)	88 (14/16)a	11,0±0,7a	38 (6/16)a
BE-	7 (1/14)	29 (4/14)b	9,1±0,5b	7 (1/14)b

Letras diferentes entre filas indican diferencias significativas (p<0,05)

CC=condición corporal; DFM=diámetro folículo mayor; IATF=inseminación a tiempo fijo

RF 16 Asociación entre el balance energético, reservas grasas y concentraciones de hormonas metabólicas durante el posparto en hembras de cría cruza cebú.

Prieto, P.N.[1,2]*, Stahringer, R.C.[2], Balbuena, O.[1,3], Etchepare, P.B.[1], Vispo, P.E.[2], Rossner, M.V.[2,3], Helguero, P.S.[1] y Bordón, A.[1]
[1] Facultad de Recursos Naturales – Universidad Nacional de Formosa (UNaF) – Argentina. [2]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Estación Experimental Agropecuaria Colonia Benítez (Argentina). [3]Facultad de Ciencias Veterinarias-Universidad Nacional del Nordeste (UNNE) – Argentina.
*E-mail: prieto.paula@inta.gob.ar

Associations between energy balance, body fat reserves and metabolic hormone concentrations during postpartum in Zebu-cross beef cows.

Introducción

Vacas nutricionalmente comprometidas prolongan el anestro posparto por más de 100 días (Randel, 1990) y cambios en las reservas grasas impactarían en la secreción de algunas de las hormonas metabólicas (como insulina, leptina e IGF1), las que actuarían sobre el eje hipotálamo-hipofisario, influyendo sobre la secreción de LH (Wettemann et al., 2003). El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de cambios en las reservas de grasa corporal y algunas hormonas metabólicas en vacas de carne sometidas a un balance energético negativo durante los primeros 100 días posparto (DPP).

Materiales y métodos

En la EEA Colonia Benítez (Este del Chaco) se utilizaron 30 hembras bovinas tipo Braford (7 vacas pluríparas y 23 vaquillas de primer parto). Se las dividió al azar en 2 grupos: BE+ (n=16; suplementadas) y BE- (n=14; no suplementadas). Las vacas BE+ y BE- pasotreaban en potreros separados y se rotaban entre sí cada dos semanas para minimizar el efecto potrero. La suplementación se inició el 10/06/19 con semilla de algodón (SA) y afrechillo de trigo (AT). Los primeros 48 días (preparto) recibieron el equivalente diario de 6,8 Mcal EM/vaca (2 y 0,48 kg/d de SA y AT)y los siguientes 98 días (posparto) 8,5 Mcal EM/vaca (2,2 y 1,0 kg/d de SA y AT, respectivamente). Al inicio de la suplementación y a los 100 DPP se registró el espesor de grasa subcutánea de la cadera (P8; mm) por ecografía (Aquila Vet), como medida de reservas de grasa corporal. A los 30 y 50 DPP se extrajo sangre y se determinó las concentraciones séricas de factor similar a la insulina (IGF1), hormona de crecimiento (GH) e insulina mediante RIA. Las variables cuantitativas se analizaron mediante *t* de Student para dos muestras independientes (SAS versión 9.0). Se contó con financiación mediante el proyecto PICTO UNaF 2014 N° 0003 P/BID de la Secretaría de CyT.

Resultados y Discusión

Al inicio de la suplementación, los grupos eran similares en P8 (7,6±0,5 para BE- y 8,8±0,6 para BE+). Al parto (fecha promedio: 04/08/19), el grupo BE+ presentó una CC de 5,3±0,1a y BE- de 4,7±0,1b (p<0,05). Las concentraciones de IGF1 fueron mayores en el grupo BE+ que en el BE- (Cuadro 1). Esto es similar a lo observado por Ciccioli et al. (2003) cuando compararon vacas primíparas con alto y bajo nivel de suplementación PP. No se observaron diferencias significativas entre tratamientos en las concentraciones de insulina o GH. Estos autores tampoco observaron diferencias entre animales que recibieron distintos niveles de suplementación PP en las concentraciones de insulina. El espesor del P8 fue mayor a los 100 días PP en BE+ que en BE-. Los adecuados niveles de depósitos grasos, como los observados en el grupo BE+ favorece la emisión de señales metabólicas que apoyan el reinicio de la actividad cíclica en la vaca de cría (Wettemann et al., 2003).

Conclusiones

El uso de suplementación pre y posparto modifica algunas concentraciones de hormonas metabólicas que podrían impactar favorablemente en la fertilidad posparto de la vaca de cría.

Bibliografía

RANDEL, R.D. 1990. J. Anim. Sci. 68: 853-862.

WETTEMANN, R.P. et al., 2003. J. Anim. Sci. 81 (E Suppl.2):E48-59.

CICCIOLI, N.H. et al., 2003. J. Anim. Sci. 2003. 81: 3107–3120.

Cuadro 1. Concentraciones séricas hormonales y espesor de grasa subcutánea de cadera (promedio±EE).

Trat.	IGF1 (ng/ml)		Insulina (ng/ml)		GH (ng/ml)		P8 (mm)
	30 días PP	50 días PP	30 días PP	50 días PP	30 días PP	50 días PP	100 días PP
BE-	126,7±12,8b	117,4±11,5b	4,0±1,7	7,7±1,7	4,0±0,7	5,5±0,8	2,6±0,2b
BE+	194,8±21,5a	158,9±13,3a	3,1±0,6	6,3±1,6	2,4±0,6	4,7±0,7	5,9±0,7a

Letras diferentes entre filas indican diferencias significativas (p<0,05)

IGF1=factor similar a la insulina; GH=hormona de crecimiento; P8= espesor de grasa subcutánea de la cadera

RF 17 La melatonina exógena y la actividad ovárica en ovejas con diferente CC durante el anestro estacional.

Sarracini, D.[1], Franco, C.A.[1], Martínez, D.[1], Mondino, D.[1], Arias, L.[1] y Vázquez, M.I. [1,2]*
[1]Dpto. de Reproducción Animal, Facultad de Agronomía y Veterinaria, UNRC, Río Cuarto, Ruta Nac. 36, km 601, X5804BYA, Argentina. [2]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, CONICET, Córdoba, 5000, Argentina.
*E-mail: isavazquez.arg@gmail.com

Exogenous melatonin and ovarian function in ewes with different body condition score during anestrus.

Introducción

El fotoperiodo y la nutrición son los principales factores que afectan la función reproductiva en ovejas, debido a que la disponibilidad de las pasturas es altamente estacional, situación que es común en la región central de Argentina. La subnutrición puede comprometer la calidad del ovocito, la función luteal y el desarrollo embrionario. Por otro lado, la melatonina exógena es un método efectivo para inducir la ciclicidad y mejorar la viabilidad embrionaria durante el anestro estacional. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la melatonina exógena sobre el reinicio de la actividad ovárica en ovejas con diferente condición corporal inicial (**CC**), durante el anestro estacional.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en las instalaciones del Dpto. de Reproducción Animal (UNRC), en Río Cuarto, Argentina (30º07´S, 64º14´W). En anestro estacional, entre los meses de octubre a diciembre, se utilizaron (31) ovejas mestizas, separadas en 2 grupos de acuerdo a su CC inicial: gordas (**G**, CC≥3,5) o flacas (**F**, CC≤3,0) (escala 1-5). A su vez, cada uno de ellos, se separó en 2 grupos, considerando la colocación (**+MEL**) o no (**-MEL**) de un implante subcutáneo de melatonina exógena. De esta manera, el diseño incluyó 4 grupos: **G-MEL**, **G+MEL**, **F-MEL** y **F+MEL**. Todos los animales recibieron una dieta a base de heno de alfalfa y grano de maíz a fin de cubrir los requerimientos de mantenimiento (NRC, 2007) y agua *ad-libitum*. Tras 40 días desde la colocación de los implantes de melatonina, todas las hembras recibieron un tratamiento para inducir la ovulación (esponja con progestágeno por 7 días y 400 UI de eCG al retiro del mismo) y fueron inseminadas vía cervical, con semen fresco de un carnero, a las 48 h después del retiro de las esponjas intravaginales (IATF). Catorce días después de la IATF, se procedió a la detección de los retornos al celo, una vez/día, utilizando un carnero vasectomizado, durante un periodo de 21 d. Las hembras que retornaron al celo recibieron servicio con un macho adulto, apto reproductivamente y de fertilidad probada. Se realizó ecografía ovárica, a los 7 d post-IATF, para determinar la presencia y el aérea de los cuerpos lúteos (CL). El diagnóstico de la gestación se realizó por ecografía a los 30 días post-IATF y a los 50 días post-IATF (en las ovejas que retornaron al celo). Las CC, la tasa ovulatoria y el área del CL fueron analizadas con un test de ANOVA, incluyendo el implante de melatonina (presencia o ausencia), la CC y sus interacciones, como efectos (SAS Institute, NC, USA; 1999). Los valores expresados como porcentajes fueron comparados con la prueba de Chi cuadrado. La significancia fue de $p<0,05$.

Resultados y Discusión

La CC presentó diferencias entre los grupos G y F, durante todo el periodo experimental (Cuadro 1, $p<0,05$). Hubo un efecto de la melatonina exógena sobre la ovulación en las ovejas flacas ($p<0,05$). No hubo diferencias en el número de ovejas flacas que retornaron al celo, aunque el % de preñez general favoreció a las ovejas de dicho grupo ($p<0,05$). Se observó un efecto luteogénico de la melatonina en las ovejas G+MEL, debido a la mayor área del CL en comparación con el resto de los tratamientos ($p<0,05$). Por otro lado, la melatonina mejoró la fertilidad general en las ovejas G+MEL en comparación con G-MEL, sin embargo, ese efecto no se observó entre los grupos de ovejas flacas ($p<0,05$). Hecho que, en el presente, nos resulta difícil explicar. En estudios previos, se concluyó que la melatonina mejoraba el reinicio de la ciclicidad y la preñez en ovejas subnutridas (Vázquez et al, 2016), aunque en este experimento no hubo efecto sobre la fertilidad.

Conclusiones

En las condiciones del presente trabajo, la utilización de la melatonina exógena favoreció la ovulación y el reinicio de la actividad ovárica en las ovejas de baja CC durante el anestro estacional, aunque el efecto sobre la mejora de la fertilidad solo se observó en las ovejas gordas.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por CONICET-PIP2014 y al MV D. Bovetti por las ovejas donadas.

Bibliografía

VÁZQUEZ, M.I. 2016. Animal Reproduction 14 (1): 188.

Cuadro 1. Parámetros de la actividad ovárica evaluados y porcentajes de preñez (post-IATF y general), en ovejas mestizas con diferente condición corporal (CC) inicial (Gordas-G o Flacas-F), tratadas (+MEL) o no (-MEL) con melatonina exógena durante el anestro estacional. Valores expresados como medias ± EE.

Variables	G-MEL	G+MEL	F-MEL	F+MEL
N° Ovejas	7	7	8	9
CC inicial (Día -1)	3,85 ± 0,14 [a]	3,75 ± 0,07 [a]	2,75 ± 0,10 [b]	2,75 ± 0,11 [b]
CC final (Día 79)	3,60 ± 0,12 [a]	3,39 ± 0,10 [a]	2,71 ± 0,14 [b]	2,47 ± 0,13 [b]
Ovejas que ovularon post tratamiento (%)	100 [a]	100 [a]	50 [b]	88,9 [a]
Área del Cuerpo Lúteo, Día 7 post-celo (cm2)	0,11 ± 0,01 [a]	0,16 ± 0,02 [b]	0,07 ± 0,03 [a]	0,09 ± 0,01 [a]
Preñez a la IATF (%)	14,3 (1/7)	14,3 (1/7)	0 (0/8)	11,1 (1/9)
N° ovejas que retornaron al celo	0	1	3	2
Preñez general (%)	14,3 [a] (1/7)	28,6 [b] (2/7)	37,5 [b] (3/8)	33,3 [b] (3/9)

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas ($p<0,05$).

RF 18 Respuesta ovulatoria y producción de embriones en ovinos con distintas dosis de Gonadotrofina Coriónica equina (eCG).

Cueto, M.*, Bruno-Galarraga, M., Fernandez, J. y Gibbons, A.
Laboratorio de Reproducción de Rumiantes Menores, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria EEA Bariloche, IFAB (INTA-CONICET), Modesta Victoria 4450, San Carlos de Bariloche, Rio Negro, Argentina
*E-mail: cueto.marcela@inta.gob.ar

Ovulatory response and embryo production in sheep with different doses of equine Chorionic Gonadotrophin (eCG).

Introducción

El éxito reproductivo de la transferencia de embriones depende de la producción de un gran número de embriones viables por hembra donante, en respuesta al tratamiento de superovulación. El objetivo de este trabajo fue determinar la respuesta ovulatoria y la producción de embriones en ovinos con distintas dosis de eCG en comparación con el tratamiento clásico de dosis decrecientes de FSHp.

Materiales y métodos

Durante la estación reproductiva, en instalaciones de la EEA INTA Bariloche, 46 ovejas Merino fueron sincronizadas en sus estros mediante esponjas intravaginales (60 mg MAP, Progespon®, Syntex, Argentina) por 14 d. A los 12 d de la colocación de esponjas, las ovejas fueron divididas aleatoriamente en cuatro grupos experimentales: ***Grupo FSH (n=16):*** recibieron 100 mg totales de FSHp (Folltropin®-V, Bioniche, Canadá), en 6 aplicaciones decrecientes (28, 28, 14, 14, 8 y 8 mg) cada 12 h en los d 12, 13 y 14 del tratamiento progestacional; conjuntamente con la quinta dosis de FSHp, se aplicaron 200 UI de eCG (Novormon®, Syntex, Argentina) y ***Grupos eCG800, eCG1000 y eCG1200 (n=10 cada uno):*** recibieron 800, 1000 y 1200 UI de eCG, respectivamente al momento del retiro de la esponja.

La detección de estro (DE) se realizó cada 12 h a partir de las 24 h pos retiro de las esponjas, mediante un carnero adulto con arnés. Doce horas luego de la DE, se realizó la inseminación artificial intrauterina con semen congelado (100 millones de espermatozoides/oveja). A los 7 d luego del retiro de las esponjas, mediante observación laparoscópica, se evaluó el número de cuerpos lúteos (CL) por hembra donante. A continuación, se llevó a cabo la recuperación quirúrgica de embriones mediante la técnica descripta por Gibbons y Cueto (2013).

Los embriones colectados se clasificaron morfológicamente mediante lupa estereoscópica según la clasificación descripta en IETS (1998), diferenciándose los embriones Grados 1 y 2 (buena calidad) de los embriones Grados 3 y 4 (mala calidad). Los resultados se analizaron mediante ANOVA. El nivel de significación se definió para un valor de p<0,05.

Resultados y Discusión

Los tres grupos de eCG presentaron un menor número promedio de CL en comparación con el grupo FSH (p<0,05) (Cuadro 1). En este sentido, la respuesta ovulatoria está condicionada por la pureza de la FSH en la formulación, presentándose una mayor pureza en la FSHp en relación con la eCG, que posee actividad FSH/LH. Se evidenció que el grupo eCG800 presentó el menor número de CL mientras el grupo eCG1200 presentó la menor tasa de recuperación de embriones (p<0,05). La menor tasa de recuperación embrionaria utilizando altas dosis de eCG podría estar condicionada por la formación de folículos quísticos, que provocarían un aumento de estrógenos, perjudicando el desarrollo embrionario. De tal manera que el grupo FSH presentó los valores más altos de embriones recuperados y embriones Grados 1 y 2, seguido por el grupo eCG1000 y luego los grupos eCG800 y eCG1200 (p<0,05).

Conclusiones

El grupo eCG1000 presentó una mayor eficiencia en el número y calidad (Grado 1 y 2) de embriones respecto a los otros grupos de eCG, y esta eficiencia fue aprox. la mitad en comparación con el grupo FSH. El tratamiento con eCG1000 podría brindar una alternativa al uso de la FSHp, debido a su bajo costo y fácil aplicación, para la producción de embriones en ovinos.

Agradecimientos

P.E. Biotecnologías de la Reproducción (1.6.2.5. PD. I107).

Bibliografía

GIBBONS, A. y CUETO, M. 2013. Com. Técnica Nº 290, 2° ed., Serie Prod. Anim. INTA-EEA-Bariloche.

IETS 1990. Eds. Stringfellow, D.A. and Seidel, S.M. 2° ed. USA, Champaign. pp 79.

Cuadro 1. Respuesta ovárica y producción de embriones con diferentes protocolos hormonales de superovulación en ovejas Merino.

	FSH	eCG800	eCG1000	eCG1200
Ovejas en celo (n)	16/16	9/10	9/10	10/10
Tiempo al celo (h)	24,8±1,1a	37,3±1,5b	45,3±1,5b	40,8±1,4b
Número de Cuerpos lúteos ($\overline{X}$)	14,4±1,3a	3,7±1,8b	6,6±1,8c	6,6±1,7c
Recuperación de embriones (%)	42,1±7,0a	36,1±9,4a	47,3±9,4a	20,4±8,9b
Número de Embriones + ovocitos ($\overline{X}$)	5,9±0,7a	1,4±0.9b	3,1±1,0c	1,2±0,9b
Número de Embriones ($\overline{X}$)	5,8±0,7a	1,3±0,9b	3,1±1,0c	0,9±0,9b
Número de Embriones Grados 1 y 2 ($\overline{X}$)	5,6±0,7a	1,2±0,9b	3,0±0,9c	0,7±0,8b
Ovocitos ($\overline{X}$)	0,1±0,1a	0,1±0,1a	0,0±0,1a	0,3±0,1a
Número de folículos quísticos ($\overline{X}$)	0,06±0,59a	0,33±0,79ab	1,67±0,79ab	2,70±0,75b

RF 19 Comparación de dos métodos de sincronización de celos con IATF 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 with IATF 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. En Patagonia los programas de inseminación artificial a tiempo fijo (**IATF**), con el uso de doble dosis de PG2α con intervalos 12 o 14 días, están asociados a celos menos manifiestos. En este sentido Villa *et al.,* (2018) reportaron similares resultados de preñez a IATF usando doble dosis de PG2α con intervalo de 12 día en comparación con el uso esponjas intravaginales con medroxiprogesterona (**MAP**) más 200 UI de gonadotrofina coriónica equina (**eCG**). No obstante hay resultados diferentes en otro trabajo (Ceballos *et al.*, 2019).

Ante estas situaciones se planteó nuevamente evaluar los dos métodos de sincronización de celo con uso de PGF2α vs MAP + 200 eCG, sobre el tiempo de presentación del celo y la preñez en un programa de IATF.

Materiales y métodos

La experiencia se desarrolló en el Campo Experimental Agroforestal INTA Trevelin. Se utilizaron 101 ovejas Texel adultas que fueron asignadas al azar a dos tratamientos de sincronización de celos: **G1** (n=50) esponjas intravaginales durante 12 días impregnadas con 60,0 mg medroxiprogesterona (Progespon®) más 200 UI eCG (Novormon®) al retiro del dispositivo y **G2** (n=51) 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 cada 6 horas se extrajeron las ovejas en celo. A las 48 hs de completado el tratamiento de sincronización, se realizó la IATF con semen fresco sin diluir, de tres carneros adultos fértiles (**A, B, C**). En G1 A=15, B=9 y C= 26 y en G2 A=18, B=8 y C=25. 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 (celo marcado, **1**= abundante flujo y coloración rojiza; celo poco marcado, **2**= escaso flujo con coloración rojiza; sin celo, **3**= sin flujo y coloración pálida). La preñez se determinó mediante ecografía transabdominal a los 25 días, con una sonda convexa de 5 MHz del ecógrafo Piemedical Vet100®. Se evaluaron la distribución de los celos, tiempo promedio de presentación de celo, calidad del celo, tasa de preñez y prolificidad. Las variables fueron analizadas como un diseño completamente aleatorio con efectos fijos del tratamiento reproductivo (**T**) utilizando procedimiento CATMOD para variables categóricas y MIXED para las variables continúas del paquete SAS. En la tasa de preñez se incorporó el efecto fijo del carnero (**C**) y su interacción con el tratamiento reproductivo (**T*C**).

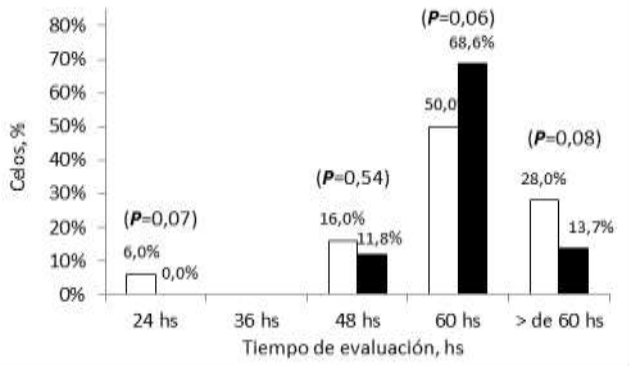


Figura 1. Distribución de los celos de dos tratamientos de sincronización (G1:□ y G2:■).

Resultados y Discusión

En ambos métodos de sincronización, los celos se concentraron a las 60 hs y las ovejas G1 tendieron (p<0,10) a tener una mayor dispersión de celos (Figura 1) que las G2. No obstante el tiempo de presentación y la calidad de los celos fueron similares entre tratamientos. El porcentaje de preñez de las ovejas G1 tendió (p<0,10) a ser mayor que las G2 y no se encontraron diferencias (p>0,05) en la prolificidad. En general, el porcentaje de preñez fue bajo en comparación con otros trabajos (Villa et al*.,* 2018; Ceballos et al*.,* 2019). Esto podría ser debido a una mayor dispersión y desplazamiento de la curva de celo, y a la baja preñez de uno de los carneros utilizados. El carnero C presentó una menor preñez (p<0,05) sin interactuar con el tratamiento de sincronización.

Cuadro 1. Evaluación de los parámetros reproductivos de dos tratamientos de sincronización de celos e IATF. Media y error estándar (**EE**).

Parámetros	Esponja	Prostaglandina	p-valor
Tiempo de presentación de celo, hs	54,7 ± 1,5	54,1 ± 1,5	0,77
Calidad de los celos, escala de 1-3	1,4 ± 0,08	1,4 ± 0,08	0,94
Preñez, %	48,0 (24/50)	29,4 (15/51)	0,06
Prolificidad, %	19,1 (4/21)	23,8 (3/13)	0,77

Conclusiones

Bajo estas condiciones experimentales, aunque no se encontrara diferencias en calidad de los celos ni en momento de presentación, la sincronización de celos con progesterona e IATF en ovejas Texel, tendió mejorar la tasa de preñez.

Bibliografía

VILLA, M., CEBALLOS, D. y TRACAMAN, J. 2018. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol 38 (1):33-56.

CEBALLOS, D. VILLA, M. y TRACAMAN, J. 2019. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol 39 (1):169-18.

RF 20 Relevamiento de prácticas de manejo en rodeos de cría del Partido Avellaneda-provincia de Rio Negro-Argentina.

Vistarop, V.A.[1,2]*, Larriestra, A.J.[3], Blanco, C. [4] y Bartolome, J.A. [5]
[1]Carrera de Medicina Veterinaria-UNRN; [2]CIT Río Negro-CONICET; FCV UNRío Cuarto [3]; FCV UBA[4;] FCV UNLPam[5]
*E-mail: vavistarop@unrn.edu.ar

Survey about managment practices affecting reproductive efficiency in breeding bovine herds- AvellanedaCounty-Rio Negro province-Argentina.

Introducción

En la provincia de Rio Negro un 43% se dedica a la ganadería bovina, que cuenta con 579.332 bovinos totales, con un 24% en el partido Avellaneda. Predomina la cría, con la extracción del ternero después del destete, con manejo tradicional y bajos índices reproductivos (Ministerio de Hacienda 2007; PROSAP-MAGYP 2015).

La existencia de la barrera sanitaria demuestra la necesidad de hacer más eficiente la reproducción en los rodeos de cría (PROSAP-MAGYP 2015). No existe ninguna descripción sistematizada sobre aplicación de buenas prácticas de manejo y para evaluar su impacto sobre la eficiencia reproductiva realizamos el siguiente trabajo. El objetivo es relevar factores de rodeo que puedan ser causantes de la baja eficiencia reproductiva y así poder caracterizar la producción como trabajo preliminar.

Materiales y métodos

La población está representada por 763 establecimientos del partido Avellaneda. El 58% tiene menos de 60 vacas y el 18% tiene más de 180. Trabajamos con productores que tienen entre 10 y 250 madres, que representa el 85% de los productores. Se seleccionaron 29 productores al azar, contactados a través de la Sociedad Rural y Ministerio de Producción y Agroindustria. Las encuestas fueron realizadas 13 en el establecimiento productivo y 16 en forma virtual. Para la recolección de datos se diseñó una encuesta: "Conocimientos y actitudes hacia la aplicación de buenas prácticas de manejo en rodeos de cría" que recopila predictores de rodeo con potencial efecto sobre la eficiencia reproductiva (Young et. al 2012; Olmo et. al 2017).

Resultados y Discusión

De los 29 encuestados: la producción se realiza: 31% en chacras, 69 % en secano y 59% de los productores combina establecimientos dada las posibilidades que ofrece la geografía del territorio. Un 36% realiza cría y un 64% realiza ciclo completo. Predomina la raza Aberdeen Angus negro (34%) y Polled Hereford (31%). Respecto de las instalaciones: 97% posee alambrado perimetral, 83 % está dividido en lotes, 72% usa alambrado eléctrico y el 100% tiene manga e instalaciones, que en el 69% de los casos son consideradas buenas.

Sobre el perfil del productor: la media de la edad es 50 años, un 35% tiene primario (completo e incompleto), un 27% secundario (completo e incompleto) y un 38% accedió a estudios superiores. El 69% tiene al menos un operario, un 62% no asiste a capacitaciones y un 48% no implementa registros.

Sobre el manejo reproductivo del rodeo: un 14% está estacionado con duraciones que van desde 3-5 a 6 meses, coincidiendo los meses de oct-nov y dic; el 93% maneja servicio natural; un 7% realiza inseminación artificial y un 10 % realiza diagnóstico de preñez. En cuanto al mejoramiento genético un 21% realiza siempre selección de toros, un 3% incorpora vaquillonas de cabaña y un 34% incorpora toros de cabaña, siendo esta herramienta la más utilizada para el mejoramiento genético. Con respecto a las vaquillonas un 42% da servicio a los 15 meses, utilizando el 59% el desarrollo corporal como criterio. Sobre el manejo sanitario: el 24% de los rodeos manifiesta estar libre de brucelosis, un 90% conoce la enfermedad, un 31% realiza toma de muestra de sangre para su diagnóstico y un 97% aplica la vacuna. Todo lo anterior refleja que el conocimiento fundamenta su aplicación (Olmo et.al, 2017) además de ser una práctica obligatoria. En relación a otras enfermedades reproductivas un 7% programa las vacunaciones y su grado de utilización varía de un 3 a un 17%, según la vacuna considerada. La vacunación contra brucelosis junto a la desparasitación interna (76 %) y externa (86 %) son las más frecuentes. Sobre el manejo nutricional: un 90 % utiliza el pastizal natural tanto para las vacas preñadas como para las paridas, un 28% aplica suplementación estratégica y un 10% mide la condición corporal, lo que posiblemente explique los resultados reproductivos debido al anestro pos-parto (Olmo et.al, 2017). Un 24% tuvo antecedentes de abortos, siendo que un 72 % recorre en busca de los mismos. Este dato es indicativo de la dificultad de su hallazgo en sistemas de producción extensivos.

Respecto al asesoramiento: un 90% lo recibe de Médicos Veterinarios privados, que realizan las prácticas obligatorias (62%).El 59% de los productores manifestó que nunca discute con su asesor sobre las buenas prácticas.

Para la evaluación de la eficiencia reproductiva, fue posible el cálculo de la tasa de extracción, que es una manera de aproximarnos, en un 79,3% de los establecimientos donde el promedio fue de 53,62%. Para el cálculo del porcentaje de destete un 97% no pudo proveer los datos debido a la falta de registros y a los servicios continuos.

Conclusiones

Lo descripto refleja falta de adopción de tecnología, falta de planificación de la empresa, inadecuada implementación de un plan sanitario, inadecuado manejo forrajero y falta de mejoramiento genético mencionado en trabajos previos (Ministerio de Agroindustria de la Nación, 2018). Este estudio permitió la caracterización de la producción y el perfil de los productores. Para determinar la relación entre las prácticas y la eficiencia reproductiva es necesario diseñar un estudio que permita calcular los índices reproductivos y estimar posteriormente su relación.

Bibliografía

MINISTERIO DE HACIENDA. 2017. www.argentina.gob.ar;

PROSAP-MAGYP. 2015. www.fao.org;

YOUNG, I., RAJIK, A., PEREZ, E., SANCHEZ, J., LARRIESTRA, A., PEREZ, L.A., DRIVET, O., MONTEVERDE, M. and McEWEN, S.A. 2012. Arch Med Vet. 44:225-235;

OLMO, L., ASHLEY, K., YOUNG, J.R., SUON, S., THOMSON, P.C., WINDSOR, P.A. and BUSH, R.D. 2017. Trop Animal Health Prod. 49:163-172;

MINISTERIO DE AGROINDUSTRIA DE LA NACIÓN. 2018. www.magyp.gob.ar.

RF 21 Evaluación del efecto de los nematodos gastrointestinales en la producción y reproducción de ovinos Merino Australiano.

Irabuena O. [1], Sterla S.[1], Hernández-Russo Z.[1] y Fernández Abella, D.[1]
[1] UDELAR, CENUR Litoral Norte, Polo de Producción y Reproducción en Rumiantes.
*E-mail: oirabu@gmail.com

Assessment of the effect of gastrointestinal nematodes on production and reproduction of Australian Merino sheep.

Introducción

Los ovinos y bovinos pueden ser parasitados por nematodos gastrointestinales (NGI) que se encuentran ampliamente distribuidos en todo el territorio de Uruguay. Los desmedros que este grupo de parásitos ocasionan en los sistemas productivos son manejo y ambiente dependientes y por lo tanto variable la magnitud del efecto sobre los parámetros evaluados. Se ha demostrado que los NGI causan un detrimento en la producción de carne, lana y en la tasa ovulatoria (Hernández y col., 1999; Fernández Abella y col., 2006). En este sentido, el objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de los NGI en la fertilidad, fecundidad, tasa reproductiva de ovejas y en el crecimiento de corderos Merino Australiano en pastoreo sobre campo natural de basalto.

Materiales y métodos

El estudio se llevó a cabo en un establecimiento ganadero ubicado en el norte del país (31º50´ latitud S, 56º53´ longitud W) y la población animal involucrada consistió en un total de 68 ovejas de cría Merino Australiano que frente a un desafío parasitario natural se dividió al azar en dos grupos. El grupo control fue dosificado con Monepantel 2,5% y Moxidetin 1% (4/01, 14/02, 26/04, 4/05/, 25/05), de probada eficacia a los efectos de minimizar la carga parasitaria y el grupo parasitado no recibió antihelmínticos, salvo dosificaciones de salvataje. En cada oveja se colectó mensualmente una muestra de materia fecal para el conteo de huevos (HPG) de NGI a través de la técnica de Mc Master y se identificaron los géneros de nematodos a partir de larvas infectantes obtenidos en los cultivos mediante la técnica de O´ Sullivan. Se realizó inseminación artificial y posterior repaso con carneros y el diagnóstico de preñez fue por ultrasonografía. Se efectuó el control de parición y se pesaron los corderos al nacimiento y a la señalada. Se calcularon los índices de fertilidad (relación oveja preñadas/ovejas inseminadas-encarneradas); fecundidad (corderos nacidos/ovejas inseminadas-encarneradas) y tasa reproductiva (corderos señalados/ovejas inseminadas-encarneradas). El análisis estadístico se realizó mediante prueba no paramétrica y prueba de t-student.

Resultados

Los valores de HPG al inicio de la gestación y lactancia fueron 4 vs 61 ($p>0,05$) y 454 vs 4579 ($p< 0,01$) para los grupos control y parasitados respectivamente. Los géneros de nematodos presentes fueron *Haemonchus* spp., principalmente y en segundo lugar *Trichostrongylus* spp. La fertilidad fue 95% vs. 90%, la fecundidad 87% vs. 63% y la tasa reproductiva 73% vs. 47% para el grupo control y parasitado respectivamente; diferencias que resultaron estadísticamente significativas. En cambio, no se registraron diferencias significativas en el peso vivo de los corderos al nacimiento (Cuadro1).

Cuadro 1. Fertilidad, fecundidad, tasa reproductiva, peso vivo de los corderos al nacimiento y al destete según grupo control y parasitado

Grupo	Control	Parasitado	p
Fertilidad (%)	95	90	2,7 x 10-9
Fecundidad (%)	87	63	2,4x10-8
Tasa reproductiva (%)	73	47	2,1x10-9
Peso vivo promedio al nacimiento (kg)	3,66 ± 0,26	3,89 ± 0,165	0,45

Conclusiones

El efecto de la infección natural por NGI se evidenció en un menor desempeño reproductivo de las ovejas de cría Merino Australiano.

Bibliografía

FERNÁNDEZ ABELLA, D., HERNÁNDEZ, Z. and VILLEGAS, N. 2006. Animal Research, 55: 545–550.

HERNÁNDEZ, Z., FERNÁNDEZ ABELLA, D., KEMAYD, J., SOARES DE LIMA, A., URRUTÍA, J., VILLEGAS, N., BENTANCUR, O., RODRÍGUEZ PALMA, R., SALDANHA, S. y SURRACO, L. 1999. Producción Ovina 12: 51-62.

RF 22 Utilización de dos tipos de gonadotrofina coriónica en la inseminación artificial a tiempo fijo en bubillas (*Bubalus bubalis*)

Konrad, J.L.[1,2]*, Bandeo, A.S.[1,2], Cattaneo, L.[3,4], Fontana, D.[2,3,4], Prieto, C.[3,4], Maldonado Vargas, P.[1] y Crudeli, G.[5]
[1]Cátedra de Teriogenología. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Nordeste, Corrientes, Argentina. [2]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina. [3]Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina. [4]Biotecnofe SA, Santa Fe, Argentina. [5]Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Chaco Austral, Chaco, Argentina.
*E-mail: konradjl@hotmail.com

Use of two types of chorionic gonadotropin in fixed-time artificial insemination in buffaloes (Bubalus bubalis).

Introducción

El empleo de la inseminación artificial permite una rápida y eficiente mejora genética, debido a dificultades en la identificación del estro en búfalas se utiliza la inseminación artificial a tiempo fijo (IATF). La adición de la hormona gonadotrofina coriónica equina (eCG) a los programas de sincronización de celos y ovulación mejora los resultados de preñez. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la aplicación de dos tipos de gonadotrofina coriónica en un programa de IATF en búfalas.

Materiales y métodos

Se realizó IATF en temporada reproductiva a 151 bubillas de entre 2 y 3 años de edad, en el establecimiento Los Quebrachitos, ubicado en el departamento de San Fernando a 35 km de la Ciudad de Resistencia, Chaco.

Al inicio del protocolo se realizó ecografía para determinar el estado genital, teniendo en cuenta las estructuras ováricas presentes y el tono uterino, determinado el grado de desarrollo reproductivo (GDR) en 3 (ciclantes, con CL y buen tono uterino) y 2 (anestro superficial, folículos ≥8 mm de diámetro y tono uterino medio). Las bubillas clasificadas como 1 (sin tono uterino y folículos ≤ 7 mm de diámetro) se destinaron a servicio con búfalos.

El protocolo utilizado fue el Ovsynch (indicado para búfalas en estación reproductiva) que consistió en: día 0, 0,0105 mg de análogo de hormona liberadora de gonadotropinas (2,5 ml, i.m. Buserelina Acetato, ZooVet®); día 7, 0,150 mg de prostaglandina sintética (2 ml, i.m. D+Cloprostenol, Ciclar ZooVet®) y se formaron tres grupos o tratamiento (TRT), TRT1, 400UI de eCG recombinante (Folirec ZooVet®); TRT2, 400UI de eCG sérica (Sincrogest Von Franken®); y tratamiento 3 control. Día 9, 0,0105 mg de análogo de hormona liberadora de gonadotropinas (2,5 ml, i.m. Buserelina Acetato, ZooVet®), la IATF se realizó a las 16 horas de la aplicación de esta hormona, el día 10.

Para la IA se utilizó semen obtenido con vagina artificial, refrigerado por 24 horas, de un búfalo con control sanitario y andrológico de una cabaña bubalina. A los 26 días post IATF se realizó el diagnóstico de gestación por ultrasonografía. Los resultados de los diferentes tratamientos se analizaron por ANOVA.

Resultados y Discusión

No se observaron diferencias en la edad de las búfalas por tratamiento siendo de 2,27±0,05; 2,40±0,04; y 2,50±0,12 años para TRT1, TRT2 y TRT3 respectivamente (p=0,11).

El grado de desarrollo reproductivo en cada tratamiento fue de 2,45±0,05; 2,40±0,07; y 2,31±0,12 para TRT 1, TRT2 y TRT3 respectivamente (p=0,55).

La preñez total fue de 54,3% (82/151). En el TRT1 la preñez fue del 55,7% (49/88); en el TRT2 la preñez fue del 53,2% (25/47); y en el grupo control (TRT3) la preñez fue del 50% (8/18), no resultando estas diferencias estadísticamente significativas (p=0,9) (Figura 1).

Está demostrado que el uso de eCG en programas de IATF en búfalas mejora la tasa de preñez (Kumar et al., 2016; Malik et al., 2011).

A nuestro entender, este es el primer reporte del uso de gonadotrofina recombinante para la sincronización de ovulación en búfalas.

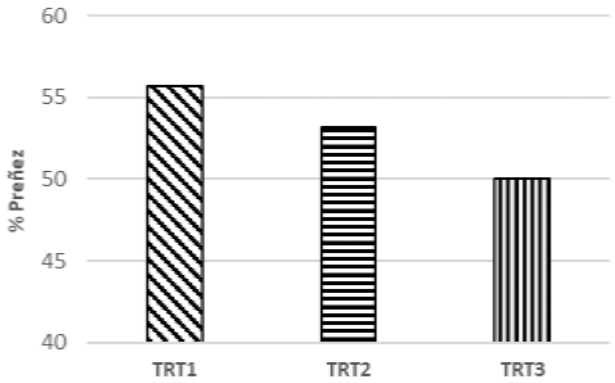


Figura 1. Porcentaje de preñez en cada tratamiento. TRT1 gonadotrofina recombinante, TRT2 gonadotrofina sérica, TRT3 control.

Conclusiones

No se encontraron diferencias en la preñez en búfalas inseminadas a tiempo fijo cuando se utilizó gonadotrofina coriónica recombinante, gonadotrofina coriónica equina, o con el grupo sin aplicación de gonadotrofina por lo que resulta factible la utilización de ambas presentaciones. Se recomienda realizar más estudios para confirmar estos resultados.

Bibliografía

KUMAR, L. PHOGAT, J. PANDEY, A. PHULIA, S. KUMAR, S. and DALAL, J. 2016. Vet World. 9: 1466–1470.

MALIK, R.K. SINGH, P. SHARMA, R.K. SINGH, I. PHULIA, S.K. and TULI, R.K. 2011. Indian J. Anim. Sci. 81: 7.

BAE 1 Efecto de la densidad de alojamiento sobre la inmovilidad tónica en pollos parrilleros criados en lotes mixtos.

Gallard, E.A.[1]*, Menichelli, M.L.[1], Di Masso, R.J.[2] y Revidatti, F.A.[3]
[1]EEA Reconquista (INTA). Ruta Nacional 11. Km 773(3560) Santa Fe – Argentina. [2]Director de Investigación de la UNR. [3]Cátedra de Producción de Aves. Facultad de Ciencias Veterinarias. UNNE.
*E-mail: gallard.eliana@inta.gob.ar

Effect of stocking density on tonic immobility in broiler chickens reared in mixed flocks.

Introducción

El miedo es un estado indeseable de sufrimiento ligado al estado mental que forma parte de los pilares básicos del bienestar animal (Mellor, 2017). El miedo es útil a los animales para protegerse de peligros potenciales tales como predadores, interacción con personas o cambios en el ambiente. En las aves puede manifestarse con el intento de escape, el vuelo, la pelea o la inmovilización del animal amenazado. La inmovilidad tónica se define como una conducta no aprendida provocada por la restricción física y caracterizada por un estado catatónico de capacidad de respuesta reducida que puede durar desde unos minutos hasta varias horas (Nash y Gallup, 1976) y esta reacción puede valorarse con una prueba. La duración de la inmovilidad tónica puede ser influenciada por la manipulación, el manejo, el transporte o el sistema de alojamiento. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la densidad de alojamiento *per se* y en relación al sexo y la estación del año sobre el tiempo de latencia obtenido mediante la prueba de inmovilidad tónica.

Materiales y métodos

El ensayo se llevó a cabo en una granja comercial del área de influencia del INTA Reconquista, en cada una de las cuatro estaciones, durante el año 2018. En cada estación se trabajó con lotes mixtos de 54.000 pollos híbridos comerciales Cobb500, alojados en galpones oscurecidos de ventilación forzada tipo túnel. Las densidades aplicadas fueron de 14 pollos/m^2 (estándar) y 12 pollos/m^2 (reducida). A los 35 días del ciclo de crianza se realizó la prueba de inmovilidad tónica sobre 90 machos y 90 hembras en cada densidad y en cada estación. Para ello cada ave se colocó en decúbito dorsal sobre una superficie de plástico con la cabeza colgando. El operador la contuvo durante 15 segundos ejerciendo una leve presión con la mano sobre el esternón, luego se ubicó a 1 m de distancia y fijó sus ojos sobre el ave, haciendo uso de la propiedad del contacto visual de inducir miedo. Si el ave permaneció inmóvil durante un lapso mínimo de 10 s una vez retirada la mano del operador, la inducción se consideró satisfactoria. Se cronometró el tiempo hasta que el ave se enderezó, lapso denominado tiempo de latencia. Si esto ocurrió en menos de 10 s, el intento de inducción de la inmovilidad tónica se consideró nulo y se repitió el procedimiento de restricción. Esta secuencia se reiteró hasta un máximo de tres veces y se registró el número total de intentos de inducción. Si luego del tercer intento no se logró la inducción de la inmovilidad, a los efectos del análisis se asignó a esa ave un valor de 0. Los efectos de la densidad de alojamiento en general y discriminando a las aves por sexo se evaluaron mediante la prueba U de Mann Whitney de comparación de medianas y para la densidad en cada estación del año, se utilizó análisis de la variancia a un criterio, por rangos, de Kruskal-Wallis. Para estos análisis se utilizó GraphPad 5.

Resultados y Discusión

El efecto de la densidad de alojamiento fue estadísticamente significativo (p=0,0047) con un mayor tiempo de latencia (72 s) en las aves alojadas con densidad estándar que con densidad reducida (63 s), resultados que coinciden con los de Onbaşılar et al. (2008) y con Andrews et al. (1997) sugiriendo que una mayor densidad de alojamiento provoca mayor reacción a la prueba. En cuanto al sexo, el efecto de la densidad fue estadísticamente significativo tanto en machos (p=0,0024) como en hembras (p=0,0047) con tiempos de latencia superiores en el caso de la densidad estándar (Cuadro 1) y una diferencia más marcada en el caso de los machos. Respecto al comportamiento del tiempo de latencia entre las densidades en cada estación, las diferencias estadísticamente significativas se registraron en invierno (p=0,031) con un valor más alto en la densidad estándar y un valor marginalmente significativo en primavera (Cuadro 2). Se observa también que el valor mediano de la densidad reducida es el mismo en las cuatro estaciones.

Conclusiones

La reducción de la densidad de alojamiento disminuye los tiempos de latencia en ambos sexos y en invierno esta diferencia es más marcada, lo que sugiere que las aves tienen más miedo.

Cuadro 1. Tiempo de latencia (s) de pollos Cobb500 machos y hembras criados con dos densidades de alojamiento

	DENSIDAD ESTÁNDAR	DENSIDAD REDUCIDA	*p*
MACHOS	73 (10-300)[1] (38-146)[2]	55 (11-300)1 (30-124)[2]	0,0024
HEMBRAS	72 (11-300)[1] (37-140)[2]	68 (11-300)1 (34-130)[2]	0,0047

Todos los valores corresponden a la mediana, el rango[1] y el rango intercuartílico[2]. Tamaño muestral: n= 360 aves por densidad.

Cuadro 2. Tiempo de latencia (s) de pollos Cobb500 criados con dos densidades de alojamiento en cuatro estaciones del año

	DENSIDAD ESTÁNDAR	DENSIDAD REDUCIDA	*p*
VERANO	66 (11-300)[1] (35-123)[2]	63 (11-300)[1] (33-103)[2]	0,169
OTOÑO	69 (10-300)[1] (39-121)[2]	63 (12-300)[1] (34-148)[2]	0,898
INVIERNO	82 (11-300)[1] (38-164)[2]	63 (11-300)[1] (30-133)[2]	0,031
PRIMAVERA	80 (11-300)[1] (37-170)[2]	63 (11-300)[1] (31-134)[2]	0,057

Todos los valores corresponden a la mediana, el rango[1] y el rango intercuartílico[2]. Tamaño muestral: n= 180 aves por densidad.

Bibliografía

MELLOR, D.J. 2017. Animals, 7:8, 60.

NASH, R.F. y GALLUP, G.G. 1976. J. Comp. Physiol. Psychol., 90:9, 870-876.

ONBAŞILAR, E.E., POYRAZ, Ö. y ÇETIN, S. 2008. Asian-Aust. J. Anim. Sci. 21:2, 262-269

ANDREWS, S.M., OMED, H.M. y PHILLIPS, C.J.C. 1997. Poult. Sci. 76:1655–1660.

BAE 2 Efecto de la disposición de las jaulas sobre el estrés térmico en pollos parrilleros durante el transporte prefaena.

Gallard, E.A.[1]*, Menichelli, M.L.[1], Szwarc, D.[1] y Revidatti, F.[2]
[1]EEA Reconquista (INTA). Ruta Nacional 11. Km 773(3560) Santa Fe – Argentina. [2]Cátedra de Producción de Aves. Facultad de Ciencias Veterinarias. UNNE.
*E-mail: gallard.eliana@inta.gob.ar

Effect of cage arrangement on heat stress in broiler chickens during pre-slaughter transport.

Introducción

Las condiciones térmicas extremas pueden afectar en gran medida la performance de pollos parrilleros, deteriorando el bienestar animal y causando pérdidas económicas (Giloh et al., 2012). La ventilación pasiva durante el transporte resulta en bajas velocidades del flujo de aire y una distribución heterogénea (Spurio et al., 2016) con lo cual la temperatura dentro de las jaulas es diferente de la que existe en el exterior. Dado que en pollos de 42 días la pérdida de calor sensible es menos efectiva, el flujo de aire resulta esencial para compensarla, por lo que se propuso modificar la disposición habitual de las jaulas sobre el camión para aumentar la ventilación pasiva y reducir la temperatura. Para valorar esto, Giloh et al. (2012) proponen a la temperatura cloacal (TC) de pollos como mejor indicador del estado metabólico y el nivel de estrés que la temperatura ambiente. El objetivo fue evaluar el efecto de la disposición, ubicación de las jaulas y el momento de transporte sobre la TC de pollos parrilleros.

Materiales y métodos

El efecto de la disposición, la ubicación de las jaulas sobre el camión y el momento de transporte sobre la temperatura cloacal de pollos (TC) se evaluó mediante un experimento factorial con ocho tratamientos denominados: CEFN; CEAN; SEFN; SEAN; CEFD; CEAD; SEFD; SEAD, que representan la combinación de tres factores: Disposición, con espacio (CE) de 10 cm entre las dos columnas centrales de jaulas y sin espacio (SE); Ubicación, frente del camión (F) y atrás (A) sitios de mayor y menor temperatura respectivamente y Momento, noche 00:00 h (N) y día 06:00 hs (D) con un diseño en bloques completos al azar con 3 repeticiones, donde cada bloque corresponde a un día de evaluación (12 pollos por tratamiento y repetición). Se utilizó un total de 288 pollos híbridos Cobb500 criados en lotes mixtos en el norte de Santa Fe. Seis pollos por jaula (0,072 m^2/pollo) se trasladaron a frigorífico en 12 chasis de similares características. Se trabajó sobre los mismos dado que el frente de poseen una barrera física para la circulación de aire que no se halla en los acoplados. Cada uno tiene capacidad para 224 jaulas en cuatro columnas de ancho por siete de largo y ocho filas de alto. El tiempo de transporte fue de 60 minutos. Previo a la faena se tomó la TC con termómetro digital a los seis pollos de cada una de estas jaulas. El trabajo se realizó durante enero de 2020 en el norte de Santa Fe. Según datos de la estación meteorológica de INTA Reconquista, la T° máxima media de enero fue de 31,8°C, la humedad relativa fue de 70% y la velocidad de viento de 7km/h. Durante ensayo la T° máxima media fue de 34°C y la media 26,5°C con 38°C de máxima absoluta y 70% de humedad relativa. El análisis estadístico se realizó mediante modelos lineales generales y mixtos y posterior comparación de medias mediante test de Fisher (α=0,05).

Resultados y Discusión

El efecto de las interacciones momento x disposición (p=0,594), disposición x ubicación (p=0,409) y momento x disposición x ubicación (p=0,866) no fue significativo, al igual que el factor momento (p=0,397). En cuanto a la ubicación, la diferencia fue estadísticamente significativa (p=0,029), dado que los pollos trasladados en la parte trasera (A) del chasis registraron mayor TC que los que se encontraban en la parte delantera (F) (Cuadro 1) y respecto a la disposición, la diferencia fue marginalmente significativa (p=0,049), ya que los pollos alojados en el chasis SE presentaron mayor TC que los trasladados CE (Cuadro 1), donde la media se encontró dentro del valor óptimos (40,5° -41,5°C) para la especie (Etches et al., 2010), con individuos por encima del límite superior de temperatura que activaron sus mecanismos de termorregulación para disminuir la temperatura cloacal. Esta situación fue similar a la obtenida por Spurio et al., (2016), que agregando inlets en los laterales y generando un espacio de 10 cm entre las jaulas consiguió mejorar el bienestar de las aves, o Knezacek et al. (2010), quien reportó que las aves ubicadas en las zonas de inlets tuvieron mayor circulación de aire y menor temperatura cloacal. En este trabajo no se observó mortandad de las aves transportadas.

Cuadro 1. Temperatura cloacal (°C) de pollos parrilleros según disposición y ubicación de las jaulas durante el transporte pre faena.

		Medias	EE
Disposición	Sin espacio	41,36	0,35
	Con espacio	41,14	0,35
Ubicación	Atrás	41,33	0,35
	Adelante	41,17	0,35

Conclusiones

La separación de jaulas aumentó la ventilación mejorando la temperatura interior de las jaulas lo que se presenta como una alternativa logística de bajo costo que permite reducir la hipertermia de los pollos prefaena, e incrementa el bienestar animal. De cualquier modo, es necesario profundizar las exploraciones en este sentido.

Bibliografía

GILOH, M., SHINDER, D. y YAHAV, S. 2012. Poult.Sci., 91:1, 175-188.

SPURIO, R. S., SOARES, A. L., CARVALHO, R. H., JUNIOR, V. S., GRESPAN, M., OBA, A. y SHIMOKOMAKI, M. 2016. Anim.Sci.Jour., 87, 277–283

ETCHES, R.J., JOHN, T.M. y VERRINDER, G.A.M. 2008 DAGHIR, N.J. (Ed.) Poultry Production in Hot Climates, Vol. pp.49-80 (CAB International, Cromwell Press, Trowbridge)

KNEZACEK, T. D., OLKOWSKI, A. A., KETTLEWELL, P. J., MITCHELL, M. A. y CLASSEN, H. L. 2010. Can.J.Anim.Sci. 90, 321-330.

BAE 3 Efecto de las condiciones de transporte sobre la temperatura de jaulas de pollos en prefaena.

Menichelli, M.L.[1]*, Gallard, E.A.[1], Szwarc, D.[1] y Revidatti, F.[2]

[1]EEA Reconquista (INTA). Ruta Nacional 11. Km 773(3560) Santa Fe – Argentina. [2]Cátedra de Producción de Aves. Facultad de Ciencias Veterinarias. UNNE.

*E-mail: menichelli.marcela@inta.gob.ar

Effect of arrangement on temperature of pre-slaughter chicken transport cages.

Introducción

Las condiciones térmicas extremas pueden afectar en gran medida la performance de pollos parrilleros, deteriorando el bienestar animal y causando pérdidas económicas. La temperatura que se genera en el microambiente de las jaulas durante el transporte a la planta de faena es un factor determinante del estado metabólico y el nivel de estrés en los pollos, por lo que la ventilación pasiva durante el transporte resulta en bajas velocidades del flujo de aire y una distribución heterogénea del mismo (Spurio et al., 2016) haciendo que las aves experimenten una temperatura diferente de la que existe en el exterior de las jaulas. Debido al grado de compromiso térmico de las aves mientras son transportadas y, a que el flujo de aire resulta esencial para reducirlo (Dos Santos et al., 2020), se propuso modificar la disposición habitual de las jaulas sobre el camión. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la disposición de jaulas, la ubicación de las mismas y el momento del transporte sobre la temperatura en el interior de las jaulas de transporte de pollos parrilleros.

Materiales y métodos

El efecto de la disposición, la ubicación y el momento de transporte sobre la temperatura de jaulas (TJ) se evaluó mediante un experimento factorial con ocho tratamientos denominados: CEFN; CEAN; SEFN; SEAN; CEFD; CEAD; SEFD; SEAD, que representan la combinación de tres factores: Disposición, con espacio (CE) de 10 cm entre las dos columnas centrales y sin espacio (SE); Ubicación, frente (F) y atrás (A) sitios de mayor y menor temperatura respectivamente y Momento, noche (N) y día (D), con un diseño en bloques completos al azar con 3 repeticiones, donde cada bloque corresponde a un día de evaluación. Se utilizaron pollos híbridos Cobb500 con 3 kg de peso vivo promedio que fueron colocados en jaulas plásticas a una densidad de seis pollos por jaula (0,072 m^2/pollo) y trasladados a planta frigorífica en 12 camiones de similares características. El registro se realizó en los chasis dado que el frente de los mismos posee una barrera física para la circulación de aire que no se encuentra en los acoplados. Cada chasis tiene capacidad para 224 jaulas en cuatro columnas de ancho por siete de largo y ocho filas de alto. En seis chasis las jaulas se dispusieron de la manera habitual (SE) y en otros seis de la manera alternativa (CE). De cada chasis, se seleccionaron cuatro jaulas centrales de la cuarta fila desde la base (lugar de mayor temperatura, datos propios previos) dos al frente y dos atrás, donde se colocó un data logger tipo botón al momento de la carga en granja para el registro de TJ. Se evaluó en dos momentos, al iniciar la jornada, (N); y al salir el sol, (D). El tiempo de transporte fue de 60 minutos. El análisis estadístico se realizó mediante modelos lineales generales y mixtos y posterior comparación de medias mediante test de Fisher (α=0,05).

Resultados y Discusión

Las interacciones momento x ubicación (p=0,8969), disposición x ubicación (p=0,9300) y momento x disposición x ubicación (p=0,4812) no fueron significativas. La interacción momento x disposición fue significativa (p=0,0039) dado que durante la noche existieron marcadas diferencias de TJ durante el transporte en función de la disposición (27,48°C vs 25,63°C, SE y CE), en tanto que durante el día la distancia entre los valores no alcanzó la misma magnitud (26,92°C vs 26,70°C, SE y CE respectivamente). Esto sugiere que la separación entre jaulas provoca un mayor descenso de TJ durante la noche que durante las primeras horas del día. El calor disipado por las aves mediante convección en el intento por mantener los valores fisiológicos es retenido cuando se trata de jaulas SE entre las columnas, en tanto que, en el arreglo CE ocurre una mejora en la circulación de aire que disminuye los valores de temperatura en ese microambiente. Por otra parte, no se observó diferencia significativa (p=0,3110) en cuanto al momento de transporte ni en cuanto a la ubicación de las jaulas (p=0,6867), al frente o atrás del chasis, a diferencia de lo observado por Dos Santos et al. (2020) quienes reportaron temperaturas más bajas al frente que en otras secciones del camión. No obstante, Barbosa Filho et al. (2014) registraron temperaturas superiores en la parte trasera y media. Esta situación podría deberse a la diferencia del tipo de camiones utilizados en Brasil para el transporte de aves. En este sentido Knezacek et al. (2010) lograron modificar la temperatura de las jaulas y reducir el estrés por calor, forzando el ingreso de aire entre bloques de jaulas. Si bien esto se planteó en climas fríos refleja la necesidad de introducir cambios en los sistemas de transporte para reducir la temperatura y mejorar el bienestar de los pollos durante el mismo.

Conclusiones

La separación de las jaulas es una alternativa logística de bajo costo que permite aumentar la circulación de aire, reducir los valores de temperatura en el transporte, e incrementar el bienestar animal, por lo que resultaría de interés profundizar las investigaciones en este sentido.

Bibliografía

BARBOSA FILHO, J.A.D., QUEIROZ, M.L.V., BRASIL, D.F., VIEIRA, F.M.C. y SILVA, I.J.O. 2014. Eng. Agríc., Jaboticabal., 34:3, 405-412.

DOS SANTOS, V.M., DALLAGO, B.S.M, RACANICCI, E.M., SANTANA, A.P., CUE, R.I. y BERNA, F.E.M. 2020. PLoS ONE 15:4: e0232004.

KNEZACEK, T.D., OLKOWSKI, A.A., KETTLEWELL, P.J., MITCHELL, M.A. y CLASSEN, H.L. 2010. Can.J.Anim.Sci. 90, 321-330.

SPURIO, R.S., SOARES, A.L., CARVALHO, R.H., JUNIOR, V.S., GRESPAN, M., OBA, A. y SHIMOKOMAKI, M. 2016. Anim.Sci.Jour., 87, 277–283.

BAE 4 Efectos de las agresiones de machos de codornices japonesas sobre el estado del plumaje y la piel de las hembras.

Orso, G.A. [1]*, Marín, R.H.[1] y Guzmán, D.A.[1]
[1]Instituto de Investigaciones Biológicas y Tecnológicas (IIByT; CONICET-UNC) e ICTA, FCEFyN, UNC, Córdoba, Argentina.
*E-mail: gabrielorso09@gmail.com

Effects of male Japanese quail aggressions on females plumage and skin condition.

Introducción

El nivel de agresión de los machos adultos de codornices japonesas (*Coturnix japonica*) hacia las hembras con las que conviven puede predecir la agresividad de dichos machos hacia otras hembras y machos desconocidos. Se reportó además una relación entre el perfil de agresividad del macho y el estado general de plumaje de la hembra con la cual convivió. Los autores proponen entonces la evaluación de la condición de plumaje general de la hembra compañera como un método alternativo para identificar el perfil de agresividad de los machos (Pellegrini et al., 2019). Considerando que esos trabajos se realizaron con hembras alojadas en parejas durante más de 90 días, en el presente trabajo se establecen 3 acciones que aumentarían la sensibilidad y potencial aplicación del método propuesto: 1) Priorizar zonas corporales blanco y adaptar para codornices el protocolo propuesto por *Welfare Quality® consortium (2009)* para evaluar efectos del picaje de plumas y canibalismo sobre el bienestar de gallinas ponedoras, 2) Evaluar si los diferentes comportamientos del macho (agarres, picotazos, etc.) afectan selectivamente determinadas zonas del cuerpo de la hembra y 3) Determinar si los cambios que se observan en el estado de plumaje y piel de las hembras cuando se alojan en parejas con un macho son también evidentes cuando son alojadas en una mayor proporción (4 hembras por macho) y durante sólo 2 semanas de convivencia.

Materiales y métodos

Un total de 82 parejas (1 macho y 1 hembra) se alojaron a los 30 días de edad. Entre los 30 y 60 días se realizaron 9 observaciones de 20 min de duración y se registraron el total de picotazos y comportamientos sexuales de los machos (atrapes, montas y contactos cloacales). Según el número de picotazos, los machos fueron clasificados como de baja agresividad (MB, cuartilo 1 de la población) y de alta agresividad (MA, cuartilo 4 de la población). A los 60 días de convivencia y de acuerdo al nuevo protocolo adaptado (Cuadro 1), se evaluó el estado de piel y plumaje de la cabeza, cuello y espalda de cada hembra. Para finalizar, se alojaron 8 nuevos grupos de aves adultas (90 días de edad) durante 14 días. Cada grupo consistió de 4 hembras vírgenes y 1 macho clasificado como MA o MB. Se realizaron 3 evaluaciones del estado de plumaje y piel en las zonas blanco a todas las hembras (al día 0, 7 y 14 de convivencia). Se realizaron correlaciones lineales de Spearman entre la expresión de los diferentes comportamientos de los machos y el estado de plumaje y lesiones de las hembras. Con Modelos Lineales Generalizados Mixtos se evaluó si la agresividad de los machos (MA vs. MB) afecta diferencialmente el estado de plumaje y piel de hembras tanto en parejas mixtas como en grupos. Los análisis estadísticos se realizaron con "R" a través de una interfaz implementada en InfoStat. Estudio aprobado por CICUAL del IIByT, CONICET-UNC (Acta Nº 5, 17/7/16).

Resultados y Discusión

Poblacionalmente se observó una correlación negativa significativa ($p<0,05$) entre el número de picotazos dados por los machos y el estado de plumaje y piel de la cabeza y cuello de las hembras. Se observó una correlación entre los atrapes del macho y el estado de la piel de la cabeza de las hembras. No se detectaron efectos producidos por las montas y los contactos cloacales. Las hembras alojadas en pareja con MA mostraron una condición de piel en la cabeza y de plumaje y piel en el cuello significativamente peor que las alojadas con MB (Figura 1).

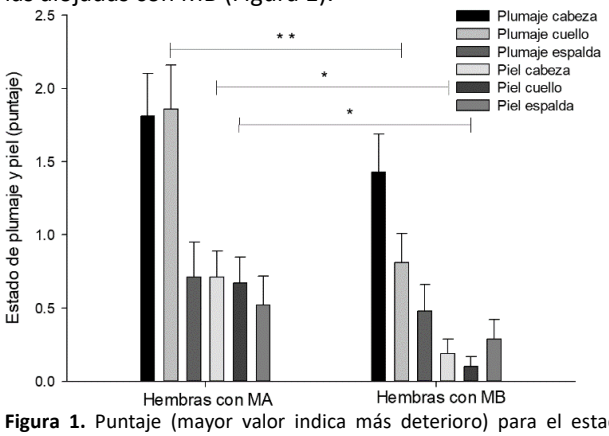


Figura 1. Puntaje (mayor valor indica más deterioro) para el estado del plumaje y piel de la cabeza, cuello y espalda de las hembras que se alojaron en proporción 1:1 con un macho clasificado como de alta o de baja agresividad (MA y MB, respectivamente); *, $p<0,05$; **, $p<0,01$.

Para las hembras alojadas en grupo, se observó que aquellas que convivieron con un MA mostraron un deterioro significativamente mayor en el estado del plumaje de la cabeza que las hembras alojadas con un MB (Hembras con MA= 1,56; hembras con MB= 0,94; $p=0,027$).

Conclusiones

Como una alternativa a la observación comportamental, los machos más agresivos podrían ser identificados evaluando sólo el estado del plumaje de la cabeza de las hembras con las que conviven ya sea que estén alojados con una o con más hembras. Se demostró además que los comportamientos vinculados con la cópula no estarían relacionados al deterioro del estado de la piel y el plumaje de las hembras.

Bibliografía

PELLEGRINI, S., CONDAT, L., CALIVA, J.M., MARIN, R.H. y GUZMAN, D.A. 2019. Livestock Science. 222:65-70.
WELFARE QUALITY® CONSORTIUM. 2009.

Cuadro 1. Descripción del método de puntaje usado para evaluar la condición del plumaje y la piel de hembras de codorniz japonesa (*Coturnix japonica*) para cada zona blanco (cabeza, cuello y espalda).

Puntaje	Plumaje	Lesiones de piel
0	Ningún o ligero desgaste, plumaje casi completo (sólo falta una pluma)	No hay lesiones
1	Desgaste moderado, es decir, pluma dañada (desgastada, deformada) o una o más zonas sin plumas <5 mm de diámetro en su mayor extensión	Una o más lesiones de <3 mm de diámetro en su mayor extensión
2	Al menos una zona sin plumas ≥5 mm de diámetro en su mayor extensión	Al menos una lesión de ≥3 mm de diámetro en su mayor extensión

BAE 5 Efecto del ITH sobre la producción, frecuencia de ordeño y comportamiento de vacas en VMS basado en pasturas.

Costamagna, D.[2]*, Toffoli, G.[1], Leva, P.[1], Mendez, L.[1], Landucci, T.[1], Chingolani, F.[1] y Taverna, M.[2]
[1]Universidad Nacional del Litoral Facultad de Ciencias Agrarias. R.P. Kreder 2805, Esperanza, Santa Fe, Argentina.[2]Estación Experimental Agropecuaria Rafaela (INTA). Ruta Nacional N°34-Km 227, Rafaela, Santa Fe, Argentina.
*E-mail: costamagna.dianela@inta.gob.ar

Effect of THI on milk yield, milking frequency and behavior of dairy cows in pasture-based automatic milking systems.

Introducción

El estrés calórico provoca un impacto negativo sobre la producción, comportamiento, salud y bienestar de las vacas lecheras (Garner et al. 2017). Se han reportado a nivel internacional reducciones en la producción de leche y la frecuencia de ordeño debido al efecto negativo del clima cálido sobre la actividad, conducta y productividad de las vacas en sistemas de ordeño automático, donde el tráfico de las mismas a la instalación de ordeño es voluntario (West, 2003). El objetivo de este trabajo fue evaluar el impacto del estrés térmico sobre la producción de leche, la frecuencia de ordeño y la conducta animal en un sistema de ordeño voluntario (VMS) basado en pasturas, mediante indicadores ambientales (índice de temperatura y humedad -ITH) y fisiológicos (frecuencia respiratoria-FR).

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en el VMS de la EEA Rafaela (INTA) desde el 6 de enero al 6 de marzo de 2020, donde se seleccionaron al azar 20 vacas Holando Argentino, multíparas, con 120±25 días de lactancia, con un peso de 565±71 kg. Mediante puertas inteligentes se manejaron los permisos de acceso a los distintos sectores: desde las 07:00 h hasta las 19:00 h, las vacas permanecieron en el patio de comida provisto de media sombra y sistema de refrigeración que se acciona automáticamente cuando el ITH>68 al igual que en el corral de espera. Desde el patio de comida tienen acceso a un corral seco provisto de media sombra. Desde las 19:00 h hasta las 07:00 h accedieron a la pastura. Una vez por día se suministró alimento con mixer (07:30 h). Las conductas parada (P), echada (E), jadeando (J), comiendo (C), parada rumiando (PR), echada rumeando (ER) y el posicionamiento del animal en corral de espera (CE), patio de comida (PC), media sombra (MS) y pastura (p) fueron evaluados mediante observación visual cada 30 min durante 48h con 6 repeticiones en el período de estudio. La FR se tomó durante ese mismo período con 6 repeticiones, pero en horarios fijos (9, 12, 15 y 18 h). La producción de leche y la frecuencia de ordeño durante todo el período de ensayo fueron tomadas del sistema Delpro® (De Laval). Los datos de la estación meteorológica EEA Rafaela (INTA) se usaron para calcular el ITH máximo, mínimo y promedio de los días 0 (mismo día de observación), −1, −2 y −3 (días anteriores a la observación), según la fórmula de Thom (1959). El análisis estadístico se realizó con un modelo lineal mixto de medidas repetidas en el tiempo en el mismo animal. Para el análisis de conducta y posicionamiento se confeccionaron tablas de contingencias y se realizó un análisis de χ^2. Los análisis se realizaron utilizando el software InfoStat.

Resultados y Discusión

El ITH promedio fue de 73,6±6,1 con una producción individual promedio de 32,9±3,6 l/v y una frecuencia de ordeño promedio de 2,3±0,6 ordeños/v. No se encontró asociación entre todas las variables del ITH y la producción de leche como así tampoco con la frecuencia de ordeño ($p>0,05$). Estos resultados son opuestos a los reportados por West (2003) en un sistema VMS 100% pastoril. Por otro lado, se encontró asociación entre ITH promedio del día 0 y la FR ($p<0,05$). La FR sufrió un incremento de 13,1 mov/min cuando el ITH>68. Las conductas P, E y ER estuvieron asociadas con el ITH promedio del día 0 ($p<0,05$). Cuando el ITH>68 disminuyó el porcentaje (%) de vacas E (14%) y aumentó el % de vacas P (33%). Cuando el ITH<68 el % de vacas E y P fue de 21% y 17%, respectivamente. Durante el día, el % de vacas E disminuyó (13%) en sentido inverso al aumento del ITH, mientras que el % de vacas P aumentó (33%). Durante la noche ocurre lo contrario (27% y 19% respectivamente). Estos datos son coincidentes con los reportados por Overton et al. (2002) donde expresa la preferencia de la conducta P ya que facilita la disipación de calor. El posicionamiento no estuvo asociado al ITH promedio del día 0 ($p=0,57$), probablemente debido a los permisos de acceso a los distintos sectores durante el día, pero si se evidenciaron ciertas tendencias: cuando el ITH>68 las vacas permanecieron más tiempo P en los lugares donde se les proporcionaba confort (CE, PC, MS). Por el contrario, cuando el ITH<68 las vacas permanecieron más tiempo E en MS y P. En esta conducta rumiaron más (27%) que con ITH>68 (10%). Las vacas prefirieron rumiar E cuando el ITH<68 y P cuando ITH>68. La mayor parte de las vacas rumiaron cuando estaban paradas en el CE, MS y/o PC (con confort). Se evidenció J cuando el ITH>68 aunque en bajo porcentaje (0,5%) y con la conducta P. No hubo diferencias en el porcentaje de vacas C cuando el 68<ITH>68 ya que estaban en sectores con confort durante el día y pastoreaban durante la noche.

Conclusiones

La producción de leche individual y la frecuencia de ordeño de vacas en VMS basado en pasturas no se vieron afectadas por el ITH durante el periodo evaluado probablemente debido al manejo del rodeo y al sistema de ventilación y aspersión en el sector de comederos y corral de espera. Por el contrario, la conducta animal se vio afectada durante los períodos de mayor ITH. Esto permite inferir que en vacas de alta producción la implementación solo de sombras en los lugares de descanso no sería suficiente para mejorar el confort.

Bibliografía

GARNER, J., DOUGLAS, M., WILLIAMS, S. WALES, L., MARETT, K., DIGIACOMO, B., LEURY, B. and HAYES, B. 2017. Anim. Prod. Sci. 57:1233–1241.

THOM, E.C. 1959. Weatherwise 12: 57-59.

WEST, J.W. 2003. J Dairy Sci, 86: 2131-2144.

OVERTON M., SISCHO, W., TEMPLE, G. and MOORE, D. 2002. J Dairy Sci, 85: 2407-2413.

BAE 6 Relación entre el estrés por calor y parámetros fisiológicos en terneros de tambo.

Martínez, G.M.[1]*, Otero, A.[2], Demateis Llera, F.[3] y López Seco, E.[4]

[1]EEA Salta (INTA) Ruta Nacional 68 km 172 (CP: 4403) Cerrillos, Salta – Argentina. [2]EEA Villegas (INTA) San Martín 26, (CP: B6230) General Villegas, Buenos Aires - Argentina [3]AER Trenque Lauquen (INTA) Tte. Gral. Uriburu 259, (CP: B6400) Trenque Lauquen, Buenos Aires - Argentina. [4]AER Lincoln (INTA) Bartolomé Mitre 134, Lincoln, (CP: B6070), Buenos Aires – Argentina.

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

Relationship between heat stress and physiologic parameters in dairy calves.

Introducción

En función de la temperatura ambiente y la humedad relativa se utilizan índices termohigrométricos para evaluar el entorno térmico en el ganado. El índice más difundido y utilizado es el de temperatura-humedad (ITH) ya que representa los efectos combinados de la temperatura del aire y la humedad relativa para estimar el nivel de estrés térmico en el ganado. En terneros lecheros, los efectos de este tipo de estrés pueden evaluarse utilizando variables a campo como la temperatura rectal (TR) y la frecuencia respiratoria (FR).

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la relación existente entre valores de ITH compatibles con estrés por calor (≥72) y los parámetros de TR y FR en terneros de tambo.

Materiales y métodos

Durante los meses de diciembre de 2019 y enero - febrero de 2020 se relevaron 246 terneros de entre 15 y 60 días pertenecientes a 19 tambos comerciales del noroeste de la provincia de Buenos Aires. Los animales evaluados fueron en su mayoría alojados en sistemas individuales. En función del pronóstico del Índice de Temperatura y Humedad (ITH) llevado adelante por el Sistema de información y gestión agrometeorológica del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria se determinaron los momentos de monitoreo. El criterio adoptado fue ITH ≥72 para la franja horaria de 12h a 15h (Johnson, 1980). La temperatura¸ y FR se tomó en este intervalo a lo largo de todo el ensayo. La temperatura rectal se midió utilizando un termómetro digital y se determinó la frecuencia respiratoria contando los movimientos de los músculos abdominales en los flancos durante la respiración según Spain y Spiers (1996). A su vez se evaluó la posibilidad o no de acceder a sombra, ya sea natural o provista por el ser humano. Las relaciones entre variables fueron analizadas usando regresión lineal simple a través de programa estadístico INFOSTAT versión 2019p.

Resultados y Discusión

Al analizar interacción entre el ITH y la TR se evidenció una relación de r^2= 0,10 y con significancia estadística (p= 0,0010). La interacción entre el ITH y la FR también resultó estadísticamente significativa (p=<0,0001), pero con un coeficiente de regresión mayor r^2= 0,21. Los resultados obtenidos para ambas variables se encuentran en concordancia con lo manifestado por Kovács et al. (2018) quienes sugieren que la frecuencia respiratoria, la frecuencia cardíaca o la temperatura de la piel del oído podrían ser más apropiadas para estimar el estrés por calor agudo que la temperatura rectal en terneros lecheros.

La disponibilidad de sombra suele ser considerada como una estrategia que puede resultar útil para apaciguar los efectos del estrés por calor. En el presente estudio al considerarse la relación entre variables teniendo en cuenta la presencia o no de sombra en el lugar donde se encontraban alojados los terneros se obtuvieron los resultados que se presentan en el Cuadro 1. Cabe mencionar que 126 animales contaban con la posibilidad de acceder a sombra. Dado que las relaciones analizadas resultaron todas significativas es posible presumir que las variables respuestas consideradas en este trabajo pueden ser tomadas para la identificación de terneros que cursan situaciones de estrés por calor independientemente cuenten o no con sombra.

Conclusiones

Aunque es preciso destacar que los valores r2 obtenidos resultaron de bajos a moderados, en función a los resultados obtenidos se concluye que dentro de las variables consideradas en el presente ensayo resulta más apropiada la evaluación de la frecuencia respiratoria, tanto en animales que disponen de sombra como los que no, para la detección a campo de animales que cursan un episodio de estrés por calor.

Agradecimientos

Los autores agradecen a los productores que permitieron gentilmente llevar adelante el presente trabajo en sus establecimientos lecheros.

Bibliografía

JOHNSON, H.D. 1980. Int. J. Biometeor. 24(7): 65-78.

KOVÁCS, L., KÉZÉR, F.L., RUFF, F., JURKOVICH, V., SZENCI, O. 2018. PLoS ONE 13(7): 1-14.

SPAIN, J.N., SPIERS, D.E. 1996. J. Dairy Sci. 79:639–646.

Cuadro 1. Coeficientes de regresión entre el ITH y los parámetros fisiológicos de TR y FR evaluados en los terneros en función a la disponibilidad o no de sombra.

Disponibilidad de sombra	Variables	Coeficiente de regresión (r^2)	p
Si	ITH -TR	0,20	0,0059
No		0,13	0,0017
Si	ITH - FR	0,31	0,0001
No		0,18	0,0001

BAE 7 Efectos de las condiciones climáticas sobre el bienestar y la salud de terneros de tambo bajo crianza artificial.

Martínez, G.M.[1]*, Suarez, V.H.[1] y Flores, M.M.A.[2]
[1]EEA Salta (INTA) Ruta Nacional 68 km 172 (CP: 4403) Cerrillos, Salta – Argentina. [2]F. Cs Agrarias, Universidad Nacional de Jujuy.
*E-mail: martínez.gabriela@inta.gob.ar

Climatic conditions effects on the welfare and health of dairy calves under artificial rearing.

Introducción

Los animales normalmente poseen distintos niveles de tolerancia o adaptación a los diversos factores estresantes de su ambiente, sin embargo, cuando se exceden dichos rangos, el organismo reacciona tratando de volver a estar en equilibrio u homeostasis. Es posible mencionar dentro de los estresores ambientales más importantes, para los sistemas de producción lechera, tanto a la temperatura (por calor o por frío) como así también a la acumulación de barro. El objetivo de este estudio fue evaluar los efectos climáticos sobre el comportamiento y la salud de terneros bajo crianza artificial en un sistema de estacas.

Materiales y métodos

En el Valle de Lerma, Salta, durante 3 semanas de febrero 2019 de lunes a viernes, siete terneros Holstein de entre 30-40 días de edad criados artificialmente en estaca al aire libre fueron observados. Los terneros fueron separados de sus madres al nacer alimentados inicialmente con calostro (15% del peso vivo) y luego leche en dos tomas por día (4 litros/día durante la primera semana y 6-8 litros el resto del periodo de crianza; tuvieron a disposición agua y concentrado (23% proteína bruta y 8% extracto etéreo). Dos veces diarias durante la mañana y la tarde se registraron los siguientes datos bajo la modalidad si/no: acceso al agua y comida, si estaba parado, si estaba echado, a su vez se evaluó: si comía, si bebía, si presentaba falsa rumia, si embestía, si pateaba, si saltaba, si interactuaba con otros terneros, tanto contacto visual como olfativo, u otras especies de animales, si presentaban diarrea, moco o tos, y afecciones podales. También se registraron factores relacionados con la higiene de los baldes o del confort como presencia o no de sombra, refugio o comodidad de descanso. Se registraron los datos diarios de temperatura, humedad y precipitaciones, recopilados por la estación meteorológica total del INTA EEA Salta, y se calculó el índice de temperatura y humedad (ITH). Se prestó atención a la ejecución de las labores diarias por parte del personal de manera de detectar cambios en la rutina. Se analizaron los cambios de comportamiento y de salud de cada ternero durante cada uno de los 15 días de observación de acuerdo a las variables causantes de estrés como la lluvia y el ITH. Este último se lo dividió en 3 grados en función al estrés calórico estimado para los terneros en nulo o leve (<72), moderado (72-78) y severo (>78) (Habeed et al., 2018).

Para el análisis de las variables se utilizó la prueba de Chi cuadrado del programa InfoStat, 2018.

Resultados y Discusión

Las variables “parado/echado”, “bebe o no” y “diarrea o no”, presentaron diferencias. En el resto de los registros tomados de los terneros no se observaron diferencias significativas. Bajo estrés calórico, ya sea moderado o severo, un número significativamente ($p<0,0003$) mayor de terneros se hallaba echado (71,4%) en comparación de cuando el estrés era nulo o leve, donde el 57,1% se hallaba parado y activo. Es importante destacar que era de esperar que la proporción de animales de pie hubiera resultado superior, ya que uno de los cambios de comportamiento reportados en la bibliografía, ante situaciones de estrés por calor, es permanecer de pie en lugar de acostarse (Broucek et al., 2009). Igualmente, bajo estrés calórico el número de terneros observados bebiendo (66%) fue mayor ($p<0,0001$) que cuando el estrés era nulo o leve (34%).

Contrariamente, bajo el efecto de la lluvia y el viento combinado con la acumulación de barro y agua en el piso se observó un número mayor ($p<0,016$) de terneros parados sin poder descansar (44,7%) en comparación con los que permanecían parados (28,6%) los días sin lluvia.

Durante los días de lluvia también se observó un mayor ($p<0,0001$) número de terneros con heces blandas o diarrea (55,4%) en comparación con los que la presentaron los días sin lluvias (2%). Se observó que durante los períodos de lluvias la disposición de los operarios en la atención de los terneros disminuía ya que las labores se volvían más complicadas, con problemas en suministro adecuado de la leche y los alimentos, y la correcta higiene de los lugares de alojamiento de los animales.

Conclusiones

Los resultados mostrarían que para un mejor confort, salud y bienestar de los terneros sería necesario proveerles de reparo y sombra contra la lluvia y el calor y tener previsto los elementos e infraestructura que permitirían a los operarios desenvolverse lo mejor posible durante los días de tormentas u otros imprevistos climáticos.

Agradecimientos

Los autores agradecen al establecimiento Santa Elena que permitió la realización del ensayo.

Bibliografía

BROUCEK, J., KISAC, P., UHRINCAT, M. 2009. Int. J. Biometeorol. 53:201–208.

HABEEB, A.A., GAD, A.E., ATTA, M.A. 2018. Int. J. Biotechnol. Recent. Adv. 1(1):5–50.

BAE 8 Evaluación del nivel de ruido en sala de ordeño como indicador de bienestar en vacas lecheras. Comunicación.

Sarandria, M.I.[1], Iorio, J.D.[1], Bottaro, T.[1] y Rossi, J.L.[1]
[1]Facultad de Agronomía, UBA.
*E-mail: sarandri@agro.uba.ar

Assessment of noise level in dairy cow milking parlor as an indicator of animal welfare. Communication.

Introducción

El estrés es la respuesta biológica provocada cuando el individuo percibe una amenaza a su homeostasis. El nivel de ruido puede ser un factor de estrés a considerar al evaluar el bienestar de las vacas durante el ordeño, ya que afecta el comportamiento de los animales, sus parámetros sanguíneos, la producción de leche y el consumo de alimentos. En vacas lecheras, entre 85 y 95 decibeles (dB) se producen cambios en el comportamiento de los animales, con 97 dB se producen cambios en los parámetros sanguíneos y con más de 105 dB se reduce la producción de leche y el consumo de alimentos (Castillo, 2012). En Argentina no se cuenta con información suficiente acerca del nivel de ruido en salas de ordeño de vacas lecheras y evaluaciones del efecto en los animales. El objetivo de este trabajo consistió en medir el nivel de ruido durante el ordeño en un establecimiento comercial de producción de leche.

Materiales y métodos

El estudio se llevó a cabo en un establecimiento lechero de la localidad de Abbott, Buenos Aires. La instalación de ordeño, una espina de pescado de 24 bajadas fijas y 4 flotantes, contaba con tres personas trabajando en fosa que ordeñan un total de 486 vacas en varios rodeos que ingresaron a la sala sin pérdida de tiempo entre uno y otro. Se midió el nivel de ruido en sala de ordeño con un decibelímetro "DT-8852" (Marca CEM, West Bengal, India). El modo de funcionamiento utilizado fue en: dBC (para frecuencias bajas y altas), SLOW response (tiempo de respuesta), AUTO: 30 dB-130 dB (nivel de rango). Se registró un dato por segundo durante todo el ordeño (inicio: 14:30 – fin: 17:00 h). Con el equipo funcionando y previo al ingreso de los animales se recorrió la sala de ordeño con el decibelímetro encendido y se fijó al punto en donde se registró el mayor nivel de ruido, que resultó ser en el extremo de la sala, previo al punto de salida de los animales, por encima de la línea de leche. El instrumento registró el ruido en sala desde el ingreso de la primera vaca del primer rodeo hasta la salida de la última del último rodeo. Se tomó el tiempo de permanencia de cada mangada en la sala de ordeño, como el tiempo que transcurre desde que ingresa el primer animal hasta que sale el último. Al finalizar el ordeño se descargaron los datos del decibelímetro utilizando el software Sound Meter Level. Los animales fueron arreados a caballo, no se utilizaron elementos para acelerar el ingreso de vacas a la sala de ordeño, y no se escuchó música durante el ordeño. El orden de ingreso a sala de ordeño fue el siguiente: rodeo de vaquillonas (170 vacas), rodeo de alta producción (206 vacas) rodeo de baja producción (80 vacas) y rodeo sanitario (30 vacas).

Resultados y Discusión

Cada vaca permaneció en la instalación de ordeño en promedio 15:37 ± 4:05 min (máximo: 21:02 y mínimo: 9:30 min). Durante el ordeño el nivel de ruido promedio fue de 80,99 ± 5,97 dB. Los niveles máximo y mínimo a lo largo de todo el ordeñe se registraron en 101,1 y 69,10 dB, respectivamente. El 37,78% del tiempo el nivel de ruido fue mayor a los 85 dB y un 2.87% del tiempo total de ordeño el nivel de ruido estuvo por encima de los 97 dB. (Cuadro 1). En ningún momento durante el ordeño se superaron los 105 dB, valor a partir del cual se produce una reducción en la producción de leche y el consumo de alimentos (Castillo, 2012). Sin embargo, durante el ordeño los animales estuvieron expuestos a niveles de ruido que por su magnitud podrían afectar su comportamiento y por lo tanto ser considerado como causantes de estrés. Estos niveles podrían deberse a gritos emitidos y al ruido generado por el equipo de ordeño cuando se obstruyen los filtros de aire por el polvo presente en la sala.

Cuadro 1. Nivel de ruido (dB) y porcentaje de tiempo en los distintos rangos de nivel de ruido en sala de ordeño.

Parámetro	Valor
Nivel promedio de ruido (dB)	80,99±5,97
Tiempo por encima de 97 dB (%)	2,87
Tiempo por encima de 85 dB (%)	37,78
Nivel máximo de ruido (dB)	101,10
Nivel mínimo de ruido (dB)	69,70

Conclusiones

El nivel de ruido medido mediante la metodología planteada podría afectar el comportamiento de los animales, aunque no afectaría la producción de acuerdo a lo reportado por la bibliografía. Profundizar en esta temática sería útil para cuantificar los beneficios de reducir los niveles de ruido en las salas de ordeño para el bienestar de los animales en los sistemas de producción del país.

Agradecimientos

A Sauce Verde, Food Safety S.A. y FIL.

Bibliografía

CASTILLO, A.R. 2012. California Dairy Newsletter: 1, 6-7.

BAE 9 Correlation between different times of behavioral observation of dairy cows in a pasture system.

Kappes, R.[1]*, Thaler Neto, A.[1], Knob, D.A.[1], Scheid, A.L.[1], Bessani, D.T.C.[1], Schaitz, L.H.[1], Perazzoli, P.[1] and Alessio, D.R.M.[2]
[1]Programa de Pós-graduação em Ciência Animal - Centro de Ciências Agroveterinárias - Universidade do Estado de Santa Catarina - CAV/UDESC, Lages – SC. Brasil. [2]Centro Universitário Leonardo da Vinci, Indaial, Santa Catarina, Brasil.
*E-mail: roberto.kappes@udesc.br

Correlación entre diferentes tiempos de observación conductual de vacas lecheras en un sistema de pastoreo.

Introduction

Visual or video observations have been used as the gold standard for determining animal behavior. This practice requires time and qualified labor and also, usually, it does not cover all animals in the herd and is not carried out continuously (Schirmann et al., 2009). The use of longer observation intervals is an alternative to reduce the observation time and labor, but it also reduces the accuracy of the data (Mitlöhner et al., 2001). The objective of this research was to determine whether different intervals for recording each behavior by direct visual observations are correlated with each other.

Materials and methods

The research was carried out in the dairy cattle unit of the University of Santa Catarina State (UDESC - CAV), located in the city of Lages – SC, Brazil. For the research twelve lactating cows were used. Cows were kept in a pasture-based system with concentrate supplementation. Cows were observed during 11 consecutive days, from 6:00 am to 10:00 pm, totaling 16 uninterrupted hours per day. Every 5 minutes the behavior of each cow was recorded at the exact moment of observation, without taking into account previous behaviors. The cows behaviors recorded were: rumination, activity (cows walking during grazing or just walking between 2 places), feeding (grazing or concentrate intake) and idle (cows without any activity, lying down or standing). Three independent observers conducted direct visual observations. Each observer takes notes about the behavior of four different cows simultaneously. Each cow was identified according to its herd number and the number was also painted on both sides of the thorax and rump area, with specific inks to facilitate the identification at a certain distance. The spreadsheets in which the behaviors of cows were noted, contained the sequenced times, indicating the respective behavior at each time in a five minutes interval. The sum of the minutes spent ruminating, feeding and in idle in each period four different times were summed, considering visual observations made every 5, 10, 15 or 20 minutes. The correlation between the different intervals of visual observations of cows behaviors (rumination, idle, feeding) was performed by using the Pearson correlation of the SAS.

Results and Discussion

As the interval between the evaluated times increased, the correlation value decreased. For the rumination, idle and feeding data the observation intervals of 10 and 15 minutes decreased slightly (Table 1), while the interval of 20 minutes had a more marked reduction, however, all intervals had a high correlation (<0.0001). For the three analyzed variables (rumination, idle and feeding time) all observation intervals were highly correlated, as found by Silva et al., 2008. The fact that even doing evaluations at different time intervals, especially every 10 and 15 minutes, the data still have a high correlation with the electronic rumination data or the ones made every 5 minutes; this is possibly due to grazing behavior, in which ruminants remain in the same activity for long periods, usually longer than the intervals used for evaluation. A similar relation was observed by Mitlöhner et al. (2001), these authors found that 1 to 15 minutes intervals between each evaluation of cows behavior were high correlated (about 0.80), however, when the intervals were longer (every 30 or 60 minutes) correlation decreased. This long period of the same activity in our study, may be due to a previous feeding restriction, in which the animals are grazing afterward, followed by long periods of rumination and idleness (Gregorini et al., 2009). So, for visual observations of rumination, idle and feeding times even an interval of 10 and 15 minutes between every evaluation can provide accurate information about these behaviors in a certain period.

Table 1. Pearson correlations between different observation intervals of rumination, idle and feeding behaviors of dairy cows in a pasture based system.

	Behaviors at different intervals			
	5 min*	10 min	15 min	20 min
Rumination 5 min	1.00000	0.79209	0.78444	0.74450
	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Idle 5 min	1.00000	0.93106	0.92443	0.87379
	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Feeding 5 min	1.00000	0.96364	0.96366	0.93178
	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

*minutes

Conclusion

Visual direct observations with intervals no longer than 15 minutes were sufficient to be used for evaluating cows behavior without loss of data accuracy.

Acknowledgements

This study was financed by the *Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES)* – Finance Code 001.

References

GREGORINI, P., CLARK, C. E. F., JAGO, J. G., GLASSEY, C. B., MCLEOD, K. L. M., ROMERA, A. J.. 2009. J of Dairy Science. 92:4572–4580.

MITLÖHNER, F.M., MORROW-TESCH, J.L., WILSON, S.C., DAILEY, J.W., MCGLONE, J.J. 2001. J Animal Science. 79:1189–1193.

SCHIRMANN, K., VON KEYSERLINGK, M. A. G., WEARY, D. M., VEIRA, D. M., HEUWIESER, W. 2009. J of Dairy Science. 92:6052–6055.

SILVA, R.R., PRADO, I.N., CARVALHO, G.G.P., SANTANA JUNIOR, H.A., SILVA, F.F., DIAS, D.L.S. 2008. Ciência Animal Brasileiro. 9:319–326.

BAE 10 Physiological indicators of grazing dairy cows exposed to different temperature and humidity index.

Kappes, R.[1]*, Knob, D.A.[1], Scheid, A.L.[1], Perdoncini, I.[1], Barreta, B.E.[1], Roepcke, E.[1] and Thaler Neto, A.[1]
[1] Centro de Ciências Agroveterinárias - Universidade do Estado de Santa Catarina - CAV/UDESC, Lages – SC. Brasil.
*E-mail: roberto.kappes@udesc.br

Indicadores fisiológicos de vacas lecheras en diferentes índices de temperatura y humedad en el sistema de pastoreo.

Introduction

Environmental conditions have an impact on animal performance, especially in grazing systems, due to the direct effect of temperature and solar radiation on cows welfare (Nardone et al., 2010). In conditions of high temperature and humidity for example, cows tend to present some physiological changes, like increase of the respiratory frequency (RF), and hear rate (HR) in order to dissipate endogenous heat (Collier et al., 2017). For dairy cows this is a challenge because of the high dry matter intake in order to meet the increased maintenance requirements and also the milk production. The aim of this work was to evaluate physiological parameters (RF), rectal temperature (RT), (HR) of Holstein and crossbred Holstein x Jersey cows in a pasture-based system, exposed to different temperature and humidity indexes.

Materials and methods

The research was carried out in the dairy cattle unit of the University of Santa Catarina State (UDESC - CAV), located in the city of Lages – SC, Brazil. Twenty-two multiparous cows were used (Holstein and crossbred Holstein x Jersey cows). The research took place from September 2018 until August 2019, cows remained grazing with concentrate supplementation. Two daily milking took place at 7:00 am and 3:00 pm, the milk yield of each cow was weekly recorded. After the afternoon milking HR was evaluated through stethoscope auscultation for one minute. RF was measured by observing chest movements of inspiration and expiration also for 1 minute. A digital thermometer carefully inserted into the rectum was used for RT recording. For the temperature and humidity index (THI) the data provided by a data logger installed at the experimental area was used. The followed model was used to estimate the THI: THI = (0.8 x temperature + (humidity/100) x (temperature - 14.4) + 46.4). Five THI thresholds for heat stress classification were used, namely 'safe' (THI<68), 'mild discomfort' (68⩽THI<72), 'discomfort' (72⩽THI<75), 'alert' (75⩽THI<79) and 'danger' (⩽79). For the statistical analyses a variance analysis was performed with repeated measures over time, using the MIXED procedure of SAS. The data were previously tested for normality of residues. The model includes the variables: genetic group, parity, THI class, days in milk and the interaction between THI classes and genetic group. There was no difference between the genetic groups for RF, HR and RT (p=0.3254; p=0.8987; p=0.7518; respectively), as well as no interaction between genetic group and THI classes (p=0.8083; p=0.84400; p=0.9791; respectively) for all the variables in the study. The results of all the cows together are presented.

Results and Discussion

There was an increase of RF (11 breathing movements per minute), (p<0.01) and RT (0.55 °C) as well as a tendency of a higher HR (p=0.07) with the increase of the THI class from "safe" to "danger" (Table 1). The increase in RF is the main compensatory mechanism of heat dissipation through evaporation, in order to maintain the homoeothermia (Collier et al., 2017). This increase in RF can happen because of the direct stimulation of heat on the peripheral receptors, which transmit direct impulses to the hypothalamus which stimulates increased ventilation (Ganaie et al., 2013). Increased RT can be related to the increase in the THI, because heat exchange between cow body and environment becomes more difficult, thus increasing body temperature (Ganaie et al., 2013).

Conclusion

Holstein and crossbred Holstein x Jersey cows in dairy pasture-based system were equally affected by heat stress conditions. All the genetic groups increase respiratory frequency and rectal temperature to dissipate corporal heat

Acknowledgements

This study was financed by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Finance Code 001.

References

COLLIER, R. J., RENQUIST, B. J., XIAO, Y. 2017. J. of Dairy Science. 100:10367–10380.

GANAIE, A.H., GHASURA, R.S., MIR, N.A., BUMLA, N.A., SANKAR, G., WANI, S.A. 2013. J. of Veterinary Science and Technology. 4:423–430.

NARDONE, A., RONCHI, B., LACETERA, N., RANIERI, M.S., BERNABUCCI, U. 2010. Livestock Science, v. 130, n. 1–3, p. 57–69.

Table 1. Means adjusted to the model ± standard error (SEM) of respiratory frequency, heart rate and rectal temperature (TR) in the different classes of temperature and humidity index (THI) for dairy cows in a pasture based system.

Variable	Temperature Humidity index (THI) classes				
	Safe	Mild discomfort	Discomfort	Alert	Danger
Respiratory Frequency (minute)*	29.7±0.6c	29.3±0.7c	35.2±1.1b	37.8±1.0ab	40.8±1.2a
Heart Rate (minute)**	82.8±0.9b	81.9±1.0b	82.8±1.6ab	86.9±1.5a	84.3±1.8ab
Rectal Temperature °C*	38.6±0.03b	38.6±0.04b	38.7±0.07b	39.0±0.06a	39.1±0.08a

Different superscript letters within lines describe significant differences (*p≤ 0.05) or tendency (**p≤0.10).

BAE 11 Cows rumination and activity throughout the day according to the temperature and humidity in a pasture based system.

Kappes, R.[1]*, Thaler Neto, A.[1] and Knob, D.A.[1]
[1]Programa de Pós-graduação em Ciência Animal - Centro de Ciências Agroveterinárias - Universidade do Estado de Santa Catarina - CAV/UDESC, Lages – SC. Brasil.
*E-mail: roberto.kappes@udesc.br

Rumia y actividad de las vacas a lo largo del día según la temperatura y la humedad en un sistema basado en pasturas.

Introduction

In pasture-based systems the effect of heat stress for dairy cows is more worrying because animals are directly exposed to temperature and solar radiation (Nardone et al., 2010). Under heat stress conditions, there is a decrease in dry matter intake and, consequently, a decrease in daily rumination time as a way to reduce metabolic heat (Collier et al., 2017). The aim of this work was to evaluate the effect of the temperature humidity index (THI) on duration of behaviors throughout the day for cows in a pasture-based system.

Materials and methods

The research was carried out in the dairy cattle unit of the University of Santa Catarina State (UDESC - CAV), located in the city of Lages – SC, Brazil. Twenty-six cows were used (Holstein and crossbred Holstein x Jersey cows). The research took place from September 2018 until August 2019. The cows were kept in a pasture system, with concentrate supplementation. Two daily milking took place at 7:00 am and 3:00 pm. After milking the cows received the concentrate supplementation and had access to the pasture. All cows received a cervical monitoring neck collar (Heatime®, SCR/Allflex), for at least 6 months before the start of the research. The neck collar has a sensor which identified the rumination and activity behavior. The electronic monitoring system software provides the sum of rumination time and activity in a two-hour interval. For the temperature and humidity index (THI) the data provided by a data logger installed at the experimental area was used. The following model was used to estimate THI = (0.8 x temperature + (humidity/100) x (temperature - 14.4) + 46.4). Five THI thresholds for heat stress classification were used, namely 'safe' (THI<68), 'mild discomfort' (68⩽THI<72), 'discomfort' (72⩽THI<75), 'alert' (75⩽THI<79) and 'danger' (⩽79). We used the maximum THI of the day to create the classes. For the statistical analyses a variance analysis was performed using the MIXED procedure of SAS®. The model included: genetic group, parity, THI class, time of the day and the interaction between time*THI class. The significance level was set to $p<0.05$.

Results and discussion

Cows had lower rumination time ($p<0.0001$) on the hottest hours of the day for the THI classes "alert" and "danger" (Figure 1, A). On the higher THI classes we can also see that cows ruminate more from 12pm until 4am and at the night, after 8 pm, they increase the rumination ($p<0.0001$) while in the other THI classes cows reduced the rumination time from that hour ($p<0.0001$). A possible reason for the higher rumination time on the freshest hours of the day is that it is a way to partially compensate the lower rumination time in other hours of the day, thus reducing the production of metabolic heat (Collier et al., 2017). The activity had an inverse behavior, on the highest THI classes cows increase activity during the hottest time of the day ($p<0.0001$) (Figure 1, B). This behavior can be related to the heat stress condition, were cows keep grazing in the hottest hours of the day, and they use the freshest hours of the day to ruminate. The rumination process generates more metabolic heat as the grazing behavior. Schütz et al. (2008) also report that in a heat stress condition the activity increase due to thermic discomfort.

Conclusion

Cows in a heat stress condition increase their activity in the hottest hours of the day and ruminate more in the freshest hours of the day.

Acknowledgements

We would like to thank the Ordemilk and Allflex® that kindly donate the electronic monitoring system for the realization of this research. This study was financed by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Finance Code 001.

References

COLLIER, R.J.B., RENQUIST, J., XIAO, Y. 2017. Journal of Dairy Science, v. 100, n. 12, p. 10367–10380.

NARDONE, A., RONCHI, B., LACETERA, N., RANIERI, M.S. 2010. Livestock Science, v. 130, n. 1–3, p. 57–69.

SCHÜTZ, K.E., COX, N.R., MATTHEWS, L.R. 2008. Appl. Anim. Behav. Sci.,114:307-318.

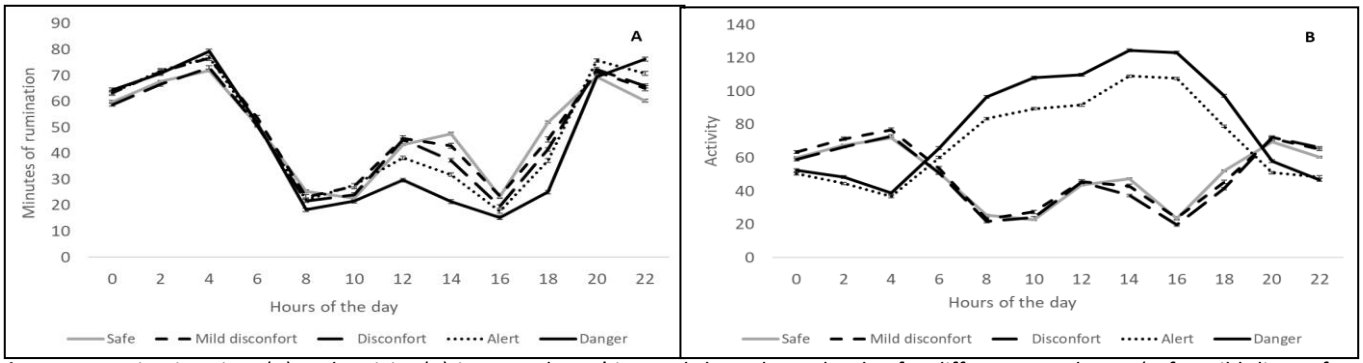


Figure 1. Rumination time (A) and activity (B) in a two hours' interval throughout the day for different THI classes (safe, mild discomfort, discomfort, alert and danger) for dairy cows in a pasture-based system.

BAE 12 Efecto del confort térmico sobre la conducta de descanso en vacas lecheras en la cuenca Abasto de Buenos Aires.

Vaca, R.[1,2]*, Bonamy, M.[2,3] y Baldo, A.[2]

[1]Catedra de Bienestar Animal. [2]Catedra de Producción Bovina. Departamento de Producción Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, Av. 60 y 118 s/n B1900AVW Buenos Aires – Argentina. [3]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. CONICET.

*E-mail: rovaca@fcv.unlp.edu.ar

Effect of thermal comfort on resting behavior in dairy cows in the Abasto of Buenos Aires.

Introducción

El cambio climático ha provocado particular interés por el alto grado de variación de las condiciones medio ambientales. Las olas de calor aumentaron en frecuencia e intensidad en las últimas décadas en Argentina afectando sus principales regiones ganaderas). Por las condiciones climáticas en las diferentes cuencas lecheras argentinas las vacas están expuestas a estrés calórico. Específicamente en la cuenca Abasto existen reportes de aproximadamente 45 días al año con valores de índice de temperatura y humedad (ITH) superiores al umbral critico de confort (ITH≥ 68). La conducta de echado tiene una prioridad muy alta sobre el tiempo de alimentación y la interacción social entre las vacas. La demanda de descanso es relativamente inelástica por lo cual el tiempo de echado es un buen indicador de bienestar animal (Munksgaard et al., 2005). No existen reportes que relacionen las condiciones ambientales con el tiempo de descanso en vacas lactantes en la cuenca Abasto. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la asociación entre el ITH máximo y la conducta de echado diario de vacas lecheras durante el verano.

Materiales y métodos

El trabajo fue realizado en la localidad de Cañuelas, cuenca Abasto de Buenos Aires, durante 36 días, desde el 15 de enero al 20 de febrero de 2020, en un tambo sistema drylot, con libre acceso a sombra natural que manejaba un solo rodeo de 186 animales a los que se les realizaban tres ordeñes diarios. Para el estudio se utilizaron 7 vacas Holstein multíparas, con 135 (±12) días en lactancia y una producción de leche diaria de 27,3 (± 2,4) l. Previo a los ordeños del medio día y tarde se realizaba refrescado por aspersión y ventilación. La temperatura ambiental y la humedad relativa se determinaron a intervalos de 30 min, con una estación meteorológica (HOBO-U23), ubicada a la sombra y a 3 m de altura. El ITH se calculó con la fórmula (NRC, 1971): ITH = (1,8 × T+ 32) – ((0,55 – 0,0055 × RH) × (1,8 × T– 26,8)); donde T= temperatura del aire (°C) y HR= humedad relativa (%). A cada vaca se le colocó un podómetro IceQube (IceRobotics LTD) en la pata derecha durante los días que duró la experiencia. Mediante el dispositivo se registró, tiempo de echada, número de períodos echada y la duración de cada período echada en forma diaria. Se ajustó un modelo longitudinal mixto de medidas repetidas considerando el efecto de los rangos de ITH máximo diario en el tiempo de descanso, con la vaca como efecto aleatorio; se utilizaron las librerías lme, emmeans y lsmeans en R.

Resultados y Discusión

A partir de ITH máximos diarios superiores a 78 se evidenció una disminución del tiempo de descanso debido a una menor duración de cada periodo (Cuadro 1). Con una carga de calor aumentada, los animales cambiaron su comportamiento en un esfuerzo por mejorar el enfriamiento, aumentaron su tiempo paradas y disminuyeron el tiempo de echadas. Según Cook et al., 2007, estas conductas sirven para exponer más área de superficie para la reducción del calor, aumentar la pérdida de agua, el área de superficie radiante y el movimiento de aire por convección. Estudios en sistemas estabulados informan un rango de 11 a 14 horas de echada en condiciones termoneutrales; cuando aumenta la temperatura ambiente este lapso se reduce un 30% (Ito et al., 2010), lo cual coincide con la información reportada en el presente trabajo. Se observó que aun cuando el ITH máximo fue menor a 72 hubo un alto número de horas en condiciones de disconfort térmico. La influencia climática podría ser monitoreada fácilmente mediante el uso de estaciones meteorológicas ubicadas en los tambos y el ITH ser el determinante de decisiones de manejo, como la incorporación de más momentos de refrescado.

Conclusiones

Las vacas mostraron menor tiempo de descanso en los días que presentaron mayor ITH máximo. Sería necesario aún en las condiciones de clima templado de la cuenca Abasto de Buenos Aires, implementar estrategias que procuren aumentar el confort térmico y el bienestar de las vacas lecheras durante el verano.

Bibliografía

COOK, N.B., MENTINK, R.L., BENNETT, T.B., BURGI, K.J. 2007.Dairy Sci. 90:1674–1682.

ITO, K., VON KEYSERLINGK, M.A.G., LEBLANC, S.J., WEARY, D.M. 2010. J. Dairy Sci. 93:3553–3560

MUNKSGAARD, L., JENSEN, M.B., PEDERSEN, J.L., HANSEN, S.W., MATTHEWS, L. 2005. Appl. Anim. Behav. Sci. 92 3–14.

Cuadro 1. Principales componentes de la conducta de echada según el rango de ITH máximo diario.

ITH Máximo	Cantidad horas ITH >68	EEM	Tiempo Echadas (min)	EEM	Períodos echadas (n)	EEM	Duración periodo (min)	EEM
<72	8,12 a	1,363	546 a	38,9	8,3 a	1,0782	66,7 a	3,31
72 - 78	12,33 b	0,909	504 a	37,2	8,3 a	1,0587	60,9 a	2,61
79 - 84	18,78 c	0,643	461 b	36,5	8,2 a	1,0493	55,2 b	2,29
>84	23,00 d	1,113	409 c	37,9	9,2 a	1,0647	45,1 c	2,83

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas (p<0,05), EEM: error estándar de las medias

BAE 13 Patrón de actividad de vacas lecheras en pastoreo utilizando podómetros.

Vaca, R.[1,2]*, Bonamy, M.[2,3] y Baldo, A.[2]

[1]Catedra de Bienestar Animal. [2]Catedra de Producción Bovina. Departamento de Producción Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, Av. 60 y 118 s/n B1900AVW Buenos Aires – Argentina. [3]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. CONICET.

*E-mail: rovaca@fcv.unlp.edu.ar

Activity pattern in grazing dairy cow using pedometers.

Introducción

El patrón de comportamiento en vacas lecheras ha sido estudiado en relación con el bienestar. El tiempo de descanso se considera un indicador clave de la comodidad de las vacas. Esto se debe a que echarse es un comportamiento de alta prioridad para las vacas, sobre todo si el acceso a los recursos requeridos para echarse, comer y socializar está restringido (Munksgaard, 2005). Por lo tanto, el análisis de ese comportamiento es útil para evaluar la capacidad del animal para hacer frente a un entorno particular. En sistemas pastoriles la caminata podría ser un factor negativo para el bienestar de las vacas ya que podría afectar el presupuesto de tiempo, disminuyendo las horas de descanso. El objetivo de este trabajo fue comparar el patrón de actividad de vacas lecheras en pastoreo directo en distintos momentos de la lactancia durante la primavera.

Materiales y métodos

El trabajo fue realizado desde el 20 al 27 de octubre de 2019 en un establecimiento comercial de producción lechera de la cuenca Abasto de la provincia de Buenos Aires, con un sistema de producción de base pastoril con alta suplementación que realiza tres ordeñes diarios (03:30, 11:00 y 17:00 hs). Se utilizaron 2 grupos de vacas Holstein primíparas, categorizados de acuerdo con los días en lactancia y producción de leche, constituyendo cada uno de ellos un tratamiento: lactancia TEMPRANA: 69 ± 25,8 días en lactancia (DEL) y 47,3 ± 5,7 litros; lactancia TARDIA: 232 ± 38,4 DEL y 35,3 ± 8,9 litros. En cada tratamiento se utilizaron 12 animales elegidos aleatoriamente, colocándosele a cada uno de ellos un podómetro IceQube (IceRobotics LTD) en la pata derecha durante 7 días. Mediante el dispositivo se registraron de manera continua: número de pasos, tiempo de echado, número de períodos echado y la duración de cada período echado en forma diaria, según lo definido por Maselyne et al. (2017). Para el análisis estadístico se ajustó un modelo longitudinal considerando el tratamiento como efecto fijo y la vaca como efecto aleatorio. Luego se compararon las medias de mínimos cuadrados de cada tratamiento, utilizando el test de Tukey, para cada una de las variables observadas, mediante las librerías lme4, lsmeans y emmeans, del software R. Los periodos de descanso fueron analizados bajo un modelo lineal generalizado mixto asumiendo una distribución binomial negativa.

Resultados y Discusión

El tiempo diario de echado, mostró diferencias estadísticamente significativas entre los grupos, así como también la duración del período de descanso ($p<0,01$). La variable número de pasos por día no presentó diferencias entre los tratamientos (Cuadro 1).

Cuadro 1. Tiempo de echado, número de pasos, periodos de descanso diario y duración de los periodos en vacas en lactancia temprana y tardía.

	Tratamiento L. Temprana		Tratamiento L. Tardía		Valor de p
	Media	EEM	Media	EEM	
Número de pasos	4928	114	4807	119	0,4661
Tiempo de echado (hs/d)	8,99	0,143	9,72	0,14	0,0005
Periodos de descanso (n/d)	8,49	1,12	9,21	1,22	0,6581
Duración de los periodos (min/per)	52,8	3,19	65,9	3,42	0,0108

Las dos categorías de vacas relevadas descansaron aproximadamente 9 horas o más, lo cual coincide con resultados de otros trabajos en sistemas pastoriles donde se evaluó el descanso (O'Driscoll et al., 2019). Este tiempo diario podría considerarse como un nivel mínimo para vacas con buena alimentación cuando deben emplear parte de su tiempo en caminar y consumir forraje verde con una menor tasa de ingestión de materia seca. En el presente estudio, esto respondió a un aumento de la duración de los periodos de descanso ($p<0,05$) y no a una mayor frecuencia de estos ($p>0,05$). Las diferencias significativas ($p<0,01$) en el tiempo diario de echado coinciden con lo informado por Maselyne et al. (2017) que trabajando en sistemas estabulados encontraron que, al avanzar la lactancia, la vacas descansaban más tiempo, lo cual sería atribuible a que no sufrían la incomodidad que experimentan los animales en la etapa de la lactancia de mayor producción, lo cual se verifica en la presentación de periodos de echado más cortos.

Conclusiones

En las condiciones del presente trabajo, la cantidad de días en lactancia de vacas en pastoreo afectó el tiempo de descanso, las vacas en lactancia tardía descansaron más tiempo que aquéllas que se encontraban en lactancia temprana.

Bibliografía

MUNKSGAARD, L. 2005. Appl. Anim. Behav. Sci. 92 3–14

MASELYNE, J. 2017. Res. Vet. Sci. 110: 1-3.

O'DRISCOLL, K. 2019. Appl. Anim. Behav. Sci 213: 40-46.

BAE 14 Efecto del manejo gentil en la reactividad de terneros de carne lactantes: Resultados preliminares.

Aguilar, N.M. [1,2], Borelli, V.[3], Costa, F.[4], Davalos, C.[1] y Pared, V.[2]
[1]EEA Colonia Benítez (INTA), [2]FCV-UNNE Corrientes, [3]EEA Las Breñas Rafaela (INTA), [4]Centro Universitário Doutor Leão Sampaio (UNILEÃO), Ceará, Brasil.
*E-mail: aguilar.natalia@inta.gob.ar

Gentle handling effect on reactivity of lactating beef calves: Preliminary results.

Introducción

En la cría extensiva de bovinos el tiempo dedicado al manejo en el potrero es acotado y generalmente con poca interacción humano-animal. La falta de contacto con humanos, a temprana edad, facilitaría la manifestación del comportamiento natural defensivo de bovinos hacia humanos, en posteriores manejos rutinarios lo que podría tornarse peligroso (Grandin, 1999). Como objetivo se planteó analizar el efecto del manejo gentil durante la vida temprana de terneros sobre su reactividad antes del destete.

Materiales y métodos

En la EEA INTA Col. Benítez (Chaco, Arg.) en un rodeo de cría, se evaluó la reactividad de madres recién paridas y terneros en tres oportunidades: 2, 120 y 240 días de vida. En diseño completamente aleatorizado (DCA) se distribuyó equitativamente al nacimiento cuarenta y tres terneros (n = 43) cruza Bradford, según sexo y día de nacimiento (julio a sep/2017): grupo control (GC, n = 13), grupo bajo estímulo (GBE, n = 15) y grupo alto estímulo (GAE, n = 15). Se realizó el manejo de rutina del ternero (cura de ombligo, identificación y pesaje) dentro de los 2 días del nacimiento en todos los grupos. Durante el manejo de rutina, los GBE y GAE, recibieron estimulación táctil por 1 a 2 min. (adapt. de Probst et al., 2012), además, GAE recibió un retoque adicional de estimulación (1 a 2 min.) a los 15 días de nacido en casilla de operar. Se evaluó reactividad de: a) madre recién parida, por escore de reactividad materna (ERM, de 1=calma a 3=muy agresiva), b) terneros de 2 días, por escore de reactividad de ternero (ERT, de 1=no reacciona al manejo a 4=reacciona). A los terneros, durante el manejo a corral, se registró el orden de ingreso (Oi) y reactividad: c) escala de movimiento en balanza a 120 días (EM), d) velocidad de salida de balanza (VS = m/s) (Burrow et al., 1988) a 120 y 240 días de vida (VS 1 y 2 respectivamente). Para simplificar la descripción del conjunto de variables interrelacionadas se utilizó un método exploratorio de Análisis de Componentes Principales, con el uso del software InfoStat versión 2020.

Resultados y Discusión

Los componentes principales (CP1 y CP2) explicaron la totalidad de la variabilidad del conjunto de datos, donde el CP1 (73,7%) retuvo la mayor información de las variables originales, con las que se construyó el gráfico bidimensional (Figura 1) con la nueva distribución de los grupos en el plano. El CP1 logró separar los grupos GC y GBE, donde el GC presentó una fuerte influencia de ERM, EM y VS 1, opuesto a GBE que presentó influencia de ERT y VS 2. Por otro lado, GAE presentó baja influencia de las variables relacionadas a reactividad. Por lo tanto, se observó que las variables VS 1 y ERT son las que mejor explican la separación de los animales con mayor reactividad del GC, de los de menor reactividad del GBE. Esto podría deberse a la disminución del miedo hacia los humanos por parte de los terneros que habían recibido al menos un primer contacto gentil a temprana edad. El efecto del manejo gentil sobre la reactividad ya fue demostrado previamente por Probst et al. (2012).

Conclusiones

Se concluye que el primer contacto con humanos a temprana edad del ternero, al ser realizado de manera gentil, presentó efectos persistentes sobre la reactividad de este, al menos hasta el destete.

Bibliografía

BURROW, H.M., SEIFERT, G.W. y CORBET, N.J. 1988. Proc. of the Aust. Soc. of Ani. Prod., v. 17: 154–157.

GRANDIN, T. 1999. Occup. Med. 14: 195–212.

INFOSTAT versión 2020. Ctro. de Trans. de InfoStat. FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Arg.

PROBST, J.K., SPENGLER NEFF, A., LEIBER, F., KREUZER, M. y HILLMANN, E. 2012. Appl. Ani. Beh. Sci. v. 139, n°1-2: 42– 49.

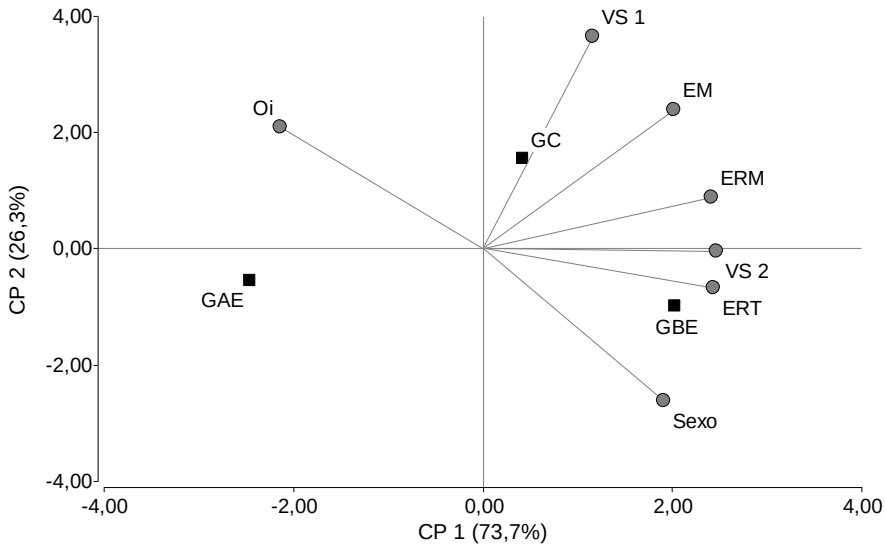


Figura 1. Distribución de los tratamientos a través de los dos primeros componentes principales.

BAE 15 Parámetros indicadores de bienestar animal en la faena de bovinos machos enteros y castrados alimentados a corral.

Bain, I.[1]*, González, D.M.[1], Iglesias, R.O.[1], La Torraca, A.J.[1] y López, O.F.[2]
[1]INTA EEA Chubut, Trelew, Chubut; [2]Chacra N° 258 S.A., Gaiman, Chubut.
*E-mail: bain.ingrid@inta.gob.ar

Animal welfare parameters at slaughter of bull and steers fed on a commercial feedlot.

Introducción

La creación en el año 2010 de la categoría de faena bovina Macho Entero Joven (MEJ), surgió como una alternativa que es utilizada en distintos sistemas de producción de carne, pero con escaso desarrollo en la Patagonia. Entre sus ventajas comparativas se destacan la posibilidad de producir reses más pesadas y más magras, además de evitar la realización de prácticas como la castración. En relación con esto último, el bienestar animal se ha convertido en un tema de interés público, ético, productivo, y económico. El manejo asociado a los sistemas de producción y a la faena (carga, transporte, descarga, ayuno y deshidratación) pueden influir en el nivel de estrés pre faena y en la calidad de la carne producida. El nivel de estrés pre faena podría afectar algunos parámetros fisiológicos del animal detectables en sangre (como glucosa y hematocrito, entre otros), la velocidad de glucólisis muscular y la curva de descenso de pH, así como otros parámetros de calidad de carne (color, textura, capacidad de retención de agua) vinculados al pH. El objetivo del presente trabajo fue comparar los parámetros de bienestar animal asociados a la faena, a través de indicadores medidos en sangre y en músculo, en bovinos machos enteros y castrados provenientes de un sistema de engorde a corral.

Materiales y métodos

El presente trabajo se desarrolló en un feedlot comercial, Chacra 258 (Gaiman, Chubut). Se evaluaron dos categorías bovinas: Novillito (NOV, n=18) y Macho Entero Joven (MEJ, n=20) de la raza Hereford, del mismo origen, edad y peso al inicio del ensayo, alojados en el mismo corral con dieta similar durante el encierre (González et al., 2020). Los animales se faenaron cuando llegaron a un peso vivo promedio de 460 kg. La faena se realizó en un frigorífico de tránsito federal de Río Gallegos (Santa Cruz, a 1160 km de distancia) y el tiempo transcurrido entre la carga y la faena fue de 67 horas, siendo el tiempo de descanso en corrales de 43 horas, con acceso al agua. Para la faena, los animales fueron insensibilizados por electronarcosis. Se tomaron muestras de sangre de cada animal en dos momentos: previo a la carga y en la faena, en el desangrado, en tubos con anticoagulante (EDTA). Inmediatamente se midió la concentración plasmática de glucosa (Glu, mg/dl) a través de un medidor de glucosa (Accu-chek, Roche). Para la determinación de hematocrito (Hto, %) las muestras fueron inmediatamente refrigeradas a 4°C hasta su procesamiento en laboratorio por microcentrifugado (Rolco CH24). El pH muscular se midió en el músculo *Longissimus dorsi* a los 45 minutos (pH45) y a las 24 horas (pH24) post faena, utilizando pHímetro portátil (Hanna® Mod HI99163). Los parámetros sanguíneos fueron analizados a través de ANOVA, utilizando el tratamiento y momento de medición como efectos fijos, y en el caso del pH el tratamiento como efecto fijo; con un nivel de significancia de 5% (InfoStat, 2014).

Resultados y Discusión

No se observaron diferencias significativas en los parámetros medidos en sangre (Glu, Hto) debidos al tratamiento, previo a la carga y en la faena ($p>0,05$) (Cuadro 1). En NOV se observó un incremento de Glu en la faena respecto a los niveles basales ($p<0,05$), a diferencia de MEJ que no presentó diferencias en los valores a la faena ($p>0,05$), lo que estaría indicando mayor nivel de estrés en los primeros. En el caso de Hto ambas categorías incrementaron sus valores a la faena ($p<0,05$) lo que indicaría la deshidratación de los animales, asociado a un ayuno prolongado y mayor estrés durante la faena. El pH45 no presentó diferencias entre MEJ (pH=6,33±0,05) y NOV (pH=6,30±0,05) ($p>0,05$), sin embargo, el pH24 fue superior en el MEJ (pH=5,69±0,02) respecto al NOV (pH=5,58±0,02) ($p=0,0006$), similar a los resultados observados por Fernandez Madero et al. (2016). A diferencia de aquél, en el presente trabajo los valores para MEJ estuvieron por debajo de pH24= 5,9 (Resolución 195/2019).

Conclusiones

Bajo las condiciones del presente ensayo no se observaron diferencias en los parámetros sanguíneos evaluados en MEJ o NOV. El manejo asociado a la faena influyó sobre los parámetros fisiológicos, indicando un incremento de estrés durante la faena, especialmente en el caso de novillos. El pH final fue mayor para MEJ, dentro del rango considerado de pH normal.

Agradecimientos

Al personal de Chacra 258 S.A., a los técnicos de INTA EEA Santa Cruz, al Frigorífico Estancias de la Patagonia S.A.

Bibliografía

FERNÁNDEZ MADERO, J., LANGMAN KUCHER, L., PIGHIN, D.G., NAVARRO, J.A., CUNZOLO, S., SÁNCHEZ, D.C., CHÁVEZ, J., ZURITA, S., ANDRADE, J., ESCHAZU, M.L., SOTERAS, T. y CARDUZA, F. 2016. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol. 36(1):172.

GONZÁLEZ, D.M., BAIN, I., IGLESIAS, R.O., LA TORRACA, A.J. y LÓPEZ O., F. 2020. Rev. Arg. Prod. Anim., en prensa.

Cuadro 1. Parámetros sanguíneos (glucosa y hematocrito) medidos previo a la carga y en la faena, en Novillito (NOV) y Macho Entero Joven (MEJ) de la raza Hereford con engorde a corral.

	NOV		MEJ		EEM[1]	p-valor[2]		
	Carga	Faena	Carga	Faena		Trat	Mom	Trat*Mom
Glucosa (mg/dl)	75,4 a	84,8 b	77,7 ab	82,7 ab	1,1	0,9156	0,025	0,3344
Hematocrito (%)	35,5 a	42,1 b	35,1 a	43,4 b	0,6	0,4058	0,001	0,3015

Letras distintas en la fila indican diferencias significativas ($p<0,05$), [1]Error estándar de la media .[2]Trat, tratamientos Mom, momento de medición.

BAE 16 Evaluación de múltiples indicadores de bienestar animal en feedlots del Norte Argentino durante la estación cálida.

Bottegal, D.[1]*, Zimerman, M.[1], Menichelli, M.[2] y Aguilar, N.M.[3]
[1]Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido (INTA). [2]EEA Reconquista (INTA). [3]EEA Colonia Benitez (INTA).
*E-mail: bottegal.diego@inta.gob.ar

Animal welfare: multivariate analysis in feedlots from de the North of Argentina during the hottest season.

Introducción

Un estudio integrado de bienestar animal (BA) implica considerar elementos que potencialmente pueden perjudicarlo (Paranhos da Costa, 2018). En este sentido, un análisis exploratorio multivariado, que integra y resume las dimensiones funcionales, físicas y mentales, ayuda a entender el estado del animal en determinadas condiciones. Como objetivo, se planteó evaluar la relación entre indicadores de BA en bovinos asociados directa o indirectamente al estrés calórico en distintos establecimientos de engorde a corral del Norte Argentino.

Materiales y métodos

Se evaluaron, entre nov/2019 y mzo/2020, ocho establecimientos de engorde a corral de bovinos, ubicados en la región del Noroeste de Argentina (NOA, 4 de Tucumán y 2 en Santiago del Estero) y en la región Nordeste (NEA, norte de Santa Fe). De un total de 30 indicadores evaluados (adaptados de metodologías sugeridas por Welfare Quality Protocol®, 2009) se seleccionaron 9 que podrían evidenciar perjuicios en los animales bajo condiciones de calor. Los indicadores seleccionados fueron: score de jadeo (SJ), score de moscas, nivel de diarrea (DIARREA), condición corporal (CC), provisión de sombra (m^2/animal, SOMBRA), espacio seco (m^2/animal, ESPACIO SECO), disponibilidad de comedero (m/animal, ESPACIO COMEDERO), disponibilidad de bebedero (m/animal, ESPACIO BEBEDERO) y descarga nasal. Se realizó un análisis de componentes principales para interpretar la interrelación entre variables y establecimientos, mediante InfoStat 2014.

Resultados y Discusión

Los componentes principales (CP1 y CP2) explicaron en conjunto más del 75% de la variabilidad total observada entre establecimientos, junto a las variables asociadas representadas por el gráfico bidimensional (Figura 1). No se consideró ESPACIO BEBEDERO ya que no aportó información a la diferenciación. CC, medido mediante una escala única de 1-5, aportó a la diferenciación entre establecimientos. Aunque estas diferencias pudieron deberse al uso de una única escala para evaluar animales de distintos biotipos, dado que en la región NEA predomina el biotipo cebuino y en NOA los animales cruzas. Se observó una asociación entre el SJ, DIARREA y SCORE MOSCA. El jadeo es un signo de estrés calórico en bovinos. A su vez, la diarrea en los corrales puede considerarse un signo de acidosis. Es conocido el efecto del estrés térmico sobre la acidosis ruminal, ocasionada por una reducción en la cantidad de bicarbonato disponible en la saliva que se pierde por jadeo y disminuye el flujo hacia el rumen. En cuanto a las moscas, su población se incrementa ante situaciones de mayor temperatura y humedad relativa, ocasionando incomodidad a los animales. La mayoría de los establecimientos del NOA presentaron la situación detallada, en mayor o menor medida, con una gran similitud en relación a la infraestructura disponible. Solo un establecimiento (NOA2) presentó mayor ESPACIO COMEDERO, ESPACIO SECO y SOMBRA, asociado a mayor CC de los animales, además no se asoció a los problemas de salud evaluados (descarga nasal, diarrea o SJ). Por otro lado, los establecimientos del NEA se caracterizaron por presentar alta DESCARGA NASAL, sin manifestar los problemas restantes de salud.

Conclusiones

Se concluye que aspectos como el espacio lineal de comedero/animal, disponibilidad de sombra y el espacio seco/animal, mejoran el estado de BA de los bovinos especialmente en regiones cálidas, lo que se expresa indirectamente en la condición corporal. Por lo tanto, mejores condiciones de alojamiento asegurarán una mejor salud general de los bovinos.

Bibliografía

WELFARE QUALITY PROTOCOL, 2009.
PARANHOS DA COSTA, M. 2018. 6º Congreso de la Asociación Uruguaya de Producción Animal.

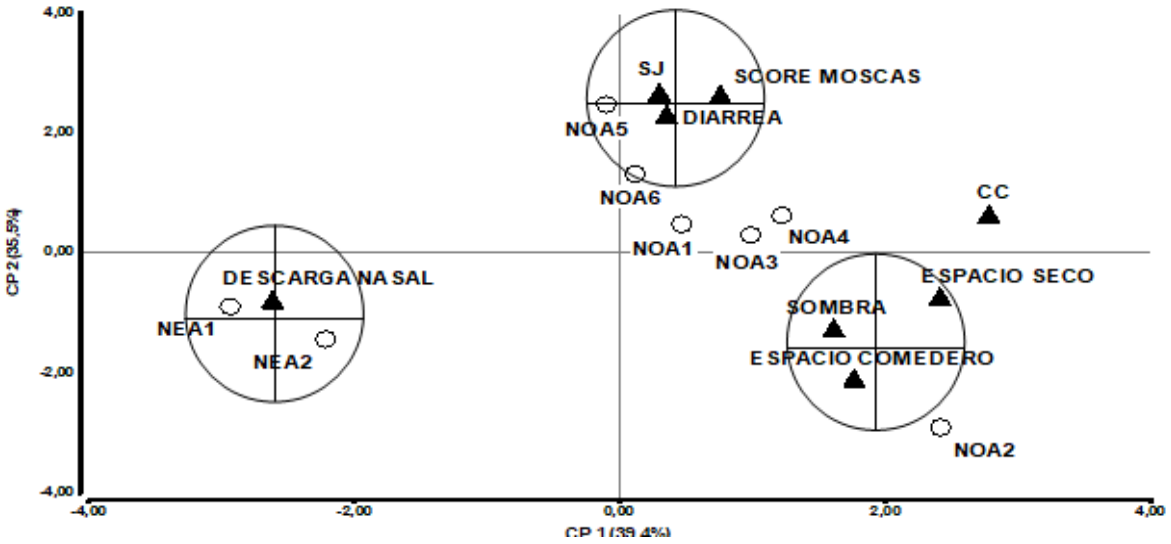


Figura 1. Análisis de componentes principales, ◯ representa los establecimientos y ▲ representa indicadores evaluados

BAE 17 Bienestar animal: evaluación de contusiones en reses bovinas en un frigorífico de tráfico federal.

Coria, N.[1]*, Ferro Baudry, P.[1], Sobre Casas, B.[1], Posse, J.[1], Diez, O.[1], Ugnia, L.[1], Davicino, R.[1], Ronchi, F.Y.[1], Bonvillani, A.[1], Villalba, N.[1], Miranda de la Lama, G.[2], María, G.[2] y Liboá, R.[1]

[1]Universidad Nacional de Río Cuarto (Facultad de Agronomía y Veterinaria) Ruta Nac. 36 Km. 601- (X5804BYA) Río Cuarto, Córdoba – Argentina. [2]Departamento de Producción Animal, Facultad de Veterinaria (Universidad de Zaragoza)- España.

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

Animal welfare: evaluation of bruising in cattle carcass in a federal traffic slaughterhouse.

Introducción

Numerosos estudios respaldan la importancia del bienestar animal en la producción de carne bovina, afirman que la ausencia del mismo genera grandes pérdidas. En este contexto, se concentra la importancia del buen trato en cualquier etapa de la cadena como determinante de la productividad, calidad y homogeneidad del producto obtenido. Si no existe un adecuado manejo prefaena, se producen lesiones en los animales o su muerte. En este trabajo se evaluó la presencia de contusiones macroscópicas en reses bovinas.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en un frigorífico bovino de tráfico federal del sur de Córdoba, cuyo régimen de faena es de 60 animales/hora. La faena diaria promedio es de 350-400 animales. Se observaron 150 animales aproximadamente por día, de todas las categorías (Vaca, Vaquillona, Novillo, Novillito, Toro, Macho Entero Joven), en días alternados, durante 15 faenas en un lapso de dos meses. Se registraron la profundidad, extensión y región anatómica de las contusiones, según parámetros de Ghezzi et al., 2008: Profundidad: Grado 1: involucra sólo tejido subcutáneo, alcanzando hasta las aponeurosis musculares superficiales; Grado 2: compromiso de tejido muscular, lesión hemorrágica con mayor profundidad y extensión respecto al anterior; Grado 3: involucran la base ósea, el tejido muscular aparece friable, exudación serosa y normalmente con fractura de los huesos de la zona. Extensión: Tipo 1: área de hasta 100 cm^2; Tipo 2: área de 100 a 400 cm^2 y Tipo 3: área >400cm^2. Región anatómica: Región 1: región anatómica del miembro pelviano; Región 2: regiones del tórax y del abdomen; Región 3: regiones anatómicas de vértebras torácicas y lumbares y Región 4: regiones anatómicas de las vértebras cervicales, las primeras cinco vértebras torácicas y miembro anterior. A partir de los documentos de tránsito electrónico (DTE) se obtuvo la información referente a la procedencia de los animales: Campo o Feria.

El tratamiento de los datos se realizó con SPSS V15.0, se analizó chi^2, y fuerza de asociación epidemiológica a través del Odds Ratio, considerándose significativo $p<0,05$.

Resultados y Discusión

Se observaron 2.294 bovinos faenados, el 81,6% provenían de Campo y el 18,4% de Feria. El 41% presentó contusiones, a diferencia de Ghezzi et al. (2008), quienes encontraron que el 58,8% de los animales que ingresaban a frigorífico presentaban lesiones.

Cuadro 1. Relación entre procedencia y presencia de contusiones.

	Presencia Lesiones	Ausencia Lesiones
Campo	746	1126
Feria	186	236
Total	932	1362

No se observa fuerza de asociación epidemiológica entre la procedencia de los animales y la presencia de lesiones (OR: 0,84 [IC 95%: 0,679-1,040]).

Para estudiar las regiones, profundidad, extensión y categoría de las lesiones observadas se individualizó cada lesión tomándola como un caso (n=1187).

Cuadro 2. Relación entre procedencia y ubicación anatómica de las lesiones.

	Campo	Feria
Región 1	144 (15,7%)	41 (15,3%)
Región 2	536 (58,3%)	177 (66,0%)
Región 3	181 (19,7%)	38 (14,2%)
Región 4	58 (6,3%)	12 (4,5%)

La presencia de lesiones en Región 2 tanto para campo como para feria fue mayor significativamente con respecto al resto de las regiones anatómicas ($p<0,05$). La procedencia directa del campo presentó mayor porcentaje ($p<0,05$) de animales con lesiones superficiales en las regiones R1, R3 y R4, mientras que para las lesiones profundas constituyó un factor determinante en la región R3, según Ghezzi et al. (2008).

En relación a la profundidad se observó un 64,8% de lesiones Grado 1 en animales de campo versus 51,9% en los de feria y 35,2% de lesiones Grado 2 versus 48,1% respectivamente, con diferencias significativas ($p<0,05$). Con respecto a la extensión, las mayores proporciones tanto en animales de campo como de feria correspondió a Tipo 1, (61,8 y 51,8 respectivamente, $p<0,05$).

Conclusiones

Aun cuando la frecuencia de lesiones encontradas en las reses fue inferior a la reportada en otros trabajos, se trata de un nivel elevado y que es independiente de la procedencia de los animales (campo/feria). Si bien, la procedencia no influyó en el número de lesiones por región, se encontraron diferencias estadísticas entre las regiones. Los hallazgos en relación a la profundidad de las lesiones indicarían que los animales que provienen de feria se habrían visto más afectados, mientras que la mayoría de las lesiones no son mayores a 100 cm^2 para ambos orígenes. No obstante, lo expuesto, es importante tener en cuenta que en este trabajo no se evaluaron factores como el transporte (con carga y descarga) y el manejo pre-faena, que siempre influyen en la presencia de lesiones.

Bibliografía

GHEZZI, M.D., ACERBI, R., BALLERIO, M., REBAGLIATI, J.E., DIAZ, M.D., BERGONZELLI, P., CIVIT, D., RODRÍGUEZ, E.M., PASSUCCI, J.A., CEPEDA, R., SAÑUDO, M.E., COPELLO, M., SCORZIELO, J., CALÓ, M., CAMUSSI, E., BERTOLI, J. y ABA, M.A. 2008. IPCVA Cuadernillo Técnico N°5.

BAE 18 Influencia del temperamento en la probabilidad de preñez de vaquillonas británicas bajo IATF.

Gonzalez, A.C. [1,2,3]*, Pordomingo, A.J. [1,4] y Maizon, D.O.[1,2]
[1]INTA EEA Anguil - RN 5, Km 580, CC 11 (6326), La Pampa, Argentina. [2]FA UNLPam. [3]CONICET. [4]FCV UNLPam.
*E-mail: gonzalez.anac@inta.gob.ar

Influence of temperament on pregnancy probability by fixed-time artificial insemination in british heifers.

Introducción

En situaciones de contacto entre el ganado y el humano, *e.g.* durante el manejo, los animales excitables, que exhiben desde nerviosismo hasta agresividad, se consideran de mal temperamento. Este exacerba la respuesta de estrés, incidiendo de modo adverso en el desempeño reproductivo de la hembra, mediante cambios fisiológicos en la ovulación, la concepción y el establecimiento de la gestación. Indirectamente, restringe la disponibilidad de recursos biológicos para la reproducción, pues deprime el consumo de alimento, lo cual afecta el estado nutricional; y genera cambios metabólicos y en la partición de nutrientes a favor de la respuesta de estrés. Su acción directa, en tanto, radica en la interrupción de eventos implicados en la fisiología reproductiva. El temperamento es un factor capaz de limitar el éxito de la inseminación artificial a tiempo fijo (IATF), habiéndose encontrado, *e.g.*, 8% de diferencia en la tasa de preñez de vaquillonas británicas con baja y alta excitabilidad (60% *vs* 52%; Kasimanickam et al., 2014). El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar la influencia del temperamento, registrado como puntaje (PT), en la probabilidad de preñez (PP), diagnosticada a través de ecografía, de vaquillonas británicas sometidas a IATF.

Materiales y métodos

Se empleó información de 5174 vaquillonas nulíparas británicas. Los datos se recogieron en establecimientos comerciales, durante los años 2017, 2018 y 2019, en cuatro zonas de Argentina: oeste de La Pampa-sur de San Luis; sur de La Pampa; oeste de Buenos Aires; y norte de La Pampa-sur de Córdoba. Se aplicó un protocolo convencional de IATF, basado en sales de estradiol y progestágenos, previa valoración del temperamento y la condición corporal (CC). Para valorar el temperamento, se optó por el sistema de calificación por puntaje de Grandin et al. (1995), con una escala de 4 puntos: animal de más (1) a menos (4) dócil (Cuadro 1). La misma cuenta con descripciones claras y concisas para estados definidos de excitabilidad (agitación del comportamiento) creciente, según signos observables. La escala de PT se implementó tan pronto cada vaquillona fue sujetada del cuello por medio del cepo, en la manga o casilla de operaciones, y durante un lapso de 8 a 10 segundos, siguiendo buenas prácticas de manejo. La CC se evaluó con una escala de 1 (emaciada) a 5 (extremadamente gorda), registrándose valores intermedios que generaron 9 niveles. La variable respuesta fue preñez diagnosticada por ecografía transrectal 45 días post-IATF (eco45). Tanto las mediciones (PT, CC y eco45) como la IATF estuvieron a cargo de los grupos de veterinarios, y se realizaron una única vez. Un único evaluador por grupo de veterinarios realizó PT y CC. Debido a que la variable eco45 es binaria (presencia o ausencia de signos de preñez), con distribución binomial, se consideró adecuado ajustar un modelo lineal generalizado, con familiar de error binomial y función de enlace logística (Petrie y Watson, 2013). Se modeló como efectos fijos: 1) la combinación año, establecimiento y grupo veterinario (EC), que tuvo 23 niveles, 2) la CC, con 5 niveles (2, 2.5, 3, 3.5 y 4), y 3) el PT, con 4 niveles (Cuadro 1). Los análisis se realizaron en R (R Core Team, 2014), empleando el objeto *glm* del paquete MASS.

Cuadro 1. Puntaje de temperamento (PT) empleado (Grandin et al., 1995)

PT	Descripción
1	Calmado, permanece quieto.
2	Inquieto, desplaza peso corporal de un miembro a otro.
3	Empuja y tira del cepo, se retuerce y, a veces, sacude la manga/casilla de operaciones.
4	Sacude la instalación de manera violenta y continua. Puede encabritarse.

Resultados y Discusión

Para EC (p=0,036) se obtuvo un rango de estimaciones de PP entre 0,52 y 0,69, según las distintas combinaciones de años, establecimientos y grupos de veterinarios. Indicando la variabilidad de PP para EC, y la necesidad de corrección por la misma en el modelo. PP disminuyó conforme aumentó PT (p<0,01; Figura 1). Un patrón similar se observó, aunque en menor cuantía, ante cambios en CC (p<0,01), por encima de 2.5; además, la más baja PP se registró para CC2 (Figura 1), *i.e.*, el grupo de vaquillonas con menos reservas energéticas.

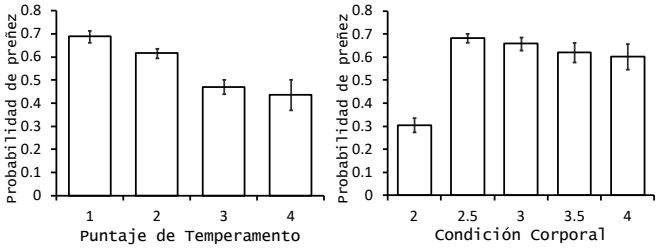


Figura 1. Probabilidad de preñez de vaquillonas británicas a los 45 días post-IATF (diagnóstico ecográfico), según puntaje de temperamento y condición corporal. Las barras de error (verticales negras) indican un Intervalo de Confianza del 95% para cada estimación puntual.

La evaluación de temperamento por puntaje se destaca como un método simple, que permite recoger información crítica y disponer de registros que serían de utilidad, junto a otros, para tomar decisiones de selección y manejo.

Conclusiones

En el presente trabajo, las vaquillonas de temperamento más calmo presentaron mayor probalidad de preñez.

Bibliografía

GRANDIN, T., DEESING, M.J., STRUTHERS, J.J. y SWINKER, A.M. 1995. Appl. Anim. Behav. Sci. 46:117-123.

KASIMANICKAM, R., SCHROEDER, S., ASSAY, M., KASIMANICKAM, V., MOORE, D.A., GAY, J.M. y WHITTIER, W.D. 2014. Reprod. Dom. Anim. 49:775-782.

PETRIE, A. y WATSON, P. 2013. Wiley-Blackwell:408 p.

R CORE TEAM. 2014. URL http://www.R-project.org/

BAE 19 Estrés térmico y bienestar en sistemas silvopastoriles. 1. Evaluación ambiental.

Gutierrez, E.[2], Bottegal, D.[1]*, Lara, J.[1], Viana, H.[1], Torres, J.C.[2], Zimerman, M.[1], Reifschneider, S.[2], Recúpero, M.[2], Drube, M.[2], Rodríguez, S.[2], Auat, M.[2] y Vega, H.[2]

[1]Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido (IIACS)-CIAP-INTA. [2]FAZ-UNT PIUNT A622

*E-mail: bottegal.diego@inta.gob.ar

Heat stress and animal welfare in silvopastoral systems. 1. Environmental evaluation.

Introducción

El índice de carga térmica (HLI, Gaughan et al., 2008) es adecuado para evaluar ambientalmente y/o térmicamente sistemas ganaderos, como los silvopastoriles (Bottegal *et al*., 2019), ya que no sólo considera temperatura y humedad relativa sino también radiación solar y velocidad del viento. Cuando el HLI alcanza valores superiores a 90 se considera que los bovinos con sangre índica están en situación de estrés calórico. El objetivo del trabajo fue evaluar las condiciones ambientales y determinar potenciales situaciones de estrés calórico, mediante el uso del HLI, en dos sistemas ganaderos: silvopastoril vs pastoril puro, en la época estival.

Materiales y métodos

El estudio se llevó a cabo en el Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido (IIACS), donde se evaluaron ambientalmente dos sistemas ganaderos, Silvopastoril (SSP, pastura de *Chloris gayana* con estrato arbóreo de *Prosopis alba* de 20 años de edad con un marco de plantación de 10m x 10m) y Pastoril Puro (SPP, pastura *C. gayana* sin sombra). En ambos sistemas, entre diciembre–marzo y durante dos años (2018-2019 y 2019-2020) se registró a una altura de 1,6m del suelo, cada 15min: temperatura (T) y humedad relativa ambiente (HR) (Hygrochrom Ibutton®), temperatura de globo negro (TGN, esferas plásticas negras de 8cm de diámetro con Thermochrom Ibutton®) y velocidad del viento (V, anemómetro). Dentro del SSP se consideraron dos sitios: Bajocopa (BC) y Entrecopa (EC). Con cada registro se calculó el HLI:

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)+$e^{(2,4 - V)}$

Las medias se compararon con ANOVA mediante Infostat 2017 y prueba de medias DGC.

Resultados y Discusión

No se encontraron diferencias de HLI entre los años evaluados. Se observó efecto de la Interacción Sitio*Mes (p<0,01) sobre los niveles de HLI. Enero fue el mes que presentó valores mayores, seguido por febrero, diciembre y marzo. Por su parte, en todos los meses Pastura fue el sitio más cálido, seguido por EC y BC respectivamente. Resulta importante destacar que, en todos los meses evaluados el SPP mostró mayor variabilidad con respecto a los sitios del SSP, esto quizás se deba a que las variaciones meteorológicas sean mitigadas bajo la canopia arbórea, generando así microclimas menos variables. En la Figura 1 se analizan las condiciones térmicas de un día promedio del mes de enero, siendo éste el mes más cálido. Se puede observar que desde las 7:00h comenzaron a marcarse diferencias entre los sitios; en el periodo comprendido desde las 10:00h hasta las 17:00h, donde SPP mostró una situación de estrés calórico con valores de HLI>90. Por su parte, EC estuvo próximo al umbral, pero no lo superó, mientras que BC presentó los valores más bajos, lo cual demuestra la importancia que tiene la sombra en los días de mayor temperatura del año. La frecuencia de los valores obtenidos para el HLI>90 se transformó en equivalentes días (Cuadro 1), con el fin de representar la cantidad de tiempo en que las condiciones ambientales fueron estresantes. Enero fue el mes con periodos más prolongados de estrés (p<0,01). En cuanto a los sitios evaluados hubo diferencias (p<0,01), SPP registró mayor tiempo de HLI>90 en todos los meses, seguido por EC y por último BC (ambos de SSP). Cabe mencionar que SPP presentó un acumulado de 32,32 d con HLI>90, mientras que BC acumuló 14,96 d con HLI>90, sobre un total de 122 d de evaluación. Esto indica que los animales del SPP estuvieron sometidos durante más tiempo a situaciones de estrés calórico que los animales en SSP.

Cuadro 1. Equivalentes en días del tiempo que se presentó un HLI mayor a 90 durante los meses del estudio en los tres sitios de evaluación.

	HLI (d) > 90				p-valor		
Sitio	Dic.	Ene.	Feb.	Mzo.	*Sitio*	*Mes*	*S*M*
Pastura	6,64a	10,91a*	7,92a	6,85a			
Bajocopa	3,38c	5,55c*	3,84c	2,19c	<0,001	0,005	0,955
Entrecopa	4,72b	8,54b*	5,89b	3,31b			

Letras minúsculas indican diferencias entre sitios y * indica diferencia entre meses (α=0,05).

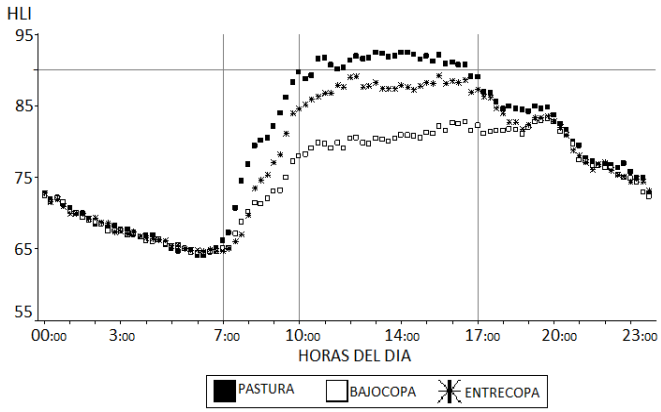


Figura 1. Variación del HLI de los sitios (Pastura, Bajocopa y Entrecopa), en función de las horas, en un día promedio de Enero.

Conclusiones

Los sistemas silvopastoriles presentan una ventaja respecto a los pastoriles puros, ya que los árboles aminoran el índice de carga térmica en los meses estivales en regiones subtropicales lo cual contribuiría al bienestar animal.

Bibliografía

GAUGHAN, J.B., MADER, T.L., HOLT, S.M. y LISLE, A. 2008. J. Anim. Sci. 86, 226–234.

BOTTEGAL, D., LARA, J., ZIMERMAN, M., VIANA, H., BALLÓN, M. y SUAREZ, F. 2019. RAPA 39, 1: 209-227.

BAE 20 Estrés térmico y bienestar animal en sistemas silvopastoriles. 2. Evaluación de comportamiento animal.

Bottegal, D.[1]*, Gutierrez, E.[2], Lara, J.[1], Viana, H.[1], Reifschneider, S.[2], Recúpero, M.[2], Torres, J.C.[2], Zimerman, M.[1], Drube, M.[2], Grucci, V.[2], Rodríguez, S.[2], Mendez, P.[2], Quiroga, I.[2], Cabezon, S.[2], Llobryl, L.[2], Robledo, S.[2], Auat, M.[2], Del Pero, A.[2] y Mulki, S.[2]
[1]Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido (IIACS)-CIAP-INTA. [2]FAZ-UNT PIUNT A622
*E-mail: bottegal.diego@inta.gob.ar

Heat stress and animal welfare in silvopastoral systems. 2. Animal behavior evaluation.

Introducción

Los sistemas silvopastoriles se presentan como ambientes enriquecidos, donde las variaciones meteorológicas se ven mitigadas bajo la copa de los árboles, produciéndose un microclima confortable para los animales. El objetivo del trabajo fue caracterizar componentes del comportamiento diurno de vaquillonas Braford alojadas en un sistema silvopastoril (SSP) y en un sistema pastoril a cielo abierto (SPP) durante los meses más cálidos del año.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en dos años consecutivos 2018/19 y 2019/20 durante el periodo estival. En cada año se trabajó con 48 vaquillonas (Vq) Braford, asignadas al azar en cuatro grupos de 12 Vq. c/u. Dos grupos fueron asignados al SSP (pastura *Chloris gayana* con estrato arbóreo de *Prosopis alba* en un marco de plantación de 10m x 10m), y los otros dos grupos al SPP (pastura *C. gayana* sin sombra). El pastoreo fue rotativo en parcelas de 0,9 ha. El comportamiento se registró por muestreo focal sobre 3 Vq. identificadas/grupo con 1 evaluador/grupo y observaciones cada 3min, durante 6 jornadas (j.) distribuidas entre diciembre y marzo, de cada año. La jornada tenía 4 sesiones de observación de 2,5h c/u (7:00-9:30h, 10:00-12:30h, 13:00-15:30h y 16:00-18:30h) totalizando 600min de observación/j. Los comportamientos registrados fueron: Rumia (Rum) echada, Rum parada, Beber, Locomoción, Echada, Parada, Pastoreo y Ramoneo. En SSP se consideró la ubicación de los animales: Bajocopa (BC o sombra) o Entrecopa (EC o sol). También se registraron condiciones ambientales y se calculó el índice de carga térmica (HLI, Gaughan et al., 2008) dentro del SSP (BC y EC) y en el SPP. Los comportamientos se expresaron en cantidad de min/j. de evaluación y se analizaron mediante modelos lineales mixtos (Infostat, 2017) con sistema y mes (efectos fijos) y grupo e individuo (efectos aleatorios). Se compararon las medias con el test DGC (Di Rienzo et al., 2017).

Resultados y Discusión

Según los valores de HLI, el mes más cálido de ambos años fue enero, seguido de febrero, diciembre y marzo respectivamente. En ambos sistemas, en enero las Vq. permanecieron más tiempo de pie (Cuadro 1), posiblemente por resultar una postura más efectiva para disipar el calor corporal. El comportamiento de Ramoneo fue poco observado en los días de evaluación, siendo menor a 1min/j. El comportamiento Beber siempre fue superior en SPP (tendencia p=0,0883). El tiempo destinado a Rum (parada+echada)/j. fue similar en ambos sistemas en enero y febrero. Sin embargo, al estudiar la postura de los animales se observó que las Vq. de SSP permanecieron más tiempo Echadas. En este sentido, durante enero, Rum echada en SSP (72,63min/j) fue mayor (p=0,05) que en SPP (43,5min/j). El tiempo que los animales destinaron al Pastoreo cambió en cada sistema según el mes. SSP mostró el menor valor de Pastoreo en enero, posiblemente porque en las horas de más calor los animales permanecieron en reposo bajo los árboles y retomaron la actividad de pastoreo por la tarde/noche. Aunque en el SPP, durante enero, las Vq. destinaron más tiempo al pastoreo también permanecieron el doble del tiempo que las Vq. de SSP en Locomoción.

Tal como se esperaba, las Vq. de SSP permanecieron más tiempo (342min/j.) en BC (sombra) durante enero (p=0,0006), mientras que el resto del estudio no hubo diferencias entre meses (280min promedio/j.). Para este análisis no se consideró la sesión de 7:00-9:30 ya que no era factible diferenciar la ubicación de las Vq. (sombra o sol).

Conclusión

El sistema silvopastoril presenta características que mitigan las situaciones de estrés térmico. Esto se refleja en el mayor tiempo que los animales pasan en BC durante los momentos calurosos, o en el mayor tiempo que destinan a permanecer echadas rumiando o descansando, mientras que las Vq. del SPP permanecen más tiempo en locomoción, beben más agua y realizan la rumia paradas. Por lo tanto, los SSP generan ambientes menos estresantes, en los meses cálidos del año, contribuyendo así al bienestar animal.

Bibliografía

DI RIENZO, J., CASANOVES, F., BALZARINI, M., GONZALEZ, L., TABLADA, M. y ROBLEDO, C. 2017.InfoStat versión.

GAUGHAN, J., MADER, T., HOLT, S. y LISLE, A. 2008. J. Anim. Sci. 86, 226–234.

Cuadro 1. Tiempo total (min) por jornada destinado a cada comportamiento en el Sistema Pastoril (SPP), Silvopastoril (SSP) y mes de evaluación.

	Rumia		Parada		Pastoreo		Echada		Beber		Locomoción	
Sesión	**SPP**	**SSP**	**SPP**	**SSP**	**SPP**	**SSP**	**SPP**	**SSP**	**SPP**	**SSP**	**SPP**	**SSP**
Diciembre	103,08B	82,55B	89,82b	75,47b	333,05B	385,85A	8,61c	23,39c*	12,04	4,15	40,5A	23,29B
Enero	120,04A	143,06A	108,36a	110,52a	286,59C	262,99D	23,26b	48,6b*	15,76	7,57	41,83A	22,3B
Febrero	146,64A	139,73A	91,6b	90,36b	291,94C	304,18C	30,65b	31,98b*	12,02	7,1	26,73B	26,19B
Marzo	89,48B	133,75A	74,18b	65,78b	348,54B	293,12C	48,93a	78,85a*	8,08	4,28	22,42B	17,22B
E.E.M.[1]	11,73		10,13		13,28		6,78		3,05		3,60	
p-valor												
Sistema	0,4206		0,6577		0,811		0,0124		0,0883		0,0236	
Mes	<0,0001		0,0001		<0,0001		<0,0001		0,1602		0,0022	
Interacción	0,0107		0,6617		<0,0001		0,0974		0,7434		0,0002	

E.E.M.: Error Estándar Medio. Letras mayúsculas indican diferencias (α=0,05) entre sistema y mes, letras minúsculas indican diferencias entre meses.*Indica diferencia entre sistemas

BAE 21 Desarrollo de un protocolo de evaluación de bienestar animal para bovinos en feedlots: Hoja de Ruta. Comunicación.

Langman, L.[1]*, Soteras, T.[1], Bottegal, D.[2], Zimerman, M.[2], Racciatti, D.[3,4], Sancho, A.M.[5], Menichelli, M.[6], Fernandez Madero, J.[7], Aguilar, N.M.[8], Borges, T.D.[9], Blanco-Penedo, I.[10] y Pallisera, J.[11]

[1]Instituto Tecnología de Alimentos, INTA. Buenos Aires, Argentina. [2]IIACS Leales, INTA. Tucumán, Argentina. [3]DNSA, SENASA. Buenos Aires, Argentina. [4]Facultad de Ciencias Veterinarias, UBA. Buenos Aires, Argentina. [5]Instituto de Genética, INTA. Buenos Aires, Argentina. [6]EEA INTA Reconquista. Santa Fe, Argentina. [7]Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias, UCASAL. Salta, Argentina. [8]EEA INTA Colonia Benítez. Chaco, Argentina. [9]Minerva Foods, San Pablo, Brasil. [10]Departamento de Ciencias Clínicas, SLU. Upsala, Suecia. [11]Programa de Bienestar Animal. IRTA Monells, Girona, España.

*E-mail: langman.leandro@inta.gob.ar

Development of an animal welfare assessment protocol for feedlot cattle: Roadmap. Communication.

Introducción

La tendencia actual de la intensificación de los sistemas ganaderos ha favorecido la expansión de los *feedlots*. Como cualquier otro entorno, éste implica ciertos factores de riesgo para el bienestar animal y por tanto es necesario el desarrollo de indicadores objetivos y protocolos válidos, fiables y aplicables en estas condiciones, que además favorezcan la seguridad de los trabajadores. Esto debe permitir también aportar valor social a un producto con responsabilidad ética. En la actualidad, las herramientas existentes para evaluar el bienestar animal son muy diversas y generalmente recurren a metodologías de evaluación que no siempre son aplicables a los sistemas productivos locales. En base a esto, el objetivo fue desarrollar un protocolo de evaluación de bienestar animal para bovinos en *feedlots* adaptado a las características de producción de los establecimientos argentinos, tomando como base los 4 principios y 12 criterios de bienestar animal utilizados por el protocolo Welfare Quality (WQ, 2009) e identificando indicadores que se puedieran aplicar de forma exitosa.

Materiales y métodos

Para arribar al protocolo a aplicar, se contó como referencia con el desarrollado por WQ, estableciendo una metodología definida en siete etapas: 1) identificación de los indicadores y métodos candidatos para evaluar el bienestar animal mediante revisión bibliográfica científica tanto nacional como internacional y consulta a expertos, 2) pre-selección de indicadores y métodos basados en su idoneidad y aplicabilidad en *feedlots* argentinos, 3) generación de un banco de imágenes (fotos o videos, dependiendo de la naturaleza del método) a validar, para la obtención de los *Gold Standards*, 4) entrenamiento de los evaluadores en la utilización de los métodos pre-seleccionados, 5) puesta a punto y evaluación de la confiabilidad intra e inter-observador de las metodologías pre-seleccionadas mediante correlación de Spearman (INFOSTAT v. 2019e), 6) selección de las metodologías en base a su confiabilidad y obtención del protocolo prototipo con el detalle del tamaño de la muestra dependiente del número de animales en el establecimiento, 7) validación del protocolo prototipo y evaluación de su practicidad en 20 *feedlots* nacionales.

Resultados y Discusión

Se identificaron 150 potenciales indicadores de bienestar animal aplicables en *feedlots*, de los cuales se preseleccionaron 55 en base a la información existente en la literatura sobre su idoneidad y aplicabilidad. Por otro lado, se evaluaron 40 a 60 fotos o 5 a 15 videos (dependiendo de la naturaleza de la medición) para cada indicador y seguido a esto, se propusieron a 3 expertos imágenes candidatas para obtener un standard de lo que debe considerarse como bueno, moderadamente malo o severamente malo. Con la información obtenida, se llevó a cabo el entrenamiento de los evaluadores en 3 instancias: 1) marco teórico y revisión metodológica, 2) práctica a campo y 3) estudio de confiabilidad entre observadores (correlación de Spearman, nivel de significancia de 0,05). Se arribó a 19 mediciones basadas en los animales (del inglés, ABM). Además de las ya consideradas en el WQ, como condición corporal, higiene de los animales, cojeras, alteraciones en el tegumento y/o estructuras subyacentes, tos, descarga nasal, enfermedad respiratoria, diarrea, meteorización, conductas agonísticas, conductas afiliativas, distancia de evitación en el comedero y evaluación cualitativa del comportamiento, se consideraron desplazamiento en la zona del comedero, incomodidad por presencia de moscas, jadeo, estado ocular, score fecal y animales que necesitan mayor cuidado. Para los indicadores que no podrían evaluarse por ABM, se seleccionaron 13 basadas en los recursos o en el manejo (del inglés, MBR): frente de comedero, disponibilidad de los bebederos, disponibilidad de agua en bebederos, limpieza de bebederos, presencia de guardapolvo de cemento o suelo compactado, condición de anegamiento en los corrales, provisión de recursos para evitar estrés por calor y estrés por frío, capacidad de los corrales, condiciones de la zona de carga y descarga, procedimientos de manejo con potencial causa de dolor, manejo abusivo y mortalidad. Una vez seleccionados los 32 indicadores, se procedió a probar el protocolo en condiciones comerciales. En base a la información obtenida en esta última etapa, se realizará la revisión de los métodos y su incorporación en el protocolo definitivo.

Conclusiones

El trabajo permitió arribar a un prototipo de protocolo como punto de partida para la evaluación de bienestar animal en los *feedlots* de Argentina y su validación en las diferentes regiones del país.

Agradecimientos

Al INTA y al IPCVA por el financiamiento otorgado en el marco del CCT 24788, así como a la CAF por su apoyo.

Bibliografía

WELFARE QUALITY. 2009. Welfare Quality® assessment protocol for cattle. Welfare Quality® Consortium, Lelystad, Netherlands.

BAE 22 Evaluación de bienestar animal en establecimientos de engorde a corral de la Región Norte de Argentina. Resultados preliminares.

Zimerman, M.[1], Bottegal, D.[1], Aguilar, N.M.[2,3], Menichelli, M.[4] y Fernández Madero, J.[5]
[1]IIACS, CIAP, INTA; [2]EEA INTA Colonia Benítez, [3]FCV-UNNE Corrientes, [4]EEA INTA Reconquista, [5]F.C. Agr. y Vet. (UCASAL).
*E-mail: zimerman.maria@inta.gob.ar

Animal welfare assessment in feedlots from the North Region of Argentina. Preliminary results.

Introducción

Los sistemas de engorde a corral se implementan en distintas regiones del país con diferentes recursos e infraestructuras. Frente a la condición de encierro es importante evaluar el grado de bienestar animal (BA) a través de indicadores medidos sobre el animal o sobre los recursos. El objetivo de este trabajo fue relevar la prevalencia de algunos problemas de BA frecuentes en sistemas de engorde a corral tomando como caso de estudio algunos establecimientos ubicados en la región noroeste (NOA) y noreste (NEA) de Argentina.

Materiales y métodos

Entre noviembre de 2019 y marzo de 2020 se visitaron 10 establecimientos ubicados en NOA y NEA (4 en Tucumán, 2 en Stgo. del Estero, 1 en Salta y 3 en Santa Fe). Se realizaron mediciones adaptadas de las metodologías sugeridas por Welfare Quality Protocol® (2009). Las observaciones se efectuaron entre las 6:00h y 18:00h por diferentes evaluadores entrenados y con métodos de observación y registros adecuados para cada tipo de indicador. Para valorar el estado clínico de los animales se utilizaron evaluaciones basadas en los animales sobre una muestra promedio de 86 animales/establecimiento, resultando en un total de 858 animales relevados. Se evaluó condición corporal (CC, escala adaptada 1-5), alteración de tegumento (AT), descarga nasal (DN), problemas oculares (PO), dificultad respiratoria (DR), diarrea (Dr), meteorismo (Mt), cojeras (Co), score de jadeo (SJ) e higiene (H). Para valorar aspectos asociados al confort de los animales se evaluaron criterios basados en los recursos del alojamiento: superficie asignada/cab. (m^2), espacio seco del corral/cab. (m^2), espacio de comedero/cab. (m), espacio de bebedero/cab. (cm) y sombra/cab. (m^2). Se realizó un análisis estadístico descriptivo de las variables registradas.

Resultados y Discusión

Los establecimientos relevados presentaron una carga instantánea promedio de 2350 animales (min: 400, max: 6260). En promedio, el 35% pesaba menos de 300 kg mientras que el resto pesaba más de 300 kg. (información provista por cada feedlot). Se observó que el 96% de los animales relevados en NOA tenía una CC adecuada (CC≥3, en escala 1 a 5), mientras que en NEA el 73% cumplía con esa condición. Para AT, el 93% de los animales del NOA y el 84% de los del NEA presentaron el tegumento sin alteraciones. En relación a DN, el 11,1% de los animales del NOA presentaron problemas mientras que en el NEA la prevalencia fue del 50,9%. El 24,2% de los animales de ambas regiones presentaron PO concentrándose en 2 establecimientos del NOA (prevalencia del 58,4 y 34,4% respectivamente). El porcentaje de animales con Dr en ambas regiones fue del 1,5%, a excepción de 2 establecimientos del NOA donde la prevalencia fue del 7,3 y del 16,3%. De ambas regiones en el 0,5 % de los animales se observó Mt. Respecto a Co, el 5,4% de los animales presentó algún grado de Co, concentrado en 1 establecimiento del NOA (25% de los animales afectados). En referencia al SJ, considerando la totalidad de los establecimientos relevados, el 35,6% de los animales presentó jadeo leve, el 1,7% jadeo severo y el 62,6% de los animales no presentó jadeo. Los indicadores que presentaron menos inconvenientes en ambas regiones fueron DR (solo el 1% presentó dificultad respiratoria) y H (95 % con buena higiene). En relación a los indicadores basados en los recursos (Cuadro 1) se observó mayor disponibilidad de superficie y espacio seco por animal al recomendado, de 15 a 20 m^2/cab. (Pordomingo, 2005); el espacio de comedero observado en todos los establecimientos no presentó restricciones (siendo superior al recomendado: >0,3m/anim, (para el 75% de los animales). Sin embargo, el espacio de bebedero resultó menor al recomendado (6cm/cab.) en el 70 % de los establecimientos relevados. Otro aspecto destacable fue la ausencia o la baja disponibilidad de sombra, muy por debajo de lo recomendado (>3,3 m^2/cab., Meat and Livestock Australia, 2008) para zonas de temperaturas elevadas.

Cuadro 1. Promedios de variables basadas en recursos para valorar el BA.

	Sup/ cab (m2)	Espacio seco/cab (m2)	Espacio comed. /cab (m)	Espacio bebed./cab (cm)	Sombra/cab (m2)
NOA1	30,10	28,69	0,50	4,30	0,00
NOA2	53,98	53,74	1,35	3,74	1,14
NOA3	37,38	20,74	0,47	2,83	1,45
NOA4	40,14	39,18	0,78	7,79	0,00
NOA5	30,41	29,19	0,51	7,16	0,00
NOA6	27,60	26,14	0,55	1,88	0,00
NOA 7	19,76	9,39	0,84	9,21	0,00
NEA1	16,78	16,76	0,33	1,59	0,02
NEA2	27,46	12,98	0,71	5,29	0,00
NEA3	83,91	36,36	0,65	4,41	1,13
PROM	36,75	27,31	0,67	4,82	0,37

Conclusiones

La elevada prevalencia de DN en el NEA y de PO en ambas regiones evidencia que existen problemas salud que repercuten en el BA que deberían atenderse. Si bien los establecimientos relevados cumplen con las necesidades de espacio en corrales y comederos, descuidan la provisión de espacio de bebedero y sombra. Ambos aspectos asociados afectarían a indicadores de estrés calórico, como el SJ observado. Ante la importancia de detectar problemáticas regionales de bienestar animal, dado el impacto que el mismo tiene sobre la producción, es necesario ampliar el relevamiento a establecimientos de las regiones estudiadas como también a otras regiones del país.

Bibliografía

PORDOMINGO, A. 2005. Publ. Técnica N°62. 224. Meat and Livestock Australia, 2008.

WELFARE QUALITY®. 2009. Welfare Quality® assessment protocol for cattle. Welfare Quality® Consortium, Lelystad, Netherlands.

BAE 23 Diferencias en la capacidad de termorregulación entre vaquillonas Angus y Greyman en respuesta al estrés calórico agudo.

Prando, A.J. [1]*, Vaca, R.J.A.[1], Balbi, M.[1], Bonamy, M.[1] y Baldo, A.[1]
[1]Cátedra de Producción Bovina- Dpto Producción Animal - Facultad de Ciencias Veterinarias- UNLP- La Plata, Argentina.
*E-mail: aprando@fcv.unlp.edu.ar

Differences in thermoregulatory ability between Angus and Greyman heifers in response to acute heat stress.

Introducción

Durante la estación cálida con altas temperaturas los bovinos pueden sufrir estrés calórico, disminuyendo el consumo de alimentos, el aumento diario de peso, la producción láctea y la fertilidad. Las olas de calor aumentaron en frecuencia e intensidad en las últimas décadas en Argentina afectando sus principales regiones ganaderas El ganado *Bos indicus* está especialmente adaptado a soportar ambientes calurosos a partir de su capacidad superior para regular la temperatura corporal, dada por su evolución en climas cálidos y húmedos. Por eso, una estrategia para mitigar los efectos del estrés calórico es la introducción de genes índicos mediante cruzamientos con razas no adaptadas y la conformación de razas compuestas. El objetivo del presente trabajo fue estudiar la influencia de la composición genética índica en la regulación de la temperatura corporal durante la estación cálida de bovinos en pastoreo bajo condiciones extensivas en la Pampa Húmeda.

Materiales y métodos

Los trabajos se realizaron en un establecimiento privado ubicado en el departamento de Gualeguay (E. Ríos). Se emplearon 18 vaquillona de 15 meses de edad, 9 Angus (AA) y 9 Greyman (GREY; 1/2 Murray Grey 1/2 Brahman), bajo condiciones de pastoreo extensivo en pastizal natural, sin sombra y con agua a disposición. Cada grupo racial fue dividido en 3 tríos. Las mediciones se extendieron desde el 14/01/2020 hasta el 06/02/2020. En forma rotativa, cada 5 días, a un trío de cada raza se le colocó, adosado a un dispositivo intravaginal para sincronización de celo, un data logger (iButton 1922L) para medir la temperatura corporal (TC) a intervalos de 30 minutos. La temperatura ambiental y la humedad relativa se registraron a intervalos de 30 minutos, con una estación meteorológica (HOBO-U23), ubicada en el perímetro del potrero, a la sombra y a 3 m de altura. El Índice de Temperatura-Humedad (ITH) se calculó con la siguiente fórmula (NRC, 1971): (1.8 × T+ 32) – ((0.55 – 0.0055 × RH) × (1.8 × T– 26)); donde T= temperatura del aire (°C) y HR= humedad relativa (%) (Mateescu, 2019). Para el análisis estadístico se ajustó un ANOVA de dos vías con interacción, evaluando el efecto de la raza y días clasificados como ola de calor (periodo de 3 días con T máximas superiores a 32°C; Hahn y Mader, 1997) en la TC media de las vaquillonas. Se ajustó un modelo de regresión lineal para evaluar el ITH sobre la TC, la raza y su interacción, utilizando la función lm del software R. La variable ITH fue centrada en la media para lograr una interpretación directa de los interceptos.

Resultados y Discusión

El Cuadro 1 muestra que GREY alcanzó una TC diaria menor a AA durante y fuera de la ola de calor y que la mantuvo al iniciarse la misma, mientras que AA la aumentó 0,068 ± 0.018 °C y en el horario más cálido del día, ese incremento fue de 0,2 ± 0,037 °C. Se observó que los animales Angus evaluados no lograron regular adecuadamente su temperatura corporal, lo que coincide con lo reportado por Armendano et al. (2015).

Cuadro 1. Temperaturas corporales (°C) medias según raza evaluada

	Diarias		14:00 a 19,00hs	
	NOR	OC	NOR	OC
Angus	39,3(0,01)[a]	39,4 (0,01)[a]	39,5 (0,02)[a]	39,7 (0,03)[a]
Greyman	39,1 (0,01)[b]	39,1 (0,01)[b]	39,1 (0,02)[b]	39,2 (0,02)[b]

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas (p<0,01); Error Estándar de la media: entre paréntesis; NOR: días con temperaturas normales; OC: Ola de calor

El análisis de regresión mostró diferencias en los interceptos (39,3 ± 0.01°C en AA y 39,1 ± 0,01°C en GREY; p<0,0001), indicando diferencias de la TC en el ITH promedio (73,8) y también en las pendientes (0,014 ± 0,001°C en AA y 0,007 ± 0,001°C en GREY; p<0, 01), figura 1. Estos resultados indican que AA muestra dificultades para termorregular durante enero, que es el mes en cual para la región el ITH se ubica más extensamente comprendido entre 78 y 82 (Bonel et al., 2015). Resultados similares fueron reportados por otros autores trabajando con AA y Brangus ½, aunque las pendientes obtenidas en este trabajo son menores (Mateescu, 2019).

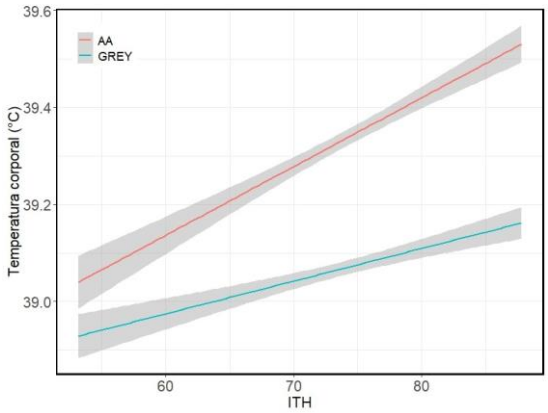


Figura 1. Relación entre el ITH y la temperatura corporal en vaquillonas Angus y Greyman.

Conclusión

En las condiciones del presente estudio se puede concluir que la raza Greyman por su composición genética índica regula mejor la temperatura corporal respecto a Angus, bajo las condiciones de una ola de calor en la Pampa Húmeda.

Agradecimientos

Se agradece a cabañas Cruz del Sur y Don Hilario por la colaboración prestada para realizar el presente trabajo.

Bibliografía

ARMENDANO, J., ODEÓN, A., CALLEJAS, S., ECHARTE, L. y ODRIOZOLA, E. 2015. 9° Jor. Int. de Veterinaria.

BONEL, N. 2015. Repositorio Servicio Meteorológico Nacional

HAHN, G.L. y MADER, T.L. 1997. Proc. 5th Inter. Lives. Environ. Symposium, Vol I. ASAE SP01-97. ASAE,

MATEESCU, R. 2019. Conference 51st BIF Meeting.

BAE 24 Estudio histológico y macroscópico de la piel y anexos de toros Brangus relacionadas a la adaptación al calor.

Balbi, M.[1, 2]*, Krmpotic, M.C.[3], Bonamy, M.[1,2], Álvarez Cecco, P.[2], Prando, A.J.[1] y Giovambattista, G.[2]
[1]Cátedra de Producción Bovina- Facultad de Ciencias Veterinarias- UNLP; [2] Instituto de Genética Veterinaria (IGEVET, UNLP-CONICET). La Plata, Bs. As., Argentina. [3]Cátedra de Histología y Embriología- Facultad de Ciencias Veterinarias- UNLP.
*E-mail: marianelab10@hotmail.com.

Histological and macroscopic study of the skin and annexes of Brangus bulls related to heat adaptation.

Introducción

La adaptación de los bovinos a ambientes calurosos y húmedos, involucra cambios físicos, conductuales, fisiológicos y morfológicos. Aparecen adaptaciones de rasgos cutáneos como mayor pigmentación, pelo más corto, capa de color claro, glándulas sudoríparas más grandes y numerosas, y aumento de la irrigación sanguínea de la piel. Esto se debe a que la mayoría de los mecanismos de intercambio de calor con el medio ambiente (conducción, convección, radiación y evaporación cutánea), ocurren a través de la piel. La raza Brangus está mundialmente difundida en los sistemas ganaderos tropicales, por su adaptación a los ambientes calurosos. Hasta el momento no se han registrado reportes bibliográficos sobre rasgos cutáneos de Brangus. El objetivo del presente trabajo fue describir las características histológicas y macroscópicas de la piel y sus anexos relacionadas a la adaptación a ambientes calurosos de toros Brangus.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio observacional sobre 48 toros Brangus de 24 meses de edad, pertenecientes a un establecimiento comercial, ubicado en la provincia de Chaco, durante el mes de julio. Se determinó visualmente el score de capa (escala del 1-7, Turner et al., 1960). Se tomaron muestras de 20 pelos en dorsal de la región costal (12°-13° costilla), se fotografiaron y las imágenes se evaluaron con el programa ImageJ® para determinar su largo promedio. Se hicieron biopsias de piel con sacabocados de 3 mm del dorso, lomo y grupa, previa asepsia de la zona con alcohol y clorhexidina. Como analgésico se administró meloxicam (0,5 mg/kg). Las muestras se procesaron y luego se colorearon con hematoxilina y eosina. Se fotografiaron y se analizaron con el programa ImageJ® para determinar: n° glándulas sudoríparas/mm^2 (NG), n° de vasos sanguíneos/mm^2 (NV), tamaño de glándulas sudoríparas (mm^{2}x10^5) (TG) y espesor de la epidermis (mm) (EEp). El procedimiento experimental fue aprobado por el CICUAL (FCV-UNLP. Res: 73-13-17T). Se ajustó un modelo mixto para evaluar diferencias en el número de glándulas por sitio, considerando como aleatorio al animal, en el cual se tomaron las 3 muestras de piel. Los grados de libertad fueron ajustados por Kenward-Roger. Las diferencias entre sitios se evaluaron mediante contrastes.

Resultados y Discusión

La mayoría de los animales obtuvieron una puntuación de 2, 3 y 4 para el escore de capa, 10,34% 55,17% y 29,31% respectivamente, y un largo promedio de pelo de 1,67±0,9 cm, indicando pelajes cortos con animales que aun en meses fríos mantienen una capa que provee baja aislación térmica.

La mayoría de los rasgos cutáneos histológicos no difirieron entre los sitios de muestreo (Cuadro 1). Sólo se observaron diferencias significativas en el NG, visualizándose una disminución desde el dorso hacia la grupa. Esto coincide con informes anteriores (Dowling et al. 1955), que demuestran que el menor número de glándulas se observan a nivel de la grupa. El aumento del número de glándulas sin una disminución en su tamaño indicaría una mayor capacidad de sudoración en el dorso, respecto al lomo y la grupa. Se observó, además, una correlación de 0,31 (p=0,0002) entre el NG y NV. Se podría afirmar que el número de vasos que irrigan la piel determinaría la capacidad de sudar. No se observaron correlaciones entre los rasgos cutáneos macroscópicos y microscópicos. La discusión de nuestros hallazgos es muy limitada ya que hay escasos estudios que relacionen el número de vasos sanguíneos cutáneos con la tasa de sudoración.

Conclusiones

El presente trabajo pone en evidencia variaciones presentes en toros Brangus a nivel macroscópico y de la estructura histológica de la piel y sus anexos, que podrían estar relacionados con su capacidad de sudoración y consecuentemente con la adaptación a ambiente calurosos.

Bibliografía

DOWLING, D.F. 1955. Australian Journal of Agricultural Research 6: 645-654.
TURNER, H.G. 1960. Australian Journal of Agricultural. Research 11: 645- 663.

Cuadro 1. Histología comparativa de la piel de la región del dorso, lomo y grupa de toros Brangus.

Rasgos cutáneos	Dorso	Lomo	Grupa
N° glándula Sudorípara/mm^2	9,12±0,43^a	7,72±0,44^b	7,12±0,45^b
Tamaño glándula Sudorípara (mm^{2}x10^{-5})	644±50,8^a	589±52,4^a	564±53,6^a
Grosor de la epidermis (mm)	0,0382±0,0015^a	0,0385±0,0015^a	0,037±0,0016^a
Distancia glándula-epidermis (mm)	0,992±0,026^a	0,961±0,027^a	0,970±0,027^a
N° vasos sanguíneos/mm^2	9,20±0,38^a	8,97±0,39^a	9,08±0,40^a

Media ± error estándar. Letras distintas dentro de una misma fila indican diferencias significativas (p=0,0006).

BAE 25 La importancia del aprendizaje en equinos y la relación con los humanos para un bienestar. Comunicación.

Azcurra, M.[1], Vlek, J.[1], Piove, M.L.[1], Díaz, S.[1] y Williams, S.[1]
[1]Universidad Nacional de La Plata (Facultad de Ciencias Veterinarias) 60 y 118 s/n (CP 1900) La Plata – Argentina.
*E-mail: mazcurra@fcv.unlp.edu.ar

The importance of learning in horses and the relationship with humans for one welfare. Communication.

Introducción

Criar animales teniendo en cuenta su naturaleza y temperamento, respetando sus necesidades comportamentales y generando una relación de confianza humano-animal es nuestra misión como responsables de la producción animal. El bienestar de un animal depende de la capacidad de un individuo para adaptarse al entorno en el que vive (Schork et al., 2018) la cual está directamente asociada con la calidad del medio ambiente y con la posibilidad de expresar comportamientos naturales. Diversos estudios han demostrado que las buenas prácticas en la producción equina, permiten expresar el temperamento, aumentan el bienestar e influyen positivamente en la relación con los seres humanos.

El aprendizaje en programas de crianza que incluya la habituación y contacto con humanos, procedimientos de manejo como el cabestreo o levantar los miembros impactan en el manejo y entrenamiento futuro de los potrillos (König von Borstel, 2013) que se destinen a diferentes actividades como las Terapias Asistidas con animales (TACAS). Las intervenciones con asistencia equina (EAI) son un término general que incorpora programas que apuntan a mejorar la salud y el bienestar humanos. Estas intervenciones se basan en la relación emocional / física que se establece entre el ser humano y el caballo con objetivos recreativos, educativos y / o terapéuticos (De Santis, 2017). La rehabilitación ecuestre necesita caballos seleccionados y cuidados desde la concepción, por lo tanto, el primer paso es la elección de reproductores aptos desde todo punto de vista, física y mentalmente.

El objetivo de la comunicación es describir el trabajo desarrollado con la manada de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Plata (FCV-UNLP), relacionado con la selección de los reproductores y la crianza y aprendizaje de los potrillos, bajo condiciones de bienestar animal, para ser utilizados en TACAS y en la producción de yeguas como receptoras para transferencia embrionaria.

Materiales y métodos

La población de estudio estuvo constituida por 30 equinos de raza Silla Argentino, alojados en un sistema semiextensivo, en 70 ha en el campo experimental "Don Joaquín" de la UNLP, en la localidad de Bavio (Pcia. de Buenos Aires). Se realizaron encierres semanales para maniobras sanitarias en la población general y en los potrillos al pie se aplicó un protocolo de amansado que incluyó la habituación a rutinas como embozalado, cabestreado, entrada al brete y desensibilización. El amansado comenzó dentro de las 48 hs del nacimiento. Las madres junto con los potrillos ingresaron a un galpón donde se encontraban dos bretes, en uno ingresaba la yegua y en el contiguo el potrillo y allí se comenzaba la desensibilización. Este proceso se realizaba todas las semanas durante el primer mes. A los quince días se comenzaba con el cabestreo en sesiones de aprendizaje de corta duración. A partir del mes, la frecuencia de trabajo fue cada 15 días hasta los dos meses y desde ese momento se espació a una vez por mes hasta el destete (siete meses). Luego el protocolo se modificó según la respuesta al aprendizaje. Estas tareas fueron documentadas a través de planillas y realización de videos para su posterior análisis. En todas las maniobras se evitaron los estímulos que pudieran haber provocado temor, realizando una habituación paulatina a las situaciones novedosas.

Resultados y Discusión

Las yeguas que egresaron de este sistema de producción tuvieron como destino diferentes establecimientos como receptoras de embriones. Se realizaron entrevistas no formales que revelaron la rápida adaptación e incorporación a las rutinas de manejo en el nuevo ambiente. Se obtuvieron porcentajes de preñez dentro de los valores esperados y buena vinculación con el personal a cargo. El trabajo con los equinos destinados a TACAS requiere un proceso más largo donde es esperable que los resultados del aprendizaje temprano puedan ser comprobados.

Conclusiones

Las primeras actividades de amansado para el aprendizaje de equinos fueron satisfactorias. Futuros estudios permitirán obtener datos y hacerlos extensivos a los animales destinados a TACAS.

Bibliografía

KÖNIG VON BORSTEL, U.T.A. 2013**.** CAB Reviews Perspectives in Agriculture Veterinary Science Nutrition and Natural Resources. 8. 10.1079/PAVSNNR20138006.

SCHORK, I.G., DE AZEVEDO, C.S. y YOUNG, R.J. 2018**.** https://doi.org/10.1371/journal.pone.0202750

DE SANTIS, M., CONTALBRIGO, L., BORGI, M., CIRULLI, F., LUZI, F., REDAELLI, V., STEFANI, A., TOSON, M., ODORE, R., VERCELLI, C., VALLE, E. y FARINA, L. 2017. https://doi.org/10.3390/vetsci4030044

BAE 26 Técnicas de aprendizaje no traumático aplicadas en distintas razas equinas dentro de sistemas de producción semi extensivos.

Paz, S.[1]*, Abbiati, N.[2], Pellegrini, A.[1], Lago Mathisen, M.[1] y Refojo, D.[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: pazsergio1960@gmail.com

Effects of the application of the non-traumatic learning techniques in foals of different breeds reared in semi-extensive production systems.

Introducción

El uso de imprinting y de la sociabilización temprana en potrillos en un sistema productivo intensivo, se encuentran difundidos en las razas equinas destinadas al deporte, obteniendo un mejor y precoz vínculo con el ser humano. La producción semi-extensiva genera una alta tasa de pérdidas comerciales entre los animales destetados, y los que llegan al destino confiable pretendido por los criadores. Sin embargo, las Técnicas de Vinculación y Aprendizaje no Traumático (TVANT) aplicadas en estos sistemas para equinos de la raza Criollo, han mostrado una reducción en la tasa de pérdida de destetados y los domados (Paz et al., 2015). El objetivo fue evaluar la efectividad de las TVANT en tres razas de potrillos en los primeros días de vida.

Materiales y métodos

El trabajo se efectuó en tres establecimientos con 34 animales, entre los 7 y 12 días de edad ,14 de raza Criollo, 10 Cuarto de Milla y 10 Silla Argentino alojados en Estancia la República (Lujan, Bs. As.), Estancia Los Federales (Luján, Bs. As.) y en Campo Santa Catalina (Lomas de Zamora, Bs. As.) respectivamente. Las características ambientales, la modalidad de trabajo y las instalaciones utilizadas fueron semejantes. Los datos se recabaron en el final del año 2019 y comienzo del 2020. Los animales fueron expuestos a las TVANT, divididas en dos periodos de una semana de duración cada uno. En la primera semana de vida: se realizó la desensibilización táctil y formación del vínculo por 15 minutos diarios y en un segundo periodo, durante la segunda semana de vida del animal, se efectuó la aplicación de las maniobras: Elevación de Miembros; Sensibilización con Implementos: Cepillo y Curabichera; Marcha con Bozal y Cabestro; Evaluación de Conducta ante Obstáculos y Ducha. Se compararon los tiempos de tardanza de las maniobras (lapso desde el inicio hasta el final de la práctica), en segundos, los días inicial (7) y final (12) de las razas. Para ello, se utilizó análisis de varianza con un diseño completamente aleatorizado y arreglo factorial de razas, días e interacción, mediante modelos mixtos (debido a mediciones repetidas en los animales) y pruebas de comparaciones de medias de Tukey al 5%. Se usó SAS®.

Resultados y Discusión

Para la maniobra Elevación de Miembros, se detectaron diferencias entre ambos días (p=0,0047), siendo menor en el día 12 (Cuadro 1). En las maniobras sensibilización con Cepillo y Marcha con bozal y cabestro, se detectaron diferencias entre razas (p<0,0001). En Cepillo se tardó menos en Cuarto de Milla (31,55 s.) que en Criollo (44,88 s.) y Silla Argentino (48,94 s.), no difiriendo estas últimas. En cambio, en Marcha con bozal y cabestro, se tardó menos en la raza Criollo (43,08 s.) pero Cuarto de Milla (64,05 s.) y Silla Argentino (57,33 s.) no difirieron en promedio (p=0,2263). En las maniobras: sensibilización con Curabichera; evaluación de conducta ante Obstáculos y Ducha, se detectó interacción entre razas y días (p=0,0177; p=0,0261 y p=0,0051, respectivamente), las tardanzas sólo fueron diferentes entre días en la raza Criollo (p<0,0001) (Cuadro 1). Si bien cada raza podría mostrar tiempos de tardanza distintos según la maniobra, cuando hay diferencias, las tres muestran una disminución en las tardanzas en ejecutar las maniobras al final del período de aplicación de las TVANT.

Conclusiones

Se concluye que las TVANT tienen un efecto favorable desde el punto de vista del bienestar animal, que podría disminuir futuras pérdidas de producción independientemente del carácter racial, en condiciones de cría semejantes dentro de sistemas productivos semi extensivos.

Bibliografía

PAZ S., ABBIATI N., REFOJO D., SARASOLA I., WAGNER M., SASSANO F. 2015. Raza Criolla 2015. Vol 104: 258-260.

Cuadro 1. Medias y errores estándares para tiempo de tardanza (segundos) de las maniobras TVANT según raza y día.

Maniobra	Raza	Criollo		Cuarto de Milla		Silla Argentino	
	Día	Media	E.E.	Media	E.E.	Media	E.E.
Elevación de Miembros	7	230,54a	20,10	223,50a	28,88	205,56a	10,54
	12	171,62b	9,27	160,80b	7,75	199,89b	14,16
Cepillo	7	49,85a A	4,32	32,20a B	2,56	46,00a A	3,92
	12	39,92a A	2,63	30,90a B	2,83	51,89a A	7,28
Curabichera	7	51,08a	3,64	47,50a	4,55	40,56a	2,59
	12	37,00b	1,62	39,60a	2,59	43,11a	2,43
Marcha con bozal y cabestro	7	45,23a A	5,37	68,70a B	2,27	56,56a B	4,65
	12	40,92a A	5,95	59,40a B	1,75	58,11a B	5,92
Ducha	7	107,31a	8,77	90,20a	7,38	49,67a	7,74
	12	64,46b	7,32	68,60a	4,49	59,44a	8,81
Obstáculos	7	125,15a	9,86	56,10a	22,23	70,44a	8,88
	12	61,31b	4,78	30,00a	6,02	58,11a	13,38

Letras minúsculas distintas en la misma maniobra indican diferencias significativas entre días para la raza (p<0,05) y mayúsculas diferencias entre razas.

BAE 27 Caracterización de dietas habituales en equinos deportivos y su relación con el bienestar animal. Comunicación Preliminar.

Pellegrini, A.G.[1]*, Lago Mathisen, M.S.[1] y Paz, S.[1]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias, UNLZ, Lomas de Zamora, Buenos Aires, Argentina.
*E-mail: apellegrini@supeq.com.ar

Characterization of common diets in sporting equines and their relationship with the welfare. Preliminary Communication.

Introducción

En todas las especies, la alimentación es un aspecto clave no sólo para sostener un correcto aporte de nutrientes sino también para asegurar un adecuado bienestar. En el manejo de los equinos deportivos y a fin de cumplir con la mayor demanda energética en cada deporte, los caballos estabulados pierden su condición natural de alimentación y reciben dietas con forrajes conservados y mayor suministro de cereales y otros concentrados. Esta situación puede contribuir a numerosas enfermedades asociadas (cólicos, laminitis, úlceras gástricas, síndrome metabólico) y también a problemas de comportamiento llevando a desórdenes conductuales (conductas estereotipadas y/o conductas anormales). El objetivo del trabajo fue caracterizar dietas usuales ofrecidas a distintas clases de equinos deportivos y su relación con el bienestar animal.

Materiales y métodos

Las observaciones se realizaron en tres centros deportivos ubicados en la Pcia. Buenos Aires, uno para cada raza y actividad: a) Salto: Caballos Silla Argentino en dos niveles: Escuela y Deportivo, b) Polo: Caballos de Polo para medio Handicap y c) SPC: Caballos de Sangre Pura de Carrera. Se determinó la condición corporal según escala Henneke (1983) y el peso (PC) se calculó según la fórmula de Carroll y Huntington (1988) para caballos de deporte usando la medición del perímetro torácico y longitud corporal. Para el registro de cada dieta, los alimentos se clasificaron en forrajes y concentrados y se pesó con balanza electrónica las porciones suministradas. La composición nutricional de cada ingrediente se determinó según NRC (2007). En el Cuadro 1 se muestran los datos promedio para cada grupo.

Cuadro 1. Características de las dietas**Caballos**

Raza	n	PC (kg)	CC (1-9)	Ingredientes de las Dietas GA kg	HA kg	HP kg	SS kg	Total (kg)
Salto Escuela	2	556±66	4,5±0,7	2,0	6,4			8,4
Salto Deportivo	3	547±38	5,0±0,5	5,5	7,5		1,0	14,0
Polo	6	421±23	4,6±0,4	4,0		5,2		9,2
SPC	6	443±25	5,0±0,3	5,5	4,5		1,0	11,0

Peso Corporal (PC); Condición Corporal (CC); Grano de Avena (GA) Concentrado IFN NRC 4-03-309; Heno de Alfalfa (HA) Forraje IFN NRC 1-07-788; Heno de Pastura mix (HP) Forraje IFN NRC 1-02-280; Suplemento Sweet (SS) concentrado comercial.

A su vez, de cada ración se definió: 1) relación forraje:concentrado (F:C); 2) consumo de forraje en relación al peso corporal (F % PC); 3) porcentaje de FDN en la dieta (FDN %); 4) cantidad de energía digestible Mcal al día (ED); 5) concentración de energía digestible Mcal por kg de ración (ED/kg); 6) porcentaje de almidón en la dieta (ALM %); 7) suministro de gramos de almidón por kg de peso corporal al día (ALM 1) y 8) suministro de gramos de almidón por kg de peso corporal por comida (ALM 2).

Resultados y Discusión

En el Cuadro 2 se muestran los valores promedio de las dietas para cada raza/actividad según los indicadores de composición nutricional propuestos.

Cuadro 2. Promedio de los indicadores nutricionales de las dietas para cada raza/actividad: relación forraje:concentrado

Raza	F:C	F % PC	FDN %	ED	ED/kg	ALM %	ALM 1	ALM 2
Salto Escuela	76:24	1,15%	33,62	20,5	2,44	11,2	1,7	0,85
Salto Deportivo	54:46	1,37%	29,86	36,0	2,57	18,1	4,6	2,31
Polo	57:43	1,24%	39,57	21,7	2,36	18,1	4,0	1,98
SPC	41:59	1,02%	28,18	29,1	2,65	22,3	5,5	2,87

(F:C); consumo de forraje en relación al peso corporal (F % PC); porcentaje de FDN en la dieta (FDN %); energía digestible Mcal al día (ED); energía digestible Mcal por kg de ración (ED/kg); porcentaje de almidón en la dieta (ALM %); gramos de almidón por kg de peso corporal al día (ALM 1) y gramos de almidón por kg de peso corporal por comida (ALM 2).

A fin de garantizar la salud digestiva de los equinos, las normas internacionales tanto NRC (2007) como INRA (2015) sugieren dietas, por un lado, con un aporte mínimo de forraje del 1% del peso corporal, y por otro, un máximo de almidón de 2 grs/kg PC por comida. En este trabajo, a todos los grupos de caballos se les suministraba más del 1% PC en forrajes, pero en dos de los grupos (Salto Deportivo y SPC) se superó la cantidad de consumo de almidón recomendable. Cuanto más exigente la actividad física más energía necesitan y aumenta así la proporción de concentrados. En estos casos, podrían aplicarse técnicas de manejo como aumentar la frecuencia del racionamiento. Los estudios de investigación, enfatizan que manejos inadecuados de la alimentación relacionados a la cantidad y formas de suministro tanto de forrajes como de concentrados ponen en riesgo la calidad de vida de los caballos deportivos.

Conclusiones

El uso de los indicadores nutricionales propuestos podría predecir el riesgo de padecer enfermedades metabólicas y/o problemas de comportamiento en equinos deportivos bajo estabulación, afectando así su bienestar. El presente trabajo es preliminar y se requieren más casos de estudio para poder validar esta hipótesis.

Bibliografía

CARROLL, C.L. and HUNTINGTON, P.J. 1988. Equine Vet J, 20, (1): 21-45.

HENNEKE, D.R., POlTER, G.D., KREIDER, J.L., YEATES, B. F. 1983. Equine Vet J; 15:371–372.

INRA. 2015. Wageningen Academic Publishers.

NRC. 2007. Washington, DC, USA: National Academy Press.

BAE 28 Propuesta de planilla de evaluación práctica de bienestar porcino para visitas cortas a granjas. Comunicación.

Bianchi, M.I.* y Bassanetti, A.F.
Grupo de Innovación en Sistemas Ganaderos, EEA Salta (INTA).
*E-mail: bianchi.maria@inta.gob.ar

Proposal for a practical evaluation form of pig welfare during short visits to farms: Communication.

Introducción

El proyecto europeo Welfare Quality® en 2009 definió 4 principios de bienestar animal: buena alimentación, buen alojamiento, buena salud y comportamiento apropiado, basados en las 5 Libertades declaradas en 1965 por la comisión Brambell. En 2015 el Modelo de 5 Dominios incorpora el concepto de estado mental positivo (Mellor y Beausoleil, 2015). En porcinos existen tres protocolos de evaluación Welfare Quality® (Velarde, 2010): para cerdas y lechones, para cerdos de engorde y para cerdos en matadero, entre 20 y 35 mediciones cada uno. El objetivo de presente trabajo fue proponer una planilla de evaluación práctica de parámetros de bienestar animal para uso en visitas cortas a granjas.

Materiales y métodos

Para la confección de la planilla se utilizaron como base los 5 dominios de Welfare Quality®. Durante un anterior relevamiento de la producción porcina realizado por los autores, se halló que los protocolos Welfare Quality® eran poco adaptables al trabajo con los productores locales. Un motivo fue que la separación de categorías no siempre existe, no resultando apropiado el uso de estos protocolos referidos a 3 conjuntos diferentes de cerdos. Además, el llenado resultaba lento considerando el tiempo disponible por los productores ya que en general utilizan la mano de obra propia para todas las tareas de la finca. En base a nuestros relevamientos mencionados con anterioridad, donde habitualmente se disponía de poco tiempo y escasa comodidad para el llenado de planillas, se procuró acortar el número de observaciones a completar y que la planilla estuviera contenida en una sola carilla, haciéndola más práctica para el campo. A su vez, se incluyeron preguntas generales, que pudieran referirse a varias categorías ya que muchas veces no existe separación entre ellas, con la posibilidad de realizar aclaraciones en las observaciones. La calificación se basa en un sistema binario con el valor 0 para respuestas consideradas como negativas con respecto al bienestar animal y con valor 1 para casos de respuestas consideradas positivas. Los principios están íntimamente relacionados entre sí y cada uno debe tener un cumplimiento individual mínimo para garantizar el bienestar físico y mental del animal (Mellor y Beausoleil, 2015). Se propuso considerar como nivel mínimo aceptable de bienestar animal si no hay más de una calificación valor 0 por cada principio, resultando una suma mínima de 15/20 puntos posibles (75% de cumplimiento). El sistema binario facilitó el llenado de respuestas y su posterior análisis estadístico. Una vez obtenidos los resultados, el puntaje debió ser interpretado por cada principio, distribuidos del siguiente modo:

*Preguntas 1 a 4: Buena Alimentación
*Preguntas 5 a 10: Buen Alojamiento
*Preguntas 11 a 14: Buena Salud
*Preguntas 15 a 17: Comportamiento Apropiado
*Preguntas 18 a 20: Estado Mental Positivo

Resultados y Discusión

La planilla propuesta se encuentra en la etapa de evaluación a campo. Se probó en 5 granjas, resultando un llenado ágil, que brinda una idea general del bienestar animal de la granja en un plazo promedio de 25 minutos.

Conclusiones

La planilla de evaluación práctica de bienestar animal en granjas porcinas podría resultar una herramienta útil en la formulación de recomendaciones para establecer planes de mejora en los diferentes dominios evaluados.

Bibliografía

VELARDE, A., TEMPLE, D., DALMAU, A. 2010. Welfare Quality®: Medidas en granja.

MELLOR, D.J., BEAUSOLEIL, N.J. 2015. Animal Welfare 24, 241-253.

Cuadro 1. Planilla para evaluación rápida del bienestar porcino a campo.

Nombre: **Lugar y Fecha:**
Objetivo: Autoconsumo / Venta Lechones / Venta Capones: **Sistema Productivo:** Aire Libre / Mixto / Confinado
N° de cerdas madres: ..... N° de Padrillos: ..... N° de lechones nacidos vivos: ..... N° de lechones destetados:.....

N°	Concepto	Calificación	Observaciones
1	Dieta.... Inadecuada: 0 / Adecuada: 1		Soja / Maíz / Núcleo / Otros ingredientes
2	Condición corporal: Mala: 0 / Buena: 1		Mala es demasiado delgado o excedido de peso/ Buena es score entre 2,5 y 3,5
3	Comederos.... Inadecuados: 0 / Adecuados: 1		Cantidad de comederos suficiente para todos? Si / No
4	Bebederos.... Inadecuados: 0 / Adecuados: 1		Disponibilidad continua de agua potable para todos? Si / No
5	Alojamiento .... Inadecuado: 0 / Adecuado: 1		Adecuado: Con sombra y reparo suficientes para todos y contención efectiva
6	Densidad adecuada No: 0 / Si: 1		En que categorías no hay: .....
7	Separa todas las categorías? .... No: 0 / Si: 1		Cuáles separa? Padrillos / maternidad / destete / gestación / engorde
8	Confort de madre y lechones.... No: 0 / Si: 1		Antiaplaste: Si/No - Calor: Paja / Lámpara /Otros
9	Existe confort térmico en todas las categorías? No: 0 / Si:1		No debe haber cerdos tiritando, apiñados o jadeando
10	Ventilación de las instalaciones....Inadecuada: 0 / Adecuada:1		Hay olor a amoníaco? Si/No El aire es limpio y fresco o se dificulta estar allí?
11	Higiene cerdos e instalaciones.... Inadecuada: 0 / Adecuada:1		Exceso de bosta / barro / ambos Los cerdos están sucios con bosta? Si / No
12	Presencia de cerdos enfermos....Sí: 0 / No: 1		Síntomas detectados:
13	Presencia de heridas y cojeras....Sí: 0 / No: 1		
14	Maniobras que causan dolor.... Si: 0 / No: 1		Castración / Descolmillado / Descolado / Otras
15	Pueden expresar el comportamiento normal... No: 0 / Si:1		Normal: Pueden explorar, descansar, hozar
16	Facilidad de movimientos Inadecuada: 0 / Adecuada:1		Uso de jaulas gestación: Si /No Uso de jaulas parideras: Si/No
17	Se diferencia una zona limpia y una zona sucia? No: 0 / Si:1		Zona limpia para descanso y alimentación/ zona sucia para eliminación
18	Existe comportamiento social negativo? Si: 0 / No: 1		Negativo: Morder, vocalización en exceso, persecución, peleas.
19	Existe un estado mental positivo en los cerdos? Si: 0 / No: 1		Manifiestan interés por novedades, juegan, no hay cerdos aislados o asustados
20	Reacción ante acercamiento humano: Mala: 0 Buena: 1		Mala: Agresividad o huída / Buena: Se acercan o permanecen indiferentes

BAE 29 Estudio de caso sobre bienestar animal en granja porcina con sistema al aire libre en Salta: Comunicación.

Bianchi, M.I.* y Bassanetti, A.F.
Grupo de Innovación en Sistemas Ganaderos, EEA Salta (INTA).
*E-mail: bianchi.maria@inta.gob.ar

Case study: Animal Welfare in a pig farm with an outdoor system in Salta, Argentina. Commnication.

Introducción

La ciencia contemporánea del bienestar animal propone el modelo de los 5 Dominios (Mellor, 2017), a partir del paradigma ya establecido de las 5 Libertades, con un enfoque significativo en el estado mental del animal y en las experiencias positivas. Los 5 dominios son: Nutrición, Ambiente, Salud, Comportamiento y Estado Mental, este último dominio formado por experiencias positivas a partir de las buenas condiciones en los dominios anteriores. El objetivo de este trabajo es presentar un estudio de caso sobre una granja porcina en donde su propietaria aplica intuitivamente desde hace años medidas tendientes a garantizar el bienestar de sus cerdos.

Materiales y métodos

Este estudio de caso se realizó a partir de 3 visitas a la granja porcina "Finca Carlitos" en Rosario de la Frontera, Salta, durante las cuales se realizaron entrevistas a la propietaria, se tomó registro fotográfico y se tomaron notas sobre diferentes aspectos que se consideraron de interés para evaluar posteriormente el bienestar de los cerdos. La granja cuenta con 80 cerdas madres, y realiza producción de ciclo completo en sistema al aire libre, con la utilización de comederos y bebederos automáticos, parideras a campo con rotación de potreros y cerdas cruza Landrace-Yorkshire y padrillos terminales. Para evaluar la nutrición, se visitó la fábrica de alimentos donde se comprobó el uso de fórmulas dietarias balanceadas en su composición, hecho reflejado en el buen estado corporal de los cerdos evaluado mediante observación directa utilizando el método de score corporal descripto por Sanz (2005). El ambiente se evaluó con la observación directa de las instalaciones y facilidades para el movimiento de animales. Para la salud se relevó el plan sanitario e historial de enfermedades, complementando con la observación clínica. Sobre el comportamiento y el estado mental, se observó en forma directa si existían los indicadores relacionados al bienestar positivo según lo descripto por Zapata Salfate (2020): expresar el comportamiento normal de la especie como olfatearse, jugar e interactuar entre ellos, hozar, y vocalizar tipo ladrido. También se observó si había lesiones asociadas a agresiones o estereotipias. Considerando lo establecido por O´Malley et al. (2019) se utilizó la Prueba de Aproximación Humana, que observa el nivel de exploración, miedo y reactividad de los animales frente a la presencia humana (reacciones de huida, agresividad y miedo son consideradas negativas, mientras que el acercamiento y permitir el contacto físico indican un estado mental positivo). Se observó el comportamiento de los cerdos ante la presencia de personas desconocidas y de los trabajadores de la granja.

Resultados y Discusión

En función del relevamiento efectuado con respecto a la nutrición se halló que los cerdos tenían buen estado corporal, dieta balanceada para cada categoría, acceso a comederos y bebederos garantizados para todos los ocupantes del corral. Con respecto al ambiente, existían instalaciones apropiadas, enriquecimiento del medio acorde a la especie, presencia de refugios y de división de categorías. Desde el punto de vista de la salud se constató la aplicación de un plan sanitario correcto, presencia de asesor veterinario y ausencia de síntomas clínicos de enfermedades durante las visitas. No se realizaba corte de colas, castración ni descolmillado. En relación con el comportamiento se observaron cerdos tranquilos con posibilidad de expresar su comportamiento normal y no se observaron heridas ni peleas. Por último, en la evaluación del estado mental, los cerdos mostraron acercamiento voluntario a los humanos habituales y extraños, no evidenciaron miedo ni retracción, permitiendo el contacto físico. La propietaria prohíbe todo tipo de violencia contra los cerdos, incluyendo gritos o golpes. Las medidas de manejo han sido implementadas en forma intuitiva, pero resultan consistentes con las normativas de bienestar animal.

Conclusiones

El estudio de caso realizado permitió establecer el cumplimiento de los 5 dominios del bienestar animal. Las buenas condiciones en la nutrición, ambiente, salud y la posibilidad de expresar su comportamiento normal crearon las condiciones para un estado mental positivo en todos los cerdos observados.

Bibliografía

MELLOR, D.J. 2017. MDPI Animals (Basel) 7(8):60.

O'MALLEY, C. I., TURNER S. P., D'EATH, R.B., STEIBELA, JUAN. P., BATESA, R.O., ERNST, C.W., SIEGFORD, J. 2019. Applied Animal Behaviour Science 218: 1-17, 104821

SANZ, M. 2005. https://www.3tres3.com/articulos/evaluacion-del-estado-corporal-de-los-cerdos/

ZAPATA SALFATE, B. 2020. https://www.3tres3.com/articulos/evaluacion-del-estado-corporal-de-los-cerdos/

BAE 30 Privación de heces maternas a lechones: Efecto sobre el comportamiento y performance en la camada.

González, M.A.[1]*, Rivas, F.G.[2] y Bulacio Espejo, A.[3]
[1]EEA Las Breñas (INTA).[2]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). [3]Facultad de Ciencias Veterinarias y Agronómicas, Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán, Argentina.
*E-mail: gonzalez.mariaa@inta.gob.ar

Deprivation piglets of maternal faeces: Effect on behavior and performance in the litter.

Introducción

La coprofagia es el comportamiento de comer heces. Estudios revelan que este acto puede adicionar una fuente de energía biodisponible, minerales (Zn, Cu, Fe, entre otros), proteínas, ácidos grasos volátiles y no volátiles especialmente en animales recién nacidos (Avilés-Rosa et al., 2019). Diversos trabajos examinaron que los lechones podrían evitar anemia al obtener hierro ingiriendo heces maternas (Martin y Bateson, 2007). Sin embargo, no existen muchos estudios que focalicen en el efecto sobre el comportamiento y el crecimiento del lechón. El objetivo de este trabajo fue determinar si privar a los lechones de las heces maternas altera su comportamiento y performance en el destete y post-destete

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en la ciudad de Concepción del Bermejo, Chaco. Seis camadas (12 lechones) provenientes de hembras (3-4 partos), asignadas al azar a uno de dos grupos experimentales siguiendo un diseño completamente aleatorizado. Los grupos fueron: grupo control (CON; n=3) y grupo tratamiento (TRT; n=3). El primero grupo tuvo libre acceso a las heces maternas (ubicadas en la esquina de la jaula) mientras que al segundo fueron privados del contacto con las mismas desde el nacimiento y hasta el día 5 de vida, posterior a este período en ambos grupos el acceso fue libre. Desde el parto, los recintos fueron constantemente monitoreados para remover las heces de las jaulas del grupo TRT. La alimentación de la madre junto con sus camadas, fue ad libitum. El peso promedio de la camada y ganancia diaria de peso (GDP) fueron evaluadas el día del nacimiento (día 0) y a los 5, 11, 21 días de vida (destete) y 21 días post destete, los cuales fueron alojados en corrales separados. El comportamiento de los lechones incluyendo aquellas conductas maternales, fueron evaluadas desde el día 0 hasta el día 5, durante 5 horas por día (desde las 8:00 a 12:00 hs). Para registrar el comportamiento se adaptó la metodología de Aviles-Rosa et al. (2019), modificando el tiempo y observadores, empleando dos observadores entrenados (uno para cada grupo) que utilizaron un muestro focal (se observa a un animal individual ya sea como pareja, camada u otra unidad focal) Martín y Bateson (2007), detalladas en el Cuadro 1. El comportamiento de "interacción de las heces" se registró simultáneamente en las 3 camadas del grupo CON cuando al menos 1 lechón manifestaba dicha conducta.

Cuadro 1. Comportamientos evaluados.

COMPORTAMIENTO	DEFINICION
Maternales	Cuando al menos el 50% de la camada empiece a masajear y succionar las mamas maternas.
Reposo	Lechones pasivo recostados de costado, cuatro patas o esternal
Activas	Lechones corriendo, caminando o frotándose en la jaula.
De pelea	Lechones se muerden o empujan entre sí.
Interacción con las heces	Lechones hozando, tocando, oliendo, comiendo o jugando con las heces maternas.

Para el análisis de los datos se utilizó el módulo de Modelos Lineales Generales y Mixtos del software INFOSTAT (2018). La camada fue considerada como unidad experimental. El modelo incluyó el efecto del tiempo, tratamiento y su interacción como efecto fijo y la camada (unidad experimental) como efecto aleatorio. Se empleó ANOVA y LSD de Fisher para evaluar el efecto del tratamiento en las variables productivas y de comportamiento. Las diferencias se consideraron significativas cuando p≤0,05.

Resultados y Discusión

No se observaron diferencias significativas para las variables de comportamiento registradas (p≤0,05*)*. Los lechones del grupo CON pasaron 3,5±0,45' por día interactuando con las heces maternas durante la observación. El peso vivo promedio (kg por animal) al nacimiento fue CON=1,33 y TRT=1,49 (EE=0,131; p=0,78), al destete: CON=5,06 y TRT=4,50 (EE=0,142; p=0,51) y a los 21 días pos-destete: CON=16,4 y TRT=13,2 (EE=1,12; p<0,05).

Con respecto a la GDP, solo se observaron diferencias al posdestete.

Cuadro 2. Ganancia de peso diaria.

Días	CON (N=3)	TRT (n=3)	EE	p-Value
0-5	0,078[a]	0,064[a]	0,022	0,74
6-11	0,255[a]	0,245[a]	0,019	0,62
12-Destete	0,181[a]	0,122[a]	0,047	0,97
Destete-21 días posdestete	0,522[a]	0,414[b]	0,052	<0,05

[a,b] En la misma hilera, medias con distinto superíndice difieren significativamente (p<0,05).

Conclusiones

Se concluye que los lechones privados de heces maternas no alteraron su comportamiento, pero si su performance posterior al destete.

Bibliografía

AVILES-ROSA, E.O., RAKHSHANDEH, A. y MCGLONE, J. 2019. Animals. 9(5), 268.

MARTIN, P. y BATESON, P. 2007. In Measuring Behaviour: AnIntroductory Guide (pp. 48-61).

BAE 31 Privación de heces maternas a lechones: Efecto sobre parámetros sanguíneos.

Rivas, F.G. [1,2]*, Gonzalez, M.A.[1] y Bulacio Espejo, A.[3]
[1]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). [2]INTA EEA Las Breñas, Chaco, Argentina. [3]Facultad de Ciencias Veterinarias y Agronómicas, Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán, Argentina.
*E-mail: rivas.francisco@inta.gob.ar

Deprivation piglets of maternal faeces: Effect on blood parameters.

Introducción

Según Avilés-Rosa et al. (2020) los lechones podrían consumir alrededor de 21 g de materia fecal materna por día. Este comportamiento se explica por el hecho de que las heces maternas podrían ser utilizadas como fuente adicional de hierro y otros micro y macro nutrientes, y que a su vez esto repercutiría sobre la inmunocompetencia del lechón. Sin embargo, los efectos de la coprofagia sobre la hematología de los lechones no han sido establecidos. El objetivo de este trabajo fue determinar si la privación de las heces maternas durante los primeros 5 días de vida altera ciertos parámetros sanguíneos.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en una granja comercial en la localidad de Concepción del Bermejo, Chaco. Seis camadas provenientes de hembras de 3°- 4° parición fueron asignadas al azar a uno de los dos grupos experimentales mediante un diseño completamente aleatorizado. El grupo control (CON; n=3) tuvo libre acceso a las heces maternas mientras que el grupo experimental (TRT; n=3) fue privado del contacto con las mismas desde el nacimiento y hasta el día 5 de vida. Luego de este periodo se permitió a ambos grupos el libre acceso a la materia fecal materna hasta el día 21 de vida (destete). Desde el momento del parto, las jaulas de maternidad del grupo TRT fueron constantemente monitoreadas para remover las heces, mientras que en el grupo CON la materia fecal se colocaba en un rincón de la jaula para evitar que la madre impidiese el acceso de los lechones a las mismas. Se castró (machos), descolmilló, descoló y aplicó hierro a los animales al día 5 de vida. Muestras de sangre (2ml) fueron extraídas de un macho y una hembra de cada camada en los días 0, 5 y 21 de vida y colocadas en tubos eppendorf heparinizados. La extracción de sangre en los lechones recién nacidos se llevó a cabo mediante venopuncion de la vena cefálica mientras que en los días 5 y 21 de vida se realizó venopuncion de la vena yugular.

Las variables fueron: recuento de glóbulos blancos (WBC), linfocitos (LYM), granulocito (GRAN), recuento de glóbulos rojos (RBC), hemoglobina (HGB), hematocrito (HCT) y volumen celular medio (MCV). Los datos fueron analizados con el módulo de MLGM de INFOSTAT (versión 2019). Se empleó ANOVA para medidas repetidas en el tiempo y LSD de Fisher para evaluar el efecto del tratamiento en las variables estudiadas. Las diferencias fueron consideradas significativas cuando p≤0,05. El modelo incluyo el efecto del tratamiento y el tiempo (días de vida).

Resultados y Discusión

El Cuadro 1 muestra los resultados de las variables analizadas para el día 0, 5 y 21 de vida. El WBC fue mayor en el grupo CON que en el grupo TRT durante los primeros 21 días de vida (p<0,05). Se observó un efecto significativo (p<0,05) del tiempo en todos los demás parámetros sanguíneos evaluados (p<0,05). Al igual que lo encontrado por Avilés-Rosa et al. (2019) los valores de RBC, HGB, HCT y MCV al día 5 de vida fueron menores a aquellos hallados el día de nacimiento (p<0,05). Sin embargo, al día 21 de vida, estos parámetros fueron mayores que los encontrados el día de nacimiento (p<0,05). Los valores de LYM a los 7 días de vida fueron mayores para ambos grupos que los del día de nacimiento (p<0,05) pero similares a los encontrados al día 21 de vida.

Conclusiones

Se concluye que privar a los lechones de las heces maternas durante los primeros 5 días de vida disminuye su recuento de glóbulos blancos en sangre durante los primeros 21 días de vida. Los resultados sugieren que permitir y garantizar el contacto de los lechones con la materia fecal de la madre mejoraría su conteo de glóbulos blancos. Se sugieren más estudios para desvelar los mecanismos que regulan dicho fenómeno.

Bibliografía

AVILES-ROSA, E.O., SUROWIEC, K. y MCGLONET, J. 2020. Scientific Reports. 10(1), 1-11.
AVILES-ROSA, E.O., RAKHSHANDEH, A. y MCGLONE, J. 2019. Animals. 9(5), 268.

Cuadro 1. Valores sanguíneos para el grupo CON y TRT al día 0, 5 y 21 de vida.

Variables	Día 0		Día 5		Día 21		EE	p-Value	
	CON	TRT	CON	TRT	CON	TRT		TRT	Tiempo
WBC, 10e3/µL	8,2^{d}	5,5^{e}	8,6^{d}	8,1^{e}	9,3^{d}	8,7^{e}	1,00	<0,05	0,26
LYM, 10e3/µL	4,8^{a}	4,1^{a}	5,4^{b}	5,8^{b}	5,6^{b}	5,9^{b}	0,82	0,35	<0,05
GRAN, 10e3/µL	2,0^{a}	1,2^{b}	1,6^{a}	1,5^{a}	1,9^{a}	1,6^{a}	0,75	0,48	<0,05
RBC, 10e3/µL	3,7^{a}	3,4^{a}	2,4^{b}	2,7^{b}	4,8^{c}	4,1^{c}	0,71	0,54	<0,05
HGB, g/dL	8,0^{a}	7,4^{a}	5,6^{b}	6,1^{b}	10,8^{c}	9,8^{c}	0,51	0,64	<0,05
HCT, %	21,1^{a}	22,5^{a}	15,9^{b}	17,5^{b}	27,4^{c}	27,6^{c}	1,56	0,57	<0,05
MCV, fL	63,0^{a}	67,5^{a}	67,5^{b}	64,5^{b}	63,2^{c}	63,5^{c}	3,00	0,63	<0,05

$^{a, b, c}$ Medias con diferente superíndice difieren significativamente debido al tiempo (p<0,05); $^{d, e}$ Medias con diferente superíndice difieren significativamente debido al tratamiento (p<0,05). EE: error estándar.

BAE 32 Distancia de fuga en la producción intensiva porcina, ¿Un indicador débil de la relación humano-animal?

Saredi, M. [1]*, Briski, O.[1,2], Schrauf, M.F.[1,2], Fernández-Martin, R.[1,2] y Ferrari, R.H.[3,4]
[1]Universidad de Buenos Aires (Facultad de Agronomía) Av. San Martín 4453 (C1417 DSQ) Buenos Aires, CABA. [2]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) Godoy Cruz 2290 (C1425FQB) Buenos Aires, CABA.[3]Universidad de Buenos Aires (Facultad de Ciencias Veterinarias) Av. Chorroarín 280 (C1427CWO).[4]Universidad Nacional de La Plata (Facultad de Ciencias Naturales y Museo) Avenida 122 y 60 (C1.900), Buenos Aires, La Plata. *Los autores contribuyeron equitativamente a este trabajo
*E-mail: martinasaredi@hotmail.com

Avoidance Distance in intensive pig production, a weak indicator of human-animal relationship?

Introducción

La forma de producción intensiva de cerdos implica, en muchos casos, una sobreexigencia física pudiendo afectar su fisiología, salud y comportamiento y, a su vez, repercutir tanto en la cantidad como en la calidad de la carne producida. El Bienestar Animal (BA) ha cobrado mucha importancia a nivel mundial para abordar este tipo de problemáticas. La evaluación de la relación humano-animal (RHA) es un medio importante para mejorar el BA (Waiblinger et al., 2006). El objetivo de este trabajo fue evaluar la distancia de fuga (DF), como un indicador para evaluar la RHA en cerdos de una producción intensiva confinada en Argentina y su capacidad de habituación durante las prácticas zootécnicas.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en una granja de producción de porcinos en confinamiento situada en el partido de Marcos Paz, centro-este de la Provincia de Buenos Aires. La categoría muestreada fue la etapa de crecimiento-engorde de cerdos de la raza Topigs-Norsvit. Para la determinación de la DF (metros) se tomó como referencia la metodología utilizada en el Protocolo de Welfare Quality®. Se hizo el seguimiento de un total de 15 cerdos, 5 por corral en tres corrales diferentes con 40 animales cada uno, durante 5 días consecutivos. El observador fue un operador entrenado y ajeno al establecimiento. El orden de los muestreos fue aleatorio y se realizó posterior al suministro del alimento (3 pm aproximadamente). Para la medición se utilizó un medidor de distancia laser (Bosch, GLM 20 Mts). Se realizó un análisis estadístico con un modelo lineal mixto generalizado, utilizando una distribución Tweedie y función de enlace logarítmica. El propósito fue identificar si hubo efectos de los días (variable cuantitativa), estimándose como una pendiente (en la escala logarítmica del modelo), y del corral sobre el indicador DF. La elección del corral como factor obedeció a que cada uno representaba un grupo social definido y estructurado, pudiendo encontrarse respuestas diferentes entre corrales. Para realizar el análisis se utilizó el lenguaje de programación R.

Resultados y Discusión

No se observaron diferencias significativas en la DF entre los tres corrales evaluados (p=0,1922) a lo largo de los 5 días. Sin embargo, se encontró que el factor día tuvo efecto sobre la DF: existió una disminución significativa (p<0,001) de la DF de los individuos con el paso de los días y esta diferencia entre días se ve representada por el valor de la pendiente y no está asociada a cambios en las circunstancias ambientales (Figura 1).

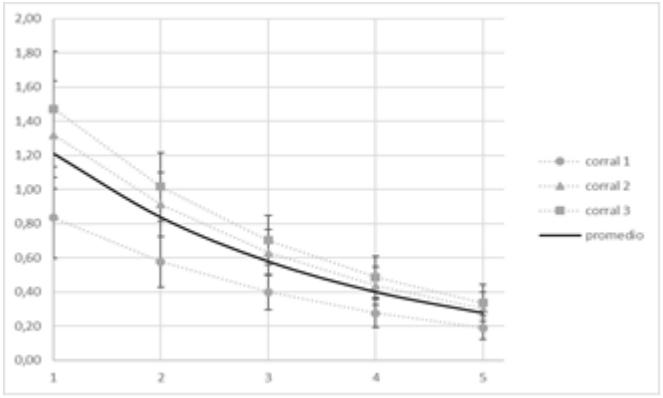


Figura 1. Variación de la DF a lo largo del tiempo (1, 2, 3,4 y 5) para los tres corrales evaluados (1,2 y 3) y el promedio de los mismos. Las líneas punteadas corresponden a los corrales y la línea llena al promedio.

Estos resultados podrían ser de utilidad para reforzar el concepto de la importancia de RHA en las prácticas zootécnicas habituales.

Conclusiones

Los resultados muestran que la DF no es un indicador confiable para evaluar la RHA dado que se producen mejoras que no están asociadas a cambios positivos sino a la repetición de la medición.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la granja, por haber prestado las instalaciones para la realización del ensayo y por su buena predisposición para la realización del mismo. También a los dos revisores que han evaluado y aportado en este trabajo.

Bibliografía

NAPOLITANO, F., DE ROSA, G., GIROLAMI, A., SCAVONE, M. y BRAGHIERI, A. 2011. Small Ruminant Res. 99:81-86.

WAIBLINGER, S., BOIVIN, X., PEDERSEN, V., TOSID, M.V., JANCZAK, A.M., VISSER, E.K. y JONES, R.B. 2006. Appl. Anim. Behav. Sci; 101(3-4).

WELFARE QUALITY®.2009. Welfare Quality® Consortium, Lelystad, Netherlands.

WINDSCHNURER, I., BOIVIN, X. y WAIBLINGER, S. 2009. Appl. Anim. Behav. Sci. 117:117.

BAE 33 Relevamiento del bienestar animal en granjas porcinas de la pampa húmeda a través de encuestas. Comunicación.

Williams, S.I. [1,2]*, Compagnoni, M.[2], Fages, S.[1], Tittarelli, C.[2], Bainotti, C.[3] y Valette, E.[1]
[1]Cátedra de Producción porcina. [2]Cátedra de Reproducción Animal. [3]Cátedra de Epidemiología aplicada. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de la Plata (UNLP), La Plata, Buenos Aires, Argentina.
*E-mail: swilliams@fcv.unlp.edu.ar

Animal welfare survey in pig farms. Communication.

Introducción

El bienestar animal es considerado uno de los pilares de la producción animal y de alimentos. Es un complejo de múltiples facetas que incluyen aspectos científicos, éticos, económicos y políticos, como así también religiosos y culturales que presentan una gran relación con la salud humana y el bienestar de las personas (OIE, 2020). Las buenas prácticas, en las cuales está incluido el bienestar animal, tienen múltiples beneficios para las personas y los animales. El objetivo de este trabajo fue realizar un relevamiento de tipo cualitativo de tres indicadores de Bienestar Animal en granjas porcinas de la pampa húmeda a través de encuestas realizadas a los productores.

Materiales y métodos

Se realizaron encuestas voluntarias de administración directa, remotas a productores de granjas comerciales porcinas, a través de un formulario interactivo web. La encuesta constaba de varios apartados inherentes a la producción, los que se respondían independientemente. Para el presente trabajo, se evaluaron variables relacionadas a las condiciones de alojamiento, accesibilidad de agua y comida y el manejo sanitario. En la elección de los indicadores utilizados en la encuesta realizada se tomó como referencia la Resolución 1697/19 de SENASA.

Para cada una de ellas, se consideraron los siguientes aspectos:

1. Condiciones de alojamiento: se incluía el sistema de producción; prácticas de manejo que le permitan a los animales en confinamiento satisfacer adecuadamente sus necesidades comportamentales básicas (tales como caminar, hozar e interactuar con congéneres); en qué categorías contempla las necesidades mínimas de superficie requeridas por animal (carga animal); sistemas de ventilación (funcionamiento y sistemas de respaldo). Para los sistemas de producción a campo se consultó sobre las formas de intervención para la seguridad de los animales ante inclemencias climáticas.
2. Accesibilidad al agua y al alimento: se indagó sobre qué categoría tiene libre acceso al alimento, como asegurar el correcto funcionamiento de los sistemas automáticos de alimentación y de bebida (frecuencia de control y sistemas de respaldo).
3. Manejo sanitario: en cuanto al estado de salud de los animales se indagó si es evaluado o no y con qué frecuencia; si ante un problema se consulta a un veterinario, si cuentan con un libro de registros de tratamientos médicos, qué se hace en caso de no haber una resolución del problema médico post-tratamiento; y sobre instalaciones específicas y apartadas para animales enfermos (enfermería) y para los que ingresen al establecimiento (cuarentena).

Las encuestas fueron enviadas a los encargados de granjas y propietarios de establecimientos productivos ubicados en la región de la pampa húmeda. Los establecimientos que participaron en la encuesta eran bajo sistemas confinados, con diverso grado de tecnificación; sólo 2 granjas de las encuestadas también mantenían las cerdas gestantes a campo. A partir de las respuestas obtenidas (n=12), se realizó una descripción, expresado en frecuencias de porcentaje.

Resultados y Discusión

Cuando se analizaron las respuestas referidas a la sección de condiciones de alojamiento, se observó que más del 80% de las granjas encuestadas producen en sistemas confinados, y en el 75% de las mismas reconocieron llevar a cabo diversas prácticas para que los animales satisficieran adecuadamente sus necesidades comportamentales, tales como enriquecimiento ambiental o mantener cerdas gestantes en grupo. Si bien en todas las granjas respetaban el espacio mínimo requerido por animal, sólo en un 16,7% se consideraba dicha necesidad en los reproductores y al preguntar sobre problemas relacionados a la falta de espacio, en todos los casos se mencionaron problemas de comportamiento (peleas, mordeduras de cola) con consecuencias sanitarias. Con respecto a los sistemas automáticos de ventilación, el 50% de las granjas no poseen alarmas que informen fallas en el sistema, y de estas en más del 60% de los casos se desconoce con qué frecuencia se deben controlar el funcionamiento de los diversos sistemas, y en su defecto, en algunas se hacen de forma periódica. Finalmente, el 25% de las granjas encuestadas reconocieron no poseer un sistema que garantice la adecuada ventilación en caso de fallas.

Al analizar las respuestas sobre la provisión de alimento, en el caso de los sistemas automáticos de alimentación, el 46,2% de las granjas controla su funcionamiento semanalmente, mientras que para el sistema de provisión de agua el 53,8% lo realiza de manera periódica. Aun así, en todos los casos mencionaron tener sistemas de respaldo.

Por último, analizando las respuestas sobre el manejo sanitario, se determinó que el 91,6% de las granjas revisa a los animales diariamente, lo cual resalta el interés por la salud animal; pero en caso de haber algún problema, la mayoría (66,7%) lo resuelve inmediatamente sin consultar previamente con un veterinario. De este porcentaje de granjas, el 41,7% no lleva un registro de los tratamientos, y el 50% de las granjas encuestadas posee instalaciones de cuarentena y el 58,3% cuenta con un área de aislamiento para animales enfermos.

Conclusiones

El presente trabajo permitiría orientar en el diseño de una actividad de mayor escala y con metodología apta para evaluar los aspectos estudiados y otros que podrían ser de interés para el mismo objetivo.

Bibliografía

OIE, 2020. https://www.oie.int/es/bienestar-animal/

BAE 34 Interpretación del comportamiento de lechones a través de registros por imágenes.

Williams, S.I. [1,2]*, Vera Medrano, M.[3], Fages, S.[1], Compagnoni, M.[2], Valette, E.[1] y Bonaura, C.[1]
[1]Cátedra de Producción porcina. [2]Cátedra de Reproducción Animal. [3]Becaria de Ciencia y Técnica. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de la Plata (UNLP), La Plata, Buenos Aires, Argentina.
*E-mail: swilliams@fcv.unlp.edu.ar

Behavioral approaches of piglets through image records.

Introducción

El bienestar animal se presenta como uno de los pilares de la producción animal y la producción de alimentos. El destete es un período de cambios para el lechón, como la separación de la madre, cambio de ambiente y reagrupamiento con animales no familiarizados (Fraser et al., 1998), situaciones de stress que provocan cambios de comportamiento (interacción social y agresiones) y de índices productivos (aumento de peso en el período). El objetivo de este trabajo fue evaluar el comportamiento de lechones en etapa de recría, a través de la interpretación de los registros obtenidos con imágenes digitales, y relacionarla con parámetros productivos.

Materiales y métodos

El estudio se llevó a cabo en instalaciones para porcinos en el predio de la Facultad de Ciencias Veterinarias (UNLP). Se utilizaron lechones en etapa de recría, que desde el momento del destete (a los 28 días de vida) fueron alojados en corrales sobreelevados, con piso tipo slat de plástico. Se utilizaron un total de 27 animales (machos y hembras), provenientes de 2 camadas y distribuidos homogéneamente y al azar en 3 corrales. Todos los animales recibieron el mismo tipo de alimento balanceado comercial, a través de comederos tolva. La provisión de agua fue a través de bebederos tipo chupete, a razón de 2 por corral. El estudio de comportamiento se realizó entre los meses de marzo y abril de 2020.Para el presente trabajo, se registraron las actividades realizadas por los animales en los primeros 8 días en la sala de recría. Las actividades fueron registradas por cámaras IP 4 mpx modelo IPC-B1B40, que en número de dos estaban ubicadas estratégicamente para abarcar los 3 corrales. Se tomaron en consideración los registros de 8 lecturas de 30 minutos cada una, entre las 8 am y hasta las 7 pm. Cada animal estaba identificado individualmente con un número dibujado sobre su dorso lomo, lo que permitía al observador identificarlo fácilmente. Las actividades se registraron en planillas *ad-hoc.* Para el estudio comportamental de cada actividad, se registró frecuencia (ocurrencia de eventos o número de veces que cada animal realizaba la actividad), tiempo total y el tiempo dedicado para dicha actividad, expresado en minutos. Todos los animales fueron pesados individualmente cada 2 días y se registró peso al inicio y al final del período considerado para cada uno de los animales. Los registros fueron realizados por observación indirecta por medio de imágenes multimedia de cámaras de filmación, identificando cada uno de los animales. En total se registraron 5 actividades: olfatear, juego social, morder, pelea y comer. Para el presente trabajo, se consideraron los datos de: juego social (interacción entre 2 o más individuos, que no denote agresión o acto de morder entre ellos), pelea (interacción entre 2 individuos, con mordeduras, denotando agresión entre los individuos) y comer.

El análisis estadístico del estudio comparativo entre la frecuencia, tiempo total y tiempo dedicado para cada acto comportamental (tiempo/frecuencia), se llevó a cabo empleando el procedimiento PROC MIXED de SAS®, para detectar diferencias en el comportamiento entre individuos, según grupo y día. El nivel de significancia (*p*) fue fijado en 0,05 y 0,1 para indicar tendencia. Se calculó el coeficiente de correlación entre los tiempos dedicados y el peso ganado en el período.

Resultados

Se registraron un total de 1920 minutos, a razón de 240 minutos/día. De las 3 actividades evaluadas, los animales dedicaron más tiempo a comer, que les insumió 89,2 min en promedio (0,8 min por comida). Al juego social le dedicaron en promedio 25,6 min (0,4 min por juego). Por último, la actividad de pelea, que en promedio les insumió 2,6 min (0,1 min en cada acto de pelea). Cuando se realizó un estudio comparativo para cada acto comportamental entre los grupos, se hallaron diferencias estadísticamente significativas para el tiempo dedicado a juego social ($p<0,05$) y se observó una tendencia en el caso de tiempo total para pelea ($p<0,1$), no habiéndose encontrado significancia para el acto de comer. Los animales ingresaron a la recría con un peso promedio de 7,32±0,91 kg (5,70 peso mínimo y 9,00 kg máximo, respectivamente). En promedio, los animales ganaron 1,74 kg durante el período, sin embargo, el peso máximo ganado fue de 2,90 kg y el mínimo de 0,60 kg, denotando variaciones con respecto a la media. En este trabajo, el tiempo dedicado a comer no mostró influencias con el peso ganado, sin embargo, se pudo relacionar con las actividades de juego social y pelea, fundamentalmente esta última, ya que los individuos que más tiempo insumieron en pelear fueron los que mostraron menor peso al final del período estudiado. Al correlacionar el peso ganado con las actividades, solo se observó una correlación negativa (CC=-0,4) con el tiempo dedicado a pelear, lo que explica que los que menos ganaron fueron los que más pelearon.

Conclusiones

El estudio del comportamiento de los animales a través de imágenes digitales puede ser una herramienta útil para relacionarla con parámetros productivos.

Agradecimientos

Al Área de Informática (FCV-UNLP) y al Cespi (Centro Superior para el Procesamiento de la Información, UNLP).

Bibilografía

FRASER, D., WISEMAN, J., VARLEY, M.A. y CLADWICK, J.P. 1998 (eds). In Progress in pig science (Nottingham University Press, UK).

BAE 35 Indicadores productivos y fisiológicos de estrés en descole de corderas raza Texel.

Apóstolo, R.[1]*, Ceballos, D.[1], Odeón, M.[2] y Villa, M.[1]
[1]INTA Esquel-Chubut. Chacabuco 513, CP 9200. [2]INTA Bariloche
*E-mail: apostolo.romina@inta.gob.ar

Productive and physiological indicators of stress in tail cutting of Texel breed lambs.

Introducción

En los sistemas de producción ovina en la Patagonia, el descole de corderos a los 2-4 meses de edad es una práctica rutinaria. La misma está orientada a mejorar la higiene y salud de los animales. El método más difundido es el corte de cola con cuchillo sin el uso de anestesia y/o analgesia. Ceballos et al. (2019) observaron que el uso de cuchillo caliente disminuye las pérdidas productivas y genera un efecto negativo menor en indicadores fisiológicos de estrés. Si bien existen algunos trabajos a nivel regional sobre los métodos de descoles y su impacto económico, el objetivo del presente trabajo fue analizar diferentes indicadores (productivo y bioquímicos) de estrés en la práctica de descole de corderas como base para su elección como indicadores simples y económicos.

Materiales y métodos

La experiencia se desarrolló en el Campo Experimental Agroforestal INTA Trevelin durante enero del 2020. Se utilizaron 18 corderas Texel que fueron manejadas al pie de madre durante 42 días, en una superficie de 2 ha con forraje disponible *ad libitum* de una pastura de festuca (3000 kg MS/ha) y una carga 18 cab/ha. Al inicio de la experiencia (Día 0) se conformaron dos grupos: 1) control sin descolar (**TEST**, n=6) de 18,2 ± 2,2 PV y 61 ± 15 días de edad y 2) grupo descolado (**DESC**, n=12) con el uso de una pinza caliente de 18,7 ± 2,7 PV y 62,8 ± 12 días de edad. Luego todos los animales fueron sangrados de la vena yugular y a posterior se descolaron los animales del grupo DESC. Los sangrados se repitieron a todos los animales los días 1 y 7 post inicio de la experiencia. En forma inmediata posterior al sangrado se determinó la glucosa sanguínea (**Gl**, mg/dL) mediante el uso de un glucómetro portátil (Accu-Chek® Performa, modelo NC), el resto de las muestras fueron almacenadas en tubos de vidrio de 10 ml y luego centrifugadas a 2000 rpm para la obtención del suero. Sobre el suero se determinó la concentración de proteínas séricas totales por refractometría (**Prot**, g/dL) y concentración de cortisol mediante quimioluminiscencia (**Cort**, µg/dL). A los 42 días del inicio, ambos grupos, fueron destetados (edad de destete= 104,4 ± 12,3 dias) y manejados en un mallín (2,6 ha) con forraje *ad libitum*. Al inicio y semanalmente hasta el día 89, las corderas fueron pesadas. Las variables sanguíneas fueron analizadas con un DCA con efecto fijo del tratamiento descole (**D**) y en el caso de la Gl se incorporó la edad como covariable. La evolución del PV fue analizada como medidas repetidas en el tiempo con efecto fijo D, el tiempo (**T**) y su interacción (D x T) usando el PV inicial como covariable. En ambos casos se trabajó con un nivel de significancia del 5%. Se utilizó el procedimiento MIXED de SAS.

Resultados y Discusión

El día 0 los niveles medios de Cort, Gl y Prot fueron similares (p>0,05) entre las corderas TEST y DESC. Posteriormente a la práctica (día 1) los niveles medios de Cort y Gl fueron mayores (p<0,05) en las corderas DESC en comparación con las TEST. No obstante, las Prot fueron similares en ambos grupos. Al día 7 los niveles de Cort, Gl y Prot fueron similares entre las corderas de ambos tratamientos (Cuadro 1). La evolución del PV se comportó independiente del tratamiento (*p*>0,05) y no se observaron diferencias (p>0,05) entre tratamientos (Figura 1), resultados similares a los reportados por Ceballos et al. (2019).

Cuadro 1. Evaluación del cortisol, glucosa y proteínas séricas de corderas sin descolar y descoladas. Medias y Error Estándar (EE).

Variable	Días	Descole	Testigo	p-valor
Glucosa, ml/dL	0	65,2 ± 2,92	68,7 ± 2,92	0,49
	1	82,2 ± 2,47	68,7 ± 3,50	0,01
	7	73,4 ± 3,02	71,7 ± 4,26	0,74
Cortisol, µg/dL	0	1,62 ± 0,18	1,53 ± 0,26	0,77
	1	2,68 ± 0,28	1,31 + 1,31	0,01
	7	1,78 ± 0,19	1,25 ± 0,27	0,14
Proteínas, g/dL	0	5,70 ± 0,11	5,65 ± 0,15	0,79
	1	5,43 ± 0,09	5,55 ± 0,13	0,48
	7	6,01 ± 0,10	5,96 ± 0,14	0,78

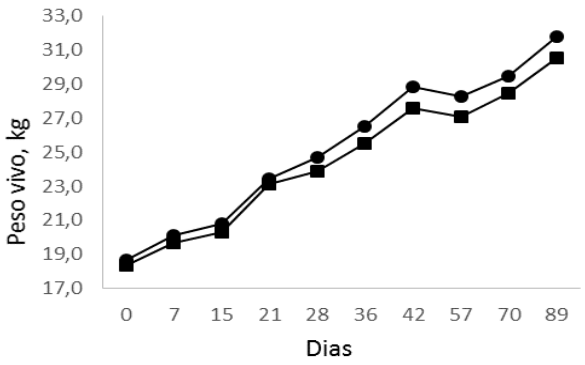


Figura 1. Evolución del peso vivo (PV, kg) de las corderas testigos (-■-) y descolada (-●-).

Conclusiones

El cortisol y la glucosa en sangre resultaron indicadores adecuado de estrés agudo en corderas sometidas a la práctica de descole. No obstante, la evolución del peso vivo no fue un indicador de estrés.

Bibliografía

CEBALLOS, D., VILLA, M., APÓSTOLO, R. y TRACAMAN, J. 2019. Anuario Merino 1:52-55.

BAE 36 Efecto del destete de chivitos sobre bioindicadores sanguíneos de estrés.

Ceballos, D., Apostolo, R., Villa., M. y Li, S.
INTA Esquel-Chubut. Chacabuco 513, CP 9200.a
*E-mail: ceballos.demian@inta.gob.ar

Effect of kid weaning on stress blood biomarkers.

Introducción

La producción caprina en el área de sierras y mesetas occidentales del noroeste de la provincia de Chubut es una de las principales actividades de los sistemas 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., 2014, 2016, 2018) y su efecto sobre parámetros productivos, pero no se han determinado indicadores sanguíneos de estrés por el destete. No obstante, a nivel regional existen algunos trabajos en ovinos (Cancino et al., 2014). En este contexto se evaluó el efecto del destete de chivos sobre algunos indicadores sanguíneos de estrés en un sistema real de producción.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en establecimiento El Chorlito ubicado en el noroeste de la provincia de Chubut entre febrero y julio de 2019. Se utilizaron 31 chivitos Angora de 17,5 ± 2,5 kg de PV promedio y 3,1 ± 0,4 de condición corporal promedio (CC). Al nacimiento se registró la madre y tipo de parto. Desde el nacimiento y hasta los 4 meses de edad, las crías fueron manejadas junto a sus madres y luego se asignaron a dos grupos: 1) manejado junto a sus madres (MTR, n=15) sin destetar, y 2) destetado (DEST, n=16) con alimentación en confinamiento durante 48 días con una dieta compuesta por 22,0% balanceado comercial (15% de PB y 2,8 Mcal EM/kgMS), 78,0 % heno de mallín (5,0% de PB y 2,1 Mcal EM/kgMS), a razón de 485 g MS/animal/día. Finalizado el período de alimentación a corral, los chivitos DEST volvieron al pastoreo con el resto del hato junto a los MTR. Se seleccionaron 6 animales por tratamiento, 3 animales de menor edad (E) con un PV inferior o igual a 16 kg y 3 de mayor edad con un PV superior o igual a 19 kg, de los que se extrajeron muestras de sangre de la vena yugular al inicio del destete (día 0), 1, 7, 20, 48, 62, 121 y 156 días post destete en las que se determinó inmediatamente glucosa sanguínea (**GLU**, mg/dL) mediante el uso de un glucómetro portátil. Las muestras de los días 0, 1 y 7 fueron almacenadas en tubos de vidrio de 10 ml y luego centrifugadas a 2000 rpm para extraer el suero. En el suero de cada muestra se determinó la concentración de proteínas séricas por refractometría (PROT, g/dL) y la concentración de cortisol mediante quimioluminiscencia (CORT, µg/dL). La evolución de la glucosa fue analizada como medidas repetidas en el tiempo con efectos fijos del destete (MD), edad (E), días (D) e interacciones MD*D, MD*E, MD*D*E y la glucosa inicial como covariable. Los niveles de cortisol y proteína séricos fueron analizados como un DCA con el Procedimiento MIXED SAS usando como efectos fijos el MD, E y su interacción.

Resultados y Discusión

En el día 0 la glucosa fue similar (p>0,05) entre los chivitos MTR y DEST. No obstante, los días 1, 20 y 48 de evaluación los chivitos DEST presentaron menores niveles (p<0,01) de glucosa que los MTR (Figura 1). Esto podría deberse a un cambio en la alimentación y a la supresión del consumo de leche materna de los chivitos DEST. A los 82, 121 y 156 días, los niveles de glucosa se igualaron (p>0,05) entre los chivitos DEST y MTR, debido, posiblemente, al destete natural de los MTR. En este sentido, este ocurrió a los 7 meses de edad, coincidiendo con similares niveles de glucosa a los 82 días entre los DEST y MTR. Por otro lado, los chivitos de menor edad presentaron un mayor (p<0,05) nivel de glucosa que los más grandes, esta respuesta se comportó de manera independiente del destete y el tiempo de evaluación. El cortisol al inicio (día 0) fue similar (p=0,90) entre los grupos, mientras que al día 1 tendió (p=0,06) a ser mayor en los chivitos DEST y se igualó (p=0,67) al día 7. La proteína sérica fue similar (p>0,05) entre los chivitos DEST y MTR en todos los momentos de evaluación (Cuadro 1).

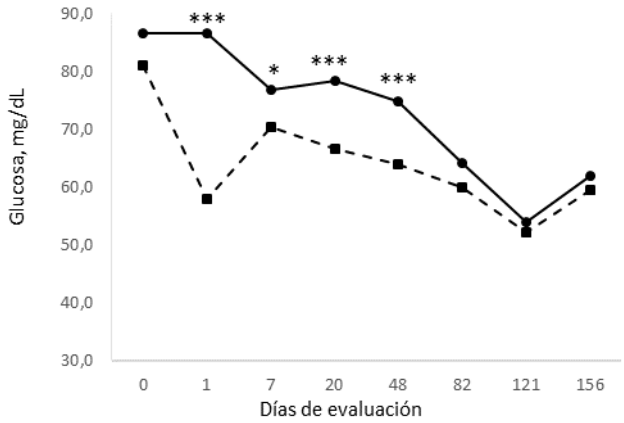


Figura 1. Evolución de la glucosa sanguínea (mg/dL) de chivitos destetados (--■--) y manejados tradicionalmente (–●–) (*: p<0,10, **: p<0,05, ***: p<0,01).

Cuadro 1. Evaluación del cortisol y proteínas sérica, en diferentes momentos de chivitos destetados y no destetados. Medias y error estándar (**EE**).

Variables	Días	DEST	MTR	EE	*P*-valor		
					MD	E	MD*E
Cortisol, µg/dL	0	1,28	1,35	0,39	0,90	0,95	0,22
	1	1,98	1,10	0,28	0,06	0,55	0,14
	7	1,32	1,16	0,24	0,67	0,74	0,49
Proteínas, g/dL	0	6,12	6,31	0,26	0,61	0,61	0,28
	1	6,40	6,33	0,27	0,86	0,50	0,86
	7	6,23	6,15	0,12	0,65	0,25	0,52

Conclusiones

El destete de los chivitos provocó una disminución de los niveles de glucosa y una tendencia al aumento del nivel de cortisol en sangre a las 24 hs.

Bibliografía

CANCINO, A.K., VILLAR, M.L. y SUAREZ, T. 2014. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol 34 Supl. 1: 223-344.

CEBALLOS, D., LI, S., VILLA, M. y OPAZO, W. 2014 Rev. Arg. Prod. Anim. Vol 34 Supl. 1: 213-290.

CEBALLOS, D., LI, S. y VILLA, M. 2016. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol 36 Supl. 1: 71-141.

CEBALLOS, D., APOSTOLO, R., ZANOVELLO, L., LI, S. y VILLA, M. 2018. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol 38 Supl. 1: 91-167.

BAE 37 Ganancia diaria de peso en corderos destetados, según el manejo y el año. Comunicación.

Lynch, G.M.*, Simonetti, L., Ghibaudi, M., Arioni, J.M. y Mc Cormick, M.
Universidad Nacional de Lomas de Zamora, Facultad de Ciencias Agrarias. Camino de Cintura y Juan XXIII (1836) Provincia de Buenos Aires – Argentina.
*E-mail: lynchgloria@yahoo.com.ar

Daily weight gain of weaned lambs, according to management and year. Communication.

Introducción

Se han considerado diferentes enfoques al intentar reducir los efectos indeseables del destete. En condiciones naturales, los corderos se desarrollan en entornos sociales variados, por lo que el enriquecimiento social a través de la incorporación al destete de ovinos adultos podría ser una práctica apropiada para reducir el estrés y mejorar el bienestar de los corderos y su rendimiento productivo (Damián et al., 2013). El objetivo del presente trabajo fue evaluar la ganancia diaria de peso en corderos destetados según el manejo (con o sin un ovino adulto) y el año.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en un establecimiento privado ubicado en Uribelarrea, Pcia. de Buenos Aires, durante 2 años consecutivos, utilizando corderos biotipo lechero. Al nacer los corderos fueron identificados mediante caravanas, registrando fecha de nacimiento, sexo y tipo de nacimiento. Al destete, se aleatorizaron según edad, sexo, tipo de nacimiento y peso (registrado el día previo al destete), para conformar dos grupos: SO (los corderos fueron alojados en un corral sin la presencia de hembras adultas) y CO (los corderos se ubicaron en un corral con la presencia de una hembra adulta (oveja vacía) (Cuadro 1). Ambos corrales estuvieron ubicados a 700 m distancia de sus madres, de modo que los corderos no pudieran vincularse con ellas mediante ninguno de los sentidos (vista, olfato, audición y tacto). Los corrales tenían un área libre (piquete) de 18 m^2 y un área techada de libre acceso (brete) de 9 m^2. Cada corral disponía de comederos de doble acceso con un frente de 30 cm lineales por cordero, y un bebedero con disponibilidad de agua permanente. Los corderos permanecieron en dichos corrales durante 2 semanas. En este período fueron alimentados *ad-libitum* con una ración diaria que contenía 50% de pellet de alfalfa, 35% de maíz y 15% de expeler de soja, obteniendo una dieta con 17% PB y 2,4 Mcal de EM. Dicha ración era conocida por los corderos, ya que se les entregó durante los 15 días previos al destete, junto con sus madres. Se determinó la ganancia diaria de peso (GDP**,** kg/día) por diferencia entre el peso de los corderos al finalizar y al iniciar el ensayo. El peso se registró por la mañana, siempre en el mismo horario utilizando una balanza digital con un error de 0,1 kg. Los resultados de GDP se analizaron mediante estadística descriptiva, según manejo (SO y CO) y año (Año 1 y Año 2). Se utilizó el paquete estadístico INFOSTAT®.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 2 se presentan los resultados de las GDP, según el manejo y el año. Como se puede observar, en el Año 1 la GDP del grupo SO fue de 0,10 kg/día más que el grupo CO. Por otro lado, en el Año 2 la diferencia entre ambos grupos fue de 0,03 kg/día. La GDP de CO presentó un coeficiente de variación de 67,97 y 59,35%, para el Año 1 y 2 respectivamente. La GDP de SO tuvo un coeficiente de variación de 29,05 y 35,52%, para el Año 1 y 2, respectivamente.

En este estudio preliminar sólo se tuvo en cuenta la GDP como posible variable indicadora de estrés al destete, pero sería importante, además, evaluar otros parámetros.

Conclusiones

De acuerdo a estos resultados preliminares se podría sugerir estudiar más exhaustivamente los efectos del manejo y el año sobre la ganancia diaria de peso de corderos destetados.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por Universidad Nacional de Lomas de Zamora (LOMASCyT IV - Res 857/19).

Bibliografía

DAMIÁN, J.P., HÖTZEL, M.J., BANCHERO, G. y UNGERFELD, R. 2013. Res Vet Sci. 95:913-918.

Cuadro 1. Peso vivo y edad de los corderos al inicio del experimento, según manejo y Año.

	Año 1			Año2		
	n	Edad (días)	Peso (kg)	n	Edad (días)	Peso (kg)
SO	11	59,0±8,6	17,9±3,2	17	56,2±3,5	18,8±2,5
CO	11	58,5±7,3	17,4±3,5	17	56,2±2,6	18,8±2,7

Los valores representan el promedio ± desvío estándar

Cuadro 2. Ganancia diaria de peso de corderos biotipo lechero, al destete, según manejo y Año.

	Año 1 GDP (kg)	Año 2 GDP (kg)
SO	0,36±0,10	0,25±0,09
CO	0,26±0,17	0,22±0,13

Los valores representan el promedio ± desvío estándar

BAE 38 Repetibilidad del tiempo de fuga en ovinos con diferente habituación a prácticas de manejo.

Zapata, R.R. [1,2]*, Rodríguez Iglesias, R.M.[2], Álvarez, J.M.[1] y Angelicchio, C.P.[1]
[1]EEA Valle Inferior del Río Negro (INTA- Provincia de Río Negro). [2]Universidad Nacional del Sur (UNS).
*E-mail: zapata.ricardo@inta.gob.ar

Repeatability between measurement sessions of time speed in sheep.

Introducción

Aunque se reconoce el valor de caracterizar individuos según su comportamiento para facilitar el manejo de la hacienda, en la práctica no se han adoptado métodos objetivos confiables. El test de velocidad de fuga (Burrow et al., 1988) ha sido propuesto como un indicador práctico para diferenciar individuos por temperamento. La escasa información sobre el momento más adecuado para realizarlo y la cantidad de veces que se necesita repetir para obtener una estimación confiable podrían ser factores que inciden sobre este aspecto. El objetivo del presente ensayo fue evaluar cómo influye la experiencia de los animales, entendida como la habituación a prácticas de manejo, sobre la medición del tiempo de fuga en tres distancias (1 m, 2 m y 3 m).

Materiales y métodos

Se utilizaron 55 sujetos experimentales (SE; 18 corderos, 19 borregos y 18 ovejas). Se balanceo la cantidad de individuos de raza Comarqueña y Merino presentes en cada estrato. Cada categoría se evaluó en dos sesiones separadas por un intervalo de 2 días. Se realizaron 10 evaluaciones por SE (5 por día). A la salida de una casilla de pesaje se construyó una pista (3,0 m de longitud por 0, 8 m de ancho) formada por dos paneles abiertos de caño galvanizado dispuestos en paralelo, con hitos a cada metro. Cada SE fue retenido en la casilla de pesaje por un segundo antes de acceder a la pista. Se tomó registro audiovisual de las sesiones de cada SE, de los cuales se recuperó el tiempo que demoró en cruzar los hitos utilizando el software Kinovea®. Los datos se analizaron estadísticamente utilizando el programa Rstudio. Se calcularon los coeficientes de correlación de Spearman entre los tiempos obtenidos para cada distancia entre días por categoría de ovino.

Resultados y Discusión

En la Figura 1 se aprecian las correlaciones entre los valores de tiempo de fuga registrados entre sesiones, que fueron positivas y significativas ($p<0,05$) en las tres categorías en la distancia de 1 m (rho = 0,88 para borregos y rho = 0,83 para corderos y ovejas) y 2 m (rho = 0,91, 0,77 y 0,75 para borregos, ovejas y corderos respectivamente). Las mediciones realizadas a los 3 m presentaron mayor variabilidad que las otras dos distancias; un SE de cada categoría debió ser excluido del cálculo por presentar valores anómalos. Las ovejas (rho = 0,87) y borregos (rho = 0,58) presentaron correlaciones significativas a esta distancia ($p<0,05$), mientras que la correlación entre sesiones no fue significativa para corderos (rho = 0,43; $p>0,05$). Los corderos se mostraron más influenciables por estímulos del lugar donde se realizó la prueba, al incrementar la distancia de registro.

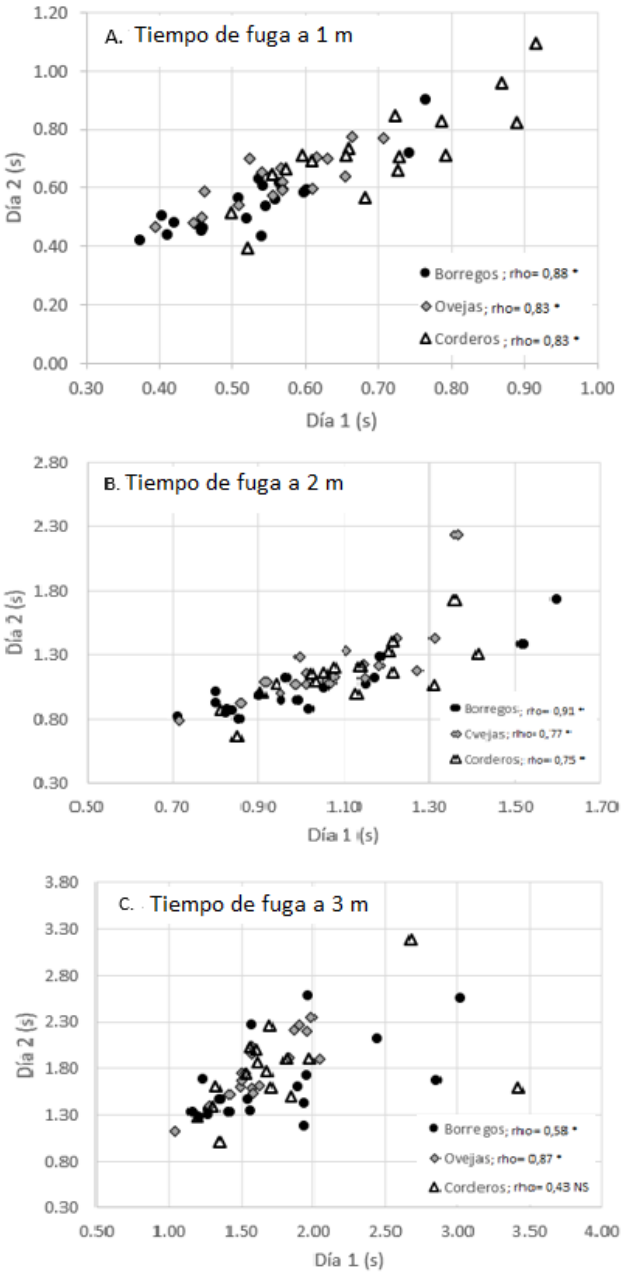


Figura 1. Correlación entre sesiones de medición del tiempo de fuga (segundos) para diferentes categorías de ovinos.

Conclusiones

Los resultados sugieren que el tiempo de fuga es una característica intrínseca de cada animal y no sería afectado por la habituación a las prácticas de manejo. Para obtener valores representativos debería evaluarse en distancias iguales o inferiores a 2 m.

Bibliografía

BURROW, H.M., SEIFERT, G.W. y CORBET, N.J. 1988. Proc. Aust. Soc. Anim. Prod. 17: 154-157.

BAE 39 Comportamiento neofóbico y distancia de fuga en diferentes categorías de ovinos.

Zapata, R.R. [1,2]*, Rodríguez Iglesias, R.M.[2], Álvarez, J.M.[1] y Angelicchio, C.P.[1]
[1]EEA Valle Inferior del Río Negro (INTA- Provincia de Río Negro). [2]Universidad Nacional del Sur (UNS).
*E-mail: zapata.ricardo@inta.gob.ar

Behaviour neophobic and flight distance in different categories of sheep.

Introducción

El comportamiento del ganado ante situaciones novedosas presenta gran variabilidad, aún dentro de razas y bajo condiciones de cría similares (Bushby et al., 2018). En general se asume que el factor determinante del comportamiento ante nuevas experiencias es el miedo. Sin embargo, aún no existe consenso sobre cuáles indicadores son los más adecuados para medirlo (Romeyer y Bouissou, 1992). El objetivo de este trabajo fue evaluar el comportamiento exploratorio y la distancia de fuga de ovinos de diferentes categorías de edad expuestos a situaciones novedosas.

Materiales y métodos

Se utilizaron 54 sujetos experimentales (SE; 17 corderos de 6 meses; 19 borregos de 12 meses recientemente descolados - castrados y 18 ovejas de segunda parición). Se balanceo la cantidad de individuos de raza Comarqueña y Merino presentes en cada categoría. Cada categoría se evalúo en sesiones por separado. Se utilizó un dispositivo experimental (DE) de 9 m de longitud por 1,5 m de ancho, formado por paneles ciegos de 1,5 m de alto armado a la salida de una casilla de retención (ingreso y salida del DE). El DE fue sectorizado en tres zonas iguales, cada una de 3 m de longitud: ingreso (Ing), intermedia (Int) y extremo (Ext) de ubicación/ingreso del humano. Durante 5 días sucesivos por la mañana, cada SE fue expuesto durante 90 s a una secuencia (S) de 3 situaciones novedosas de 30 s de duración cada una: 1) ingreso al DE y aislamiento sin acceso visual a congéneres ni a humanos; 2) ingreso y exposición visual a un humano ubicado fuera del DE; y 3) ingreso y exposición visual a un humano ubicado dentro del DE. Cada día se aleatorizó orden de ingreso y S. Cumplida la secuencia la persona atrajo la atención del SE y avanzó lentamente hacia éste con el objetivo de inducir su fuga. La distancia de fuga se midió según el método de Hutson (1982). Se utilizó una cámara digital para grabar las sesiones de cada SE. Mediante el software de análisis de videos Kinovea® se recuperó la posición de cada SE en el DE en respuesta a cada situación novedosa, aplicando muestreo focal con registro instantáneo cada 9 s. Los datos de ubicación no presentaron distribución normal; su análisis se realizó mediante el test no paramétrico de Kruskal-Wallis. Para comparar distancia de fuga entre categorías se realizó un ANOVA utilizando el programa Rstudio.

Cuadro 1. Proporción de puntos muestrales en los que se registró a los Sujetos Experimentales en cada sector del Dispositivo expuestos a 3 situaciones novedosas.

		Zona Ingreso (Ing)	Zona Intermedia (Int)	Zona Extremo (Ext)
S1: Aislado en el DE	**Corderos**	0,41 ± 0,74c	0,71 ± 0,89b	**1,86 ± 1,09a**
	Borregos	0,98 ± 1,01b	**1,33 ± 1,09a**	0,70 ± 0,97b
	Ovejas	**1,34 ± 1,09a**	0,89 ± 1,02b	0,76 ± 1b
S2: Persona fuera del DE	**Corderos**	0,47 ± 0,90c	0,81 ± 1,11b	**1,71 ± 1,32a**
	Borregos	**1,60 ± 1,13a**	1,14 ± 1,08a	0,23 ± 0,54c
	Ovejas	0,98 ± 1,16b	1,07 ± 1,13 ab	0,91 ± 1,27b
S3: Persona dentro del DE	**Corderos**	0,92 ± 1,17c	**1,66 ± 1,14a**	0,41 ± 0,79a
	Borregos	**2,28 ± 0,90a**	0,55 ± 0,73c	0,02 ± 0,15c
	Ovejas	**1,39 ± 1,19b**	**1,31 ± 1,16b**	0,27 ± 0,73b

Los valores indican: media ± desvío estándar. *Letras diferentes en misma columna para cada situación indican diferencias (p < 0,05).

Resultados y Discusión

Se encontraron diferencias en el comportamiento entre categorías ante las situaciones novedosas evaluadas (Cuadro 1). Para la S1 los corderos presentaron mayor (p<0,05) comportamiento exploratorio, las ovejas permanecieron más en Ing (p<0,05) y los borregos optaron por mantenerse en Int (p<0,05). Para la S2 los corderos mantuvieron su patrón exploratorio y se acercaron a la persona (p<0,05), los borregos permanecieron más tiempo en Ing (p<0,05) y las ovejas fueron registradas en forma similar en todos los sectores del DE, aunque en promedio, su presencia fue mayor en Int. En la S3 las tres categorías registraron menor cantidad de visitas a Ext. Los corderos permanecieron más tiempo en Int (p<0,05), los borregos lo hicieron en Ing (p<0,05) y las ovejas presentaron un comportamiento intermedio. Respecto de la distancia de fuga la categoría corderos presentó menor valor (p<0,05), mientras que borregos y ovejas no se diferenciaron entre sí (Figura 1). Las diferencias encontradas podrían estar asociadas a experiencias recientes. Los corderos, que aún no habían sido expuestos a prácticas de manejo, presentaron mayor comportamiento exploratorio y menor rechazo a la presencia de la persona. Los borregos, recientemente castrados y descolados, mostraron menor comportamiento exploratorio y mayor distancia de fuga. Las ovejas, expuestas a estas prácticas cuando eran borregas mostraron un comportamiento intermedio.

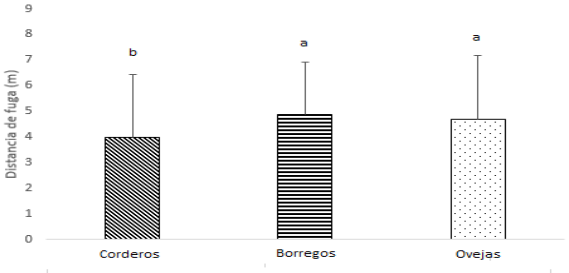


Figura 1. Distancia de fuga (cm) promedio y desvío estándar para los SE corderos ( ), borregos ( ) y ovejas ( ). Letras diferentes en las categorías indican diferencias significativas (p < 0,05).

Conclusiones

Los resultados muestran diferencias en el comportamiento neofóbico y la distancia de fuga entre categorías de ovinos.

Bibliografía

BUSHBY, E.V.; FRIEL, M.; GOOLD, C.; GRAY, H.; SMITH, L. y COLLINS, L. 2018. Front. Vet. Sci. 5: 193.

HUTSON, G.D. 1982. Anim. Prod. 35: 231-235.

ROMEYER, A. Y BOUISSOU, M.F. 1992. Appl. Anim. Behav. Sci. 34: 93-119.

BAE 40 Control a distancia del desplazamiento y uso del espacio en ovinos para implementar alambrados virtuales.

Zapata, R.R. [1,2]*, Rodríguez Iglesias, R.M.[2], Álvarez, J.M.[1] y Angelicchio, C.P.[1]
[1]EEA Valle Inferior del Río Negro (INTA- Provincia de Río Negro). [2]Universidad Nacional del Sur (UNS).
*E-mail: zapata.ricardo@inta.gob.ar

Remote control of movement and use of space in sheep to implement virtual fences.

Introducción

La idea alambrados virtuales refiere al control, remoto y sin barreras físicas, del comportamiento de animales a pastoreo mediante algún tipo de estímulo. Sus ventajas consistirían en menor costo de implementación y mantenimiento, independencia de particularidades del terreno, flexibilidad e inocuidad para la fauna silvestre. Su implementación requiere que los individuos asocien el estímulo recibido a un comportamiento esperado, generalmente la modificación de su dirección de desplazamiento (Anderson, 2007). El objetivo del presente ensayo fue evaluar la efectividad de estímulos sonoros o eléctricos para controlar la utilización del espacio por ovinos.

Materiales y métodos

Para realizar el ensayo se construyó un dispositivo experimental (DE) de 9 m de longitud por 6 m de ancho, formado por paneles ciegos de 1,5m de altura. Una división central longitudinal delimitó dos corredores de igual superficie y orientación conectados por un espacio común enfrentando la salida de la casilla. Un comedero con alimento balanceado ubicado en el extremo opuesto de cada corredor actuó como atractor. Se definió como zona de estímulo al sector comprendido entre los últimos 3 m de corredor y el comedero (Figura 1).

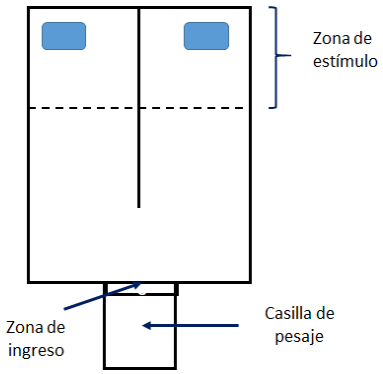


Figura 1. Esquema del dispositivo experimental.
Comederos

Se utilizaron 18 borregos de raza Comarqueña (SE) de 1 año de edad, con similar peso (49 ± 5,4 kg; media ± ES) y condición corporal (2,7 ± 0,50) que fueron asignados al azar a tres tratamientos: estímulo sonoro (S; n=6), estímulo eléctrico de baja intensidad (E; n=7) y control no estimulado (C; n=5). El estímulo sonoro o eléctrico fue administrado mediante un collar de uso comercial para mascotas; los SE de C portaban collar, pero no recibían estímulo. Durante un período de acostumbramiento previo de seis días los SE ingresaron al DE durante 10 min cada día permitiéndoseles alimentarse en cualquiera de los dos comederos. A continuación, y durante tres días consecutivos cada SE fue expuesto a su tratamiento en una sesión diaria de 10 minutos. Para cada SE en cada sesión, una de las dos posibles zonas de estímulo fue asignada al azar para la aplicación del estímulo correspondiente a intervalos de 3 s. No se aplicaron más de 3 descargas cuando la respuesta esperada al estímulo eléctrico no se produjo. La variable de estudio fue el número de interacciones entre el SE y el comedero (acción de tocar/olfatear/comer del comedero o interrumpir de consumo debido a cambios de atención). Se utilizó una cámara digital para grabar las sesiones de cada SE, recuperándose mediante muestreo focal las interacciones, el número de estímulos aplicados y la ubicación del SE en el DE (registro instantáneo cada 30 s; 20 puntos muestrales). Los datos se analizaron estadísticamente mediante ANOVA considerando el tratamiento como único factor fijo. Se utilizó el paquete estadístico Rstudio y la comparación de medias se realizó mediante el test de Tuckey.

Resultados y Discusión

El mayor número de interacciones con el comedero se observó con el estímulo sonoro (12 ± 5,65; Figura 1). Los SE permanecían en la zona donde se aplicaba el estímulo, lo cual sugiere que no lo percibían como algo aversivo. Como respuesta a la presentación del sonido levantaban la cabeza y movían sus orejas en forma repetida, generando muchas interacciones de corta duración. El número de estímulos sonoros promedio que recibieron fue de 60 ± 27,40; todos los SE asignados al tratamiento S recibieron el estímulo en cada sesión. El tratamiento C presentó una menor ($p<0,05$) cantidad de interacciones con los comederos que el S ya que los SE permanecieron alimentándose sin levantar la cabeza. El tratamiento E presentó el menor número de interacciones (3 ± 3,30). En promedio los SE del tratamiento E recibieron 2 ± 3 estímulos y sólo un SE de este tratamiento recibió el estímulo eléctrico en las tres sesiones. Este individuo tuvo un comportamiento errático al recibir el estímulo; corría hacia adelante, sacudía la cabeza o permanecía en la zona. El estímulo E provocó una disminución significativa de las interacciones con ambos comederos y del ingreso a las zonas donde se encontraban los mismos. Respecto a la ubicación en el DE, tanto C como S presentaron similar ($p>0,05$) cantidad de visitas a las zonas donde se encontraban los comederos, el sonido no modifico el uso del espacio. En el tratamiento E se registró una menor ($p>0,05$) cantidad de visitas respecto a los otros tratamientos (2 ± 2,79 para el lateral donde recibían el estímulo y 3 ± 4,31 para el restante). Luego de recibir el estímulo eléctrico el desplazamiento por el DE fue casi nulo.

Conclusiones

El sonido no fue efectivo para controlar la utilización que los SE hicieron del espacio, pero generó cierta incomodidad mientras se alimentaban. En contraste, el estímulo eléctrico de baja intensidad fue efectivo para controlar la utilización del espacio.

Bibliografía

ANDERSON, D. 2007. Rangeland J. 29: 65-78.

BAE 41 Influencia de la raza y sistema de producción sobre el comportamiento materno de los ovinos.

Zapata, R.R. [1,3]*, Traverso, J.M. [1,2], Antenao, J.A. [1,4] y Álvarez, J.M. [1,2]
[1]EEA Valle Inferior del Río Negro INTA- UIISA. [2]Universidad Nacional de Río Negro. [3]Universidad Nacional del Sur (UNS). [4]Chacra Experimental Patagones, Ministerio de Desarrollo Agrario, Buenos Aires.
*E-mail: traverso.juan@inta.gob.ar

Breed and production system influence on maternal behavior of sheep.

Introducción

El comportamiento materno de las ovejas es uno de los factores que influyen en la sobrevida y en el desempeño productivo posterior de los corderos. A pesar de las implicancias productivas y económicas de este aspecto, el mismo no ha sido estudiado exhaustivamente. El objetivo de este trabajo fue evaluar la influencia de la raza, edad y tipo de sistema productivo sobre la expresión del comportamiento materno de los ovinos.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en dos establecimientos representativos de los ambientes y sistemas productivos típicos del norte de la Patagonia: sistemas extensivos en ambientes de secano con una producción media de forraje de 600-1.700 kg MS/ha/año y sistemas intensivos bajo riego con pasturas implantadas y producción media de forraje de 6.000-12.000 kg MS/ha/año. Se utilizaron 350 sujetos experimentales de dos razas representativas de la orientación productiva de las majadas patagónicas. La raza Comarqueña (20 borregas y 157 ovejas) se utilizó como modelo genético de razas doble propósito usadas en sistemas orientados a la producción de carne y la raza Merino (21 borregas y 152 ovejas) se usó como modelo genético de sistemas orientados a la producción de lana. En ambos casos los animales fueron servidos en otoño, los partos ocurrieron en la primavera y la esquila se realizó 20 días antes de la fecha de inicio de la parición. La evaluación del comportamiento materno fue realizada por personal entrenado dentro de las 24h de nacidos los corderos, al momento de proceder al pesaje e identificación de los mismos por parte de un operador en el corral de parto. Cada comportamiento materno fue calificado según la escala de valores de O'Connor et al. (1985): 1) La oveja huye al aproximarse el operador, manifestando desinterés por el cordero y sin retornar; 2) La oveja se retira más de 10m, pero regresa al cordero cuando el operador se aleja; 3) La oveja se aleja a una distancia que dificulta la lectura de su caravana (5-10m); 4) La oveja se aleja del cordero pero se mantiene en un radio <5m; 5) La oveja se mantiene junto a su cordero durante las manipulaciones del operador. Los análisis estadísticos se realizaron mediante ANOVA de efectos fijos. Se realizaron análisis de varianza preliminares para probar el significado de todos los efectos e interacciones, descartando aquellas que no resultaron significativas. Finalmente se seleccionó un modelo que incluyó el efecto del sistema (extensivo, intensivo); raza (Comarqueña, Merino), edad (borrega, adulta) y la interacción entre sistema y la raza. Las medias se compraron mediante el test de Bonferroni, utilizando el paquete estadístico S-plus.

Resultados y Discusión

Las ovejas mostraron un mejor comportamiento materno que las borregas (4,00±0,15 vs. 3,52±0,17; p<0,05), lo cual coincide con lo informado por otros autores (O'Connor et al., 1985; Keller et al., 2003). La interacción entre el sistema y raza resultó significativa (p<0,05). Las razas estudiadas presentaron un comportamiento similar en el sistema extensivo mientras, en el sistema intensivo los ovinos de la raza Comarqueña presentaron un comportamiento materno considerablemente superior a los de raza Merino (Figura 1). Estos resultados podrían reflejar diferencias entre razas en la adaptación al sistema de producción. En sistemas intensivos con mayor producción de forraje y un contacto más frecuente con humanos las ovejas de razas doble propósito podrían expresar su mayor habilidad materna mientras que en sistemas extensivos, de menor productividad y con un contacto menos frecuente con humanos esta ventaja no se expresaría.

Conclusiones

Los resultados de este trabajo confirman hallazgos previos referidos a las diferencias en habilidad materna entre borregas y ovejas. Sería necesario realizar estudios específicos para identificar las causas de la interacción entre raza y sistema de producción.

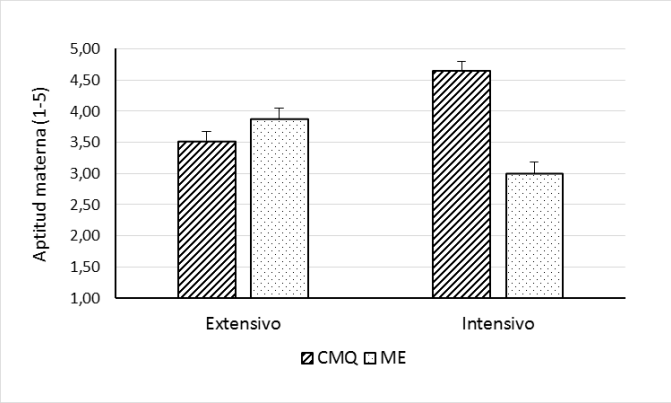


Figura 1. Score materno (escala de 1 a 5) para animales de raza Comarqueña (▨) y Merino (⁘) en sistemas extensivos e intensivos.

Bibliografía

O'CONNOR, C.E., JAY, N.P., NICOL, A.M. y BEATSON, P.R. 1985. Proc NZ Anim Prod Vol 45: 159-162

KELLER, M., MEURISSE, M., POINDRON, P., NOWAK, R., FERREIRA, G., SHAVIT, M. y LÉVY, F. 2003. DevelopmentalPsychobiology. 43: 167-176.

OD 1 Correlación entre temperamento, comportamiento materno y crecimiento posnatal de corderos en ovejas Pampinta.

Zuccari, A.E.[1]*, Lentz, B.C.[1], Behierbach, R.[1] y Fernandez, G.D.[1]
[1]Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de La Pampa
*E-mail: zuccari@agro.unlpam.edu.ar

Correlation between temperament, maternal behavior and postnatal growth of lambs in Pampinta sheep.

Introducción

El complejo exposición-inanición es reconocido como la causa principal de las muertes perinatales de los corderos y para minimizarla, en los sistemas de producción planteados sobre la base de mínima intervención humana, se intenta mejorar su sobrevivencia a partir de la optimización de la interacción conductual entre la oveja y su progenie.

El conjunto de comportamientos exhibidos por los animales ante el aislamiento, la presencia humana y otros factores constituye el temperamento de los mismos. Estos comportamientos son las respuestas al miedo que le originan los desafíos impuestos y su intensidad es variable entre animales. Según la intensidad de los comportamientos ante el miedo que se origina en las pruebas, los animales se clasifican como muy reactivos o poco reactivos.

Algunas de las variables que afectan la producción de carne de las majadas son la mortalidad perinatal, la prolificidad y tasa de crecimiento. Existen estudios realizados con ovejas Merino que reportan que el temperamento y el comportamiento maternal en las primeras horas del parto determinan la sobrevivencia de los corderos y que las dos variables están correlacionadas (Dwyer, 2014). El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del temperamento sobre el comportamiento materno y sobre el peso al nacer y a los 30 días de corderos mellizos hijos de ovejas de la raza Pampinta.

Materiales y métodos

Se utilizaron 42 ovejas Pampinta de 4, 5 y 6 años de edad que parieron y criaron mellizos. Estas ovejas pertenecían a una población mayor de animales que habían sido evaluados en una prueba de temperamento y fueron seleccionadas para el ensayo durante la parición aquellas ovejas que parieron mellizos. La evaluación del temperamento se realizó con el método ”Arena Test”, se utilizó una pista de 9 m de largo por 3 m de ancho, dividida en 9 filas y 2 columnas. El perímetro fue cerrado con paneles opacos de 2,5 metros de altura para evitar la visualización del entorno. Se registró la posición de cada oveja en la pista y las actividades desarrolladas cada 15 segundos durante 5 minutos. Se calculó el puntaje de temperamento (**PT**) mediante la suma de cruces y balidos. Se consideró cruces cuando el animal se movía de fila o columna o de ambas. El número de balidos fue considerado en valores absolutos. Para evaluar el comportamiento materno (**PCM**) se utilizó el método que puntúa en una escala del 1 al 5 a las ovejas según la proximidad a su cordero mientras el mismo es manipulado e identificado dentro de las primeras 12 horas de su nacimiento, el 1 se corresponde con el peor y el 5 con el mejor comportamiento materno (O'Connor et al. 1985). Se utilizó la prueba de Spearman para analizar las correlaciones de las variables evaluadas.

Resultados y Discusión

El puntaje de temperamento tuvo una media de 44,63 (EE 4,63) y el puntaje de comportamiento maternal fue de 4,63 (EE 0,49), un mínimo de 4 y un máximo de 5.

En el Cuadro 1 se puede observar que ha sido detectada la correlación entre el peso a los 30 días de edad (PC30d) y el peso al nacer (PCN). Las correlaciones entre el PT de las ovejas y su PCM y entre PT y PC30d han sido débiles mientras que el resto de los coeficientes de correlación han mostrado valores cercanos a 0. El crecimiento posnatal no estuvo relacionado con el PT ni con el PCM, similares resultados reportaron Gavojdian et al. (2015).

Cuadro 1. Coeficientes de correlación y p-valor

	PT	PCM	PCN	PC30d
PT	1	0,31	-0,04	-0,18
		0,0328	0,7641	0,2244
PCM		1	-0,01	-0,03
			0,9348	0,8541
PCN			1	0,68
				<0,0001
PC3Od				1

Referencias: PT: Puntaje temperamento; PCM: Puntaje comportamiento materno; PCN: Peso de la camada al nacer; PC30d: Peso de la camada a los 30 días de edad.

Conclusiones

Los resultados obtenidos en este trabajo preliminar alientan a continuar con ensayos que incluyan un número mayor de animales. En el caso de confirmarse estos resultados, cabría la posibilidad de seleccionar animales de baja reactividad para mejorar su bienestar y facilitar el manejo, sin afectar la producción de carne

Bibliografía

GAVOJDIAN, D., CZISZTER, L.T., BUDAI, C. y KUSZA, S. 2015. Journal of Veterinary Behavior. 10:365-368.

DWYER, C.M. 2014. Animal 8, 102-112.

O'CONNOR, C.E., JAY, N.P., NICOL, A.M. y BEATSON, P.R. 1985. Actas de la Sociedad de Nueva Zelanda de Producción Animal (Vol. 45, pp. 159-162)

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por la Asociación Cooperadora de la Facultad de Agronomía de la UNLPam.

OD 2 Integración vertical en la cadena productiva porcina de Chicoana, Valle de Lerma, Salta. Comunicación.

Bassanetti, A.F.* y Bianchi, M.I.
Grupo de Innovación en Sistemas Ganaderos, EEA INTA SALTA.
*E-mail: bassanetti.a@inta.gob.ar

Vertical integration in the pork productive chain of Chicoana, Lerma Valley, Salta. Communication.

Introducción

El objetivo del presente trabajo es presentar un estudio de caso de integración vertical en pequeños productores porcinos en la localidad de Chicoana, Valle de Lerma, Salta. A partir del año 2016 comienza en Argentina una situación adversa a la producción porcina primaria por la devaluación del peso, suba de tarifas y la quita de retenciones totales y parciales a los granos, medidas con especial impacto en los medianos y pequeños productores porcinos del país. Los 12 productores del grupo en estudio fueron también afectados en gran medida, provocando que dos de ellos dejaran la producción porcina y el resto tuviera que subsidiarla a partir de otras actividades económicas, como el cultivo de tabaco que realizan en forma simultánea.

Según informes de INTA (2013), en la cadena comercial porcina la participación del productor es baja (20%), mientras que los intermediarios y comerciantes se quedan con el 80% restante, a pesar de que el mayor riesgo lo sufre el productor primario. Por ello, la solución propuesta por los autores para esta Cooperativa se basó en una integración vertical hacia adelante, con la participación en una mayor proporción de la cadena comercial porcina, instalando una boca de expendio para la venta de carne de cerdo, junto con la elaboración de chacinados, para sumar agregado de valor.

Materiales y métodos

El municipio de Chicoana ubicado a 30 km de la capital salteña, cuenta desde el 2017 con un Matadero Frigorífico Municipal que posibilita la faena de porcinos a pequeños productores, factor clave para el progreso de los mismos.

El trabajo con estos productores porcinos comienza con la formación de un grupo en el programa Cambio Rural II del Ministerio de Agroindustria en 2014, con 12 productores porcinos pequeños, con entre 10 a 50 madres cada uno, acompañado y asesorado por los autores desde INTA Salta. En 2017 este grupo se consolidó en una Cooperativa Agropecuaria, lo que permitió gestionar un Proyecto PROCODAS, subsidio otorgado por el Ministerio de Ciencia y Técnica, diseñado para ayudar al armado de una boca de expendio y fábrica de chacinados de la Cooperativa, en conjunto con la Municipalidad de Chicoana e INTA Salta. El proceso incluyó asesoramiento técnico general y un plan de capacitaciones en bromatología, elaboración de distintos productos, presentación comercial de cortes, y aspectos del asociativismo. También se desarrolló un plan comercial y de marketing. Los fondos del PROCODAS se usaron para el equipamiento del emprendimiento, mientras que las capacitaciones fueron financiadas por INTA Salta, la Municipalidad de Chicoana y la Cooperativa.

Resultados y Discusión

Se produjo la consolidación de un grupo de productores porcinos en una forma asociativa cooperativa, promoviendo un cambio de organización productiva y económica

Se inauguró la boca de expendio y fábrica de chacinados en diciembre del 2018 con la presencia de funcionarios provinciales, municipales y agentes y autoridades del INTA Salta. Este emprendimiento empodera a los productores en el eslabón final de la cadena, indicando un progreso en la comercialización de la producción primaria, pasando de vender sus animales en pie a un intermediario, a vender cortes de carne de cerdo y chacinados directamente al consumidor. A raíz de este emprendimiento se generaron cuatro puestos de trabajo locales.

Los productores tienen comprometida una entrega de animales en base a la demanda de la cooperativa, la cual les ofrece un precio de un 10% extra que el de mercado. Esta seguridad de colocación permite la continuidad de la producción primaria pese a la continua suba de costos y baja de rentabilidad de la misma.

Los productores siguen realizando la producción primaria de cerdos en forma individual, pero ya comenzaron la puesta en marcha de una granja en conjunto. En diciembre del 2019 se cumplió un año del funcionamiento de la boca de expendio y fábrica de chacinados, con una demanda de los consumidores en constante crecimiento, obligando a la cooperativa a invertir en mayor infraestructura. Además, en julio de 2020 sumaron una nueva sucursal en una localidad cercana, El Carril. Esta expansión comercial representa un claro indicador económico del éxito del asociativismo y la integración vertical de este grupo de productores porcinos.

Conclusiones

Los productores lograron permanecer en la actividad porcina al asociarse e integrarse verticalmente, abarcando el eslabón comercial y el agregado de valor, y llegando directamente al consumidor final. El asociativismo resultó ser un eficaz instrumento de organización socioeconómica para fortalecer a los productores y a la vez beneficiar al contexto social donde se desarrolla, por posibilitar el acceso a alimentos de calidad a mejor precio y por generar nuevos puestos de trabajo, siendo que el trabajo genuino y digno contribuye a preservar el arraigo al territorio. El trabajar en conjunto como cooperativa pone al alcance de cada socio el acceso a beneficios y tecnología a los que no accede individualmente, como también les otorga una visibilidad diferente ante la sociedad y autoridades.

Este caso podría ser replicado en cualquier lugar de nuestro país y con otras producciones primarias además de la producción porcina.

Bibliografía

BASSANETTI, A.F. 2019. Tesis de grado, Argentina, Licenciatura en Producción Animal, Universidad Católica de Salta. 180p

ODETTO, S. 2013. https://inta.gob.ar/documentos/el-asociativismo-y-la-integracion.-dos-estrategias-fundamentales-para-la-sustentabilidad-del-pequeno-y-mediano-productor-de-cerdos

OD 3 Utilización del análisis FODA como herramienta de evaluación de la integración vertical de productores porcinos. Comunicación.

Bassanetti, A.F.* y Bianchi, M.I.
Grupo de Innovación en Sistemas Ganaderos, EEA INTA SALTA.
*E-mail: bassanetti.a@inta.gob.ar

Use of the DAFO matrix as an evaluation tool for the vertical integration of pork producers. Communication.

Introducción

La matriz de análisis FODA permite identificar tanto las oportunidades como las amenazas que presenta el contexto (análisis externo), y las fortalezas y debilidades de la empresa (análisis interno), a fin de poder tomar decisiones y crear estrategias.

En el análisis externo, las oportunidades son factores positivos y con posibilidad de ser explotados, mientras que las amenazas pueden afectar la supervivencia de la empresa. Si se logran identificar las amenazas con anticipación, pueden evitarse o transformarlas en oportunidades.

En el análisis interno, se identifican las fortalezas y debilidades propias del emprendimiento. Las fortalezas son capacidades y recursos para explotar oportunidades y construir ventajas, mientras que las debilidades muestran carencias, defectos o simplemente puntos en los que se puede mejorar.

La utilización del análisis FODA como herramienta de evaluación tuvo como objetivo el ofrecer un diagnóstico sobre la conveniencia de que los productores porcinos de la Cooperativa Agropecuaria Productores del Valle de Lerma, Chicoana, Salta, instalasen una boca de expendio y fábrica de chacinados, como forma de integración vertical hacia adelante de la cadena porcina.

Materiales y métodos

Se realizó el Análisis FODA del caso construyendo la Matriz EFE para estudiar los factores externos (oportunidades y amenazas) y la Matriz EFI para estudiar los factores internos (fortalezas y debilidades) Luego se realizó la ponderación de cada variable, asignando un peso relativo a cada factor, entre 0% (no es importante) a 100% (muy importante). Para la Matriz EFE en la siguiente columna se asigna una calificación de 1 a 4 a cada factor para indicar si las estrategias posibles para la empresa responderían con eficacia al factor, con valor máximo 4 (respuesta superior) a mínimo de 1 (respuesta mala). Para la Matriz EFI las debilidades se puntúan entre 1 (mayor) y 2 (menor). Las fortalezas se califican como 3 (menor) o 4 (mayor). A continuación, se multiplica el porcentaje de cada factor por su calificación correspondiente para determinar una calificación ponderada para cada variable, las que al sumarse nos dan un balance positivo (>2,5) o negativo (<2,5). Este balance permite evaluar objetivamente al emprendimiento, tomar decisiones y formular estrategias.

La identificación y ponderación de factores se realizó con varias técnicas para recabar la información, como charlas individuales con los productores involucrados, charlas grupales con la Cooperativa, preguntas específicas realizadas al personal de la Municipalidad de Chicoana, de INTA Salta y asesores porcinos independientes, y encuestas a los futuros posibles clientes de la boca de expendio en Chicoana.

Resultados y Discusión

En la Matriz EFE se identificaron 6 oportunidades y 6 amenazas (Cuadro 1), con un balance final positivo (2,9 >2,5), indicando que el proyecto aprovecharía con bastante eficacia las oportunidades existentes, sorteando aceptablemente los posibles efectos negativos de las amenazas externas.

En la Matriz EFI se identificaron 5 fortalezas y 5 debilidades (Cuadro 2), con un balance final positivo (2,7> 2,5) lo que nos indica una aceptable fortaleza interna de la Cooperativa y del proyecto mismo, suficiente para mitigar las debilidades.

Conclusiones

El Análisis FODA con las matrices EFE y EFI realizados sobre el emprendimiento, indican la viabilidad del proyecto de integración vertical de los productores porcinos estudiados al abarcar más eslabones de la cadena comercial y llegar directo al consumidor final. Sin embargo, existen riesgos por ser una actividad que depende del mercado interno y por lo tanto de una economía inestable.

Bibliografía

BASSANETTI, A.F. 2019. Tesis de grado, Argentina, Licenciatura en Producción Animal, Universidad Católica de Salta. 180p.

Cuadro 1. Matriz EFE de análisis de factores externos

	Factores internos clave	Ponderación	Evaluación	Valor
	Fortalezas			
1	Grupo de productores consolidado	10%	4	0,4
2	Mayor acceso a créditos y beneficios impositivos por ser cooperativa	5%	3	0,0
3	Abarcar más eslabones de la cadena porcina permite costos más bajos	20%	4	0,8
4	No se depende de proveedor externo para la carne de cerdo	10%	3	0,3
5	Elaboración propia productos diferenciados con agregado de valor y de buena calidad	10%	4	0,4
	Debilidades			
1	Cooperativa es de formación reciente, necesita tiempo para aceitar su funcionamiento	10%	1	0,1
2	Capital limitado y poca capacidad de auxilio financiero por parte de los socios	10%	2	0,2
3	Inexperiencia de los productores en la venta comercial a consumidor final	5%	1	0,1
4	Falta de procesos administrativos de calidad	10%	2	0,2
5	Deficientes habilidades gerenciales y de detección de errores	10%	2	0,2
	Total: Sumados el 100% de los valores, el resultado es un balance positivo (2,7>2,5)	100%		2,7

Cuadro 2. Matriz EFI de análisis de factores internos

	Factores internos clave	Ponderación	Evaluación	Valor
	Fortalezas			
1	Grupo de productores consolidado	10%	4	0,4
2	Mayor acceso a créditos y beneficios impositivos por ser cooperativa	5%	3	0,0
3	Abarcar más eslabones de la cadena porcina permite costos más bajos	20%	4	0,8
4	No se depende de proveedor externo para la carne de cerdo	10%	3	0,3
5	Elaboración propia productos diferenciados con agregado de valor y de buena calidad	10%	4	0,4
	Debilidades			
1	Cooperativa es de formación reciente, necesita tiempo para aceitar su funcionamiento	10%	1	0,1
2	Capital limitado y poca capacidad de auxilio financiero por parte de los socios	10%	2	0,2
3	Inexperiencia de los productores en la venta comercial a consumidor final	5%	1	0,1
4	Falta de procesos administrativos de calidad	10%	2	0,2
5	Deficientes habilidades gerenciales y de detección de errores	10%	2	0,2
	Total: Sumados el 100% de los valores, el resultado es un balance positivo (2,7>2,5)	100%		2,7

SP 1 Utilización de remolacha forrajera en los sistemas de producción de carne de la Norpatagonia. Comunicación.

Garcilazo, M.G.[1], Montefiore, J.[2, 3], Gallego, J.J.[1, 2], Cariac, G.[1, 2], Neira Zilli, F.[1] y Bolla, D.A.[1]
[1]EEA Valle Inferior, Convenio Pcia. de Río Negro-INTA. [2]Universidad Nacional del Comahue. C.U.R.Z.A. [3] Actividad privada
*E-mail: garcilazo.maria@inta.gob.ar

Use of fodder beet (Beta vulgaris L.) in meat production systems of northern Patagonia. Communication.

Introducción

Los sistemas de producción de carne bovina de los valles del Noreste de la Patagonia presentan dificultades para terminar la totalidad de los animales al final de la etapa de engorde. Esto se debe principalmente a la calidad y el costo de los alimentos que se utilizan en la época de otoño-invierno. Es por ello que la remolacha forrajera *(Beta vulgaris L.)* representa una alternativa promisoria como cultivo energético para ser utilizado durante esta época, pero requiere de trabajos de validación a escala predial en cuanto a su forma de utilización y para conocer los resultados productivos alcanzados.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el impacto de la utilización del cultivo de remolacha forrajera sobre indicadores productivos en sistemas reales o de escala predial.

Materiales y métodos

Las experiencias se realizaron en dos años consecutivos en las instalaciones del establecimiento "La Amalgama" durante 2018 y el año siguiente en la EEA Valle Inferior, ambos establecimientos se encuentran a menos de 2 km de distancia, en Viedma, Río Negro (40° 48' S, 63° 05' W y 4 msnm). El cultivo se sembró sobre un suelo Vertisol, "Serie Chacra", de textura arcillo limoso, con un pH de entre 7,5 y 8; CE menor a 1 mS/cm^2, MO entre 3,2 y 5%, nitrógeno total entre 0,16 y 0,26% y fósforo (Olsen) entre 12 y 23 ppm en 0-20 cm. El material genético utilizado para los años 2018 y 2019 fueron los híbridos Gitty y Gerónimo KWS, respectivamente.

El sistema de siembra fue en surcos a 0,8 y 0,7 m para 2018 y 2019 respectivamente, con una densidad de siembra de 12 y 9 semillas lineales para los mismos años. Las fechas de siembra fueron 21/11/2017 y 11/12/2018. A la siembra se fertilizó con 100 kg.ha^{-1} de fosfato di amónico en ambos años y 150 kg.ha^{-1} N (UREA) durante la etapa de crecimiento del cultivo distribuidos en 3 aplicaciones. Durante el ciclo del cultivo para ambos años se realizaron 9 y 7 riegos gravitacionales en surco, equivalentes a 1.080 y 840 mm y se registraron precipitaciones de 95 y 160 mm respectivamente. Durante el 2018 se trabajó con 14 vaquillonas raza Angus de peso inicial 197 ±10 kg sobre una superficie total de 0,75 ha y en 2019 con 16 novillos Hereford y sus cruzas con un peso inicial de 330 ±23 kg sobre una superficie total de 1 ha. En ambos establecimientos: los animales consumieron heno a voluntad (consumo no cuantificado); y se pesaron cada 21 días, sin desbaste previo y antes del ingreso a una nueva franja de pastoreo; se incluyen los resultados de las pesadas incluyendo el período de acostumbramiento; y en ambos años el pastoreo fue durante la época otoño-invernal (mayo-septiembre).

Resultados y Discusión

El rendimiento de materia seca (MS) del cultivo de remolacha forrajera para los años 2018 y 2019 fue de 18.000 y 11.200 kg MS ha^{-1} respectivamente. El periodo de pastoreo (incluido acostumbramiento) fue de 90 y 120 días en cada año. El aumento diario de peso promedio (incluido periodo de acostumbramiento) fue de 0,895 kg y 0,746 kg para el primer y segundo año, respectivamente. La carga animal instantánea media del periodo de pastoreo fue de 4.433 y 5.323 kg en pie en cada año y la productividad de carne por unidad de superficie fue de 1.504 y 1.432 kg ha^{-1} año. Estos resultados de productividad de carne en 120 días son superiores a los informados por otros autores (La Rosa, et al., 2010 y Miñón, et al., 2018), donde se estimaron producciones de carne en el mismo valle del orden de los 700-800 kg ha^{-1} en invernadas de ciclo anual.

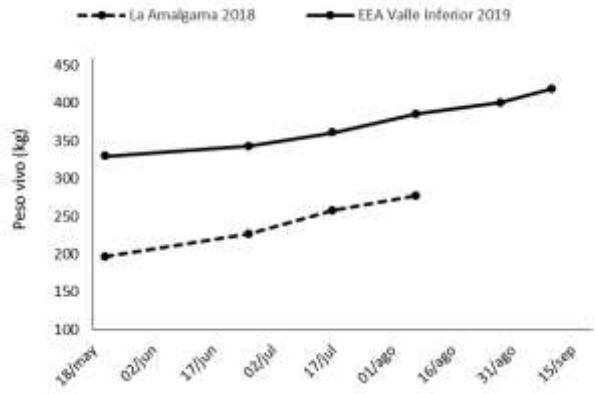


Figura 1. Evolución del peso vivo (kg) durante el periodo de pastoreo para ambos establecimientos.

Conclusiones

El cultivo de remolacha forrajera en los sistemas de engorde de la zona del Valle Inferior del Río Negro permite altas producciones de carne en pastoreo directo por unidad de superficie. Se constituye en una alternativa válida para la recría o terminación con la característica de provenir de sistemas sin etapas de encierre a corral.

Agradecimientos

Los autores agradecen al personal del establecimiento "La Amalgama" y a los Sres. Marcos Tarqui, Cesar Angelicchio y Horacio Pallao por sus aportes en la recolección de datos. También a KWS Semillas por la vinculación en el presente trabajo.

Bibliografía

LA ROSA, F., SANCHEZ, J. y MIÑÓN, D. 2010 EEA Valle Inferior-Convenio Pcia. Río Negro-INTA. Información Técnica Nº 30. Año 5, Nº 12. 40 p.

MIÑÓN, D., ZAPATA, R. y GALLEGO, J. 2018. Revista de Investigaciones Agropecuarias 44 Nº 2. 44-49.

SP 2 Análisis productivo del sistema de recría tradicional y de un sistema alternativo en Ambato, Catamarca, Argentina.

Salgado Ibarra, D.E.E.* y Cano, M.L.
INTA – EEA Catamarca
*E-mail: salgadoibarra.d@inta.gob.ar

Productive analysis of a traditional and an alternative cattle raising systems in Ambato, Catamarca, Argentina.

Introducción

En el departamento Ambato, provincia de Catamarca, la cría extensiva de ganado bovino es la principal actividad productiva. El manejo de los animales se realiza la mayor parte del año a campo abierto, sobre un relieve montañoso donde el principal recurso forrajero es el pastizal natural. En las superficies cerradas, disponibles para cultivo, se realiza alfalfa y maíz destinado al consumo de los animales en el período en que los mismos descienden del campo natural por la disminución de la oferta forrajera (septiembre – enero).

La recría de terneros se realiza a campo abierto, en base a pasturas naturales del género *Stipa sp, Festuca sp y Piptochaetium sp* (De la Orden, 1996*),* de ciclo primavero-estival. En este sistema, los animales son destetados en marzo – abril e inician la etapa de recría en una pastura que presenta una digestibilidad de media a baja (59%) y una disponibilidad en descenso, lo que limita el aumento diario de peso vivo. En consecuencia, se producen terneros de bajo peso que tienen menores precios de venta, motivo por el cual muchos productores deciden dejarlos en el campo natural un año más, buscando lograr un animal de mayor peso y de mejor conformación al aprovechar un nuevo ciclo de crecimiento de las pasturas (primavero – estival), sin tener en cuenta la restricción alimentaria que estos animales sufren y la pérdida general de eficiencia en el sistema de cría.

El objetivo de este trabajo fue analizar los efectos de la aplicación de dos estrategias de recría (a campo natural y a corral) en el aumento diario de peso vivo de los terneros.

Materiales y métodos

El presente ensayo se realizó en la localidad de Los Castillos, departamento Ambato, provincia de Catamarca (27°57' latitud sur, 65°48' longitud oeste), en los meses de mayo, junio y julio del año 2018. Se trabajó con un lote de 20 terneros mestizos, de 95,5±19,1 kg y edades entre los 6 y 8 meses, que posteriormente fueron separados en forma aleatoria en 2 grupos de 10 animales cada uno (n=10). A los terneros de uno de esos grupos se los mantuvo a campo abierto siguiendo el manejo tradicional de recría que realizan los productores de la zona (Tratamiento 1, T1), la disponibilidad de la pastura natural fue de 1000 kg MS/ha (DMS 59%, 2,12 Mcal EM/kg MS, 10% PB). Los animales del Tratamiento 2 (T2) fueron sometidos a una recría a corral cuya dieta estuvo constituida por un 75% de heno de alfalfa de media calidad, 16% de maíz en grano entero, 6% de harina de soja y 3% de un núcleo vitamínico mineral comercial (DMS 64%, 2,31 Mcal EM/kg MS, 16% PB).

En cada tratamiento se evaluó el peso de los animales al inicio y al final de los 62 días que duró el ensayo. En base a ello se calculó el aumento diario de peso vivo (ADPV) y la ganancia total de peso en el período de recría. Con los datos así obtenidos se efectuó una prueba “T” para muestras independientes utilizando InfoStat versión 2018.

Resultados y Discusión

El aumento diario de peso vivo promedio por animal en el T1 fue de 0,190 ± 0,08 kg, mientras que para el mismo parámetro en el T 2 se obtuvo un incremento promedio de 0,90 ± 0,10 kg. La ganancia de peso total por animal en los 62 días que duró el período de recría fue de 11,66 ± 4,81 kg para el T1 y 55,81 ±6,30 kg para el T2. En ambos parámetros las diferencias fueron significativas ($p<0,05$).

Las ganancias de peso en el T1 no fueron adecuadas en función de las tasas de crecimiento esperables para la categoría en estudio. En contraposición, los resultados del T2, reflejan un impacto favorable en la ganancia de peso y en el aspecto general de los animales.

Las bajas ganancias de peso de los terneros alimentados en el pastizal natural (T1), pueden deberse no solo a la baja disponibilidad y digestibilidad que presentan las gramíneas en esa época del año, sino también a las condiciones adversas que soportan los animales al ser recriados a campo abierto, en zonas montañosas, donde las temperaturas son bajas y las fuentes de agua se encuentran a grandes distancias.

En línea con los resultados obtenidos en el T2, existen numerosos ensayos experimentales de recría a corral que determinaron aumentos de peso vivo de 0,70 a 1,14 kg, dependiendo del nivel y tipo de dieta (Ceconi et al., 2018; Parra et al. 2006). De estos trabajos se desprende que las ventajas de la implementación de la técnica en estudio radican en aprovechar la eficiencia de conversión de los terneros, obteniendo así mejores resultados en momentos en que las ganancias de peso son variables e impredecibles en condiciones de pastoreo (Carriquiry et al., 2016).

Conclusiones

El sistema de recría a corral propuesto como alternativa al sistema tradicional impacta positivamente en el crecimiento y desarrollo de los terneros.

Se considera necesario profundizar el análisis del impacto del uso de esta técnica en la eficiencia del sistema de cría, como así también evaluar otras alternativas de recría que, si bien en otros ambientes son ampliamente usadas y conocidas, en los sistemas ganaderos tradicionales como los de la provincia de Catamarca tienen muy poca difusión y aplicación.

Bibliografía

CARRIQUIRY, E.J., FERNÁNDEZ, J.A. y YÁÑEZ, E.A. 2016. Rev. vet. 27: 1, 14-20.

CECONI, I., DAVIES, P., MÉNDEZ, D. y ELIZALDE, J.C. 2018. Revista de tecnología agropecuaria. 10 (38): 34-39.

De la ORDEN, E. y QUIROGA, A. 1996. Revista de Ciencia y Técnica. Vol. IV – Nº 4 – Año 3.

PARRA, V.F., RIFFEL, S. y ELIZALDE, J.C. 2006. Estrategias de inclusión del corral en sistemas pastoriles de Argentina. Eventos Ganaderos, Balcarce, Argentina.

SP 3 Brechas de rendimiento en Sistemas de Cría Bovina en Argentina: 1. Zonas Climáticas y Densidad Bovina. Comunicación.

Menchón, P.A.[1]*, Faverin, C.[2], Agostini, M de los A.[1] y Monzon, J.P.[1,3]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias UNMDP, [2]EEA INTA Balcarce-FCEyN UNMDP. [3]CONICET
*E-mail: pmenchon@mdp.edu.ar

Yield gaps in Cow-Calf Systems in Argentina: 1. Stocking rate by Climatic Zones. Communication.

Introducción

Una etapa clave en el proceso de mejorar la productividad ganadera es la de evaluar la situación actual de productividad y relacionarla con el rendimiento alcanzable o potencial. En Argentina existe agregación de datos de existencias bovinas por departamento o partido, pero no por variables que estén relacionadas con la producción primaria de pastos. El objetivo de este trabajo es estimar las existencias bovinas de la categoría vaca adulta y ternero/a en Argentina por zonas climáticas (ZC).

Materiales y métodos

Las zonas climáticas (ZC) para Argentina fueron determinadas de acuerdo a lo propuesto por van Wart et al. (2013) en base a tres variables categóricas: grados días, aridez y estacionalidad en la temperatura. Las ZC se agruparon en función de los grados días (°Cd, Licker et. al.2010): Sur (ZC I al V; entre 4830 a 5949 °Cd), Centro (ZC VI, VIII, X y XI; entre 5950 a 7110 °Cd) y Norte (XIII, XVII, IXX, XX y XXI; entre 7112-8564 °Cd). Se utilizó la base de datos de existencias bovinas (EB) (2008-2017) de SENASA. Se estimaron las existencias de vacas promedio (2008-2016) y de terneros/as promedio (2009-2017) por ZC y su variación (CV) a través de los años analizados. Para el cálculo se consideraron las existencias ponderadas por la superficie de dicho partido en la ZC por año analizado. La densidad bovina (DA) (cab.ha^{-1}) se calculó como la relación entre EB de vacas y terneros/as y la superficie total para cada ZC.

Resultados y Discusión

Las EB para las zonas Sur, Centro y Norte con respecto al total nacional fueron de 27,4, 25,5 y 23,9% para vacas y 30,2, 27,7 y 19,1% para terneros/as respectivamente (Cuadro 1). Estas diferencias entre categorías junto con los mayores CV (%) en la categoría ternero/a podrían estar explicadas por los movimientos de hacienda entre ZC y las diferencias entre índices de procreo.

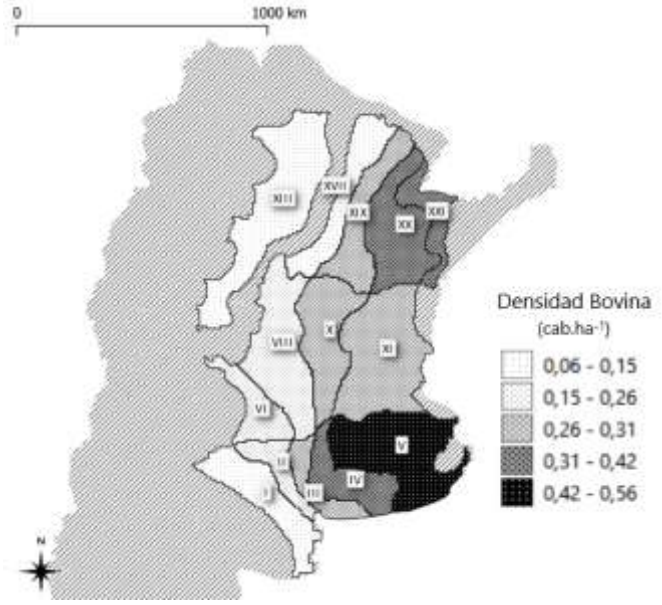


Figura 1. Zonas Climática en Argentina y densidad bovina de vacas y terneros (cab.ha^{-1}). Números romanos indican zonas climáticas.

La ZC V de la región Sur presentó la mayor DA (0,56) y la ZC XIII de la región Norte la menor (0,06) (Figura 1.)

Conclusiones

La metodología propuesta por ZC en función de variables climáticas que determinan la potencialidad para el crecimiento de los recursos forrajeros, permite reordenar la información de EB en Argentina. La estimación de la superficie ganadera efectiva es recomendable para aumentar la precisión de la metodología analizada.

Bibliografía

LICKER et. al. 2010. Global Ecology and Biogeography, 19: 769-782.

Van WART et al. 2013. Field Crops Research 143:44–55

Cuadro 1: Existencias Bovinas de Vacas (2008-2016), Terneros/as (2009-2017) y superficie por zona climática y región.

Región	Zona Climática	Existencia Media						Area	
		Vacas (2008-2016)			Terneros/as (2009-2017)				
		cab	CV	% nacional	cab	CV	% nacional	km²	% Area
Sur	I	567.867	18,6	2,6	314.436	17,7	2,4	60.847	2,2
	II	394.116	13,1	1,8	273.214	13,7	2,1	25.998	0,9
	III	417.043	10,1	1,9	304.824	11,4	2,3	25.636	0,9
	IV	1.113.204	7,4	5,1	843.276	7,9	6,4	47.114	1,7
	V	3.504.420	4,8	16,0	2.529.617	5,0	19,3	108.476	3,9
Centro	VI	492.946	9,6	2,2	360.726	11,1	2,8	37.564	1,4
	VIII	1.309.618	9,2	6,0	867.534	8,8	6,6	101.236	3,6
	X	1.396.944	5,4	6,4	863.478	6,1	6,6	75.555	2,7
	XI	2.294.751	4,5	10,5	1.527.068	7,4	11,7	123.952	4,5
Norte	XIII	560.541	4,4	2,6	298.941	14,5	2,3	143.815	5,2
	XVII	534.654	5,0	2,4	256.667	11,4	2,0	61.926	2,2
	XIX	1.215.087	8,0	5,5	607.466	10,5	4,6	61.600	2,2
	XX	2.077.348	5,1	9,5	992.976	10,4	7,6	84.381	3,0
	XXI	851.829	4,7	3,9	394.099	7,7	3,0	34.331	1,2
	Total ZC	16.730.367		**76**	10.434.322		**80**	992.431	**36**
	Total País	21.935.214			13.092.950			2.780.400	

CV: Coeficiente de variación; V: Vacas; T:Terneros/as

SP 4 Brechas de rendimiento en Sistemas de Cría Bovina en Argentina: 2. Rendimiento actual por Zona Climática. Comunicación.

Menchón, P.A.[1]*, Faverin, C.[2], Agostini, M de los A.[1] y Monzon, J.P. [1,3]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias UNMDP, [2]EEA INTA Balcarce-FCEyN UNMDP. [3]CONICET
*E-mail: pmenchon@mdp.edu.ar

Yield gaps in Cow-Calf Systems in Argentina: 2. Actual Yield by Climate Zone. Communication.

Introducción

La productividad ganadera está determinada por la tasa de extracción y el peso (kg) de la res. La tasa de extracción es la variable que más explica la brecha de productividad ganadera de la Argentina y está correlacionada con el resultado productivo de los sistemas de cría bovina. Evaluar la situación actual de productividad y relacionarla con el rendimiento alcanzable o potencial es una etapa clave en el proceso de mejorar la productividad ganadera en sistemas de cría bovina. La relación entre las existencias de terneros/as y vacas es una aproximación del rendimiento de dicha actividad. El objetivo del trabajo es estimar el rendimiento actual (Ya) por zonas climáticas (ZC) en Argentina.

Materiales y métodos

Para el análisis se consideraron en la Argentina 14 zonas climáticas (ZC) en base a tres variables categóricas: grados días, aridez y estacionalidad en la temperatura (Wart et al. 2013) divididas en 3 regiones: Sur (ZC I al V; entre 4830 a 5949 °Cd), Centro (ZC VI, VIII, X y XI; entre 5950 a 7110 °Cd) y Norte (XIII, XVII, IXX, XX y XXI; entre 7112-8564 °Cd). Se utilizó la base de datos de existencias bovinas (2008-2017) de SENASA para estimar la productividad de la cría bovina. Se estimó anualmente el Ya (Terneros (t)/Vacas (t-1)) como la relación entre el número de terneros del año t y el número de vacas adultas en el año previo (t-1). De este modo se calcularon los valores de Ya por departamento y por año. Para obtener el valor Ya por ZC, se realizaron promedios ponderado de las existencias bovinas de cada partido o departamento en cada ZC. Dado que la capacidad de uso de los suelos difiere entre ZC y no es tenida en cuenta en las variables explicativas para cada ZC, también se analizó la estabilidad dentro de cada región a través de regresiones lineales simples entre el coeficiente de variación (CV) y el Ya.

Resultados y Discusión

El Ya promedio a nivel nacional es 0,62, y sus valores varían entre 0,48 y 0,76 entre ZC (Figura 1). Los Ya de las ZC IV, III, VI y V son 23, 19, 19 y 17% mayores respecto al promedio nacional; en tanto las ZC XVII, XX y XXI de la región Norte presentan un promedio un 23% menor al promedio nacional. La ZC I, perteneciente a la región Sur por sus °Cd, presentó valores de Ya (0,56) similares a las ZC de la región Norte. Dicha ZC presenta valores de Índice de aridez (van Wart et al., 2013) similares a la ZC XIII. Se observa una tendencia de que las zonas más productivas también son las más estables. En la región Norte, el CV aumento al aumentar el Ya, indicando que las ZC con mayor productividad dentro de la región son menos estables. Esto no se observa en la región Centro. En la región Sur, el incremento en la variabilidad en la ZC I, estaría dada principalmente por las condiciones de aridez de dicha región (Figura 2).

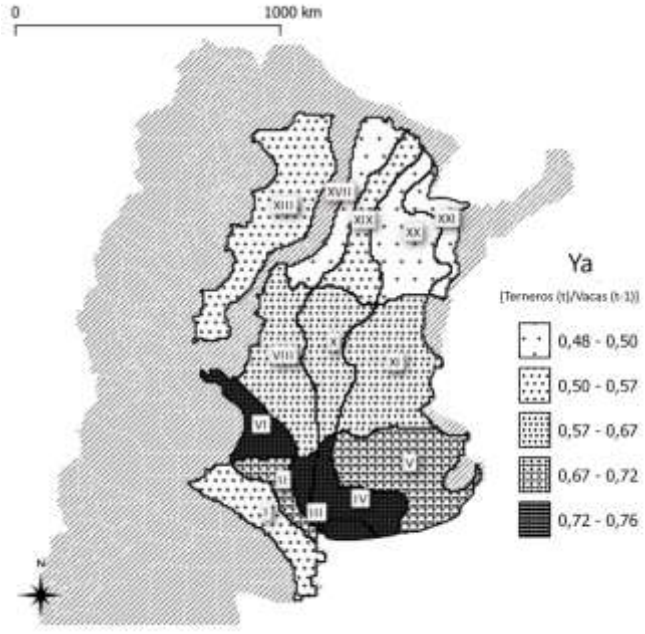


Figura 1. Rendimiento actual (Ya) por Zonas Climática en Argentina. Números romanos indican zonas climáticas (t= año; t-1= año previo a t).

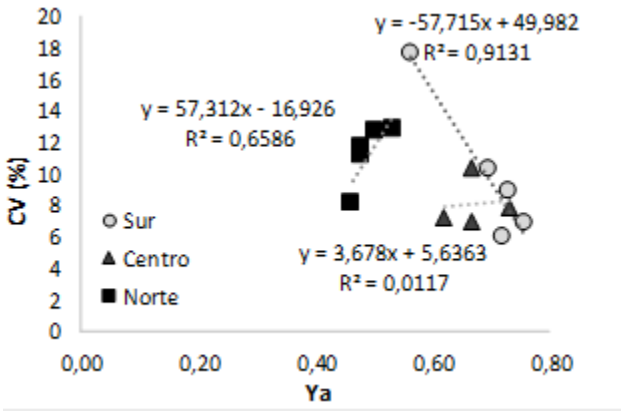


Figura 2. Variación (CV%) del rendimiento actual Ya (Terneros (t)/Vacas (t-1)) por zona climática y región climática de la Argentina. (t= año; t-1= año previo a t)

Conclusiones

La relación entre existencias de terneros/as y vacas (Ya) y su variación en el tiempo puede ser explicada a través de las ZC, presentando valores mayores y más estables en regiones de clima templado y húmedo. Dado que las ZC están determinadas por variables que afectan la producción de los forrajes, en futuros trabajos será necesario relacionar la ZC con la capacidad de uso de los suelos y la tasa de crecimiento de los recursos forrajeros adaptados a cada región.

SP 5 Brecha de rendimiento en Sistemas de Cría Bovina en Argentina: 3. Brecha de rendimiento por Zona Climática. Comunicación.

Menchón, P.A.[1]*, Faverin, C.[2], Agostini, M de los A.[1] y Monzon, J.P.[1, 3]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias UNMDP, [2]EEA INTA Balcarce-FCEyN UNMDP, [3]CONICET
*E-mail: pmenchon@mdp.edu.ar

Yield gaps in Cow-Calf Systems in Argentina: 3. Yield gap by Climate Zone. Communication.

Introducción

Las brechas de rendimiento para la producción agrícola han sido cuantificadas para una variedad de cultivos en diferentes países a través de una metodología (http://www.yieldgap.org/). Sin embargo, las estimaciones de las brechas en ganadería son incipientes y con métodos diversos. El objetivo del presente trabajo es estimar la brecha de productividad (Yg) en la cría bovina para diferentes zonas climáticas (ZC) de Argentina.

Materiales y métodos

Para el análisis se consideraron en la Argentina 14 ZC y 3 regiones: Sur, Centro y Norte definidas en Menchón et al. (2020). Se utilizó la base de datos de existencias bovinas (2008-2017) de SENASA para estimar la productividad (Y**a**) de la cría bovina, como la relación entre el número de terneros del año t (t) y el número de vacas adultas en el año previo (t-1). Se define la brecha de rendimiento (Yg) como la diferencia entre el rendimiento potencial (Yw) y el actual (Ya). Los valores de Ya son estimados en Menchón et al. (2020). El valor de Yw se obtuvo como promedio nacional (único valor) de una revisión bibliográfica donde se incluyeron valores de tasas de destete de sistemas reales de producción y sistemas modelados para Argentina. La estabilidad del indicador se evaluó mediante su coeficiente de variación (CV) y a través de regresiones lineales simples y correlaciones entre el coeficiente de variación (CV) y el Yg.

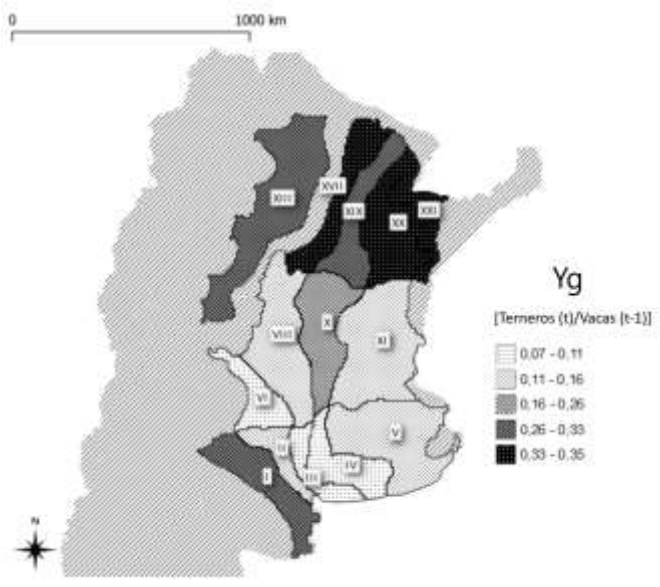


Figura 1. Brecha de rendimiento (Yg) por Zonas Climática en Argentina. Números romanos indican zonas climáticas. Valores más oscuros representan mayor valor de Yg.(t= año; t-1= año previo a t).

Resultados y Discusión

Los valores de Ya por CZ son presentados en Menchón et al. (2020). El valor promedio nacional de Yw es de 0,834. Los promedios regionales de Yw fueron 0,84, 0,81 y 0,83 para la región Sur, Centro y Norte, respectivamente (Figura 1). Los mayores valores de Yg se encuentran en la región Norte y la ZC I de la región Sur, con respecto a las regiones Centro y Sur. Esta menor productividad es contrastada con una mayor estabilidad, ya que la correlación entre los valores de Yg y CV de las ZC a través de todas las regiones, es de -0,89 (Figura 2). Los valores extremos corresponden a la ZC IV (Sur) que presenta un Yg de 0,08 y un CV de 69,4 % y en sentido opuesto la ZC XXI (Norte) presenta un Yg de 0,37 y un CV de 10,1%. Dentro de cada región, a medida que incrementa Yg (disminuye su productividad) incrementa la estabilidad (Figura 2).

La ZC I, dado su índice de aridez, se habría comportado de igual manera que las ZC de la región Norte al igual que en la estimación de Ya.

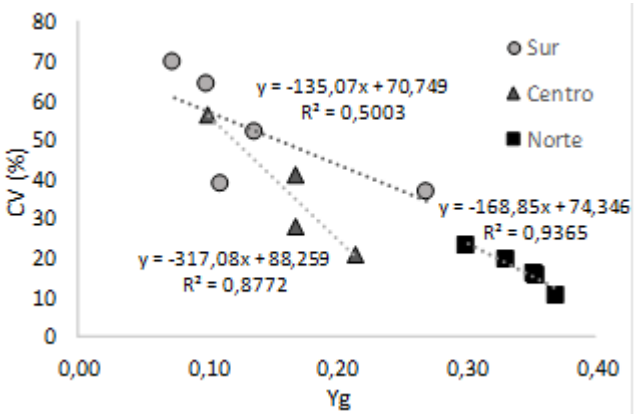


Figura 2. Variación (CV%) de la brecha de rendimiento (Yg) por ZC y región climática de la Argentina.

Conclusiones

La metodología propuesta permite estimar las brechas de rendimiento en productividad de cría bovina por regiones climáticas que fueron definidas en función de variables que afectan la producción de recursos forrajeros. Las diferencias encontradas en productividad y estabilidad por región establecerían la necesidad de un análisis por región a futuro para diagnosticar las causas (tecnologías de insumos y procesos) y hallar estrategias regionales para disminuir la brecha de rendimiento.

Bibliografía

MENCHÓN, P. 2020 43° Congreso Argentino de Prod. Animal (en evaluación).

SP 6 Cría vacuna y adopción de tecnología en el centro sur bonaerense. 2. Estrategias de Intervención.

Torres Carbonell, C.[1,3]*, Recavarren, P.[1,2], Bruno, S.[1,4], Balda, S.[1,4], Kaspar, G.[1], Berger, H.[1], Ansaldo, J.[5]
[1]INTA Centro Regional Buenos Aires Sur. [2]INTA EEA Balcarce. [3]INTA EEA Bordenave. [4]INTA EEA Cuenca del Salado. [5]AACREA.
*E-mail: carbonell.carlos@inta.gob.ar

Cattle beef and technology adoption in the south center of Buenos Aires. 2. Intervention Strategies.

Introducción

La adopción de tecnología en los establecimientos ganaderos responde a variables multifactoriales que afronta el productor, pero también con sus interacciones con las instituciones del sector y el medio. El área del Centro Regional Buenos Aires Sur del INTA (CERBAS) presenta una gran cantidad de instituciones en el sector, como asociaciones de productores y organismos vinculados al desarrollo tecnológico y científico agropecuario, que influyen en los procesos de innovación. El objetivo del trabajo fue concertar acciones interinstitucionales / intersectoriales que contribuyan a la sostenibilidad de los planteos de cría vacuna a fin de proponer estrategias institucionales de intervención en el territorio.

Materiales y métodos

El 25 de noviembre de 2019 se realizó un taller de trabajo en la EEA INTA Cesareo Naredo (Pdo. Guamini) sobre Sistemas de Cría Vacuna: Tecnologías, innovación y extensión organizado por la Mesa de Articulación Técnica del CERBAS. En la misma, participaron 62 referentes calificados trabajando en la temática, productores, asesores privados, miembros de la academia y profesionales de la Extensión e Investigación de una amplia representación de instituciones: SRA, FAA, CONINAGRO, CARBAP, AAPRESID, CREA, Universidades, Colegio de Ing. Agrónomos, Colegio de Méd. Veterinarios, INTA. El taller se realizó en cuatro grupos interdisciplinarios a través de metodología worldcoffe (Brown et al., 2016) y se organizó en Etapa I y II. En I se clasificó en cuatro ejes: productivo, económico, social y ambiental los resultados de la encuesta desarrollada en la primera parte de este trabajo, sobre las limitantes y los factores que impiden superar la adopción de tecnología. En II se analizaron y propusieron acciones de extensión, transferencia, difusión y comunicación para contribuir a dar respuesta a las oportunidades y/o limitantes planteadas en la etapa I sobre los cuatro ejes mencionados. Finalmente, las propuestas fueron sistematizadas a partir de dos variables Impacto (I) y Dificultad (D), definiendo para cada variable dos niveles: Alto (+) y Bajo (-), lo cual permitió clasificarlas para cada uno de los ejes analizados, en cuatro cuadrantes: Tarea (I+/D-), Desafío (I+/D+), Distracción (I-/D-) y Descarte (I-/D-). Esta categorización permitió jerarquizar interinstitucionalmente acciones futuras de forma consensuada.

Resultados y Discusión

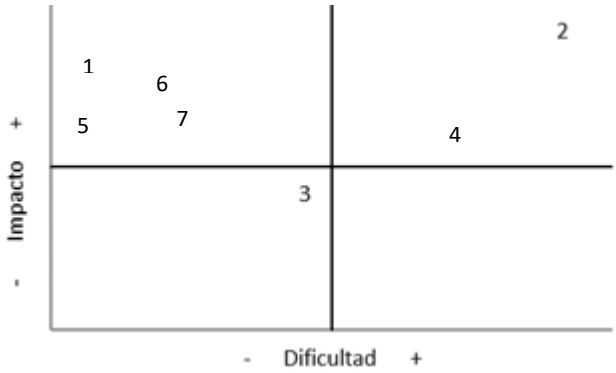
Los resultados del eje productivo se exponen en la Figura 1. Para el eje ambiental quedó priorizada en la categoría de Tarea, la sistematización de la información existente con indicadores de salud ambiental y para la categoría de Desafío, el emprendimiento con visión sistémica el desarrollo de módulos de investigación de los sistemas productivos reales dentro y fuera de las Estaciones Experimentales. En el eje económico como Tarea más relevante la flexibilización del sistema incorporando recría y como Desafío, el manejo de dos rodeos y dos servicios. Finalmente, en el eje social se destacó como Tarea principal la capacitación al productor, empleado y familia (mujeres y jóvenes), y como Desafío fomentar el desarrollo territorial.

Conclusiones

La metodología planteada permitió identificar líneas de intervención priorizadas. Entre las más importantes: a) Desarrollo y validación de tecnologías adecuadas a las necesidades de productores y operarios con visión sistémica dentro de los sistemas reales; b) Fortalecer la comunicación de tecnologías y cursos de capacitación; c) Facilitar y contribuir a la articulación público y privado; d) Contribuir a la construcción de políticas públicas específicas para la cría.

Bibliografía

BROWN, J. e ISAACS, D. 2016. World Café. Construyendo nuestro futuro a través de conversaciones poderosas. Ed. Lemoine. 430 p.



1. Promover la formación de grupos de productores para la gestión y la incorporación de tecnología.
2. Contribuir con información para la construcción de políticas públicas específicas para la cría.
3. Mostrar el impacto de las tecnologías.
4. Adaptar tecnologías a productores y operarios.
5. Acompañar el desarrollo de líneas de financiamiento.
6. Realizar capacitaciones acordes a cada público objetivo.
7. Desarrollar unidades demostrativas en campos de productores contemplando la tipología de ganaderos.

Figura 1. Acciones priorizadas para las estrategias de intervención del eje productivo bajo metodología grupal worldcoffe.

SP 7 Cría vacuna y adopción de tecnología en el centro sur bonaerense.

Recavarren, P.[1,2]*, Torres Carbonell, C.[1,3], Bruno, S.[1,4], Balda, S.[1,4], Kaspar, G.[1] y Berger, H.[1]
[1]INTA Centro Regional Buenos Aires Sur. [2]INTA EEA Balcarce. [3]INTA EEA Bordenave. [4]INTA EEA Cuenca del Salado.
*E-mail: recavarren.paulo@inta.gob.ar

Cattle beef and technology adoption in the south center of Buenos Aires.

Introducción

La incorporación de tecnologías fue y es un proceso lento y complejo en los establecimientos dedicados a la cría vacuna. Esto se evidencia en los bajos niveles de producción obtenidos en relación a los potenciales que se alcanzan; siendo no explicadas solo por cuestiones agroecológicas.

El objetivo del trabajo fue actualizar el diagnóstico socio, tecnológico productivo para el área del Centro Regional Buenos Aires Sur del INTA (CERBAS) sobre los factores que influyen en los productores a la hora de tomar decisiones en el ámbito de sus establecimientos a fin de proponer estrategias institucionales de intervención en el territorio.

Materiales y métodos

Para conocer distintos aspectos de esta problemática, entre el 15 y el 24 de noviembre de 2019 se realizó una encuesta online, la cual fue respondida por 245 productores y asesores del área del CERBAS. La misma constaba de las siguientes preguntas: P1. ¿Cree que los productores ganaderos necesitan mejorar su nivel de producción?, P2. ¿Qué prioriza el productor al momento de la toma de las decisiones?, P3. ¿Considera que los productores están dispuestos a incorporar tecnologías para la mejora de sus resultados?, P4. ¿Qué eje prioriza el productor para decidir tecnologías?, P5. ¿Cuáles son a su juicio las 2 limitantes más importantes en el proceso de adopción de tecnologías?, P6. ¿Qué factores tranqueras adentro impiden o dificultan superar estas limitantes? y P7. ¿Qué factores externos impiden o dificultan superar estas limitantes? En todos los casos cada productor/asesor pudo optar por más de una respuesta. Los resultados fueron analizados por estadística descriptiva.

Resultados y Discusión

Respondiendo a P1, el 97% expreso que se necesitaba incrementar la producción. Respondiendo a P2, el 60% priorizó la estabilidad económico-productiva a la hora de tomar decisiones, 32% la renta económica y 8% el incremento de la producción. Respondiendo a P3, que los productores están dispuestos a incorporar tecnología un 43%, que no 4%, y que tal vez y dependiendo de la situación 53%. Respondiendo a P4, el 59% expreso que priorizaba el eje económico, 28% el productivo, 9% el social, 1% el ambiental y 3% varios/otros. Las respuestas a P5 y P6 se presentan en los gráficos a y b respectivamente. Finalmente, los principales factores externos planteados en P7, obtuvieron los siguientes niveles de selección: 197 manifestaron la falta de previsibilidad político-económica, 124 a la dificultad para acceder al crédito, 97 a la relación de precios entre insumos y productos, 57 a la migración a las ciudades y 51 el poco acompañamiento del asesoramiento productivo. De lo expuesto, surgen distintas limitantes para la adopción de tecnologías siendo entre las de mayor importancia, la percepción del grado de complejidad de la nueva tecnología y las dificultades para comprenderla, que tan fácilmente observables son los impactos de su incorporación, su costo económico-financiero, la opinión personal hacia la tecnología en cuestión, la relevancia percibida y la actitud frente al riesgo. También se observa que por el éxodo rural que llevó a productores a vivir a las ciudades o por la falta de reglas claras, muchos pequeños y medianos productores prefirieron no invertir en incorporar tecnologías.

Conclusiones

Se destaca el incremento de la producción como un factor motivacional prioritario (97%). Asimismo, aparecen la falta de dimensión del impacto, la mayor dedicación y capacitación en las prácticas y la escasez de mano de obra como las principales limitantes requeridas para avanzar en este objetivo motivacional. También se evidencia la relevancia de contar con un abordaje multifuncional y multifactorial de los problemas y oportunidades del sector. Los resultados permitieron identificar y actualizar aspectos a considerar en la planificación futura del trabajo institucional, de Investigación y Extensión, con los sistemas de cría vacuna en el ámbito del CERBAS.



Figura A. Limitantes para la incorporación de tecnologías

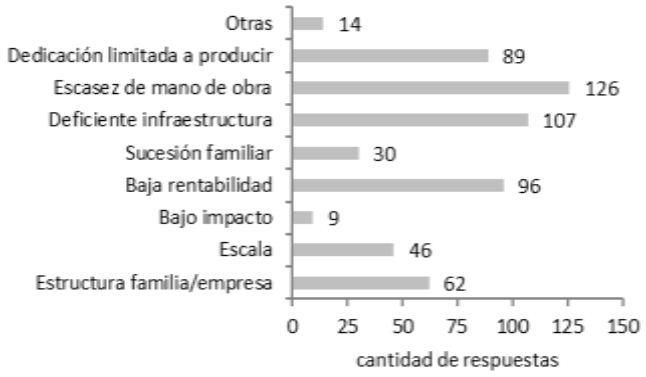


Figura B. Factores internos que impiden superar las limitantes

SP 8 Caracterización de los engordes a corral bovinos en el Alto Valle de Río Negro y Neuquén, Argentina.

Jockers E.[1]*, Ignacio, D.[1], Villareal, P.[2] y Medina, V.[1]
[1] Universidad Nacional del Comahue (FaCA). [2] INTA
*E-mail: esteban.jockers@faca.uncoma.edu.ar

Characterization of bovine feedlots in the Alto Valle of Río Negro and Neuquén, Argentina.

Introducción

El Alto Valle del Río Negro y Neuquén se caracteriza por la producción frutihortícola bajo riego. Sin embargo, a partir de la modificación del status sanitario para la fiebre aftosa que lo establece como zona libre sin vacunación (resolución SENASA N°82/13 y Resolución Ministerio de Agricultura 141/2013) y del alto crecimiento poblacional debido al desarrollo de la explotación hidrocarburífera en Vaca Muerta (Giuliani 2019) se ha instalado en áreas bajo riego la producción de carne bovina en engordes a corral para abastecer la demanda del mercado interno local. El objetivo de este trabajo es caracterizar este sistema de producción.

Materiales y métodos

Se realizaron once entrevistas estructuradas a productores ganaderos cuyos establecimientos de engorde a corral de bovinos se ubican dentro de la zona de valle bajo riego, sobre los ríos Neuquén y Negro entre las localidades de Añelo (Provincia de Neuquén) y Valle Azul (Provincia de Río Negro). La muestra representa el 65% de los establecimientos en el área mencionada.

Se analizaron las siguientes variables; el número de animales de engorde por año (NAN), la duración promedio de los engordes (DENG): origen y tipo de la fibra (OF), el destino de venta (DV), nivel de integración comercial (NIC), nivel de mecanización (NMEC), contratación de mano de obra (MO) y tipo de plan sanitario (PLS). Se elaboró una matriz de datos estandarizada por caracteres con el fin de obtener una matriz de correlación, que se analizó mediante la técnica de componentes principales (ACP) utilizando el software NTSYSpc 2.1.

Resultados y Discusión

Respecto a la escala de producción, se observó una alta correlación entre NAN, NMEC, MO, PLS y OF; donde los productores que trabajan con un mayor número de animales, poseen mayor nivel de mecanización, mayor contratación de mano de obra, mejor plan sanitario y una mayor diversidad en el tipo y origen de la fibra utilizada incluyéndose, rollos y fardos de alfalfa de producción propia y la elaboración de ensilado de maíz con planta entera.

Respecto a la dinámica comercial (DV y NIC), la totalidad de los animales terminados tienen como destino el mercado interno del Alto Valle y solo un 20% de los productores realiza ventas con destino hacia otras localidades de la Patagonia fuera del Alto Valle. El nivel de integración comercial en la cadena (NIC) es heterogéneo, la mitad de los establecimientos son productores que realizan la venta de ganado terminado en pie a acopiadores o intermediarios, mientras que el otro 50% abastece directamente a carnicerías. En estos casos donde aumenta la frecuencia de entregas de animales con destino a faena se observa una disminución en los tiempos de engorde (DENG).

En base a esta información se identifican los siguientes tipos:

A- Son productores con una escala entre 1000 y 2000 animales por año, que tienen un nivel de mecanización alto que incluye maquinaria y herramientas específicas como los "mixer" y balanzas para el ganado. Su estrategia comercial principalmente está basada en la oportunidad de los precios de insumos y venta de ganado, por lo que regulan la cantidad de animales que ingresan y la longitud del periodo de recría administrando mayor nivel de uso de fibra, a la cual acceden por disponibilidad propia de áreas bajo riego. Diversifican los destinos de venta y la duración del engorde supera los 6 meses. Representan el 30% del total de productores

B1- Son productores de escala superior a los 1000 animales por año que tienen como principal estrategia comercial el abastecimiento continuo de matarifes y carnicerías locales por lo que su estrategia principal es acortar el periodo de engorde maximizando las ganancias de peso. Tienen un alto nivel de mecanización con "mixer" y cuentan con posibilidades de producción de rollos de alfalfa y ensilado de maíz. La duración del engorde es inferior a los 5 meses. Representan el 20% de los productores

B2- Son productores de escala inferior a los 1000 animales por año. Es el grupo mayoritario (50%). Su principal estrategia productiva es igual al grupo B1. En muchos casos tienen un menor nivel de mecanización y por lo tanto afrontan mayor complejidad operativa en los procesos de administración y asignación de los alimentos. El tiempo de engorde en general es de 6 meses. Tienen menores posibilidades de producción de rollos de alfalfa y la utilización de ensilado de planta entera de maíz es variable, aunque buscan fortalecer la producción propia de fibra a través de la ampliación de la superficie de cultivo de alfalfa y maíz para los forrajes conservados. El segmento inferior de este grupo presenta mayor inestabilidad frente a los cambios de precio y cuentan con mayores limitaciones en la disponibilidad de recursos financieros para la compra de animales.

Entre los aspectos comunes se destaca que todos los tipos poseen tierras bajo riego, sobre la que producen en diferente medida, parte de los forrajes que utilizan. Mayoritariamente compran los terneros en la región. El grano de maíz y el concentrado proteico se importan de otras regiones. Realizan contratación de mano de obra y diversifican la producción con otras actividades productivas agrarias y extra-agrarias.

Conclusiones

Los engordes a corral en la zona bajo riego del alto Valle de río Negro y Neuquén configuran un sistema que produce carne bovina para abastecer principalmente el consumo interno del área metropolitana del Alto Valle. Se caracteriza por su heterogeneidad en cuanto a la escala y las estrategias productivas y comerciales. Una mayor escala junto con el abastecimiento directo a carnicerías están asociados a ciclos de producción más cortos y eficientes.

Bibliografía

GIULIANI, A. y BARRERA, C., 2019. Cuadernos de Investigación Serie Administración, (1), 40–50.

SP 9 Densidad bovina e índice de productividad de los suelos en la zona sur del partido de Azul, Argentina. Comunicación.

Freddi, A.J.[1]*, Bocchio, V.[1,2], Piazza, A.M.[1], Ramos, N.[1] y Ramaglio, J.C.[1] y Mestelan, S.[1]
[1]Núcleo de investigación CRESCA - Facultad de Agronomía - UNICEN, Av. Rep. de Italia 780, 7300 Azul, BA.[2]Becaria CIC-PBA
*E-mail: ajfazul@gmail.com

Effect of the agriculturalization process on the stocking rate in the southern area of the district of Azul, Argentina.

Introducción

En la zona sur del partido de Azul los suelos predominantes presentan un índice de productividad con aptitud para uso agrícola/agrícola ganadera y los de aptitud ganadera se encuentran en menor proporción (Mestelan y Ramaglio, 2011). En el partido en general y en esta zona en particular, es donde más se manifestó el cambio en el uso del suelo por el proceso de agriculturización e intensificación de los sistemas, generando impactos ambientales (Ramaglio et al., 2018). Según estos autores, hubo una cesión de suelos de uso ganadero a la agricultura, mientras que el stock ganadero no se redujo en la misma proporción que la superficie cedida, generando un incremento en la densidad bovina a escala regional, considerando la superficie total. Sin embargo, en esta región de aptitud mixta la superficie de uso ganadero puede ser mucho menor a la total. En un intento por ajustar esa estimación, y ante la limitación de trabajar a nivel de resolución zonal (cuarteles) dentro del partido, usamos el índice de productividad de los suelos para estimar las superficies con limitaciones para la actividad agrícola. Los resultados obtenidos pueden caracterizar globalmente el sistema de producción ganadera de la zona. El objetivo del presente trabajo fue realizar una evaluación global del stock ganadero en relación al índice de productividad de los suelos y una evaluación preliminar del sistema ganadero predominante en la zona sur del partido de Azul.

Materiales y métodos

El partido de Azul (prov. Buenos Aires), tiene 652.713 ha y divididas en 23 cuarteles. El área estudiada representa el 33%, abarcando 5 cuarteles (5 al 9) de la zona sur. La aptitud potencial de uso de los suelos del área se representó por el índice de productividad (IP) propuesto por FAO (1970) y modificado por Nakama y Sobral (1987), disponible en los mapas de suelos publicados por INTA. Se utilizó la clasificación basada en la aptitud potencial: ganadera (IPg), ganadero-agrícola (IPga), agrícola-ganadera (IPag) y agrícola (IPa). En cada cuartel se determinó, a partir del uso de mapas vectoriales en formato shapefile y posterior procesamiento con el software libre QGIS 3.12, la superficie por cuartel (total y por IP). Las existencias ganaderas (EG) se determinaron a partir de los registros 2007 a 2014 de la Fundación de Vacunación contra la Fiebre Aftosa de Azul (SENASA), sintetizados en un solo dato por año y por cuartel, para cada categoría de animales. Se estimó la densidad bovina (DB=EG/sup), sobre la superficie total, y luego sobre las áreas con IPg y la suma de IPg+IPga, considerando que son los dominios más aptos para la ganadería. Para caracterizar la actividad ganadera predominante (AGP) se utilizó la relación (Novillos+Novillitos)/Vacas (Antuña, 2011). Como referencia, se simuló la DB de un sistema de cría, con el promedio de superficie, considerando una carga promedio regional para estimar el número de vacas, toros y un 25% de vaquillonas como reposición. Los indicadores se analizaron por análisis de varianza, utilizando el año como repetición usando Infostat (2019).

Resultados

En la región bajo análisis, el SG representó el 23,4% del SG total del partido. Esa proporción no presentó diferencias significativas entre años ($p>0,05$), con una media de 23.837 ± 4.374 cabezas en el período bajo análisis. La proporción de superficie para cada categoría de IP fue para IPg: 18%, IPga: 10%, IPga: 23% y IPa: 49%. La DB promedio estimada para toda la región bajo estudio fue de 0,56 ± 0,04 cab/ha. Este valor es acorde a un sistema de producción extensivo, que no es la realidad observada en la zona. Cuando la DB se ajustó a la superficie por el IPg, se elevó a 3,44 ± 0,69 cab/ha y al considerar el IPg + IPga, DB fue de 1,99 cab/ha ± 0,15. La AGP dio 0,79, consistente con un ciclo completo (Antuña, 2011). La simulación del rodeo de cría dio una DB de 1,15 cab/ha considerando el área IPg, y al adicionarle la IPga el valor fue de 0,75 cab/ha. Este valor sería similar a los que podemos encontrar en la Cuenca del Salado. Las DB estimadas resultan muy elevadas, implicando que la superficie se usaría por encima de su potencial productivo, lo cual elevaría el riesgo de degradación de los recursos. Asimismo, esto podría indicar que la dotación ganadera está siendo sostenida también sobre áreas IPag e IPa. En trabajos posteriores, el análisis del tipo de recurso disponible en cada subregión podría confirmar la ubicación prioritaria de la cría en los suelos de menor IP, mientras que las categorías de recría y engorde avanzarían sobre el uso compartido de áreas con aptitud agrícola, o modelos subsidiados por éstas a través del grano para la suplementación o encierres.

Conclusión

Las DB estimadas indican un uso ganadero más intensivo que lo que podría esperarse por el índice de productividad de los suelos, lo que podría generar efectos ambientales negativos. Además, podemos inferir una transferencia de la actividad ganadera a áreas con aptitud agrícola, indicando un uso integrado del suelo.

Bibliografía

ANTUÑA, A., ROSSANIGO, C. y ARANO, C. 2011. RIAN Ganadero. INTA 59 pp.

MESTELAN, S. y RAMAGLIO, J.C. 2011. E. Requesens (coord). Ed. UNCPBA. ISBN 978-950-658-269-2.

NAKAMA, V. y SOBRAL, R. 1987. INTA. Documento del Proyecto PNUD Arg. 85/019. Buenos Aires.

RAMAGLIO, J.C., RAMOS, N., ALONSO, A. y MESTELAN, S. 2018. ALASRU Congreso 2018 - http://alasru.org/index.php/congresos/trabajos-completos

SP 10 Caracterización productiva de un módulo ganadero en sucesión post agrícola sin agroquímicos. Comunicación.

Otondo, J.[1] e Isusi, A.[2]
[1]CEI Chascomús INTA-MAA. EEA Cuenca del Salado [2] IIB-INTECH
*E-mail: otondo.jose@inta.gob.ar

Livestock management module in post-agricultural succession without chemical inputs. Communication.

Introducción

El cambio de paradigma sobre la producción sin dependencias de insumos externos y la presión social existente sobre la temática de agroquímicos, que en algunas ciudades ha llegado a la prohibición por sectores para el uso de herbicidas, nos lleva a tener que generar información en búsqueda de alternativas para aquellos productores que por convicción o por obligación modifican sus sistemas productivos. El objetivo del trabajo es evaluar parámetros productivos en los animales y el tapiz vegetal, en un sistema de producción ganadero de cría vacuna sustentado en el manejo de pastizales por ambiente, donde la media loma se encuentra en sucesión post agrícola.

Materiales y métodos

El trabajo se realiza en IIB-INTECH Chascomús, en un potrero heterogéneo de 36 hectáreas, que se separó por ambientes (33% media loma – 67% bajo). La media loma fue utilizada por agricultura durante 8 años, en otoño de 2012 se agregó semilla de *Lolium multiflorum* al voleo, y no se realizó ninguna otra intervención posterior. El bajo presenta un tapiz de vegetación natural desde que existen registros.

De acuerdo a la superficie y potencial productivo estimado de cada ambiente se estableció la carga animal inicial, que se fue modificando anualmente de acuerdo al balance forrajero. Al tacto se repusieron animales vacíos por preñados cada año. Se determinó un esquema de manejo de acuerdo a la técnica de "*Pastoreo controlado*" (Rodríguez, A.; Jacobo, E. 2012). Al comienzo del trabajo (marzo 2014) se utilizó un herbicida selectivo para malezas de hoja ancha en la media loma, y a partir de entonces no se utilizaron más insumos externos.

Las variables evaluadas fueron: 1) En los animales: Condición corporal escala 1:5 (inicio del servicio-octubre, fin del servicio-enero, inicio parición-julio), preñez (%), y producción de carne (kg/ha.año); 2) en el forraje: raciones (estimadas a partir de los EV y días de ocupación) y composición botánica (datos no presentados).

Resultados y Discusión

El Cuadro 1 muestra los resultados de las variables analizadas. La carga animal promedio fue de 0,74 EV, siendo menor al inicio del periodo evaluado (2014 y 2015; 0.5 y 0.69 EV respectivamente) y se estabilizó en 0.81 EV el resto de los años. La condición corporal de la hacienda se mantuvo levemente por encima de 3 durante todo el período evaluado, indicando una alimentación adecuada. Esto determinó un porcentaje de preñez cercano al 90%, con poca variación interanual. Finalmente la producción de carne estuvo determinada por la carga animal, siendo los primeros años más baja (93 -128 kg/ha.año para 2014-15) y superior al incrementarse la carga (entre 142-175 kg/ha.año para el período 2016 a 2020), promediando un valor de 143 kg/ha.año. Las raciones obtenidas fueron tres veces superiores en el ambiente de media loma respecto del bajo. Allí, los primeros años se registró una elevada productividad invernal, debido a la fuerte presencia de *Lolium multiflorum,* favorecido por el manejo del pastoreo (intenso en otoño, descanso hasta julio, pastoreo hasta noviembre, descanso para semillazón). Este comportamiento fue modificándose debido al avance de una especie estival perenne (*Cynodon dactilon*), que provocó el retraso en el nacimiento *de L. multiflorum* año tras año y fue cambiando la estacionalidad de la producción. Esto obligó a adaptar el manejo del pastoreo inicial, ocasionando el reemplazo parcial del pastoreo de forraje verde de calidad en preparto e inicio de lactancia, por forraje diferido (o henificado) durante los últimos años evaluados. Es importante destacar que un tercio de la superficie estudiada se encuentra en una sucesión secundaria post agrícola, por lo cual su comportamiento fue dinámico y cambiante.

Conclusiones

El presente trabajo muestra resultados posibles de obtener en un sistema productivo ganadero de cría, sin utilizar agroquímicos en la Cuenca del Salado.

Agradecimientos

A Martín y Daniel por el apoyo en el manejo animal.

Cuadro 1. Promedio y desvío estándar para Carga animal, condición corporal, preñez, producción de carne y raciones (2014-2020).

	Carga	Condición corporal			Preñez	Producción	Raciones/ha	
	(EV/ha.año)	octubre	enero	julio	(%)	(kg carne/ha.año)	Media loma	Bajo
Promedio	0,74	3,28	3,09	3,11	90,3	143	554	179
desvío (+/-)	0,13	0,43	0,2	0,24	2,87	29	123	61

SP 11 Diseño de encuesta para relevar sistemas silvopastoriles con monte natural en Salta, Argentina. Comunicación.

Bassanetti, A.F.[1]*, Bianchi, M.I. [1], Sentana, A.E.[1], Martínez, G.M.[1] y Segón, C.[2]
[1]Grupo de Innovación en Sistemas Ganaderos, EEA Salta (INTA); [2] Sociedad Rural Salteña.
*E-mail: bassanetti.a@inta.gob.ar

Design of a survey for silvopastoral systems with natural forest in Salta, Argentina. Communication.

Introducción

Los sistemas silvopastoriles (SSP) ofrecen alternativas tecnológicas racionales para transformar los montes deteriorados y convertirlos en un sistema productivo sustentable, económico y social (Rossi, 2010). Estos sistemas en Salta son implementados a partir de montes con densa carga de arbustales y poca producción de pastizales naturales. A estos montes se les realiza un desbajerado y se siembran pasturas forrajeras de mayor producción y calidad nutricional para los animales. También se delimitan potreros con alambrados fijos y eléctricos, y se construyen aguadas. Se busca con estos sistemas pasar de un monte muy denso en arbustales (fachinal), frágil, inestable y poco propicio para la ganadería, a un sistema con mayor estabilidad y productividad. El objetivo del presente trabajo es el de dar a conocer la encuesta diseñada, mediante una plataforma virtual, para el relevamiento de productores ganaderos que utilizan el sistema silvopastoril en Salta, Argentina, a fin de describir la realidad del SSP de la provincia de Salta, Argentina.

Materiales y métodos

La encuesta fue diseñada por técnicos de INTA EEA Salta y acordada con refrentes ganaderos de la región. La validación de la misma se realizó aplicando el crieterio por conveniencia, encuestando a aquellos productores de ganado bovino con SSP. Se utilizó la plataforma virtual auto administrada alojada en los servidores de Google forms. El acceso de los encuestados se puede realizar a través de un link enviado a sus teléfonos móviles o a sus correos electrónicos.

Las preguntas estan orientadas a obtener información en cuanto a la superficie destinada, manejo alimenticio, indicadores ganaderos productivos, y por último la opinión de los productores respecto del sistema en general. Se relevó datos relativos a: régimen de lluvias, cantidad de hectáreas totales y afectadas al SSP, cantidad de árboles nativos conservados por hectárea, qué pasturas implantó y si combina con pastizales naturales, qué cantidad de potreros delimitó en su SSP, antigüedad del SSP en su establecimiento, cuál es la carga animal media empleada, qué opinión tiene sobre el SSP que utiliza y si lo recomendaría.

Una vez completadas la encuestas los resultados son almacenados en el servidor https://docs.google.com/forms. Los datos cargados se analizan con herramientas de estadística descriptiva, confeccionando tablas y gráficos.

Resultados y Discusión

Los siguientes datos, correspondientes a las 10 primeras encuestas realizadas, ejemplifican el procesamiento a realizar a medida que se van cargando en el servidor las encuestas, resultados solo accesibles al grupo de trabajo.

Cuadro 1. Datos de diseño de los SSP.

Ubicación del establecimiento	Superficie total (Ha) del establecimiento	Superficie (Ha) dedicada al SSP	Árboles/ha nativos conservados	Potreros
1 - Anta (Salta)	5.200	250	250	4 potreros con rotación
2 - Anta (Salta)	5.000	5.000	60	30 potreros con rotación
3 - Metán (Salta)	2.500	500	40	10 potreros con rotación
4 - General Guemes (Salta)	5.000	100	400	2 potreros con rotación
5 - Metán (Salta)	1.480	1.400	85	12 potreros con rotación
6 - Anta (Salta)	20.170	300	40	2 potreros con rotación
7 - Anta (Salta)	1.800	300	30	5 potreros con rotación
8 - Anta (Salta)	10.000	10.000	300	40 potreros con rotación
9 - Anta (Salta)	3.700	200	30	18 potreros con rotación
10 - Metán (Salta)	37.000	4.300	30	7 potreros con rotación

Otros datos que surgen de las encuestas, presentados a modo preliminar, son los siguientes:

El 50% de los campos tiene un régimen de lluvias entre 400 a 600 mm anuales, el 30% entre 600 y 800 mm anuales y el 20% más de 800 mm anuales.

Sobre las pasturas utilizadas, el 100% de los productores implantaron Gatton Panic (*Megathyrsus maximus*). De ese total un 20% lo combina con pastizales naturales. El 70% de los SSP tienen más de 10 años de antigüedad, el 20% entre 5 y 10 años, y el 10% menos de 5 años. La carga animal media anual en el SSP es de 0,8 cab/ha con un máximo de 1 cab/ha en verano y un mínimo de 0,6 cab/ha en invierno. La mitad de los productores realiza cría y recría, un 30% con ciclo completo y un 20% sólo cría. Un 80% de estos encuestados señala que la principal limitante para implementar y mantener el SSP es la variable económica, mientras que un 70% piensa que el principal beneficio es la preservación del medio ambiente.

Un 30% de los productores opina que el SSP funciona muy bien, un 60% que su funcionamiento es bueno, y un 10% que es regular. Ninguno piensa que haya sido una mala inversión, y todos la recomiendan.

Cabe destacar, que al ser consultados los productores respecto del tiempo destinado para su realización y a la claridad en las preguntas, el 100% considero que les insumió un tiempo adecuado y que lo consultado resulta de fácil interpretación.

Conclusiones

En función de los resultados obtenidos, es posible concluir que la encuesta resultó de utilidad para llevar adelante la caracterización de los SSP. Y tomando en consideración la devolución por partes de los productores participantes, resulta alentador su implementación a mayor escala.

Agradecimientos

Al Ing Agr José Luis Arzeno por su colaboración y apoyo

Bibliografía

ROSSI, C.A. 2010. http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/manejo%20silvopastoril/146-Reg_Chaque.pdf

SP 12 Utilización de especies del pastizal natural del Chaco árido por razas de ganado bovino Criollo y Angus en pastoreo.

Herrera Conegliano, O.A.[1]*, Quiroga, R.E.[1], Molina, J.P.[2], Blanco, L.J.[2] y Agüero, W.D.[2]
[1]INTA-EEA-Catamarca, [2]INTA-EEA-La Rioja.
*E-mail: herrera.ariel@inta.gob.ar

Use of species of Arid Chaco rangeland (Argentina) by grazing Creole and Angus cows.

Introducción

En el Chaco Árido la actividad productiva más relevante es la cría extensiva de bovinos y caprinos. La fuente principal de alimentación para el ganado son las especies que componen el pastizal natural. La época de lluvias, y por ende de crecimiento de la vegetación, ocurre desde Noviembre hasta Abril. Durante el resto del año (Mayo – Octubre), la vegetación se encuentra en reposo vegetativo y su calidad forrajera disminuye significativamente. En esta región los sistemas ganaderos utilizan distintas razas bovinas, sin embargo se desconoce si los patrones de utilización de las diferentes especies forrajeras de la vegetación nativa son diferente entre dichas razas. En este trabajo se propuso evaluar cómo razas bovinas distintas utilizan el pastizal natural según la distancia a la aguada en momentos del año contrastantes en disponibilidad y calidad forrajera.

Materiales y métodos

El estudio se desarrolló en 4 potreros (unidades experimentales) de pastizal natural de ~550 ha cada uno, en el campo "Los Cerrillos" perteneciente al INTA EEA La Rioja (Lat. 29°58'20''S, Long. 65°52'56''O, precipitación media anual = 347mm). Desde 2017, cada potrero es pastoreado por 20 vacas, dos potreros con animales de raza Angus (AA) y dos con raza Criollo Argentino (CrA), de modo que hay 2 potreros con cada raza. Los potreros reciben pastoreos durante 265 días seguidos (Febrero-Octubre), y descanso durante 100 días (Noviembre-Enero). Durante 2019, tanto a finales del verano (Abril) como del invierno (Septiembre) se realizaron 19 transectas distribuidas según distintas distancias a la aguada (cerca: 0-1200 m; media: 1200-2400 m; lejos: 2400-3600 m) en los cuatro potreros. Cada transecta fue de 150 m cada una, con estaciones de muestreo cada 5 m. En cada estación se determinó la cobertura aérea vegetal según el método de punta de pie (Evans y Love, 1957) y se relevó el grado de utilización de las especies correspondientes a las bioformas presentes (Valentine, 1946): pastos anuales y latifoliadas herbáceas (H), pastos perennes (P), subarbustos (S) y leñosas (L, arbustos y árboles). En las bioformas H, P y S se estimó el grado de utilización por pastoreo según la escala: 0=plantas sin signos de utilización, 1=utilización baja (biomasa aérea remanente > 80%), 2=utilización media (biomasa aérea remanente entre 80 y 50%) y 3=utilización alta (biomasa aérea remanente < 50%). En leñosas (L) se consideraron 2 niveles: 0=sin signos de utilización, y 1=con signos de utilización. Dado que la utilización promedio de las bioformas L y H fue baja (H en verano 0,05 e invierno 0,28; y L 0,09 en verano y 0,15 en invierno) las variables analizadas fueron la utilización promedio de gramíneas perennes y sub-arbustos, donde las especies dominantes fueron *Aristida mendocina (AriMen)* y *Cordobia argéntea (CorArg)*, respectivamente. El análisis estadístico se realizó con R-Studio, ajustando modelos lineales para cada variable e interacciones, usando la cobertura aérea como covariable, y test de diferencias entre medias con nivel de significación de 0,05.

Cuadro 1. Utilización del pastizal árido (Media ±1 Desvío estándar) por vacas de raza Criollo Argentino (CrA) y Angus (AA) según la distancia a la aguada en dos estaciones de año contrastantes climáticamente. (Sector Cerca 0-1200 m; Medio 1200-2400 m; Lejos 2400-3600 m).

Distancia a la aguada	Verano		Invierno	
	AA	CrA	AA	CrA
Pastos perennes (P)				
Cerca	$0,73^{Ab}$±0,18	$0,95^{Ab}$±0,21	$1,98^{Aa}$±0,20	$1,65^{Aa}$±0,28
Media	$0,64^{Aa}$±0,21	$0,87^{Aa}$±0,24	$2,10^{Aa}$±0,29	$1,55^{Aa}$±0,28
Lejos	$0,30^{Aa}$±0,12	$0,21^{Aa}$±0,06	$1,57^{Aa}$±0,18	$1,74^{Aa}$±0,14
Sub-leñosas (S)				
Cerca	$0,91^{Aa}$±0,20	$0,32^{Aab}$±0,22	$0,89^{Aab}$±0,20	$1,06^{Aab}$±0,24
Medio	$0,43^{Aab}$±0,25	$0,93^{Aa}$±0,25	$1,14^{Aa}$±0,20	$1,40^{Aa}$±0,20
Lejos	$0,22^{Ab}$±0,18	$0,06^{Ab}$ ±0,18	$0,42^{Ab}$±0,18	$0,71^{Ab}$±0,16
Arístida mendocina				
Cerca	$1,64^{Aa}$±0,40	$1,45^{Aa}$±0,48	$2,48^{Aa}$±0,41	$2,03^{Aa}$±0,50
Medio	$1,24^{Aa}$±0,50	$1,21^{Aa}$±0,48	$2,37^{Aa}$±0,50	$2,13^{Aa}$±0,68
Lejos	$0,69^{Ab}$±0,39	$0,62^{Ab}$±0,49	$2,10^{Aa}$±0,34	$1,70^{Aa}$±0,36
Cordobia argentea				
Cerca	$0,47^{Aa}$±0,06	$0,30^{Aa}$±0,07	$0,95^{Aa}$±0,00	$1,05^{Ba}$±0,01
Medio	$0,54^{Aa}$±0,45	$0,70^{Aa}$±0,45	$0,98^{Aa}$±0,14	$1,84^{Bb}$±0,14
Lejos	$0,13^{Ab}$±0,04	$0,05^{Ab}$±0,05	$0,69^{Aa}$±0,14	$0,85^{Ac}$±0,16

^{AB}Letras mayúsculas iguales en fila dentro de cada estación, indica dif. no significativas entre razas, α: 0,05.^{abc} Letras minúsculas iguales en columna dentro de cada raza, indica dif. no significativas entre distancia al aguada, α: 0,05.

Resultados y Discusión

La cobertura aérea promedio al final del periodo de crecimiento, para las 4 bioformas, fue 0,85% (H), 1,15% (P, AriMen 2,15%), 20% (S, CorArg 35%) y 7,5% (L). Como era de esperar, el grado utilización observado al final del invierno fue superior que al final del verano (Cuadro 1). AA (p=0,02) y CrA (p<0,01) en verano utilizaron más los P del sector cerca que lejos a las aguadas. En invierno el uso de los distintos sectores fue similar. El uso de S depende de la distancia al agua (p<0,01). La utilización de AriMen fue similar por parte de las razas en las dos estaciones (p=0,29), siendo sólo el uso de verano del sector más alejado de la aguada menor que el uso de los demás sectores tanto para AA (p=0,25) como para CrA (p=0,01). El uso de S fue similar entre razas en verano (p=0,34) e invierno (p=0,25). Los usos en verano fueron mayores en el sector más cercano a la aguada (p<0,01), en invierno el mayor uso se presentó en los sectores de media distancia a la aguada (p<0,01). El grado de uso de CorArg fue mayor para CrA que para AA en invierno (p<0,01), pero similar durante el verano (p=0,20). Para CrA en invierno el grado de uso de CorArg fue diferente para los distintos sectores según distancia a la aguada. Al final del invierno los P tendieron a ser menos comidos por CrA que por AA.

Conclusiones

El grado de utilización de pastos perennes (P) fue similar entre las razas AA y CrA durante los diferentes periodos evaluados. Sin embargo, a medida que la disponibilidad y calidad forrajera disminuye, la raza CrA hace un uso más intenso de las especies subleñosas (S). La continuidad de estos estudios durante los años siguientes, brindará mayor certeza sobre las tendencias observadas. Podría haber diferencias alimenticias entre las razas durante el invierno dado por el uso de especies que no son gramíneas.

Bibliografia

EVANS, R.A. y LOVE. R.M. 1957. J.R.M. 10: 208-212.
VALENTINE, K.A. 1946. Ecology 44(7): 528-530.

SP 13 Características de carcasa de novillitos de destete precoz y tradicional en el centro sur de la provincia de Corrientes.

Navarro Krilich, L.M.[1]*, Capellari, A.[1], Acuña, C.A.[2,3], Barbera, P.[4], Yostar, E.J.[1], Romero Monteleone, S.I.[1], Smahlij, J.M.[1], Dellavalle, F.A.[4] e Ynsaurralde Rivolta, A.E.[4]

[1]Universidad Nacional del Nordeste (Facultad de Cs. Veterinarias) Sgto Cabral 2139 - Corrientes – Argentina.[2](Facultad de Cs. Agrarias) Sgto Cabral 2139 – Corrientes. [3] Instituto de Botánica del Nordeste (IBONE) CONICET-UNNE, Sgto Cabral 2131 – Corrientes. [4]EEA Mercedes-Corrientes (INTA).

*E-mail: maca_nk@hotmail.com

Carcass characteristics in early and tradicional weaning young steers in south center of Corrientes, Argentina.

Introducción

La baja eficiencia en la cría bovina es consecuencia del déficit nutricional de los vientres durante el invierno y del amamantamiento prolongado. Se han generado tecnologías que permiten evitar estas limitantes, una de ellas es el destete precoz, herramienta necesaria para lograr indicadores reproductivos superiores a los promedios en la región nordeste argentino (NEA). En los últimos años numerosos autores internacionales realizaron investigaciones con la finalidad de mostrar interrelaciones entre la producción primaria y la calidad de producto asociada a la edad de destete. El objetivo fue evaluar características de carcasa de novillitos provenientes de destete precoz o tradicional.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en la EEA INTA Mercedes-Corrientes, con terneros tipo Braford provenientes del sistema de cría (vacas multíparas), con dos tipos de destete: precoz (DP, n=20) y tradicional (DT, n=20), con una edad de 85,15±7,92 y 196,75±16,59 días y 93,21±6,44 y 189,60±11,70 kg de peso vivo (PV), respectivamente. Ambos grupos se mantuvieron bajo las mismas condiciones hasta la faena. La recría se realizó en un módulo de 26,5 ha y los recursos forrajeros fueron 13 ha de pasturas megatérmicas (*Setaria sphacelata* y *Chloris gayana*) y 13,5 ha de raigrás anual (*Lolium multiflorum*). El pastoreo comenzó el 10 de abril sobre las megatérmicas con suplementación (maíz+pellet algodón) al 0,75% PV. El 13 de junio ingresaron al raigrás con una asignación forrajera de 4,5 kg de MS/100kg/PV y en octubre volvieron a las pasturas con 10,6 kg de MS/100kg/PV. En enero se retomó la suplementación con comederos de autoconsumo (maíz+pellet algodón), con un consumo promedio de 7,75 kg/animal/día. La duración total del periodo fue 14 meses para obtener novillitos de consumo local, con una edad de 20 a 22 meses, faenándose todos en el mismo momento.

El peso de faena (PF) fue determinado en balanza individual, el área de ojo de bife (AOB) y espesor de grasa dorsal (EGD) con ecógrafo Aquila pro Easaote, con transductor lineal ASP de 3,5 MHz, el índice de muscularidad (IM) se calculó con la siguiente fórmula: AOB/PF. La faena se realizó en un frigorífico comercial donde se registró el peso de la carcasa (PC) para calcular el rendimiento de carcasa (RC), con un desbaste del 5% ((PC/PF) *100). Se utilizó un DCA, siendo la unidad experimental cada animal. Se realizó estadística descriptiva y prueba de T *Student* para evaluar el efecto del tratamiento (DP y DT), con un α del 5%, mediante InfoStat.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se detallan los resultados de la estadística descriptiva y prueba de T *Student* de las variables estudiadas que no mostraron diferencias significativas según edad de destete. Los resultados coinciden con lo reportado por otros autores en sistemas intensivos (Story et al., 2000), como en engordes pastoriles (Vaz et al., 2011). Sin embargo, cuando los novillos se sacrifican con alto nivel de engrasamiento el efecto del DT produce un mayor peso de faena y de carcasas (Schoonmaker et al., 2004), difícil de lograr en los sistemas mixtos de producción de carne bovina del NEA. Meyer et al. (2005) informaron resultados similares para AOB y EGD.

Conclusiones

Se concluye que bajo las condiciones en las que se desarrolló el ensayo el tipo de destete no influye en las características de carcasa. Esto podría ser de vital importancia al momento de definir que destete utilizar para mejorar la performance reproductiva de las madres en los campos marginales del NEA.

Bibliografía

STORY, C.E., RASBY, R.J., CLARK, R.T. y MILTON, C.T. 2000. J. Anim. Sci. 78: 1403-1413.

VAZ, R., LOBATO, J. y PASCOAL, L. 2011. R. Bras. Zootec. 40:221-229.

SCHOONMAKER, J.P., CECAVA, M.J., FLUHARTY, F.L., ZERBY, H.N. y LOERCH, S.C. 2004. J. Anim. Sci. 82:273-282.

MEYER, D.L., KERLEY, M.S., WALKER, E.L.D., KEISLER, H., PIERCE, V.L., SCHMIDT, T.B., STAHL, C.A., LINVILLE, M.L. y BERG, E. P. 2005. J. Anim. Sci. 83: 2752-2761.

Agradecimientos

Al personal técnico del laboratorio de Reproducción y pasturas de la EEA INTA Mercedes.

Cuadro 1. Desempeño productivo al final del engorde de novillitos Braford con diferentes tipos de destete.

Variables	$\overline{X}$±D.E.	CV (%)	Tipo de destete		p-valor
			Precoz (n=20)	Tradicional (n=20)	
Peso faena (kg)	465,95±36,64	7,86	466,45±8,30	465,45±8,30	0,93
Peso carcasa (kg)	260,94±21,19	8,12	262,14±4,79	259,73±4,79	0,93
Rendimiento carcasa (%)	58,96±1,53	2,60	59,17±0,34	58,75±0,34	0,39
Área de ojo de bife (cm^2)	63,04±5,20	8,25	63,36±1,18	62,72±1,18	0,70
Espesor de grasa dorsal (mm)	8,48±1,08	12,70	8,40±0,24	8,60±0,24	0,56
Índice de muscularidad (%)	7,43±0,11	9,70	0,14±0,00	0,14±0,00	0,66

SP 14 Terminación de novillos británicos en sistemas pastoriles en aéreas marginales de la región pampeana, Argentina.

Acosta, A.[1]*, Bailleres, M.[2], Druille, M.[1], Acosta, G.[1], Schor, A.[1], Ruiz, O.A.[3], Olivieri, J.[1] y Ruiz, J.[1]
[1]Departamento de Producción Animal. Facultad de Agronomía. UBA. [2]Chacra Experimental Integrada Chascomús - Ministerio de Desarrollo Agrario-INTA.[3] Instituto Tecnológico de Chascomús (INTECH) UNSAM - CONICET
*E-mail: acosta@agro.uba.ar

Fattening British steers on grazing systems in marginal areas in the pampean region, Argentina.

Introducción

La utilización de pasturas de lotus (*Lotus tenuis*) para el proceso de engorde de novillos británicos, puede ser una alternativa viable en áreas marginales de la región pampeana, permitiendo potenciar la producción de carne. Asimismo, el uso de la suplementación energética se complementa con el forraje pastoreado acelerando la terminación de los animales. El objetivo de este trabajo fue evaluar la respuesta animal en términos de comportamiento ingestivo, ganancia de peso (GDP), espesor de grasa dorsal (EGD) y área de ojo de bife (AOB), de novillos británicos durante la etapa de terminación, sobre pasturas con base lotus o festuca (*Festuca arundinacea*).

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en la Chacra Experimental Integrada Chascomús (MDA-INTA). Se estudiaron dos tratamientos, T1: pastura base Lotus tenuis 90% y *Trifolium repens* 10%, (24% MS, 50% FDN, 22% PB, valores promedios), más suplementación con grano de maíz partido a razón del 1,0% (base seca) del peso vivo, y T2: pastura base *Festuca arundinacea* 90% y *Dactilis glomerata* 10%, (28% MS, 58% FDN, 18% PB, valores promedios), con igual nivel de suplementación. Se evaluaron dos períodos: PI (20/12/19 al 5/02/20) y PII (6/02/20 al 20/03/20). Se utilizaron dos grupos de 8 novillos de raza británica (344,5 ± 3,9 kg). La asignación diaria de pastura fue de 20 kg MS/an^{-1} d^{-1}. Los animales permanecieron durante el ensayo en la pastura de lotus y de festuca según el tratamiento. El método de aprovechamiento fue mediante pastoreo rotativo con cambios de parcelas diarios. En los tres últimos días de cada periodo se midió: comportamiento ingestivo, (pastoreo, rumia y descanso), por observación visual cada 5 minutos de 10:00 a 16:00, ganancia de peso vivo (pesadas matinales previo encierre nocturno) y en PII, al finalizar el ensayo, EGD y AOB (ecografía entre la 12a y 13a vértebra). Para cada período, los resultados de los distintos tratamientos se compararon mediante un análisis de varianza (ANVA). El nivel de significación establecido fue de $\alpha = 0,05$.

Resultados y Discusión

Al inicio del ensayo el peso vivo de los novillos fue de 344,5 ± 3,9 kg para ambos tratamientos, al final del mismo se registraron: 423,5 kg para T1 y 405,3kg para T2. En el Cuadro 1 se presentan los resultados obtenidos. Tanto en el PI como en PII el comportamiento ingestivo, y la GDP fueron afectados por los tratamientos. En PI, la actividad de pastoreo fue mayor en T1 que en T2 ($p<0,01$), relacionándose con una mayor GDP ($p<0,01$). En PII, se observa esa misma significancia y además menos tiempo de descanso en T1 ($p<0,01$). El EGD fue mayor en T1 con respecto a T2 ($p<0,01$) en coincidencia con una mayor velocidad de engorde en este tratamiento, para el AOB se observa una tendencia numéricamente mayor también en T1.

Conclusión

De acuerdo a estos resultados, la utilización de pastoreos en *Lotus tenuis* con suplementación energética, resulta ser la alternativa más ventajosa para la terminación de novillos británicos, en áreas marginales.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por la Universidad de Buenos Aires (UBACyT 2018-2020).

Cuadro 1. Comportamiento ingestivo, ganancia de peso, espesor de grasa dorsal y área de ojo de bife, de novillos en pastoreo con suplementación de grano de maíz.

	Periodo I				Periodo II			
	T1	T2	P	EEM	T1	T2	P	EEM
Past (min)	169	141	**	4,82	162	113	**	3,68
Rum(min)	48	60	ns	4,39	65	63	ns	3,55
Desc(min)	143	158	ns	5,86	133	184	**	5,19
GDP(kg/d)	0,650	0,460	**	0,06	0,670	0,520	**	0,05
EGD(mm)					8,16	6,65	**	0,24
AOB(cm^2)					55,7	54,4	ns	1,38

PI: período 1, PII: período 2, T1: pastura de lotus+grano de maiz, T2: pastura de festuca +grano de maiz.
EEM: error estándar de la media. P: * ($p< 0,05$), ** ($p<0,01$), ns: no significativo, Past: pastoreo, Rum: rumia, Desc: descanso, GDP: ganancia diaria de peso, EGD: espesor de grasa dorsal, AOB: área de ojo de bife

SP 15 Eficiencia de conversión alimenticia de novillos terminados a corral parasitados, parasitados tratados o libres de *Fasciola hepática.*

Ubios, D.*, La Manna, A., Clariget, J., Canozzi, M. E., Saravia, A. y Banchero, G.
INIA La Estanzuela Ruta N°50; km 11,500 Colonia – Uruguay.
*E-mail: dubios@inia.org.uy

Feed conversion efficiency of parasitized, parasitized and treated, or free from Liver fluke feed lot-finished steers.

Introducción

Para satisfacer la demanda de un producto cárnico de determinadas características por parte de los mercados más exigentes, se han implementado en Uruguay sistemas intensivos de producción de carne bovina (engorde a corral). Siendo la Fascioliasis una enfermedad parasitaria *(Fasciola hepatica)* de alta prevalencia en la ganadería del Uruguay (da Costa et al., 2019), es de considerar que en estos sistemas se estén subestimando las pérdidas productivas ocasionadas por la misma. Si bien existen reportes que estimaron el impacto de la enfermedad y los beneficios de su tratamiento en ganado de feedlot (Marley et al., 1996), estos son muy escasos y no existen estudios a nivel de Uruguay que cuantifiquen esta problemática en los actuales sistemas de confinamiento, para las dietas y los pesos de terminación aquí empleados (Banchero et al., 2016). El objetivo del presente trabajo fue evaluar la eficiencia de conversión alimenticia individual y características de la carcasa de novillos terminados en corral de engorde bajo tres estatus sanitarios.

Materiales y métodos

El trabajo tuvo una fase inicial de 130 días en INIA La Estanzuela, Colonia - Uruguay. Allí se evaluó, en un único lote, el desempeño en pastoreo de 36 novillos sobreaño raza Aberdeen Angus (421,8 ± 17,7kg PV), sobre una pastura mezcla de Festulolium y Trébol rojo (17,5% MS; 15,1% PC), ad libitum. Los animales se bloquearon por peso y fueron asignados al azar en base al peso vacío, a uno de los 3 tratamientos: i-Animales infectados experimentalmente con 500 metacercarias de *F. hepatica* (n= 12); ii-Animales infectados experimentalmente con 500 metacercarias de *F. hepatica* y tratados con Triclabendazol previo ingreso al corral (n= 12); iii- Animales que nunca tuvieron contacto con la *F. hepatica* (n= 12). Se realizaron análisis coprológicos y registro de ganancia de peso cada 14 días.

La segunda fase tuvo una duración de 99 días en engorde a corral (El Impulso, Marfrig), y consistió en el confinamiento individual de los 36 animales (previa dosificación del tratamiento correspondiente). Se empleó una dieta de adaptación y 7 dietas de engorde (desde 10% hasta 16% PC). Allí se registró el consumo y rechazo de alimento diario, y la ganancia de peso cada 14 días, para el cálculo de la eficiencia de conversión alimenticia (kg al. cons./kg PV gan.).

La fase final consistió en la faena de los 36 novillos en Frigorífico Tacuarembó S.A (Marfrig) donde se registró el peso en 2da balanza, y en base al mismo se estimó el rendimiento. También se evaluó el peso, lesiones y grado de infestación a nivel hepático.

Los resultados se analizaron mediante Proc Mixed SAS 9.4 como bloques completos al azar siendo el animal la unidad experimental.

Resultados y Discusión

Si bien los bovinos libres de *F. hepatica* tuvieron un mejor desempeño tanto en la fase de pastoreo como en engorde a corral y posterior faena, las diferencias no fueron estadísticamente significativas para los parámetros evaluados (p>0,05), principalmente en lo que respecta a la eficiencia de conversión alimenticia, a diferencia de los datos obtenidos por Marley et al., (1996). En cambio, al evaluar el peso de hígado a la faena, los animales infectados sin tratamiento tuvieron un peso significativamente mayor de la víscera (p<0,05; Cuadro 1).

Conclusiones

En novillos de sobreaño bien alimentados como los empleados en este experimento, el tejido hepático ha desarrollado una capacidad de reserva funcional tal, que permite compensar de manera eficiente el daño ocasionado por la parasitosis de *Fasciola hepatica* aún bajo dietas de alta exigencia metabólica.

Bibliografía

BANCHERO, G., CHALKLING, D. y MEDEROS, A. 2016. Veterinaria (Montevideo) 52 (202):4-13

da COSTA, R.A., CORBELLINI, L.G., CASTRO-JANER, E. y RIET-CORREA, F. 2019. Int. J. Parasitol. Vól.:49, Issue 11: 867-872.

MARLEY, S., CORWIN, R. y HUTCHESON, D. 1996. Agri-Pract 17:18–23.

Cuadro 1. Parámetros productivos registrados en pastoreo, engorde a corral y faena.

	Tratamientos			
	Infectados	Infectados Tratados	Libres	EEM[5]
Fase 1: Pastoreo				
MIP[1], kg	452,8a	453,3a	458,8a	4,97
MGD[2], kg/día	0,77a	0,65a	0,79a	0,07
Fase 2: Engorde a corral				
MIC[3], kg	499,8a	487,6a	506,1a	8,74
MGD, kg/día	1,27a	1,32a	1,26a	0,05
ECA[4]	8,97a	8,68a	9,34a	0,42
Fase 3: Faena				
Rendimiento, %	55,4a	55,1a	56,2a	0,005
Peso hígado, kg	8,75a	7,64b	7,13c	0,15

Letras distintas en la misma fila indican diferencias entre tratamientos (p<0,05); [1] Media inicio pastoreo; [2] Media ganancia diaria; [3] Media inicio corral; [4] Eficiencia conversión alimento; [5] Error estándar de la media

SP 16 Diferenciación por origen: "data analytics" como herramienta para selección de proveedores de animales en feedlot.

Gomory, M.[1], Colombatto, D.[1,2] y Miccoli, F.E.[1,3]
[1]Departamento de Producción Animal, Facultad de Agronomía, UBA. [2]INPA-CONICET. [3]Facultad de Ciencias Agrarias, UNLZ.
*E-mail: mgomory@agro.uba.ar

Differentiation by origin: data analytics as a tool for selecting stocker suppliers for feedlot production.

Introducción

El origen de los animales que ingresan al feedlot es una variable que explicaría parte del resultado económico. La utilización de "data analytics" sobre variables de performance animal resulta una herramienta para la toma de decisiones estratégicas. El objetivo fue analizar la ganancia de peso vivo (GDPV, kg/d) y su variabilidad (CV, %) para construir un índice de eficiencia que permita seleccionar proveedores de animales para engorde a corral.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en un feedlot comercial en Herrera Vegas, Hipólito Yrigoyen, Buenos Aires. Los animales se compran como terneros y se recrían todos de igual forma. El presente estudio comenzó en etapa de feedlot. Se utilizaron los datos de performance de animales cuota 481, en corrales de 150 individuos o tropas (PV ingreso =335kg; Hereford, Angus y su cruza). Se analizaron 118 propietarios y 51 tropas. El análisis estadístico de la GDPV se realizó con Infostat (2009) en dos instancias según el objetivo:

Análisis intra – tropa: Dilucidar cuáles son los proveedores que obtienen las mayores ganancias y más homogéneas para un mismo manejo (tropa). Se realizaron 51 análisis de varianza, tomando al "propietario" como tratamiento, en un DCA. La comparación de medias se realizó mediante el test de Tukey (α=0,05). Con estos datos se construyó un índice al cual denominamos "Eficiencia Combinada" 1 (EC1) para cada propietario, que utiliza la GDPV media y el CV.

$$EC1 = [GDPV \text{ "propietario n"} - GDPV\ \bar{x}\ tropa / GDPV\ \bar{x}\ tropa] * [1/CV \text{ "propietario n"}]$$

Análisis inter - tropas: Evaluar al mismo propietario frente a distintos manejos. Se analizó cada proveedor entre las distintas tropas donde aportó animales (3 como mínimo). Se analizaron 22 propietarios, tomando a la "tropa" como tratamiento, en un DCA. Las medias se compararon por Tukey (α=0,05). Se construyó un índice que denominamos Eficiencia Ponderada (EP) promediando las EC1, por lo que la EP considera la ganancia y su variabilidad tanto dentro de una misma tropa como entre tropas.

Resultados y Discusión

Análisis Intra-Tropa: De 51 tropas, 16 presentaron diferencias significativas entre propietarios para GDPV dentro de un mismo corral ($p<0,05$). Con los datos de cada ANVA se calculó la EC1 de cada propietario. Ordenando de mayor a menor las EC1 en las 16 tropas, las EC1 negativas muestran los propietarios con ganancias menores al promedio del corral. Las EC1 más altas resultan las combinaciones más favorables en cuanto a máximas y más parejas ganancias.

Análisis Inter-tropas: De los 22 propietarios, 14 mostraron un efecto significativo del manejo de corral sobre ganancia ($p<0,05$). Ocho propietarios tuvieron animales con ganancias similares independientemente de la tropa, lo que implica una respuesta más estable (19, 25, 42, 47, 50, 65, 80, 84). En el Cuadro 1 se muestra un ejemplo del análisis inter-tropa y los valores de EC1 y EP.

Cuadro 1. GDPV (kg/día) y EP comparando al propietario 66 en las diferentes tropas.

ANÁLISIS INTER-TROPAS

PROPIETARIO 66

TROPA	GDPV(kg/día)	CV(%)	TUKEY	EC1	EP
11	0,97	20,36	a	0,003673489	
5	1	20,11	a	-0,006802948	
50	1,22	18,69	b	0,003587769	0,001378286
51	1,27	15,68	bc	0,001837531	
33	1,47	12,8	c	0,004595588	
PROMEDIO	1,186				
P-V	< 0,0001				
EEM	0,0405				

Se ordenaron los 22 propietarios según su valor de EP para construir el Ranking de proveedores a partir del cual se pudieron seleccionar los mejores (Figura 1). Para esta selección se consideraron los de máximas GDPV y más parejas, y la estabilidad de los animales frente al efecto corral (47, 25, 65 y 50). Este índice lo denominamos "Diferenciación por origen" y permitiría destacar aspectos como genética, nutrición y sanidad previas al ingreso al feed lot, dependientes del propietario u origen.



Figura 1. Ranking de proveedores de terneros por eficiencia ponderada (EP).

Conclusión

El índice "Diferenciación por origen" es una primera aproximación para identificar a los proveedores que logren mejores ganancias y más homogéneas en feedlot. El data analytics aplicado en empresas de engorde a corral permite generar índices de eficiencia para tomar decisiones más rentables en futuros ciclos productivos.

Agradecimientos

Agradecemos al Grupo Bermejo, establecimiento "Los Tambos" por facilitarnos la información necesaria. A Tomás Acuña la gentileza de recibirnos en varias oportunidades.

Bibliografía

INTRODUCCIÓN A LA INFERENCIA ESTADÍSTICA APLICADA. TEORÍA, CÁLCULO E INTERPRETACIÓN. ED. 2008 W. B. BATISTA.

SP 17 Valoración pre-servicio en vaquillas de reposición en un rodeo comercial del sureste de Chaco, Argentina.

Navarro Krilich, L.M.[1]*, Romero Monteleone, S.I.[1], Smahlij, J.M.[1], Yostar, J.E.[1], Dellavalle, F.A.[1], Schultz, M.E.[1], Ondo Misi, L.M.[1], Enríquez, G.E.[2] y Capellari, A.[1]

[1]Universidad Nacional del Nordeste - Facultad de Ciencias Veterinarias, Corrientes – Argentina. [2]Asesor técnico de Amarilla Agropecuaria SA, Basail, Chaco- Argentina.

*E-mail: maca_nk@hotmail.com

Pre-breeding appreciation in heifers in a beef herd of southeast of Chaco, Argentina.

Introducción

La selección de vaquillas pre-servicio es un momento ideal para realizar una completa evaluación de las futuras madres del sistema. La importancia de predecir su futuro reproductivo previo al servicio es una herramienta que permite mejorar la fertilidad del rodeo. El objetivo del trabajo fue relacionar el *score* genital con características de crecimiento, morfológicas y el porcentaje de preñez en vaquillas de un sistema de cría bovina comercial de la provincia del Chaco.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en un establecimiento ubicado en la localidad de Basail, sureste de la provincia de Chaco; donde se analizaron 142 vaquillas cruza cebú de 22 a 24 meses de edad provenientes de un sistema de cría con servicio estacionado y destete tradicional, recriadas sobre pasto natural con suplementación estratégica durante su primer invierno. En el pre-servicio se evaluaron caracteres de crecimiento, desarrollo corporal y reproductivo, el servicio se realizó mediante inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) y repaso con toros. Los toros ingresaron a los 15 días de la IATF permaneciendo durante 45 días

Previo al servicio se realizó la determinación del *score* genital (SG) mediante palpación trans-rectal complementado con ultrasonografía (ecógrafo Aquila PieMedical Esaote con sonda de 7.5 MHz) clasificando a las vaquillas según SG en una escala del 1 al 3 (Andreo et al., 2009). En ese mismo momento también se evaluó el peso vivo (PV, kg) con balanza individual mecánica, condición corporal (CC) con la escala del 1 a 9 (Herd y Sprott, 1986) y con cinta métrica extensible (cm) se tomaron las medidas zoométricas perímetro torácico (PT), alzada a la cruz (AC), alzada a la grupa (AG), y perímetro de la caña anterior (PC). El diagnóstico de gestación se efectúo a los a los 32 días de la IATF y 45 de retirados los toros repaso.

Para el análisis se utilizó ANOVA según SG y compararon las medias por Tukey ($p<0,05$) para las variables continuas y el porcentaje de preñez con tabla de contingencia y bajo la distribución de χ^2, mediante el software *InfoStat* (Di Rienzo, 2009).

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se presentan los resultados estadísticos, donde se observa que las hembras de SG1 presentaron diferencias significativas en PT ($p=0,01$) 5,18 y 6,47 cm y CC ($p=0,01$) 0,55 y 0,62 superiores que SG 2 y 3 respectivamente. Para las variables PV ($p=0,02$) y AC ($p=0,02$) las hembras con SG1 presentaron diferencias con respecto a las de SG3, sin embargo, SG 2 no difirió con los otros grupos. No se encontró asociación según tipo de servicio (IATF y toros) (χ^2 =0,31) entre SG y porcentaje de preñez, en cambio sí en la preñez general (χ^2 =0,01) cuyos resultados fueron 84, 92 y 67% en SG 1, 2 y 3, respectivamente. Las diferencias entre SG fueron solamente significativas para 2 y 3, no así en 1 y 3, probablemente por el número de observaciones. Prieto et al. (2014) y Acuña et al. (2015) reportaron una asociación positiva entre el PV y SG en las hembras. En una recría más controlada Acuña et al. (2015) también encontraron diferencias significativas en la variable AG.

Conclusiones

Se concluye que las vaquillas que tuvieron un mejor desarrollo reproductivo están relacionadas positivamente con mayores valores de PV y CC. Para lograr buenos resultados de preñez en esta categoría es transcendental contar con el mayor número de hembras con un SG 2 o superior y se remarca la importancia del peso de entore como criterio para la elección de las hembras de reposición.

Bibliografía

ACUÑA, M.B., CAPELLARI, A., BORELLI, V.S., CRUDELI, G.A. y JACQUET, A.R. 2015. Rev. Arg. Prod. Anim. 35(1): 1-7.

ANDREO, N., SCANDOLO, D. y MACIEL, M. 2009. INTA EEA del Centro Regional Santa Fe. p 2-5.

DI RIENZO, J.A., CASANOVES, F., GONZALEZ, I., TABLADA, M., DIAZ, M.D. y ROBLEDO, C.W. 2009. Ed Brujas. Córdoba. Argentina.

HERD, D.B. y SPROTT, L.R. 1986. Bulletin Agricultural Extension Service, Texas University, Nº 1526, 12 p.

PRIETO, N., STAHRINGER, C.R. y VISPO, P.E. 2014. Rev. Vet. 25(1):50-53.

Cuadro 1. Variables de crecimiento, morfológicas y porcentaje de preñez según score genital de vaquillas del sureste Chaqueño.

	PV (kg)			CC (1-9)			PT (cm)			AC (cm)			PC (cm)		AG (cm)		Preñez %	
SG	n	Medias	EE		Medias	EE		Medias	EE		Medias	EE		Medias	EE	Medias	EE	IATF	Toro
1	19	372,9	±10,9	B	5,5	±0,1	B	165,2	±1,5	B	140,9	±1,4	B	18,9	±0,2	126,7	±1,2	68(13/19)	50(3/6)
2	38	347,6	±5,2	AB	4,9	±0,1	A	160,0	±1,0	A	137,7	±1,0	AB	18,7	±0,1	124,6	±0,6	55(21/38)	82(14/17)
3	85	336,2	±7,7	A	4,8	±0,1	A	158,7	±0,7	A	136,5	±0,7	A	18,5	±0,2	124,0	±0,9	52(44/85)	32(13/41)

Letras diferentes en cada columna, indican diferencias estadísticas entre SG ($p<0,05$).

SP 18 Respuesta productiva del macho entero joven vs novillo en un sistema real de engorde de bovinos a corral.

González, D.M.[1]*, Bain, I.[1], Iglesias, R.O.[1], La Torraca, A.J.[1] y López O., F.[2]
[1] INTA EEA Chubut, Trelew, Chubut; [2]Chacra N°258 S.A., Gaiman, Chubut.
*Email: gonzalez.diegomartin@inta.gob.ar

Productive response of young entire male vs steers in local feedlot.

Introducción

En Argentina, el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación estableció en el año 2010 la creación de una nueva categoría vacuna denominada Macho Entero Joven (MEJ), animal con testículos con hasta dos dientes incisivos (resolución N° 4906/2010). Se conoce en diversos sistemas productivos que la castración de los machos reduce la agresión entre animales, el riesgo de accidentes con los operarios y mejora la eficiencia productiva (OIE, 2012). Sin embargo, distintos trabajos señalan que la categoría MEJ crece más rápido, tiene mayor eficiencia de conversión del alimento y produce una res con menor engrasamiento y mayor masa muscular que los animales castrados (Morao y Adrién Rüegger, 2011). El presente trabajo tuvo el objetivo de evaluar la productividad y rendimiento carnicero del MEJ, a través del uso de la ultrasonografía, en un sistema real de engorde a corral.

Materiales y métodos

El presente trabajo se desarrolló en un feedlot comercial, Chacra 258 (Gaiman, Chubut). Cuarenta terneros Hereford de mismo origen (6 meses de edad) se dividieron en dos grupos, en función de su peso vivo. Un lote de Macho Entero Joven (MEJ) y otro grupo de Novillos (NOV), castrado por el método de la goma elástica. Los animales se alojaron en un mismo corral con una dieta elaborada en base a los requerimientos del NRC (National Research Council, 2007), según la raza, categoría animal, edad, peso vivo; y ajustando la cantidad ofrecida por lectura diaria de comederos. Se registró el peso vivo (PV, kg) y el aumento diario de peso vivo (ADPV, kg.dia^{-1}) cada 35 días. El área de ojo de bife (AOB, cm^2), el espesor de la grasa dorsal (EGD, mm) y el espesor de grasa de cadera (EGC, mm) se estimaron por ultrasonografía (Esaote, Aquila Vet, Transductor ASP18) al inicio y final del ensayo.

Los datos fueron analizados a través de ANOVA, utilizando el tratamiento como efecto fijo, con un nivel de significancia de 5%. La variable peso vivo fue analizada como medida repetida en el tiempo, con el modelo lineal general mixto, utilizando el programa estadístico Infostat.

Resultados

El MEJ presentó mayor ADPV respecto al NOV (p<0,05), siendo este un 15,5% superior, a pesar que esa diferencia no se vio reflejada en el PV final (p=0,1053). El AOB final también fue superior en MEJ (p<0,05). Por su parte el NOV, a igualdad de PV final, presentó mayor engrasamiento final medido tanto en el EGD como en EGC (p<0,05).

Cuadro 1. Parámetros productivos medidos en animales de 2 categorías bovinas, Macho Entero Joven (MEJ) y Novillo (NOV), al inicio y final del ensayo. Medias y Error Estandar (E.E.)

Variable	MEJ	NOV	E.E.	p-valor
PVi (kg)	181,7	189,2	4,8	0,1024
PVf (kg)	471,1	452,0	6,5	0,1053
AOBi (cm^2)	38,35	37,33	1,11	0,5184
AOBf (cm^2)	69,14 a	63,10 b	1,56	0,0097
EGDi (mm)	2,35	2,66	0,14	0,1465
EGDf (mm)	5,00 b	9,32 a	0,37	<0,0001
EGCi (mm)	3,55	3,58	0,14	0,8880
EGCf (mm)	6,50 b	11,14 a	0,53	<0,0001
ADPV (kg.dia^{-1})	1,140 a	0,987 b	0,031	0,0013

PV: Peso vivo. AOB: Área de ojo de bife. EGD: Espesor de grasa dorsal. EGC: Espesor de grasa de cadera. ADPV: Aumento diario de peso vivo. Medias con una letra distinta entre columnas son significativamente diferentes (p < 0,05).

Conclusiones

Bajo las condiciones del presente ensayo los machos enteros (MEJ) tuvieron mayor ganancia de peso vivo, mayor deposición muscular y menor cantidad de grasa subcutánea, dorsal y de cadera, a similar peso vivo final que los animales castrados. Estos resultados demuestran que se podría elevar el peso de faena en MEJ sin detrimento de la calidad de la res por exceso de engrasamiento subcutáneo. En estudios posteriores se analizará la variable eficiencia alimenticia como variable de alto impacto económico en sistemas de feedlot.

Agradecimientos

Los autores agradecen al productor Fernando López y al personal de Chacra 258 S.A., por la total colaboración y predisposición en la realización del presente trabajo.

Bibliografía

OIE (2012). Recuperado de http://www.oie.int.

MORAO, G.A. y ADRIÉN RÜEGGER, M.J. 2011. InVet., 13(2): 09-16.

SP 19 Dinámica de la composición botánica de un pastizal en diferentes sistemas silvopastoriles en la provincia de Corrientes.

Gándara, L.[1]*, Pereira, M.M.[1], Núñez, F.[1], Quiroz, O.[1], Perrens, G.[2], Yogi, D.[3], Riva de Neira, L.[4] y Álvarez, O.[5]
[1]EEA INTA Corrientes.[2]Establecimiento "Santa María de la Concepción. [3]Facultad de Ciencias Agrarias-UNNE. [4]Actividad privada. [5]AER Ituzaingó (Corrientes).
*E-mail: gandara.luis@inta.gob.ar

Botanical composition dynamics of grasslands under different silvopastoral systems in Corrientes province.

Introducción

Los sistemas silvopastoriles (SSP) son una opción de integración de sistemas agropecuarios. Sin embargo, las interacciones que se producen entre los componentes de estos sistemas determinan su capacidad productiva. El objetivo de este trabajo fue evaluar el estado y transición de la composición botánica de un pastizal en sistemas silvopastoriles.

Materiales y métodos

El ensayo se instaló en un establecimiento ganadero en el departamento Concepción, Corrientes, (Latitud 28°21'43.90" S y longitud 58° 4'32.52" O). El sitio posee un suelo arenoso, Psamacuente spódico, con bajo contenidos de materia orgánica (0,8 a 1,2), nutrientes y débilmente ácidos (ph 5 a 5,5); con excesos de humedad y sobresaturación por tiempos prolongados por las lluvias. Los árboles de pino híbrido (*Pinus elliottii* var. elliottii x *P. caribaea* var. hondurensis) se plantaron en el 2010, 2012 y 2014 en un pastizal con dominio de *Andropogon lateralis* en módulos de 20 ha cada uno. Los resultados corresponden al periodo de evaluación desde la primavera de 2016 (inicio) hasta la primavera de 2019 (fin). Se implementó un diseño de bloques completamente aleatorizados (BCA) con tres repeticiones y cuatro tratamientos: T0: pastizal o cielo abierto (sin arboles) y tres SSP de diferentes coberturas (cantidad de árboles/ha y altura) para generar diferentes niveles de intercepción de luz-sombra, T1: SSP A: mayor a 30 % de sombra, T2: SSP M entre 20 y 30% de sombra y T3: SSP B menos de 20% de sombra. El % sombra según ceptometro por diferencia entre CA – SSP. La densidad de árboles (fue de 500-833 pl/ha). El arreglo espacial fue de 6 x 2 metros para SSP-A y las plantaciones SSP-M y SSP-B el arreglo fue en hileras dobles (12x4x2 m y 8x4x2 m respectivamente). Durante el periodo de evaluación el recurso forrajero fue utilizado con pastoreo continuo con una carga animal de 300 a 450 kg/ha.

En el pastizal se evaluó la composición botánica (CB) por el método de los rangos (DWRM) en peso seco desarrollado por Mannetje y Haydock (1963). Esta se realizó en tres transectas con 3 cuadros de 1m^2 por transecta de manera consecutiva cada 90 a 120 días en el centro de los callejones. Se agrupó, las especies en: Gramíneas, Ciperáceas, Leguminosas y las restantes latifoliadas (otras familias). La Riqueza (S), Equitatividad de especies y el índice de diversidad de especies de Shannon (H) (Magurran 1988).

El porcentaje de sombreado se determinó a través de un análisis de la varianza (Infostat), y las medias se compararon con el test de Tukey (p<0,05).

Resultados y Discusión

Existieron diferencias significativas entre el inicio y el fin de esta experiencia, por lo que el avance del crecimiento de los arboles a lo largo del tiempo (% sombra) modificó la composición del pastizal en términos de contribución porcentual de las familias y en composición botánica. Los resultados obtenidos evidencian el valor de este pastizal a través del aporte de gramíneas (más del 80%) de importancia forrajera en las forestaciones 2010- 2012 - 2014 y CA. Sin embargo, en la forestación 2010 las gramíneas disminuyeron y fueron reemplazadas por plantas no deseables para el ganado (% Otras). También se evidenciaron cambios en términos de riqueza y diversidad. Esta información junto al crecimiento del pastizal permite observar una disminución de la receptividad y degradación del pastizal al disminuir la cantidad y la calidad de las principales forrajeras del pastizal. En cambio, en SSP-M y SSP-B el resultado favoreció un ambiente de pastizal con cambios favorables (más gramíneas y menos ciperáceas).

Conclusiones

Los sistemas silvopastoriles con manejo del ingreso de la luz (densidad de árboles, raleos y podas), con valores de sombra menores a 30% permitieron mantener la composición botánica y estado del pastizal.

Bibliografía

MANNETJE, L. 't & K.P. HAYDOCK, 1963. The dry weight rank method for the botanical analysis of pasture. *Journal of the British Grassland Society* 18: 268–275.

MAGURRAN, A.E. 1988. Ecological Diversity and Its Measurement. Princeton Univ. Press, Princeton, N.J.

Cuadro 1. Composición botánica, riqueza, equitatividad y diversidad de un pastizal en función de los tratamientos.

	SSP-A		SSP-M		SSP-B		CA	
	Inicio	Fin	Inicio	Fin	Inicio	Fin	Inicio	Fin
% de sombra	38	77	18	24	9	17	n/s	n/s
Gramíneas (%)	88,3 a	72,8 b	81,2 a	95,3 b	97,6 a	94,8 a	81,4 a	94,5 b
Ciperáceas (%)	5,8 a	5,8 a	12,7 a	1,5 b	1,8 a	1,1 a	0,5 a	2,5 b
Leguminosas (%)	3,2 a	5,0 b	0,4 a	3,0 b	0,2 a	2,0 b	8,9 a	2,6 b
Otras (%)	2,7 a	16,4 b	5,7 a	0,2 b	0,4 a	2,1 b	9,2 a	0,4 b
Riqueza	35 a	26 b	27 a	33 a	45 a	36 b	20 a	16 a
Equitatividad	2,2 a	2,4 a	2,6 a	2,8 a	2,2 a	2,1 a	3,0 a	3,4 a
Diversidad	3,4 a	2,9 b	3,0 a	2,9 a	3,3 a	3,2 a	2,8 a	2,6 a

Letras distintas en las columnas para cada variable dentro de cada año indican diferencias significativas (p<= 0.05)

SP 20 Dinámica de la biomasa aérea de un pastizal en diferentes sistemas silvopastoriles en la provincia de Corrientes.

Gándara, L.[1]*, Pereira, M.M.[1], Núñez, F.[1], Quiroz, O.[1], Perrens, G.[2], Yogi, D.[3], Riva de Neira, L.[4] y Álvarez, O.[5]
[1]EEA INTA Corrientes.[2]Establecimiento "Santa María de la Concepción. [3]Facultad de Ciencias Agrarias-UNNE. [4]Actividad privada. [5]AER Ituzaingó (Corrientes).
*E-mail: gandara.luis@inta.gob.ar

Aerial biomass dynamic of grasslands under different silvopastoral systems in Corrientes province.

Introducción

En la provincia de Corrientes la producción sobre sistemas silvopastoriles (SSP) surge como alternativa de integración para los sistemas ganaderos y forestales. Sin embargo, la funcionalidad y éxito de la inclusión de árboles depende del manejo de los componentes del sistema como ser cantidad de árboles (intercepción de luz-podas y raleos), carga animal (época-año) y estado y condición de los recursos forrajeros. En Corrientes, con pastizales como principal recurso alimenticio del ganado, el estudio de SSP es escaso. El objetivo del trabajo fue evaluar la acumulación de biomasa aérea (ABA) de un pastizal en diferentes SSP.

Materiales y métodos

El ensayo se llevó a cabo en el Establecimiento "Santa María de la Concepción", en el departamento de Concepción, Corrientes (28°21'43.90"S - 58° 4'32.52"O) ubicado sobre un suelo arenoso, Psamacuente spódico. Se instaló el ensayo en un SSP de pino híbrido (*Pinus elliottii* var. elliottii x *P. caribaea* var. hondurensis) plantado en un pastizal con dominio de *Andropogon lateralis.* Durante este periodo el recurso forrajero fue utilizado bajo pastoreo continuo con vaquillas de 180 kg/cab con una carga animal de 300 a 450 kg/ha.

Para determinar la ABA se implementó un diseño de bloques completamente aleatorizados (BCA) con tres repeticiones y cuatro tratamientos: T0: pastizal o cielo abierto (sin árboles) y tres SSP de diferentes coberturas (cantidad de árboles/ha y altura) para generar diferentes niveles de intercepción de luz T2: SSP-A: Alto, con sombra mayor al 30%, SSP-M: Medio, con sombra entre 20 – 30% y SSP-B: Bajo, con sombra menor de 20%. En cada repetición se tomó tres transectas y se colocó jaulas de exclusión (moviles) de 1m^3. En estas se midió por cortes sucesivos la ABA (kg MS/ha), y se calculó por día y por estación (primavera, verano, otoño e invierno). Las mediciones se iniciaron en enero de 2016 hasta marzo de 2020. La luz se midió una vez por estación con ceptómetro de barra. Para mantener bajo el efecto de los árboles (% sombra) se disminuyó por raleo y poda. Los resultados fueron analizados con el ANOVA del estadístico Infostat y las medias se compararon con el test de Tukey (p<0,05).

Resultados y Discusión

Las precipitaciones anuales acumuladas fueron de 1723, 1928, 1966 y 1786 mm para 2016, 2017, 2018 y 2019 respectivamente siendo valores levemente superiores a los históricos. Se encontraron efectos significativos de la cobertura de los árboles (sombra) sobre la acumulación de materia seca (p≤ 0,05), con valores crecientes de sombra en SSP-A (de 36% a 72%), sin embargo, para SSP-M y SSP-B siempre estuvieron en los valores planteados. La acumulación total por tratamiento durante el periodo evaluado (1553 días) fue 46 ,3 16,2, 39,1 y 34,9 t MS/ha para T0, T1, T2 y T3 respectivamente. Desde el inicio de la evaluación, se evidenció una tasa de crecimiento menor a los demás tratamientos, a su vez continuó disminuyendo año a año. Sin embargo, en SSP-M y SSP-B el crecimiento del pastizal fue similar al del cielo abierto La principal causa que afectó la producción de biomasa aérea en SSP-A estaría explicada por la menor intercepción de radiación solar, ya que en SSP-M y SSP-B el nivel de sombra nunca superó el valor de 30 y 20 % respectivamente.

Conclusiones

El diseño y manejo de la masa forestal es necesario para lograr valores de intercepción de radiación solar superiores a 70 % (podas y raleos), para mantener la acumulación normal de biomasa aérea de este pastizal.



Figura 1. Tasa de acumulación de biomasa aérea en kg MS/ha/día. Las lineas representan los promedios por año

SP 21 Producción de carne en mezclas de cultivo de cobertura. 2 años.

Camarasa, J.[1,2]*, Pacente, E.[1], Scheneiter, O.[1,2], Mattera, J.[1], Restovich, S.[1], Cabrini, S.[1,2], Jauregui, R.[3], Garro, L.[3] y Heinrich, N.[3]
[1]INTA EEA Pergamino. [2]Escuela de Ciencias Agrarias, Naturales y Ambientales (ECANA), UNNOBA. [3]Gentos S.A.
*E-mail: camarasajoni@gmail.com

Livestock production in mixed cover crop. 2 years.

Introducción

Los cultivos de cobertura (CC) combinando especies (gramíneas, leguminosas y Brassicas) permiten un aporte variado de servicios ecosistémicos. Adicionalmente pueden aportar forraje en sistemas mixtos. El objetivo de este trabajo fue evaluar el aporte de forraje y la producción de carne en una mezcla de CC en un sistema de recría.

Materiales y métodos

El trabajo se desarrolló durante 2 años sobre un CC, con dos tratamientos: 1-con pastoreo y 2-sin pastoreo, incluidos en la secuencia soja-maíz en la EEA Pergamino. El diseño fue en bloques completos al azar (n=3). En cada bloque estaban los dos tratamientos. Las siembras de los CC fueron el 22/5 y el 2/5 para el 1° y 2° año, respectivamente. El suelo es un Argiudol típico serie Pergamino (MO: 3,3%, pH: 5,9, Pe: 16 ppm; 0-20 cm). El CC fue una mezcla compuesta por raigrás anual tetraploide, vicia villosa, trébol persa y nabo forrajero (cultivares de GENTOS S.A.). Previo al inicio del 1° ciclo de pastoreo, en ambos años, se realizó un acostumbramiento de la dieta de 7-8 días en otra parcela con el mismo CC. El tratamiento 1-con pastoreo del CC consistió en tres franjas (0,5 ha) por bloque (1,5 ha) que fueron pastoreadas sucesivamente en cada ciclo de pastoreo (pastoreo rotativo). El tiempo de pastoreo fue de 7 días en el 1° año, volviendo a reingresar a la primera franja luego de 14 días de descanso, mientras que en el 2° año el tiempo de pastoreo fue de 11 días reingresando a la primera franja luego de 22 días de descanso. El tiempo total de pastoreo del CC fue de 47 días en el 1° año (6/9 al 23/10) y de 49 días en el 2° año (31/7 al 18/9). Se midió la disponibilidad de forraje al ingreso y a la salida de cada franja de pastoreo sobre tres marcos (1 m^2) y el porcentaje de MS en submuestras (250 g) considerando 5 cm como altura de corte. La asignación forrajera fue del 3% de peso vivo (PV) para ajustar la carga animal. Se utilizaron cinco novillos británicos fijos por tratamiento (PV al inicio, año 1: 262±4 kg PV; año 2: 210±15 kg PV) y novillos de características similares como animales volantes para ajustar la carga animal. Se pesaron los animales al inicio del ensayo, antes del 2° ciclo de pastoreo y al final. Se estimó la ganancia diaria de peso como el cociente entre el aumento de peso en cada ciclo y la cantidad de días. Se estimó la producción de carne como el producto entre la ganancia diaria de peso y la carga animal promedio de cada ciclo de pastoreo (Días de uso: 47 y 48, para el año 1 y 2, respectivamente). Al retirar los animales de pastoreo y antes del secado de los CC (año 1: 26/10; año 2: 22/10) se estimó la biomasa aérea en los CC bajo pastoreo (en la franja central) considerando la biomasa remanente luego de los dos ciclos de pastoreo y en las franjas sin pastoreo mediante la misma metodología mencionada para la disponibilidad de forraje, pero con una altura de corte al nivel del suelo. Se realizaron ANOVA para cada variable con el programa InfoStat (Di Rienzo et al., 2010) y para la comparación de medias se utilizó la prueba de Tukey ($p<0,05$).

Resultados y Discusión

La disponibilidad de forraje fue diferente entre años, siendo mayor en el 2° año (Cuadro 1). Si bien entre ciclos la disponibilidad de forraje no difirió estadísticamente, hubo variaciones en el progreso de los ciclos que determinaron variaciones en el ajuste de la carga. Para la carga animal existió una interacción año*pastoreo, dada por una mayor carga animal en el primer ciclo de pastoreo del 1° año y en el segundo ciclo de pastoreo del 2° año. La ganancia diaria de peso no fue diferente entre ciclos de pastoreo ni entre años. La producción de carne presentó interacción año*pastoreo. En el 2° año la mayor duración del ciclo 1 con alta disponibilidad de forraje, alta carga y ganancias diarias de peso sostenidas determinaron una mayor producción de carne. Por último, no hubo interacción año*pastoreo en la biomasa aérea al momento de secado del CC, pero si hubo efecto del año, el 1° año fue mayor al 2° (6.161 vs. 4.256 kg MS/ha, respectivamente) y efecto del tratamiento, el CC sin pastoreo fue mayor al con pastoreo (7.737 vs 2.680 kg MS/ha, respectivamente).

Conclusiones

El uso forrajero de una mezcla de CC resultó en una alta producción de carne debido a elevadas ganancias diarias de peso y carga animal. El tiempo de uso de los CC por parte de los animales fue relativamente extenso, variable determinante de la producción de carne, aunque se vio afectado para la posterior siembra de los cultivos de cosecha.

Agradecimientos

Convenio INTA – GENTOS. Proyecto PE-E1-I011-001.A004. Proyecto UNNOBA.

Cuadro 1. Disponibilidad de forraje y respuesta animal durante dos años en cultivo de cobertura destinado a pastoreo.

	AÑO 1 (47 d)		AÑO 2 (48 d)				
	Ciclo de pastoreo		Ciclo de pastoreo				
Variables	**1° (21 d)**	**2° (26 d)**	**1° (34 d)**	**2° (14 d)**	**Interacción A*P**	**Año**	**Pastoreo**
Disponibilidad de forraje, kg MS.ha^{-1}	1.816 a		2.206 b		NS	<0,05	NS
Carga animal media, novillos.ha^{-1}	7,2 bc	5,1 c	8,2 b	11,7 a	<0,05	<0,05	NS
Ganancia diaria de peso, kg $día^{-1}$.$animal^{-1}$	1,11	1,10	1,16	1,02	NS	NS	NS
Producción de carne, kg.ha^{-1}	168 b	146 b	326 a	167 b	<0,05	<0,05	<0,05

SP 22 Intensidad de defoliación y producción de biomasa en avena-vicia en un ciclo de aprovechamiento. Comunicación.

Freddi, J.*, Rodríguez, D.[1], Arias, S., Giles, P., Errobidart, V., Bongiorno, F., Irigoyen, L. y Piazza, A.
Núcleo de investigación CRESCA - Facultad de Agronomía - UNICEN, Av. Rep. de Italia 780, 7300 Azul, BA. [1]Núcleo de investigación NAACCE - Facultad de Agronomía - UNICEN, Av. Rep. de Italia 780, 7300 Azul, BA.
*E-mail: ajfazul@gmail.com

Defoliation intensity and biomass production in an oats-vetch crop in one harvesting cycle. Communication.

Introducción

La amplia adopción de cultivos de cobertura en los sistemas agrícolas abre la oportunidad de potenciar la integración de la ganadería a la agricultura, aportando mayor diversidad y estabilidad a los sistemas de producción (Lemaire et al*.,* 2015). Para que esa integración sea exitosa, los cultivos de cobertura deben responder a los objetivos de cada subsistema. La intensidad de pastoreo debe estar en equilibrio con el remanente de forraje a dejar como aporte de cobertura y nutrientes para el sistema agrícola. Carvalho et al. (2010) determinaron que la intensidad óptima se lograba con remanentes entre 15 y 20 cm. Asimismo, la intensidad de defoliación puede afectar la tasa de acumulación de biomasa, dependiendo en parte de la proporción de radiación interceptada por el canopeo remanente (Gastal y Lemaire, 2015). El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de dos intensidades de defoliación sobre la radiación fotosintéticamente activa interceptada acumulada y sobre la tasa de producción de materia seca de un verdeo de avena-vicia durante un ciclo de aprovechamiento.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en la Chacra Experimental de la Facultad de Agronomía-UNCPBA, Azul (Bs. As., 36°45´S; 59°50´O y 132 msnm.) El 22/03/19 se sembró una mezcla forrajera Avena-Vicia (*Avena sativa L.- Vicia villosa* L.) con una densidad de siembra de 70 y 30 kg/ha, respectivamente, en un DBCA con cuatro repeticiones. Cada parcela fue de 5,6 x 9 m. La intensidad de defoliación se simuló con cortes. Cuando el cultivo alcanzó 20 cm de altura (77 días de la siembra) se generaron los tratamientos por corte a 5 y 15 cm de altura remanente (T5 y T15). El período de análisis abarcó desde que se generaron los tratamientos hasta que cada uno recuperó 20 cm de altura. Las determinaciones fueron: balance hídrico (BH), biomasa cosechada por encima de las alturas remanentes (BC, kg MS/ha), tasa de acumulación (TA, kg MS/ha/día), índice de área foliar (IAF), radiación fotosintéticamente activa interceptada acumulada por el cultivo (RFA int ac, MJ/m^2) y eficiencia de uso de la radiación (EUR, g/MJ). El BH se realizó mediante el método Penman-Monteith (Allen et al*.,* 1998), con datos aportados por la estación meteorológica de la chacra. La BC se determinó mediante 3 cortes manuales por parcela utilizando marcos de 0,25 m^2, cortando el resto de la parcela con una segadora mecánica adaptada para emparejar. Antes y después del corte se midió la intercepción de la radiación en la cubierta vegetal con un sensor cuántico lineal (PAR-Li-COR, inc). La RFA int ac se obtuvo por la integración diaria $\int_1^n RFA\ int$ (MJ/m^2) a partir de la radiación global diaria incidente y la EUR =BC/ RFA int ac (g/MJ). La tasa de acumulación se determinó como el cociente entre la BC y los días hasta recuperar nuevamente los 20 cm de altura. Los datos fueron analizados mediante un análisis de varianza a través del paquete estadístico Infostat® y las medias de tratamientos mediante el test de Tukey (p<0,05).

Resultados y Discusión

El año 2019 presentó temperaturas superiores al promedio histórico y precipitaciones por debajo de la media. El BH determinó un déficit hídrico de febrero a setiembre de 213 mm, con excepción del mes de junio. Este efecto ambiental generó un nacimiento desparejo del cultivo y no permitió que el IAF alcance el 95% de intercepción. T15 recuperó los 20 cm de altura a los 90 días, mientras que T5 lo hizo a los 111 días. Estas diferencias pueden ser explicadas por la cantidad de RFA int ac, que fue un 37,8% menor en T5 que en T15, (397 y 639 MJ/m2; p<0,05). La BC en este período fue de 1.985 ± 315 y 1.485 ± 390 kg de MS/ha para T5 y T15 respectivamente (p<0,05). Las TA de MS fueron de 17,89±2,8 y 16,5±4,3 kg/ha/día (p>0,05) para T5 y T15 respectivamente. La EUR presentó una tendencia (p<0,1) a ser superior en T5 con respecto a T15 siendo los valores de 2,35±0,47 y 1,79±0,01 gr/Mj (para T5 y T15 respectivamente).

Conclusiones

Los resultados, obtenidos en un año con condiciones de estrés hídrico, indican que la intensidad de defoliación, como determinante de la biomasa remanente del verdeo de avena vicia, afectó la capacidad de intercepción de luz pero no afectó la tasa diaria de crecimiento. Por otro lado, a nivel sistema, vemos que la intensidad de pastoreo afectará la acumulación de MS y cobertura de suelo como aporte de MO, desde el momento que se deja de pastorear hasta la fecha de secado para realizar el cultivo siguiente.

Bibliografía

ALLEN, R.G., PEREIRA, L.S., RAES, D. y SMITH, M. 1998. FAO-56. Roma. 301 p.

DE FACCIO CARVALHO, P.C., ANGHINONI, I., DE MORAES, A., DE SOUZA, E.D., SULC, R.M., LANG, C.R. y BAYER, C. 2010. Nutrient Cycling in Agroecosystems, 88(2), 259-273. https://doi.org/10.1007/s10705-010-9360-x.

GASTAL, F. y LEMAIRE, G. 2015. Agriculture, 5, 1146-1171.

SP 23 Efecto del pastoreo sobre la producción de un cultivo de cobertura y el rendimiento del cultivo siguiente.

Melani, E.[1], Cicchino, M.[1]*, Otondo, J.[1] y Bailleres, M.[1]
[1]AER Chascomús (EEA Cuenca del Salado) - CEI Chascomús (INTA-MDA).
*E-mail: cicchino.mariano@inta.gob.ar

Grazing effects on cover crop biomass and following crop grain production.

Introducción

La utilización de cultivos de cobertura (CC) en sistemas agrícolas de la Cuenca del Salado persigue dos grandes objetivos. Por un lado, incorporar C y N al sistema y, por otro lado, controlar malezas. En esta zona eminentemente ganadera es frecuente el pastoreo de rastrojos de cosecha y recursos invernales por la hacienda. En este trabajo se evaluó el efecto del pastoreo temprano de un CC sobre la producción de biomasa y su efecto en la performance del cultivo posterior.

Materiales y métodos

Se condujo un ensayo en la Chacra Experimental Integrada Chascomús (INTA-MDA, 35º 44'38''S; 58º3´25''O), sobre un suelo Hapludol Thapto-árgico con 8 años de historia agrícola. En mayo de 2019 se sembró un cultivo de cobertura (CC) compuesto por vicia villosa, cebada forrajera y avena (28 kg.ha^{-1}; 19 kg.ha^{-1}; 43 kg.ha^{-1}; respectivamente) sobre un rastrojo de maíz. En el CC se realizó un tratamiento de pastoreo diferencial (pastoreo (P) y no pastoreo (No P), aplicando un diseño en bloques completamente aleatorizados con 3 repeticiones. El P se realizó con alta carga (10 novillos.ha^{-1}) durante 5 días (6 al 11/9/19). Posteriormente, los animales fueron retirados y ambos CC (P y No P) se manejaron de manera similar. El 13/11/19 se realizó la supresión mecánica del CC mediante un rolo faca. En ese momento se evaluó (i) porcentaje de cobertura y (ii) disponibilidad en cada tratamiento de pastoreo (P y No P), mediante un marco de 0.5 m^2, el cual fue utilizado 10 veces por parcela. Para (i), se determinó en forma visual el % ocupado por vegetación, y para (ii) se realizaron cortes y las muestras fueron procesadas y secadas en estufa a 65ºC hasta peso constante, Además, se calculó la Productividad Primaria Neta Aérea (PPNA) alcanzada en cada tratamiento de pastoreo. La rotación continuó con la siembra de soja (73 kg.ha^{-1}) el 27/11/19 en siembra directa sobre toda la superficie ocupada por el CC, recibiendo el mismo manejo hasta la cosecha (14/05/20). La misma se realizó en cada tratamiento de pastoreo (P y No P) eligiendo al azar 10 sitios de 1m^2 por parcela. Las plantas cosechadas fueron desgranadas para calcular el rendimiento en grano.

Resultados

El pastoreo temprano del CC cosechó 2332 kg.MS.ha^{-1} que, de acuerdo a la eficiencia de conversión de esa categoría (16:1) generaría unos 145 kg de carne, con una de-cobertura de casi un 50% (Cuadro 1). Esto redujo significativamente (p=0,141) la disponibilidad de biomasa alcanzada a la fecha de supresión mecánica, donde el tratamiento No P acumuló 9960 Kg.MS.ha^{-1}, un 39% más de MS que el P. Sin embargo, estas diferencias no se tradujeron en diferencias en la cobertura (Cuadro 1), donde ambos tratamientos lograron alcanzar máximos niveles. Por último, se observaron diferencias significativas (p=0,358) en PPNA, la cual se redujo un 15% por efecto del pastoreo (Cuadro 1).
En el cultivo de soja no se registraron diferencias significativas en el rendimiento por efecto del pastoreo (Cuadro 1). La soja sobre el CC No P rindió 3757 kg.ha^{-1}, mientras que sobre el CC P rindió 3665 Kg.ha^{-1}.

Discusión y Conclusiones

Los resultados obtenidos muestran que un pastoreo temprano y contralado del CC, redujo su disponibilidad a la fecha de supresión y su PPNA y por ende, el aporte de MO al sistema. Sin embargo, a pesar de esta reducción, se alcanzaron elevados niveles de cobertura que aseguraron un buen control de malezas, no afectando el rendimiento del cultivo agrícola posterior (soja). Estos resultados son auspiciosos al tratarse de una zona donde la agricultura coexiste con la ganadería, pudiendo ser una opción para incrementar la producción total de la rotación y mejorar el margen bruto. Sin embargo, más investigación es necesaria respecto a fechas e intensidades de pastoreo para asegurar el mantenimiento de la cobertura del suelo.

Cuadro 1. Disponibilidad y cobertura en Post-pastoreo y Supresión; PPNA del CC y rendimiento del cultivo de soja para dos tratamientos de pastoreo (P y No P).

Tratamiento	Post pastoreo (11/09/29)		Supresión (13/11/19)			Soja
	Disponibilidad (kg.MS.ha^{-1})	cobertura (%)	Disponibilidad kg.MS.ha^{-1}	cobertura (%)	PPNA kg. MS. ha^{-1}	Rendimiento kg.ha^{-1}
No Pastoreo (No P)	4395 a	0,90	9960 a	0,97	9960 a	3757
pastoreo (P)	2063 b	0,53	6110 b	0,95	8467 b	3665
CV	13,20	15,07	7,07	4,26	3,96	18,49
Valor p	***	**	***	NS	***	NS
DMS	1498	0,38	1995	0,14	1279	2411

Letras diferentes en una misma columna indican diferencias significativas al 0,01 (**) o 0,05 (*) entre tratamientos

SP 24 Recría de terneros con dietas sin fibra larga y diferentes fuentes proteicas. Comunicación.

Cano, M.L.* y Salgado Ibarra, D.E.E.
INTA – EEA Catamarca
*E-mail: cano.laura@inta.gob.ar

Rearing calves with diets without long fiber and different protein sources. Communication.

Introducción

En la zona central de la provincia de Catamarca el uso de urea de liberación controlada y harina de soja como fuentes proteicas se comenzó a difundir recientemente en los planteos de engorde a corral. Sin embargo, no existen en la zona antecedentes del uso de estos productos en recría, en formulaciones de dietas basadas en grano de maíz, sin fibra larga.

Este tipo de dietas (sin fibra larga y con la utilización de harina de soja o urea de liberación controlada) podría constituirse en una alternativa tanto para aquellos productores de cría, que actualmente realizan la recría de los terneros a campo abierto en base a pasturas naturales de ciclo primavero- estival con bajas ganancias diarias de peso, como para aquellos productores engordadores que compran animales de destete.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto en la ganancia de peso de dietas sin fibra larga con diferentes fuentes proteicas, como una alternativa para alcanzar resultados adecuados durante el período de recría.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en la localidad de Pomancillo Oeste, dpto. Fray Mamerto Esquiú, Catamarca (28°17'39.3"S, 65°43'26.7"W), durante los meses de agosto, septiembre y octubre de 2019. Fitogeográficamente el área corresponde al distrito Chaco Árido, donde las precipitaciones varían entre los 300 y 400 mm anuales.

Se trabajó con un lote de 22 terneros mestizos, enteros, de 133,82 ± 20,37 kg y 8 meses de edad, sometidos a una recría a corral. Se realizó un diseño completamente aleatorizado, conformándose 2 grupos de 11 animales cada uno (n=11), que recibieron dietas formuladas con diferentes fuentes proteicas. Los animales del primer grupo (T1) recibieron una dieta constituida por 95 % de maíz (30% molido, 70% entero), 2% de urea de liberación controlada y 3% de núcleo vitamínico mineral; para los animales del segundo grupo (T2) la dieta estuvo constituida por 83,5% de maíz (30% molido, 70% entero), 13,5% de harina de soja y 3% de núcleo vitamínico mineral. Las dietas se confeccionaron equivalentes en energía metabolizable (3,10 Mcal EM/kg MS) y proteína bruta (15% PB). Se aplicó una restricción del 2% del PV para evitar el engrasamiento temprano (Vittone et al, 2015).

Los animales fueron pesados cada 30 días con desbaste previo de 18 horas, sin acceso al alimento y agua, en el transcurso de los 90 días que duró el experimento. Durante 30 días previos a la primera pesada y asignación de tratamientos, se realizó un acostumbramiento a la dieta a corral, que consistió en la reducción gradual del contenido de fibra (heno de alfalfa de buena calidad, DMS 61%, PB 18%).

En base a los datos relevados se calculó el aumento diario de peso vivo (ADPV). El análisis estadístico se realizó con el Software Infostat versión 2020, utilizando una prueba "T" para muestras independientes con un nivel de significación de 0,05.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se presenta el aumento diario de peso vivo logrado en cada tratamiento. Como puede observarse, los resultados del estudio muestran que los valores obtenidos en ambos tratamientos se encuentran en el rango de los 700 a 1000 g/día, considerados adecuados para el período de recría (Ceconi et al, 2018).

A su vez, las ganancias de peso no presentaron diferencias significativas entre tratamientos (p>0,05). Esto podría deberse a que con ambas dietas se logró una adecuada sincronización de energía y proteína en el rumen, favoreciendo el crecimiento óptimo de los microorganismos ruminales y, con ello, la performance animal (Hoover y Stokes, 1991).

Cuadro 1. Efecto en la ganancia de peso de dietas sin fibra larga con diferentes fuentes proteicas durante el período de recría

	T1	T2	Valor P
ADPV (gr/día)	713,37	727,27	0,78

ADPV= aumento diario de peso vivo durante el período de recría. T1= dieta constituida por 95 % de maíz (30% molido, 70% entero), 2% de urea de liberación controlada y 3% de núcleo vitamínico mineral. T2 = dieta constituida por 83,5% de maíz (30% molido, 70% entero), 13,5% de harina de soja y 3% de núcleo vitamínico mineral.

Conclusiones

El empleo de dietas sin fibra larga con urea de liberación lenta o harina de soja como fuentes proteicas representa una alternativa viable para realizar una adecuada recría en la zona central de la provincia de Catamarca. Tanto con la utilización de harina de soja como con la urea de liberación lenta se obtienen resultados adecuados para el período en estudio.

Bibliografía

CECONI, I., DAVIES, P., MÉNDEZ, D. y ELIZALDE, J. 2018. Revista de tecnología agropecuaria. 10 (38): 34-39.

HOOVER, W.H. y STOKES, S.R. 1991. Balancing carbohydrates and proteins for optimun rumen microbial yield. J. Dairy Sci. 1991;74(10):3630-3644. doi:10.3168/jds.S0022-0302(91)78553-6

VITTONE, J.S., RE, A., BIOLATTO, A., MUNILLA, M., LADO, M., CORNE, M. y GALLI, I. 2015. Experiencias de recría y engorde con raciones secas en autoconsumo. Ediciones INTA.

SP 25 Variación temporal de la ganancia de peso de vaquillonas en dos sistemas pastoriles: bovino vs. bovino – caprino.

Avila, R.*, Agüero, W.D., Blanco, L., Ricarte, A., Díaz, R., Vera, C., Brunello, G., Guzmán, L. y Namur, P.
INTA EEA La Rioja Ruta Nacional N°38. Km 267. CP 5380. Chamical, La Rioja.
*E-mail: avila.roxana@inta.gob.ar

Temporal variation of the weight gain of heifers in two pastoral systems: bovine vs. bovine – goat.

Introducción

En la región del Chaco Árido, la cría extensiva de bovinos y caprinos es la principal actividad productiva. La fuente de forraje la constituye la vegetación natural, caracterizada por un arbustal continuo con árboles aislados y parches de gramíneas, junto con pasturas complementarias de buffel grass (*Cenchrus ciliaris*). La productividad forrajera de ambos recursos es estacional, reposo vegetativo desde mayo a octubre y crecimiento desde noviembre a abril, en coincidencia con la ocurrencia de las lluvias (de alta variabilidad interanual). Por las características de la vegetación, el pastoreo con especies de ganado con distinto hábito alimentario podría constituir una estrategia para mejorar la utilización de la vegetación e incrementar la producción de carne. La hipótesis es que la inclusión de caprinos no afecta la ganancia de peso de bovinos cuando pastorean en forma combinada con carga animal moderada, debido a sus diferentes hábitos alimentarios (bovino pastoreador vs caprino ramoneador). El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la inclusión de cabras sobre la variación temporal (interanual) de la ganancia de peso vivo (GPV) de vaquillonas cuando pastorean sobre pastizal natural (PN) y pasturas de buffel grass (BG).

Materiales y métodos

El estudio se realizó en el INTA EEA La Rioja (30º30’27´´S - 66º07’15´´O) en 4 ciclos anuales (P): desde junio2015 a mayo2016 (C1), junio2016 a mayo2017 (C2), junio2017 a abril2018 (C3), junio2019 a mayo2020 (C4). Se evaluaron 2 tratamientos: pastoreo bovino (B) y pastoreo bovino + caprino (B+C). En cada período, el diseño experimental fue completamente al azar con 3 repeticiones. Cada unidad experimental consta de 14 ha de PN + 4 ha de BG, las cuales son utilizadas desde junio hasta octubre (PN) y desde noviembre hasta mayo (BG). La receptividad se calculó para utilizar el 30% de la producción anual de pastos + subarbustos (bovinos) y de leñosas (caprinos). La carga animal en ambos tratamientos, se ajustó a la receptividad, siendo el promedio en PN para B = 3,1±0,76 ha EV^{-1} y en B+C = 2,6±0,39 ha EV^{-1} (de los cuales el 22±4,8% corresponde a la carga caprina). En BG, la carga promedio para el tratamiento B fue de 1,25±0,01 ha EV^{-1} y en B+C = 0,91±0,03 ha EV^{-1} (de los cuales el 27±2,1% corresponde a la carga caprina). En los 4 períodos, se utilizaron terneras (180 días de edad y 180 ± 17 kg PV promedio al inicio de cada ciclo). En el tratamiento B+C, se usaron cabrillas (180 días de edad y 23,8 ± 1,9 kg PV promedio al inicio de cada ciclo). Los animales fueron pesados cada 30 días (desbaste=18 h). La GPV se determinó mediante regresión no lineal en 2 tramos [y=alfa+(beta1*x)*(x<gamma)+(beta1*gamma+beta2*(x-gamma))*(x≥gamma)] del peso en función del tiempo. El punto de quiebre (valor gamma) de la regresión se utilizó para establecer GPVS (ganancia en periodo seco) y GPVH (ganancia en periodo húmedo). La ganancia total del periodo (GPVT) se calculó considerando los kg ganados y los días totales. Los datos de GPV se analizaron mediante modelos lineales y mixtos considerando tratamiento, período y la interacción como factores fijos. Se usó el test de Duncan para la separación de medias (p<0,05).

Resultados y Discusión

No se detectó interacción entre tratamiento y ciclo para las variables GPVS, GPVH, GPVT (kg día) de bovinos p>0,05). La inclusión de cabras en el sistema no afectó la GPV de los bovinos, siendo similar entre los tratamientos B y B+C (GPVS= 0,172±0,05, GPVH= 0,753±0,12 y GPVT= 0,463±0,08, Cuadro 1). El ciclo anual fue el principal factor que afectó la GPV de los bovinos. En el C2 se registraron los valores de GPV más altos, tanto en la estación seca y húmeda del año, como en el promedio anual (Cuadro 1). Las ganancias de peso de bovinos registradas en este trabajo son coincidentes con las obtenidas en otros estudios en pastizal natural y pasturas de buffel grass (Ferrando, et al. 2007).

Conclusiones

Los resultados sugieren que la ganancia de peso de vaquillonas sería afectada principalmente por las condiciones que se presenten durante el ciclo anual y que la inclusión de caprinos con una carga moderada, no afectaría la ganancia de peso de vaquillonas cuando pastorean en forma conjunta en sistemas que integran el uso de pastizal natural y pasturas de buffel grass a lo largo del año.

Bibliografía

FERRANDO, C., VERA, T., RICARTE, A., MOLINA, J. y AVILA, R. 2007. Rev. Arg.Prod.Anim. Vol 27 (1) : 194-195.

Cuadro 1. Media y DE de ganancia de peso vivo (kg d^{-1}) en periodo seco (GPVS), en periodo húmedo (GPVH) y total (GPVT) de bovinos en sistemas con pastoreo solo de bovinos (B) y de bovinos + caprinos (B+C) en pastizal y pasturas de buffel grass durante 4 períodos anuales (P1=2015-2016, P2=2016-2017, P3=2017-2018 y P4=2019-2020)

Factor	Nivel	GPVS	GPVH	GPVT
Tratamiento	B	0,172±0,06	0,768±0,12	0,47±0,08
	B+C	0,173±0,05	0,738±0,13	0,455±0,08
	Valor p	0,906	0,28	0,379
Ciclo	C1	0,170±0,03 b	0,728±0,03 bc	0,449±0,03 b
	C2	0,242±0,01 a	0,912±0,1 a	0,577±0,05 a
	C3	0,135±0,02 b	0,748±0,05 b	0,442±0,03 bc
	C4	0,143±0,06 b	0,622±0,06 c	0,383±0,04 c
	Valor p	0,0002	<0,0001	<0,0001

Letras distintas en columnas denotan diferencias significativas entre tratamiento y ciclo p<0,05 para GPVS, GPVH y GPVT

SP 26 Suplementación proteica con avena en pastoreo sobre sorgo diferido. 1. Pastoreo parcela rectangular.

Otondo, J.[1], Melani, E.[1], Cicchino, M.[1], Plorutti, F.[1], Garriz, M.[2] y Bailleres, M.[1]
[1]CEI Chascomús INTA-MDA. AER Chascomús. EEA Cuenca del Salado [2] Actividad Privada
*E-mail: otondo.jose@inta.gob.ar

Protein supply in deferred sorghum by grazing oat. 1 Rectangular grazing plot.

Introducción

La utilización invernal de sorgos diferidos resulta una alternativa muy atrayente que permite sostener altas cargas de vacas de cría durante el invierno hasta el comienzo de la parición. Esta tecnología no genera grandes gastos y es de gran practicidad en su utilización. Sin embargo, trabajos recientes indicarían que la falta de proteína en la dieta en el último tercio de la gestación, podría afectar la performance reproductiva y producir efectos negativos en el desarrollo fetal y en la evolución posterior de los terneros (López et al. 2014). Para mejorar la calidad de la dieta en este tipo de recursos puede suministrarse concentrados proteicos en bateas exigiendo una mayor atención e infraestructura. Por ello en el presente estudio se propuso mejorar la calidad nutricional de la dieta a través de la inclusión de pastoreo de avena combinada con el sorgo diferido, manteniendo la simplicidad de la técnica, y evaluar sus efectos de sobre performance productiva/reproductiva de la vaca y su descendencia.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó en la Chacra Experimental Integrada Chascomús (INTA-MDA), durante 3 años consecutivos (2013-2015). Se utilizó un potrero bajo, de 14 hectáreas, mitad se sembró con sorgo (Tratamiento=S), y la otra mitad y sembró mitad sorgo y mitad avena (Tratamiento=SA) (Figura 1). Cada tratamiento se pastoreó durante 75 días (15/5 a 30/7) con 35 vacas multíparas (5 EV/ha) en avance frontal cada uno. Se les establecieron parcelas para 3 días, asignando 12-14 kg MS/animal/día.

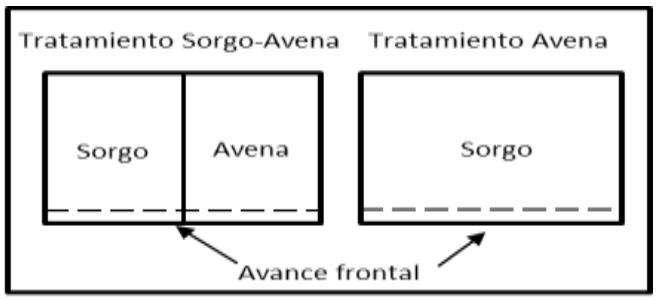


Figura 1. Esquema de pastoreo.

En el forraje se evaluó la oferta y remanente, a través de cortes de 2 mt2 al azar pre y post pastoreo. Con ello se estimó el aprovechamiento del forraje y su calidad (Digestibilidad y proteína bruta). En SA se evaluó cada especie por separado y se presenta el promedio ponderado. En los animales se evaluó: condición corporal (inicial y al parto, escala 1 a 5), preñez (IATF y final con 90 días de servicio), peso de terneros al nacer y al destete ajustado a 205 días. Los datos fueron analizados mediante ANOVA, tomando el año como repetición, y Tukey para diferencias entre medias ($p<0,05$).

Resultados y Discusión

El Cuadro 1 muestra los resultados de las variables analizadas. La oferta total de forraje fue significativamente superior (64%) al inicio del periodo para el tratamiento S debido a que el sorgo triplicó el rinde de la avena, diferencia que fue desapareciendo con el tiempo (julio) por deteriorarse parte del cultivo de sorgo y haber acumulado más forraje la avena. La digestibilidad y proteína no difirió al inicio, pero ambas variables fueron mayores en julio en SA debido al aumento de la participación total de la avena en la dieta. El aprovechamiento total del forraje ofrecido fue 33% superior en SA. En este tratamiento el sorgo remanente fue sólo la base del tallo, mientras que en S estuvo compuesto por 2/3 partes del tallo ofrecido (dato no mostrado). A pesar de ello, el tratamiento SA tuvo un menor rinde total en kgMS y requirió un 15% más de superficie total para completar el período evaluado. La condición corporal se mantuvo sin diferencias entre tratamientos durante todo el período, no viéndose afectada la preñez tanto por IATF como final. Los tratamientos propuestos no afectaron el peso al nacer, tendiendo a ser más pesados los terneros SA al destete. La falta de diferencias en las variables evaluadas se debió posiblemente a que manejo del pastoreo permitió cierta selectividad por parte del animal de las facciones de mayor calidad de la planta para el caso de S, disminuyendo así las diferencias entre dietas realmente consumidas.

Conclusiones

El tratamiento SA provocó una mejora en la calidad nutricional de la dieta ofrecida y un mejor aprovechamiento. Esto no se tradujo en mejoras de la performance animal. Trabajos futuros deberían repensar la superficie a implantar de verdeo, o su forma de asignarlo, para permitir un consumo de una dieta de calidad significativamente superior, y determinar si esto influye o no en la performance animal.

Bibliografía

LÓPEZ VALIENTE, S., MARESCA, S. y RODRÍGUEZ, A. 2014. Rev. Arg. Prod. Anim. 34. 1:369

Agradecimientos

A Diego Cerrudo y Coco Martínez por el apoyo en el manejo diario de los animales.

Cuadro 1. Oferta, digestibilidad, proteína, aprovechamiento, condición corporal, preñez y peso del ternero para los tratamientos S y SA.

Tratamiento	Oferta (kg MS/ha)		Digestibilidad (%)		Proteína (%)		Aprovechamiento (%)		C. Corporal (1:5)		Preñez (%)		Peso ternero (kg)	
	Mayo	Julio	Mayo	Julio	Mayo	Julio	Mayo	Julio	Mayo	Julio	IATF	Final	Nacer	Destete
Sorgo	7888	5644	61	49	8	5	60	59	3,18	3,21	47	0,91	32,5	189
Sorgo-Avena	4799	3703	64	57	10	8	80	82	3,19	3,22	49	0,93	32,3	195
p	0,02	0,16	0,13	0,04	0,06	0,03	0,01	0,04	0,94	0,89	0,8	0,5	0,8	0,3

SP 27 Suplementación proteica con avena en pastoreo sobre sorgo diferido. 2. Pastoreo parcela triangular.

Otondo, J.[1]*, Melani, E.[1], Cicchino, M.[1], Plorutti, F.[1], Garriz, M.[2] y Bailleres, M.[1]
[1]CEI Chascomús INTA-MDA. AER Chascomús. EEA Cuenca del Salado [2] Actividad Privada
*E-mail: otondo.jose@inta.gob.ar

Protein supply of grazing oat on deferred sorghum. 2. Triangular grazing plot.

Introducción

La suplementación proteica sobre recursos forrajeros diferidos de baja calidad suele ser una alternativa válida para mejorar su aprovechamiento. Comúnmente se realiza en bateas y exige mayor atención y personal. La inclusión de un verdeo invernal en pastoreo para ser consumido en forma conjunta con el forraje diferido puede aportar una parte importante de proteína bruta a la dieta suministrada, sin incrementar costos ni quitar practicidad a la técnica. Sin embargo, la producción total de materia seca puede ser inferior a la producción de un verdeo estival diferido, acumulando cantidades considerables de forraje recién a mediados del invierno, cuando está finalizando el uso de diferidos. Dar más tiempo al verdeo invernal a acumular forraje podría generar una mejor calidad nutricional total de la dieta durante el pre parto pudiendo traducirse en una mejor performance animal. El siguiente trabajo tiene como objetivo evaluar el efecto de la inclusión gradual de proteína en la dieta a través de avena en pastoreo, con una asignación creciente de avena hasta llegar al parto, sobre la calidad y utilización del forraje y sobre la performance animal.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó en la Chacra Experimental Integrada Chascomús (INTA-MDA), durante 3 años consecutivos (2016-2018). Se utilizó un potrero bajo, de 14 hectáreas dividido al medio, mitad se sembró con sorgo (Tratamiento=S), y la otra mitad se dividió en diagonal y sembró mitad sorgo y mitad avena (Tratamiento=SA) (Figura 1). Cada tratamiento se pastoreo durante 90 días (15/5 a 15/8) con 35 vacas multíparas (5 EV/ha) en avance frontal, con parcelas de 3 días, asignando 12-14 kg MS/animal/día. Posteriormente los rodeos se juntaron y recibieron la misma dieta.

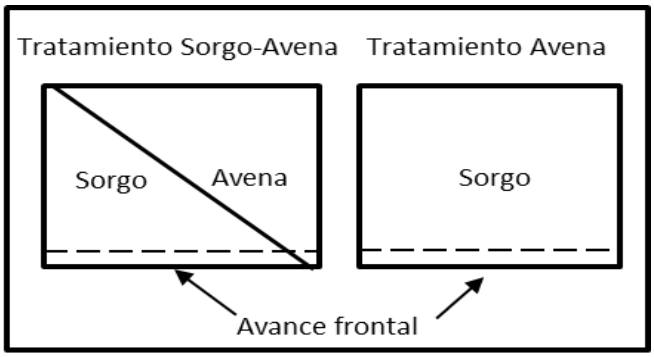


Figura 1. Esquema de pastoreo

En el forraje se evaluó la oferta y remanente, a través de cortes de 2 mt^2 al azar pre y post pastoreo. Con ello se estimó el aprovechamiento del forraje y su calidad (Digestibilidad y proteína bruta). En SA se evaluó cada especie por separado y se presenta el promedio ponderado. En los animales se evaluó la condición corporal (inicial y al parto, escala 1 a 5), preñez (IATF y final con 90 días de servicio), y peso de terneros al nacer y al destete ajustado a 205 días. Los datos fueron analizados mediante ANOVA, tomando el año como repetición, y se realizó Tukey para diferencias entre medias ($p<0,05$).

Resultados y Discusión

El Cuadro 1 muestra los resultados de las variables analizadas. La oferta total de forraje (kg MS/ha) fue similar al inicio del periodo (mayo) ya que las primeras parcelas de SA estaban cubiertas mayormente por sorgo (>90%). Hacia el final (julio) por degradarse parte del sorgo en S y tener más tiempo de acumulación de forraje la avena en SA tampoco se registraron diferencias significativas. La digestibilidad y proteína ofrecidas fue similar al inicio, y muy superiores en SA hacia julio, por incrementarse fuertemente la participación total de la avena en la dieta (>90%). El aprovechamiento total del forraje ofrecido fue similar al comienzo, y 51% superior en el tratamiento SA hacia el final por lo antes mencionado. La condición corporal, preñez por IATF y final se mantuvieron sin diferencias estadísticas entre tratamiento, aunque mostraron una tendencia a ser superiores en la preñez final en el tratamiento SA. Finalmente, el peso al nacer no registró diferencias significativas entre tratamientos, mientras en el peso al destete se registró una diferencia estadísticamente significativa a favor del tratamiento SA, siendo los terneros un 4,5% más pesados. Estos resultados coinciden con trabajos que indican que la restricción proteica durante la gestación podría tener efectos sobre la performance de la descendencia (López et al. 2014).

Conclusiones

La inclusión de un verdeo invernal permitió mejorar la calidad de la dieta sin incrementar los costos ni quitar practicidad a la técnica. Esto se tradujo en diferencias positivas en la performance animal.

Bibliografía

LÓPEZ VALIENTE, S., MARESCA, S. y RODRÍGUEZ, A. 2014. Rev. Arg. Prod. Anim. 34. 1:369

Agradecimientos

A Diego Cerrudo y Coco Martínez por el apoyo en el manejo diario de los animales, y a J. Massigoge (INTA Barrow), y los productores de la zona por sus aportes.

Cuadro 1. Oferta, digestibilidad, proteína, aprovechamiento, condición corporal, preñez y peso del ternero para los tratamientos S y SA.

Tratamiento	Oferta (kg MS/ha)		Digestibilidad (%)		Proteína (%)		Aprovechamiento (%)		Condición Corporal (1:5)		Preñez (%)		Peso ternero (kg)	
	Mayo	Julio	Mayo	Julio	Mayo	Julio	Mayo	Julio	Mayo	Julio	IATF	Final	Nacer	Destete
Sorgo	12318	7472	61	49	8	5	58	60	3,11	2,84	0,48	0,91	30,9	179
Sorgo-Avena	11332	5106	62	65	8,2	12	63	91	3,22	3,06	0,54	0,93	30,2	187
valor p	0,06	0,08	0,12	0,03	0,14	0,01	0,03	0,01	0,19	0,11	0,23	0,07	0,7	0,04

SP 28 Evaluación de dos frecuencias de suplementación semanal en novillitos recriados en pastoreo de avena.

Diez, M.[1]*, Méndez, D.G.[1]
[1]EEA INTA Gral Villegas, CC 153, 6230. Drabble, Pcia de BS As.
*E-mail: diez.marianela@inta.gob.ar

Evaluation of two frequencies of weekly supplementation in young steers reared in grazing oats.

Introducción

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de dos frecuencias de suplementación sobre la ganancia de peso, consumo y producción de carne de novillitos recriados en pastoreo de avena.

Materiales y métodos

La experiencia se llevó a cabo en la Estación Experimental INTA General Villegas. Se utilizó avena (cv Graciela) como cultivo base, sembrada el 13/03/2019, con una densidad de 100 kg ha. Se utilizaron ocho módulos de pastoreo (unidad experimental) de tres has cada uno (UE) a través de un pastoreo directo y sucesivo de 6 franjas de 7 días de permanencia. Cada franja fue pastoreada en 2 oportunidades, determinando así 2 ciclos o vueltas de pastoreo de 42 d cada uno. El aprovechamiento del verdeo de avena (VA) se inició el 07-05-2020. Se utilizó un diseño estadístico en bloques completos aleatorizados con cuatro repeticiones. Durante la primera vuelta y hasta la franja 4 inclusive, la cantidad de animales se incrementó en función de una asignación del 3% del PV (base seca). A partir de la franja 5 y hasta finalizar el experimento, se mantuvo la carga establecida en la franja 4. En aquellas franjas donde la disponibilidad forrajera no permitió garantizar una asignación mínima del 3,0% del PV se recurrió a la suplementación según los siguientes tratamientos: TD= suplemento todos los días y L a V= suplemento de lunes a viernes. El suplemento utilizado fue una proporción 70:30 de grano de maíz (GM) y silaje de sorgo (SS) azucarado (sucrol 91-AdSur), respectivamente. La cantidad de suplemento ofrecido se ajustó en función a la disponibilidad de forraje del VA, asignando un 3% peso vivo (PV) animal.día^{-1} de materia seca (MS) (verdeo+ suplemento). Se utilizaron 10 animales fijos por tratamiento, de 199 ± 4,62 kg de peso vivo, de raza británica, y se dispuso de animales volantes para garantizar la asignación forrajera (AF) máxima en la cuarta franja de la primera vuelta. El aumento diario de peso vivo por animal (ADPV, kg d^{-1}) se registró sobre los animales fijos pesándolos al final de cada ciclo de pastoreo: 1er ciclo (34 días), 2do ciclo: 43 días, con desbaste de 15 horas. La producción de carne (kg ha^{-1}) se obtuvo a partir del producto entre ADPV*carga animal*días. Se midió semanalmente la disponibilidad de forraje, se estimó el porcentaje de MS y se analizó la calidad química, tanto del SS cómo del VA. Los datos se analizaron con el programa estadístico Infostat.

Resultados y Discusión

No hubo diferencias estadísticas entre tratamientos (p≥ 0,05) sobre la disponibilidad de forraje durante el período sin suplementación (2918 ± 91,98 kg MS.ha^{-1}) y con suplementación (955± 82,7 Kg MS.ha^{-1}). El promedio de MS del VA fue de 22% y 32%, con una DIVMS de 70 % y 67%, un contenido de FDN de 45% y 52% y 16,5 % y 14,3% de PB durante el primer y segundo ciclo de pastoreo, respectivamente. EL SS presentó un 28,3% de MS, 63% de DIVMS, 55,3% de FDN y 4,8% de PB. El consumo no se vio afectado por los tratamientos evaluados (p≥0,05). En el primer ciclo de pastoreo los animales consumieron únicamente VA (promedio: 7,2 kg MS.día^{-1}.animal^{-1}), mientras que el segundo ciclo con suplementación consumieron 10,2 kg MS.día^{-1}.animal^{-1} (Cuadro 1). Los tratamientos no afectaron el aporte de MS del suplemento (GM y SS) y VA utilizado en la AF total (p≥0,05), representado un 71,1±4,3% y 28,8±4,3%, respectivamente. El ADPV no fue afectado por los tratamientos (p≥0,05), alcanzando en promedio 0,74 kg.día^{-1}.cab^{-1}.

Conclusiones

Las dos frecuencias de suplementación evaluadas sobre animales de recría en pastoreo con avena no afectaron el consumo, la PC y el ADPV.

Cuadro 1. Consumo estimado de materia seca (kg MS.día^{-1}.animal^{-1}) de verdeo de avena (VA), grano de maíz (GM), silaje de sorgo (SS); aumento diario de peso vivo (ADPV) total del período, con y sin suplementación y producción de carne (PC) de terneros recriados a pasto con dos frecuencias de suplementación: TD= todos los días y LAV= lunes a viernes.

Ítems		Tratamientos		EE[1]	P valor
		TD	LAV		
VA	kg MS.día^{-1}.animal^{-1}	1,85	1,78	0,27	0,84
GM		5,90	5,80	0,18	0,72
SS		2,53	2,48	0,07	0,66
Consumo TOTAL		10,3	10,15	0,20	0,93
ADPV, sin suplementación	Kg.día^{-1}.cab^{-1}	0,54		0,04	0,67
ADPV con suplementación		0,94	0,93	0,05	0,86
ADPV total		0,76	0,72	0,03	0,41
PC	kg.ha^{-1}.año^{-1}	410	405	14,5	0,81

[1]EE= error estándar

SP 29 Recría en pastura diferida (*Digitaria eriantha*) suplementada con macropellet derivado de la industria del maíz.

Martínez, M.*, Carosio, A., Bengolea, A., Guzmán M.L. y Frigerio, K.L.
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) EEA San Luis, Ruta Nac. 7 y 8- (5730) Villa Mercedes, San Luis - Argentina
*E-mail: martinez.manuel@inta.gob.ar

Rearing in deferred pasture (Digitaria eriantha) supplemented with macropellet derived from corn industry.

Introducción

La base forrajera de los sistemas ganaderos de la región semiárida son pasturas naturales y gramíneas estivales perennes, cuyos niveles de proteína bruta no alcanzan a cubrir los requerimientos de la recría (Frasinelli et al. 2014). La suplementación proteica es una alternativa, pero conlleva aumento en horas de trabajo y costos. Consecuentemente la menor frecuencia de suplementación, sumado a la transformación de un subproducto de la producción de etanol, sería una práctica factible de adoptar, de bajo costo económico y ambiental. En nuestro caso, la elección de un subproducto, de alto volumen de generación, tiene como finalidad disminuir la utilización de granos que podrían ser destinados a consumo humano, y bajar los costos de la alimentación, como la contaminación ambiental. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la suplementación proteica con macropellet a base de granos destilados, bajo dos frecuencias de suministro, en vaquillonas pastoreando digitaria diferida.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en la EEA INTA San Luis (33, 65º Lat. Sur, 65, 42º Long. Oeste) durante 60 días, previo periodo de acostumbramiento de 15 días. Se utilizaron 48 terneras *Aberdeen Angus* de aproximadamente un año de edad, con 175 ± 31 kg de PV. Los animales se distribuyeron al azar sobre un lote de *Digitaria eriantha* diferida con una producción media de 5920 kg MS/ha, dividida en 4 parcelas de 3 ha cada una. Se conformaron dos tratamientos con dos repeticiones, y 12 animales dentro de cada repetición, en un diseño completamente aleatorizado. Se consideró cubrir los requerimientos mínimos de proteína metabólica (400 g.dia^{-1}) para ganar 750 g.dia^{-1} (NRC, 1996): Tratamiento Continuo (TC)= suplementación al 1% PV diaria, con macropellets de residuos destilería de maíz (MRD), y Tratamiento Discontinuo (TD)= suplementación al 1% PV discontinua (lunes, miércoles y viernes) de MRD. El suplemento está compuesto sólo por grano destilado de maíz, que se lo somete a una alta fuerza de compactación conformando un macropellets de alta densidad (2,2 cm de diámetro x 5 cm longitud). La suplementación se realizó en el piso una vez al día (8 a.m.). Es importante destacar que la cantidad de suplemento semanal es igual para ambos tratamientos, ajustando la dosis de entrega luego de cada pesada. Se realizaron los análisis nutricionales de los alimentos y ración en el Laboratorio de análisis de alimentos para rumiantes de la EEA. El peso vivo se registró cada 15 días y se procedió al cambio de parcela. Para estimar y determinar diferencias en la gdpv (g.día^{-1}) entre tratamientos se usó análisis de regresión lineal y análisis de varianza (Infostat/P 2018).

Resultados y Discusión

La diferente frecuencia de suplementación y característica del suplemento, no afectó la respuesta animal. La composición química de *Digitaria eriantha* fue de 4,8% y 52,1% para proteína bruta (PB) y digestibilidad de materia seca (DMS). El macropellet presentó valores de 32,3% PB y 93,8% DMS. De acuerdo al consumo estimado de materia seca de 5,2 kg.dia^{-1}, y las proporciones de ingredientes de la dieta, la ración posee un 13,8% PB y 66% DMS. En la Figura 1 se presenta la ganancia de peso diaria. Se observa la misma tendencia de la curva para ambos tratamientos, excepto en la última pesada, a los 62 días en primavera, infiriendo el efecto al rebrote de la pastura. Sin embargo, la diferencia de ganancia de peso vivo entre los tratamientos, no fue significativa ($p>0,05$), correspondiendo 787 g.dia^{-1} para el suministro continuo y 772 g.dia^{-1} suministro discontinuo. Los resultados obtenidos en este estudio coinciden con otros (Canesin et al., 2014; Morais et al., 2014) quienes evaluaron las diferentes frecuencias de suplementación, pero en animales adultos y con otros tipos de fuentes proteicas.

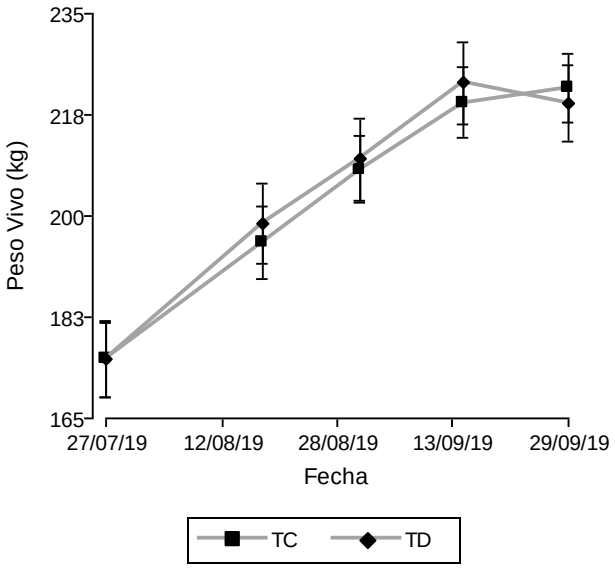


Figura 1. Evolución de la ganancia diaria de peso entre tratamientos a lo largo del periodo de ensayo (0, 20, 34, 48 y 62 días) para tratamientos TC (♦) y TD (■).

Conclusiones

La utilización de este suplemento derivado de un subproducto permitió mejorar la ganancia diaria de peso vivo en la recría de vaquillonas, sin diferencias entre el suministro diario y discontinuo. Esto permite adelantar la edad del primer servicio de vaquillonas, disminuir la carga horaria en la distribución del suplemento y optimizar los costos operativos, agregando valor en origen.

Bibliografía

CANSIN, R., BERCHIELLI, T. and ANDRADE, R. 2007. Rev. Br. Zoot. 36: 411-420.

FRASINELLI, C. y VENECIANO, J. 2014. Ed. INTA. ISBN 978-987-521-472-9

MORAIS, J., QUEIROZ, M., KELI, A., VEGA, A., FIORENTINI, G., CANESIN, R.C., REIS, R.A. and BERCHIELLI, T. 2014. An. Feed Sci. Techo. 189: 63-71.

SP 30 Correlación del perímetro torácico, peso vivo y condición corporal en búfalas *(Bubalus bubalis)* de Corrientes.

Hernando, J.[1]*, Morel, H.O.[1], Koza, G.A.[1], Konrad, J.L.[2], Céspedes, M.L.[3], Martínez, I.[3] y Mussart, N.B.[4]
[1]Cátedra de Fisiología, [2]Cátedra de Teriogenología, [3]Cátedra de parasitología. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Nordeste, Sargento Cabral 2139 Corrientes – Argentina. [4]Cátedra de Fisiología Animal. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, Universidad Nacional del Nordeste.
*E-mail: josefinahernando@hotmail.com

Correlation of thoracic perimeter, live weight and body condition in buffalo cows from Corrientes.

Introducción

Los sistemas extensivos de cría bubalina, por lo general, no cuentan con balanzas para el registro del peso vivo, necesarias para aplicar medicaciones, instaurar manejos nutricionales o al momento de la venta de los animales. En los búfalos, al igual que ocurre en otras especies, existe una alta correlación entre el peso corporal y el perímetro torácico, este último, puede ser utilizado para determinar el peso vivo de los animales, debiendo siempre considerarse al sexo como un factor de variación (Alcântara et al, 2008).

El objetivo fue evaluar la correlación entre peso vivo, condición corporal y perímetro torácico de búfalas adultas de dos localidades en la provincia de Corrientes.

Materiales y métodos

Se utilizaron 30 búfalas adultas de dos establecimientos ganaderos ubicados, uno en la localidad de Paso Florentín y el otro en Paso Laurel, departamento General Paz (Corrientes, Argentina). Se seleccionaron 15 animales de cada lugar. Se procedió al registro del peso vivo (PV) con balanza individual, medición del perímetro torácico (PT) con cinta métrica y estimación de la condición corporal (CC) escala 1-5 (donde 1: emaciada – 5: obesa). Con la ayuda del programa InfoStat Profesional (2020) se realizaron la estadística descriptiva, el análisis de la varianza y la diferencia entre medias (test de Tukey). El grado de asociación lineal entre las variables exploradas se constató a través del test de Pearson. Así mismo, se aplicó un análisis de regresión lineal, con el fin de relacionar el PV con el PT y con la CC de los sujetos bajo ensayo.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se consignan los valores de las variables analizadas para cada localidad. El PV de las búfalas de Paso Florentin (603,57±21,48kg) y el PT (215,00 ± 3,62cm) fue significativamente mayor que las de Paso Laurel (543,60 ± 20,75kg) (204,53 ± 3,50cm), no se observaron diferencias significativas en la CC. Los resultados promedios fueron PV: 572,55 ± 54,60 kg, PT: 209,45 ± 13,59 cm y CC: 3,07 ± 0,61. El análisis de regresión lineal, al considerar el total de animales para la relación PV-PT arrojó un valor de R2 de 0,66, mientras que para PV-CC y PT-CC fue de 0,75. La correlación de Pearson fue de 0,81 para PV-PT, de 0,87 para PV-CC y de 0,77 para PT-CC. En el Cuadro 2 se presentan los resultados de análisis de regresión lineal y correlación de Pearson para cada localidad. Se observaron valores más elevados para las búfalas de Paso Laurel. En muchos lugares del mundo, la confiabilidad de las cintas para estimación de peso ha mejorado notablemente, gracias a la incorporación de información como la ubicación geográfica, raza, sexo y edad de los animales (Yan et al, 2009).

Conclusiones

Existe una correlación moderada entre el PV y el PT, al considerar el total de animales. Se observaron diferencias significativas de los parámetros evaluados entre las localidades, por lo cual se prevé continuar trabajando en la recolección de datos, con el fin de ajustar los resultados obtenidos.

Bibliografía

ALCÂNTARA, D.C., ARAÚJO, C.V., BITTENCOURT, R.H.F., RODRIGUES, F.E.S., COLINO, E.C.V. y SILVA, M.C. 2008. in Congreso Brasilero de Medicina Veterinaria ed.CONBRAVET, 35º. Resúmenes. Gramado, Brasil, Oct. 19-22.

YAN, T., MAYNE, C.S., PATTERSON, D.C. y AGNEW, R.E.l. 2009. Livestock Science 124(1): 233-241.

Cuadro 1. Comparación de las variables analizadas en dos localidades de la provincia de Corrientes.

	Paso Laurel	Paso Florentín	p
Peso Vivo (kg)	543,60 ± 20,75	603,57 ± 21,48	0,05*
Perímetro torácico (cm)	204,53 ± 3,50	215,00 ± 3,62	0,03*
Condición corporal	2,87 ± 0,15	3,29 ± 0,16	0,06

Media ± desvío estándar. Significancia * p< 0,05

Cuadro 2. Valores de regresión lineal y correlación de Pearson, de ambas localidades y del total de animales examinados.

		Pearson	Regresión lineal. Valor R^2	p
Total	PV-PT	0,81	0,66	0,0001
	PV-CC	0,87	0,75	0,0001
	PT-CC	0,77		
Paso Laurel	PV-PT	0,82	0,82	0,0001
	PV-CC	0,91	0,67	0,0001
	PT-CC	0,80		
Paso Florentín	PV-PT	0,62	0,39	0,02
	PV-CC	0,59	0,35	0,03
	PT-CC	0,44		

PV: peso vivo. PT: Perímetro torácico. CC: Condición corporal

SP 31 Cronometría dentaria en bucerros *(Bubalus bubalis)* de 1 a 45 días de vida de la provincia de Corrientes.

Hernando, J.[1]*, Morel, H.O.[1], Koza, G.A.[1], Konrad, J.L.[2] y Mussart, N.B.[3]
[1]Cátedra de Fisiología [2]Cátedra de Teriogenología. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Nordeste, Sargento Cabral 2139 Corrientes – Argentina. [3]Cátedra de Fisiología Animal. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, Universidad Nacional del Nordeste.
*E-mail: josefinahernando@hotmail.com

Dental eruption chronology in buffalo calves (Bubalus bubalis) from 1 to 45 days old in Corrientes province, Argentina.

Introducción

Desde su nacimiento el bufalino pasa por un proceso de desarrollo de su dentadura, presentando ciertas características, lo que constituye una gran herramienta para la estimación de la edad, la cual es de vital importancia en la clasificación del ganado en sus etapas productivas y reproductivas.

El objetivo fue establecer los pares de incisivos presentes en bucerros de 1 a 45 días de edad, y su relación con el sexo y peso al nacimiento.

Materiales y métodos

La experiencia se llevó a cabo en el establecimiento Pedro Antonio Silva (h), ubicado en la localidad de Paso Florentin, departamento General Paz, en la provincia de Corrientes. Se seleccionaron 48 bucerros de raza Murrah, 23 machos y 25 hembras, con un rango de edad de 1 a 45 días de nacidos. Sobre estos animales, se observó el número de incisivos presentes en ese momento, llevando un registro fotográfico de los mismos, para un examen posterior más detallado. Bajo un modelo observacional, descriptivo y comparativo, se examinó la cantidad y nivel de erupción de las piezas dentales, estableciendo la frecuencia de pares de incisivos presentes al momento de la observación (días de nacido). Se realizó el análisis de la variancia tomando como variable de clasificación el sexo de los animales, considerando peso al nacer y número de piezas dentales como variables dependientes. El procesamiento estadístico de los datos se realizó por medio del programa Infostat 2020.

Resultados y Discusión

El 50% de los animales evaluados presentaron 3 pares de incisivos, el 31% con 2 pares, el 15% presentó 1 par que fue observado en los animales de 1 a 10 días, mientras que solo el 4% contaban con 4 pares al momento de la observación, los cuales se encontraban en bucerros de 42 a 45 días de edad (Figura 1). En un estudio realizado en Venezuela el 75% de los bucerros nacidos hasta los 14 días presentaron dos dientes, el 14% cuatro, el 3% seis y no poseían incisivos el 8% (Arzalluz, 1998). En el análisis de la variancia según el sexo de los animales en relación con el peso al nacer y el número de incisivos se obtuvieron valores de (34,96±0,95kg), (4,88±0,32) en machos mientras que en las hembras el valor fue de (32,76±0,91kg), (4,87±0,34) sin diferencias significativas entre las medias (p=0,102), (p=0,982). Se observaron diferencias (p<0,05) al momento de la observación (en días) de la cantidad de incisivos presentes en la arcada dentaria de los bucerros (Cuadro 1).

Conclusiones

Los bucerros presentaron diferencias en los pares de incisivos presentes según la edad (días de nacidos). El análisis de la variancia según el sexo de los animales no arrojó diferencias significativas con relación al peso al nacer y la cantidad de incisivos al momento de la observación.

Bibliografía

ARZALLUZ, A. 1998. Revista Científica, FCV-LUZ (Maracaibo, Venezuela) 8(3): 220-235.

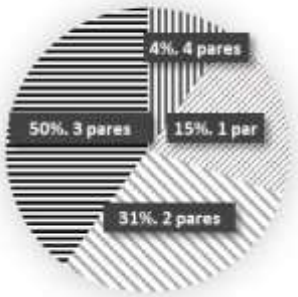


Figura 1. Presencia de pares de incisivos dentro de los primeros 45 días de vida en bucerros.

Cuadro 1. Presencia de pares de incisivos en promedio de los días de observación.

Número de Incisivos	Media Días de observación	EE
2	3 a	4,15
4	10 ab	2,83
6	24 b	2,24
8	43 c	7,76

Referencia. EE: Error estándar. Letras distintas señalan diferencias significativas (p<0,05).

SP 32 Principales indicadores de los sistemas estabulados lecheros del centro y sudeste de Córdoba. Comunicación.

Frossasco, G.[1,2]*, Echeverría, A.[2], Moretto, M.[3], Ocampo, S.[1] y Monge, J.L.[1]
[1]IPCByA - Universidad Nacional de Villa María. [2]INTA - EEA Manfredi. [3]INTA – AER Villa María.
*E-mail: georginafrossasco@gmail.com

Main dairy barns indicators from the center and southeast of Córdoba province. Communication.

Introducción

La producción lechera Argentina se concentra en la región pampeana. En los últimos años, se viene produciendo un proceso de cambios en las estrategias productivas de los sistemas (Gastaldi et al., 2015). En la provincia de Córdoba, se ha incrementado el número de tambos semiconfinados y confinados, representando el 26,8 y 18,2% respectivamente (OCLA, 2019).

El objetivo de este trabajo fue relevar los principales indicadores de los tambos estabulados (**TE**) del centro y sudeste de la provincia de Córdoba.

Materiales y métodos

Durante el 2019 se relevaron al azar 8 TE (3 con Free Stall y 5 con Compost Bedded Pack) ubicados en el centro y sudeste de la provincia de Córdoba, que representaron el 42% de los tambos estabulados existentes en el territorio provincial al momento del estudio. Se analizaron los datos de enero a diciembre de 2018.

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos en el relevamiento se muestran en el Cuadro 1. En base a la revisión realizada por Lazzarini et al*.,* 2019, la escala productiva (número de vacas totales: VT) y la producción de leche individual de los TE fue superior a la media del los establecimientos confinados de la Argentina (137 ± 65 VT y 22,2 ± 3,6 litros/ VO/ día). En función a las variables evaluadas, esta diferencia en producción podría estar relacionada al manejo nutricional, el grado de adopción de estrategias para acelerar la mejora genética (inseminación artificial y presión de selección), la división de los rodeos lecheros, el número de ordeños diarios, la estacionalidad de los servicios y las mejoras en instalaciones para un mayor confort animal. El porcentaje de mortandad y de rechazo de vacas en los TE, fue un 42% y 13% superior respectivamente a la media de los sistemas confinados de nuestro país (Lazzarini et al*.,* 2019). Mientras que la mortandad en crianza fue 29% inferior a la informada por Lazzarini et al*.,* 2019. Sin embargo, estos valores se alejan a los recomendados (< 4 %, Berra, 2007)

Conclusiones

En general, los TE relevados adoptan tecnologías de insumos y procesos que les permiten alcanzar altos niveles de producción de leche. Sin embargo, los elevados porcentajes de mortandad de terneras y mortandad y rechazo de vacas podrían comprometer el crecimiento genuino de sus rodeos.

Bibliografía

BERRA, G. 2007. IDIA XXI VII. 9: 43-46.

GASTALDI, L., LITWIN, G., MAEKAWA, M., CENTENO, A., ENGLER, P., CUATRIN, A., CHIMICZ, J., FERRER J.L. y SUERO, M. 2015. INTA. https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_el_tambo_argentino_mirada_integral_sis_prod_leche_pamp_abril_2015.pdf

LAZZARINI, B., BAUDRACCO, J., TUÑON, G., GASTALDI, L., LYONS, N., QUATTROCHI, H., y LOPEZ-VILLALOBOS, N. 2019. *Applied* Animal Science, 35(4): 426-432.

OCLA.2019.http://www.ocla.org.ar/contents/news/details/13991980-el-sector-lechero-de-la-provincia-de-córdoba

Cuadro 1. Principales indicadores de los sistemas estabulados lecheros del centro y sudeste de la provincia de Córdoba.

Variables	Tambos estabulados (Media ± DE)
Superficie establecimiento lechero (ha)	472 ± 316
Número de vacas adultas (cabezas VT)	696,9 ± 209,4
VO/VT (%)	83,7 ± 6,7
%VO Estabuladas	70,6 ± 21,1
Producción diaria de leche (litros/ día)	17.295 ± 6.595
Producción individual (litros/ VO/ día)	30,16 ± 3,67
Realiza 3 ordeñes al menos a un rodeo (% tambos)	87,5
División de VO en rodeos (% tambos)	100
Servicios estacionados (% tambos)	50
Inseminación artificial (% tambos)	100
Oferta (kg. MS/ VO/ día)	22,8 ± 2,1
Forrajes en las dietas VO (%)	55,7 ± 4,9
Uso de concentrados (g/ litros de leche)	348,5 ± 57,6
Descarte de VT (%)	22,3 ± 7,0
Corral de espera con sombra	100
Corral de espera con aspersores y ventiladores	100
Mortandad de VT (%)	12,1 ± 6,2
Mortandad en crianza (%)	10,1 ± 4,1

Referencia: VO: vacas en ordeñe VT: vacas totales

SP 33 Encuesta sobre importancia y producción del cultivo de Alfalfa en la región centro de Argentina.

Jáuregui, J.M.[1,2]*, Dimundo, C.[1], Toniutti, M.A.[1], Fornassero, L.[1], Sandoval, P. [1] y Guerra, S.[3]
[1] Fac. Cs. Agrarias (UNL) [2] Gentos S.A. [3] INTA AER Esperanza
*E-mail: josemartinjauregui@gmail.com

Survey about the importance and productivity of Alfalfa in the Central Region of Argentina.

Introducción

La Alfalfa es un cultivo clave en toda la región lechera central de la Argentina. Sin embargo, durante los últimos años la zona ha experimentado una reducción en la supervivencia y la productividad del cultivo. La caída en la persistencia y productividad tiene varios orígenes. Por un lado el aumento sostenido de la napa en suelos pesados reduce la persistencia (Berhongaray et al., 2019). Por el otro, el manejo de la fertilización y el pastoreo también son esenciales para alcanzar elevados potenciales productivos. El objetivo de este trabajo fue indagar, entre los profesionales del agro vinculados a los sistemas productivos de la región SF centro, sobre la importancia de la alfalfa en estos sistemas. Además, se buscó identificar las principales limitantes para el cultivo y futuras líneas de investigación y extensión.

Materiales y métodos

Entre los meses de Julio y Octubre de 2017 se realizó una encuesta vía Google Forms®. Esta formó parte de un Proyecto de Extensión de Interés Social (PEIS N° 643662) de la Universidad Nacional del Litoral. La misma tenía 10 ítems a contestar, la mayoría de ellos con la opción "multiple choice". Las preguntas tuvieron como objetivo conocer la profesión de los encuestados, la región donde trabajaban, la importancia del cultivo en la región, la superficie ocupada con Alfalfa en los campos donde trabajaban, el rinde promedio estimado y el potencial alcanzable de acuerdo a la experiencia del profesional, la persistencia promedio y las causas que identificaban como principales limitantes a esta persistencia, y el porcentaje de semillas inoculadas que sembraban. Se presentan a continuación los resultados.

Resultados y Discusión

Se recibieron 165 respuestas en total. De ellas, el 88% correspondió a Ingenieros Agrónomos, el 4% a Médicos Veterinarios y el 8% restante a productores agropecuarios. Asimismo, algunos de los profesionales encuestados también manifestaron ser productores agropecuarios. El 39% de los encuestados trabajaba en el Departamento Las Colonias, el 26% en Castellanos, el 14% en San Cristóbal y el 12,1% en San Justo. El resto de las localidades corresponden en su mayoría a Santa Fe, con algunas pocas respuestas provenientes de Entre Ríos y de Córdoba. En una escala de 1 a 5 de importancia del cultivo (siendo 5 la más alta), más del 75% de los encuestados la ubicó entre 4 y 5. La persistencia fue generalmente baja, y el 98%de los encuestados manifestó que las alfalfas duraban menos de 4 años. Las principales causas identificadas tras esta baja persistencia fueron el anegamiento (82,4%) y la aparición de malezas (61,2%).

La encuesta puso de manifiesto que existe una brecha importante entre lo que produce la alfalfa y lo que podría producir. Esta brecha se debería a un insuficiente conocimiento de la relación costo-beneficio de las tecnologías que incrementan la productividad y la persistencia de este cultivo. La brecha entre lo producido y lo que potencialmente se podría producir sería de más del 40%. La escasa fertilización (que fue la 3° causa que se identificó como razón de la baja persistencia) sería clave para achicar esa brecha.

Cuadro 1. Principales ítems sobre la encuesta correspondiente al proyecto PEIS (UNL-Proyecto número 643662). Resumen de 165 respuestas.

Profesión	**%**
Ing. Agrónomo	88,0%
Méd. Veterinario	3,6%
Prod. Agropecuario	11,5%
Otros	1,2%
Importancia Alfalfa	
5	48,5%
4	27,9%
3	13,3%
2	4,2%
1	6,1%
Sup. ocupada con Alfalfa	
Menos 20%	18,8%
20-40	23,0%
40-50	27,9%
Más 50%	30,3%
Rinde promedio (tn MS/ha/año)	
Menos 8	21,8%
8-10	48,5%
10-12	23,0%
12-14	6,1%
Más de 14	0,6%
Rinde potencial (tn MS/ha/año)	
Menos 10	7,3%
10-14	35,2%
14-18	44,8%
Más de 18	12,7%
Persistencia (años)	
Menos 2	22,4%
2-4	75,2%
Más de 4	2,4%

Conclusiones

La encuesta permitió identificar una brecha productiva de más del 40% entre lo que rinden las alfalfas y lo que potencialmente podrían rendir. Asimismo, se identificaron futuras líneas de trabajo en la región, identificándose como la primer limitante de los sistemas a la baja persistencia de estas pasturas. De esta encuesta surgieron 3 talleres a lo largo del 2017 y 2018 que tuvieron como objetivo trabajar sobre la extensión de prácticas que permitan aumentar producción y persistencia de Alfalfas.

Bibliografía

BERHONGARAY, G., BASANTA, M. and JAUREGUI, J.M. 2019. FIELD CROPS RES. 235, 54-58.

SP 34 Caracterización de los establos de alojamiento de vacas en ordeñe del centro y sudeste de Córdoba. Comunicación.

Frossasco, G. [1,2], Echeverría, A.[2], Monge, J.L.[1]*, Ocampo, S.[1] y Moretto, M.[3]
[1]IPCByA - Universidad Nacional de Villa María. [2]INTA - EEA Manfredi. [3]INTA – AER Villa María.
*E-mail: leandromonge@gmail.com

Characterization of milking cows housing stalls from center and southeast of Córdoba province. Communication.

Introducción

Con el fin de mejorar la productividad y las condiciones de producción en los tambos, en los últimos años se ha incrementado la construcción de instalaciones para el alojamiento de las vacas en ordeñe en Argentina y principalmente en la provincia de Córdoba. El diseño y características de estas impactan en el bienestar de las vacas y consecuentemente en la producción y sanidad de los rodeos (Temple et al., 2013).

El objetivo de este trabajo fue evaluar las características y las dimensiones de las instalaciones de alojamiento de sistemas Free Stall y Compost Bedded Pack del centro y sudeste de la provincia de Córdoba, comparándolas con valores de referencia y recomendaciones de bibliografía.

Materiales y métodos

Durante el año 2019, se relevaron al azar, en el centro y sudeste de la provincia de Córdoba, 3 establecimientos "free stall" (**FS**) y 5 con cama de compost "compost bedded pack" (**CBP**)**.** En la provincia estos representaron, al momento del estudio, el 33% y el 50% de los sistemas confinados de su tipo, respectivamente.

Se obtuvieron datos relacionados a las dimensiones de las instalaciones de alojamiento de las vacas en ordeñe (VO): superficie media de alojamiento total (**SMAT**), superficie media de descanso (**SMD**) y alimentación (**SMA**) valores expresados en m^2/ VO, frente de comederos (**FC**) y bebederos (**FB**) expresados en cm/ VO. Se comparó con las dimensiones recomendadas por la bibliografía para VO de raza Holstein de 600-650 kg PV y 30 ± 4 litros/ VO/ día. Además se relevaron, los materiales de las camas y las características del sistema de refrescado. Se estimaron las medias y los desvíos estándar por sistema de confinamiento.

Resultados y Discusión

Los resultados de los datos relevados se muestran en el Cuadro 1. La SMAT fue superior en los FS, aunque se obtuvo mayor variación entre establecimientos. Sin embargo, tanto en los sistemas FS como en CBP se respetaron las dimensiones mínimas recomendadas de 8 - 10 m^2/ VO (Casona y Catala, 2007) y 10,4 m^2/ VO (Leso e*t al.,* 2019), respectivamente. La SMD fue correctamente dimensionada sólo en el 33,3% de los FS (> 3,1 - 3,3 m^2/ VO; Cook, 2019) y en el 80% de los CBP, con una superficie mínima de 9,3 m^2/ VO, aunque la misma puede variar según las condiciones climáticas, el material y el manejo de la cama (Leso e*t al.,* 2019). El 60% de los CBP agrega material a la cama, principalmente cáscara de maní, cuando esta posee baja temperatura o se observa barrosa. El material de la cama de los FS fue de arena, cáscara de maní o de caucho con rastrojo de soja.

La SMA fue adecuada en el 40% de los CBP y en el 66,7% de los FS (> 2,4 m^2/VO; Cook, 2019 y Leso et al., 2019). En tanto, el FC fue el apropiado (≥ 60 - 75 cm/ VO; Cook, 2019) en todos los CBP y FS. Mientras que, el FB recomendado (≥ 8-10 cm/VO; Cook, 2019) fue respetado por el 50% de los CBP y el 66,7% de los FS evaluados. El 90% de los establecimientos poseen sistema de refrescado (ventiladores y aspersores) en la sala de ordeñe. Además, todos los FS y el 20% de los CBP disponen de este sistema dentro de las instalaciones de alojamiento. En general, los ventiladores y aspersores son ubicados en la línea de alimentación (80 y 100% de los casos respectivamente). La distancia media entre ventiladores es de 10,9 ± 2,5 m y 2,05 ± 0,06 m entre aspersores. Los mismos son encendidos cuando la temperatura (principal criterio) y humedad ambiente son elevadas, con la finalidad de reducir el impacto del estrés térmico. No obstante, la mayoría no monitorea estas variables ambientales (solamente el 20% posee estación meteorológica propia).

Cuadro 1. Dimensiones de las instalaciones de alojamiento de vacas en ordeñe (VO) bajo Free Stall (FS) y Compost Bedded Pack (CBP) y sus valores de referencia. Medias ± DE.

Parámetros	CBP	VR	FS	VR
SMAT (m^2/ VO)	15,8 ± 2,2	10,4	16,2 ± 7,7	8,0 -10,0
SMD (m^2/ VO)	10,9 ± 4,2	3,1-3,3	2,5 ± 1,2	9,3
SMA (m^2/ VO)	2,0 ± 0,4	> 2,4	3,8 ± 2,5	> 2,4
FC (cm/ VO)	70,2 ± 7,8	≥ 60 - 75	81,2 ± 14,5	≥ 60 - 75
FB (cm/ VO)	8,9 ± 6,1	8,0 -10,0	11,1 ± 4,0	8,0 -10,0

Referencia: VR: Valor de referencia; SMAT: superficie media de alojamiento total; SMD: superficie media de descanso; SMA: superficie media de alimentación; FC: frente de comederos; y FB: frente de bebederos.

Conclusiones

Todos los establecimientos relevados poseen un adecuado dimensionamiento de la SMAT y de los FC. En general, la SMD en los FS y la SMA y el FB en los CBP están sub-dimensionados. Asimismo, la implementación de sistemas de refrescado y el monitoreo de las condiciones ambientales dentro de las instalaciones de alojamiento son aún escasas.

Estas falencias deben ser revertidas, para mejorar tanto el bienestar como la producción y sanidad de las vacas en ordeñe.

Bibliografía

CASONA, E y CATALA, M. 2007. Producir XXI, 15(191):42-44.

COOK, N.B. 2019. Veterinary Clinics: Food Animal Practice. 35: 93-109.

LESO, L., BARBARI, M., LOPES, M.A., DAMASCENO, F.A., GALAMA, P., TARABA, J.L. and KUIPERS, A. 2019. J. of Dairy Sci. 103: 1072-1099.

TEMPLE, D., MAINAU, E., y MANTECA, X. 2013. Albéitar. 166: 16-18.

SP 35 Cambios en la estructura y el desempeño de los sistemas lecheros argentinos entre los años 2012/13 y 2018/19.

Gastaldi, L.[1]* y *ex aequo* Litwin, G.[1], Maekawa, M.[1], Moretto, M.[1], Engler, P.[1], Marino, M.[1], Cuatrin, A.[1], Centeno, A.[1] y Galetto, A.[2]

[1] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), [2] Universidad Austral.

*E-mail: gastaldi.laura@inta.gob.ar

Changes in the structure and performance of Argentine dairy production systems from 2012/13 to 2018/19.

Introducción

Durante la década del 2010, el INTA realizó cuatro relevamientos a establecimientos lecheros de la región pampeana argentina, actividad denominada encuesta sectorial lechera (ESL). En este trabajo se comparan los indicadores del primer y último ejercicio, con el objetivo de detectar cambios estructurales, en las estrategias de producción y/o en los resultados físicos de los tambos de la región.

Metodología

- Unidad de análisis: establecimiento tambero.
- Área geográfica: 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, con asignación proporcional a la cantidad de tambos por provincia y su nivel productivo considerando información de la Dirección de Lechería de la Nación.
- Ejercicios analizados: julio 2012 a junio 2013 y julio 2018 a junio 2019
- Métodos de comparación: Kruskal Wallis y diferencia de proporciones.

En la Figura 1 se presenta la distribución de la muestra por ejercicio productivo, en función de la variable cantidad de vacas adultas por tambo. Los percentiles 0.25, 0.50 y 0.75 se asociaron con los valores 100, 150 y 220, respectivamente.

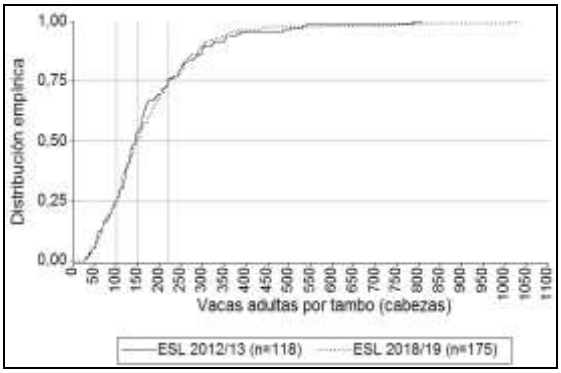


Figura 1. Tamaño muestral (n) y distribución empírica por edición de la encuesta sectorial lechera (ESL).

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se presentan los indicadores de los períodos 2012/13 y 2018/19, cuyas muestras se consideran razonablemente representativas de la población de tambos según el SENASA, con tamaños muestrales del 1,0% y 1,7%, respectivamente.

Se registraron cambios con un valor p<5% en el manejo de los efluentes y en el equipamiento para mitigar el estrés calórico bovino (aspersores); y con un valor p<10% en el estatus sanitario de brucelosis y en producción individual. En los parámetros restantes las variaciones no fueron estadísticamente significativas.

Asimismo, se pueden mencionar cambios tendenciales en la proporción de corrales de espera con ventiladores, en el control de tuberculosis, en la carga animal y en el suministro de concentrados por vaca ordeño. Estas dos últimas variables posiblemente sean explicativas del menor desempeño productivo por vaca entre ambos ejercicios, merma que también pudo haber sido ocasionada por factores coyunturales u otros factores no contemplados en este trabajo.

Cuadro 1. Comparación de indicadores técnico-productivos de establecimientos tamberos de la región pampeana.

Ejercicio productivo	2012/13	2018/19	*Valor p*
Superficie vaca adulta (ha VT)	137	129	0,412
Superficie propia (%)	55	49	0,212
Silo y grano (% ha)	18	19	0,583
Vacas adultas (cab VT)	175	177	*0,884*
Carga animal (cab VT/ha VT)	1,32	1,39	*0,107*
Relación productiva (VO/VT %)	81	81	*0,744*
Rodeo 100% Holando (% casos)	77	78	*0,886*
Brucelosis (% casos saneamiento)	16	9	***0,097***
Tuberculosis (% casos saneamiento)	20	13	*0,107*
Trabajo (equivalente hombre)	4.3	4.5	*0,585*
Sala ordeño tipo brete (% casos)	21	18	*0,550*
Corral espera con sombra (% casos)	46	51	*0,407*
Corral espera con ventiladores (%)	11	18	*0,100*
Corral espera con aspersores (%)	8	18	***0,010***
Efluentes sin manejo (% casos)	18	9	***0,032***
Servicios estacionados (% casos)	23	29	*0,281*
Inseminación artificial (% casos)	70	65	*0,376*
Control lechero (% casos)	61	59	*0,718*
Pastoreo todo año de VO (% casos)	80	83	*0,540*
Silaje (kg MS día/VO)	4,9	4,9	*0,630*
Concentrados (kg MS día/VO)	6,0	5,5	*0,106*
Producción individual (l día/VO)	19,2	18,5	***0,088***
Producción diaria (l día)	2.866	2.918	*0,619*
Productividad tierra (l año/ha VT)	7.576	7.802	*0,796*

Consideraciones finales

Se registraron mejoras en el manejo de los efluentes y del estrés calórico, que podrían estar reflejando una mayor percepción sobre la importancia del bienestar animal y la sustentabilidad ambiental de los sistemas productivos. También, variaciones en la sanidad de los rodeos y en la producción individual de leche. En este último caso, y por tratarse de una variable que también puede ser afectada por condiciones coyunturales, no es posible alegar que la merma registrada se deba exclusivamente a un cambio de estrategia productiva. El tamaño de los tambos en cantidad de vacas y la productividad del factor tierra fueron similares durante los últimos diez años, evidenciando alguna dificultad de los tambos, en su conjunto, para crecer en escala y eficiencia.

SP 36 Efecto de la escala y eficiencia en la vulnerabilidad y riesgo de los sistemas de producción de leche en Entre Ríos.

Engler, P.L.*, Mancuso, W.A. y Cuatrín, A.L.
EEA INTA Paraná, Entre Ríos.
*E-mail: engler.patricia@inta.gob.ar

Effect of scale and efficiency on vulnerability and risk of dairy systems in Entre Ríos.

Introducción

En Argentina se observa desde hace más de 30 años un proceso de concentración estructural y cambios en los sistemas productivos de leche (SP). El aumento de escala y de eficiencia se observan como principales estrategias de los tambos para permanecer en la actividad.

Si se comparan indicadores entre el periodo 2001-2004 y el ejercicio 2018-2019, se observa que en la actualidad los SP tienen menos superficie destinada a las vacas (ha VT) (154 ha VT vs 129 ha VT), mayor carga animal y productividad individual (1,16 VT/ha VT vs 1,39 VT/ha VT y 15,1 l /VO*día vs 18,5 l /VO*día). Esto resultó en un incremento de escala productiva (de 2148 a 2918 l leche/día) y eficiencia (de 4978 a 7802 l leche/ha VT) de los SP (Gastaldi, et al. 2020).

Un tema de análisis frecuente refiere a cómo inciden estos cambios en escala y eficiencia sobre la sustentabilidad económica de los SP. En este sentido, la eficiencia es una condición necesaria, aunque no suficiente, para garantizar la viabilidad de una empresa, y la escala es también un aspecto clave del negocio. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la escala y la eficiencia sobre el riesgo y la vulnerabilidad de los SP en Entre Ríos.

Materiales y métodos

Mediante un modelo de simulación de resultados físicos y económicos, se modelizaron 6 SP que difieren en escala (l leche/día), y en eficiencia (l leche/ha VT*año) (Engler et al, 2015). Los parámetros de los modelos se basaron en encuestas y fueron ajustados según opinión de informantes calificados.

Para la modelización y el cálculo de indicadores físicos y económicos, se aplicó la metodología propuesta por Engler et al (2015). Los SP se consideraron estabilizados. El periodo analizado fue noviembre de 2016 - abril de 2020.

Según la serie histórica de los resultados del periodo analizado, se evaluó el riesgo de los SP, considerando la probabilidad de que los ingresos netos anuales (IN) no cubran la canasta básica alimentaria (CBA) y la canasta básica total (CBT) (INDEC, 2020). Este resultado se consideró como indicador del efecto de la escala en la vulnerabilidad de los SP, dados distintos niveles de eficiencia.

Se analizó también la probabilidad de que el precio de la leche no cubra 4 niveles: el costo de producción de corto plazo (CCP: gastos operativos más amortizaciones de pasturas y rodeo); el costo producción de mediano plazo (CMP: CCP más resto de amortizaciones); permita renta positiva y renta superior a la tasa Libor (London InterBank Offered Rate, tasa de referencia). Este análisis se tomó como indicador del efecto de la eficiencia sobre la vulnerabilidad de los SP.

En todos los casos se evaluó la relación entre el resultado y la eficiencia, teniendo a la escala de producción como factor de estratificación, a través de Prueba de Cochran-Mantel-Haenszel (Infostat, 2020)

Resultados y Discusión

Solamente los modelos "Grandes" y "Medianos", cubrieron sus CCP durante todo el período considerado. Los modelos "mejorados" poseen, respecto de un modal ajustado por el tamaño del tambo, 6 veces más chances de tener un resultado positivo de CBT, 4 veces más chances de lograr un CMP positivo, 5 veces más chances de lograr rentabilidad positiva y 4,5 veces más chances de obtener una rentabilidad mayor a la Tasa Libor respecto de una negativa en un modelo mejorado, siendo estadísticamente significativa la asociación entre la eficiencia y el resultado en la variable analizada.

Conclusiones

El incremento en la escala y/o la eficiencia productiva de los SP, mejora las probabilidades de obtener resultados que cubran sus costos de producción. El incremento en la eficiencia produjo un mayor impacto que el aumento de escala sobre la rentabilidad promedio de los SP considerados.

Bibliografía

ENGLER, P., GASTALDI, L., MARINO, M. y ESNAOLA, I. 2015. http://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_metodologia_costos_de_leche_2016.pdf

GASTALDI, L., LITWIN G., MAEKAWA M., MORETTO M., MARINO, M., ENGLER, P., CUATRÍN, A., CENTENO, A. y GALETTO, A.2020. https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_encuesta_sectorial_lechera_2018-2019_20may20.pdf

INDEC, 2020. https://www.indec.gob.ar/indec/web/Nivel4-Tema-4-43-149

Cuadro 1. Resultados físicos y económicos de los sistemas analizados según riesgo y vulnerabilidad

Variable	Unidad	Modal			Mejorado				
		Chico	Medio	Grande	Chico	Medio	Grande		
Superficie Total	ha	70	120	260	70	110	260		
Vaca Total	cabezas	70	132	370	95	170	450		
Carga animal	cab/haVT	1,00	1,10	1,42	1,36	1,55	1,73		
Producción	litros/día	954	2120	6216	1596	2992	8487		
Productividad de la tierra	l/ha VT*año	4974	6448	8726	8322	9928	11914		
Indicadores de riesgo y vulnerabilidad								**P-valor**	**Odd Ratio**
Probabilidad de cubrir la CBA	%	33	93	100	63	100	100	**	**
Probabilidad de cubrir la CBT	%	21	71	100	55	98	100	<0,0001	6,2
Probabilidad de cubrir el CCP	%	95	98	100	100	100	100	**	**
Probabilidad de cubrir el CMP	%	43	93	100	73	100	100	0,0018	4,1
Probabilidad de obtener renta	%	36	79	100	65	100	100	0,0001	5,1
Probabilidad de obtener renta >tasa libor	%	7	24	60	35	68	78	<0,0001	4,5
Rentabilidad promedio de 42 meses	%	-0,6	1,8	3,8	2,0	5,3	6,4	-	-

SP 37 Caracterización y análisis de tambos asociados a cooperativas de la zona de Rosario. Comunicación.

Tomassetti, A., Almirón, S., Planisich, A., Nalino, M. y Galli, J.*
Cátedra de Sistemas de Producción Animal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Rosario.
*E-mail: jgalli@lidernet.com

Characterization and analysis of cooperative dairy farms in Rosario, Santa Fe. Communication.

Introducción

En la zona de Rosario, en el sur de Santa Fe, la agricultura es la principal actividad agropecuaria. Aun así, persisten sistemas de producción lechera, muchos de los cuales conservan raíces sociales y familiares, con diferentes escalas y niveles de integración con agricultura. En este trabajo se caracterizan y evalúan los cambios producidos en tambos cooperativos de la zona de Rosario, a lo largo de dos campañas y se los compara con la situación de tambos a nivel regional.

Materiales y métodos

Se relevaron 12 unidades productivas (UP) representativas de Tamberos del Sur Cooperativa Ltda. y Sociedad Cooperativa de Tamberos de la Zona de Rosario Ltda. (Cotar), durante las campañas 2014-15 y 2016-17. Se relevó información sobre el uso de la superficie, alimentación y composición del rodeo, resultados productivos y reproductivos. El relevamiento fue realizado en forma grupal por estudiantes y docentes de Sistemas de Producción Animal (FCA-UNR). La información se comparó con datos del INTA para las mismas campañas (Gastaldi et al., 2016 y 2018) y con valores posibles de lograr mediante mejoras en la planificación forrajera y el manejo reproductivo del rodeo (Galli et al., 2016).

Resultados y Discusión

El promedio de la superficie total se redujo 4% (165 a 158 ha) e involucró al 16% de las UP. La superficie promedio destinada a tambo se mantuvo (125 ha), pero el 50% de las UP la redujo, el 25% la aumentó y las restantes la mantuvieron. La tenencia es propia en 58% de los casos, mixta en 33% y arrendada en 8%. El 34% de las UP no integra con otra actividad, el 50% lo hace con agricultura, el 8% con ganadería de carne y el 8% restante integra con ganadería y agricultura. Las UP son heterogéneas en la cantidad de animales, con tendencia a incrementar el rodeo a partir de las vaquillonas de reposición propias. Todas usan raza holstein, son de base pastoril intensificadas, variando desde 100% pastoreo directo a 100% pastoreo mecánico. En la Región y en las UP, la dieta de las vacas en ordeño (VO) es muy similar e implica un alto uso de forraje, aunque el nivel de concentrado (g/l) es 6,6% y 10% mayor del objetivo, respectivamente. En las UP la relación VO/vaca total (VO/VT) se mantuvo próximo al valor posible, y a nivel regional disminuyó 4%. En ambos casos, la carga animal es similar y podría aumentarse 15%. La producción de leche individual y anual promedio de las UP fue 5% y 9% mayor a la Regional, pero 14% y 28% por debajo de los valores posibles. Los índices reproductivos (Figura 1) se mantuvieron alejados de los posibles en las UP y han empeorado en la Región. Los intervalos parto-parto y parto-concepción, la duración de la lactancia, los servicios por preñez y la edad al 1º servicio resultaron 11%, 30%, 14,5%, 16,6% y 24% alejados de los valores posibles. La ocupación promedio de la superficie (Sup.) por recurso, la composición del rodeo y de la dieta (Cuadro 1).

Conclusiones

El desempeño productivo promedio de las UP ha mejorado con el tiempo y está por encima del Regional. Contrariamente con las tendencias actuales de los sistemas de producción, no se observa una intensificación de los tambos. Existen posibilidades concretas para mejorar los sistemas, aplicando tecnologías de procesos basadas en la planificación y manejo de los recursos disponibles. La gran diversidad de situaciones existentes implica abordar cada caso en forma particular.

Cuadro 1. Análisis comparativo entre campañas en Cooperativas y Regional.

Indicadores	Cooperativas		Regional	
Recurso (% Sup. Total)	14-15	16-17	14-15	16-17
Pasturas	35,5	39	47	46
Pastizales naturales	21,9	28,5	ND	ND
Verdeos	10,4	13,2	13	11
Silajes y henos	9,7	5,1	15	20
Recurso (% Sup. Total)				
Maíz y soja	18,9	11,1	3	3
Otros cultivos agrícolas	3,6	3	22	20
Rodeo (Nº animales)				
Vacas Totales	113 (44-196)	116 (40-269)	182	180
Vacas en ordeño	93 (38-153)	96 (30-235)	149	144
Vaquillona preñada	15 (3-31)	24 (4-50)	25	26
Vaquillona recría	45 (3-94)	66 (8-170)	46	44
Total animales	288 (50-261)	322 (56-489)	435	430
Dieta (% base seca)				
Pasturas, verdeos y heno	40 (22-57)	42 (24-77)	40	45
Silaje de maíz	24 (0-37)	26 (0-52)	27	26
Concentrados	36 (19-60)	32 (11-58)	33	29

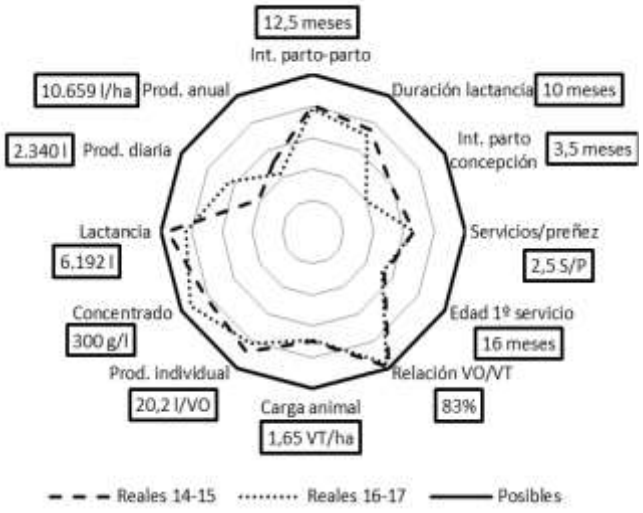


Figura 1. Indicadores productivos y reproductivos relativos reales y posibles de alcanzar para los tambos de las Cooperativas.

Bibliografía

GASTALDI, L., ENGLER, P., LITWIN, G., CENTENO, MAEKAWA, M. y CUATRIN, A. 2016. https://inta.gob.ar / documentos/ lecheria –pampeana resultados-productivos-2014-2015

GASTALDI, L., ENGLER, P., LITWIN, G., CENTENO, A., MAEKAWA, M. y CUATRIN, A. 2018. https://inta.gob.ar/documentos/ lecheria-pampeana-resultados-productivos-ejercicio-2016-2017

GALLI, J., PLANISICH, A., MADELÓN, E., LARRIPA, M., NALINO, M. 2016. Agromensajes Fac. Cs. Agrarias UNR 46: 14-23.

SP 38 Costo de producción de vaquillonas de tambo según tasa de mortalidad en crianza y edad al primer parto. Comunicación.

Gastaldi, L.[1]*, Galetto, A.[2] y Taverna, M.[1]
[1] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), [2] Universidad Austral.
*E-mail: gastaldi.laura@inta.gob.ar

Dairy heifer production cost according to calf mortality rate and age at first calving. Communication.

Introducción

En los tambos argentinos la reposición del ganado lechero proviene mayoritariamente de recrías propias. En general, el costo de producción de la vaquillona al parir no es un dato conocido por el productor, como así tampoco el impacto que tienen sobre éste la mortalidad en la crianza (MC) y la edad al primer parto (EPP). En este trabajo se cuantifica dicho costo de producción para diferentes niveles de eficiencia productiva y se simula su impacto sobre el resultado económico del negocio lechero.

Metodología

El costo de producción de la vaquillona se estimó a partir de un modelo que contempla: (i) gastos en efectivo de las etapas de crianza y recría, (ii) costo financiero real por el atraso en las ventas de leche asociado a la demora entre la EPP real y la ideal, (iii) diferencial de potencial productivo por una mejor crianza, (iv) lucro cesante originado en la MC, y (v) costos de oportunidad del capital ganado y circulante. Dentro de los gastos en efectivo se contemplaron los siguientes rubros: (i) valor de la ternera calostrada -625 l leche/cab-, (ii) alimentación, (iii) mano de obra, (iv) sanidad, (v) reproducción, (vi) gastos de mantenimiento de mejoras e instalaciones, y (vii) alquiler de la tierra -70 litros leche/ha/mes-. Otros parámetros considerados fueron: (i) tasa real de interés del 5% para capital circulante y 4% para capital ganado, (ii) utilidad por litro de leche del 5%, (iii) potencial productivo de 3,6 lactancias de 7.000 litros cada una, (iv) precio de mercado de la vaquillona al parir de 4.700 litros leche –promedio 2016 a 2020-.

El costo de la vaquillona se estimó en litros de leche para una situación base deseable con una MC del 5% y una EPP de 24 meses; y para escenarios con mayores tasas de MC y EPP. Algunos de los parámetros considerados en la crianza y recría fueron los siguientes:

- Crianza: 2 meses, 4 l leche/día y 700 grs iniciador durante 30 días, 1 persona cada 100 animales.
- Recría: 3 cabezas por hectárea, 2,5% mortalidad, dieta con forraje fresco, silaje y alimento balanceado, 1 persona cada 200 animales y 1,5 dosis de semen por cabeza.

Luego, se simuló el impacto de diferentes precios de la vaquillona sobre el costo de producción de leche y la rentabilidad para un tambo modal de 3000 litros diarios, 180 vacas adultas y una reposición anual del 25%. Esta simulación se realizó con la APP Costos (INTA). En ambos análisis –costo de la vaquillona y costo del litro de leche- se emplearon precios corrientes de mayo de 2020.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se presentan los costos de producción de vaquillonas al parir, expresado en litros de leche por cabeza, para diferentes combinaciones de MC y EPP.

Cuadro 1. Costo de producción de vaquillonas al parir en litros de leche por cabeza.

Edad primer parto (meses)	Mortalidad en la crianza (%)			
	5%	10%	15%	20%
24	*3647*	3964	4061	4159
28	4198	4296	4393	4491
32	4549	4646	4744	4841
36	4909	5006	5104	5201

En el escenario deseable - 5% MC y 24 meses EPP - el costo total de la vaquillona se estimó en 3.647 litros de leche por cabeza. Tomando un valor de mercado de 4.700 litros, los productores que logran alcanzar estas condiciones de eficiencia les resulta más conveniente la recría propia que la compra de la vaquillona, con una ganancia estimada de 1.053 litros por cabeza. Según datos de la última encuesta lechera del INTA (Gastaldi et al., 2020), los indicadores medio de MC y EPP para los productores que recriaron sus vaquillonas fueron del 11% y 28 meses, respectivamente; con un 15% de casos cuyos valores fueron en promedio del 20% y 33 meses. Asumiendo que las estrategias de crianza y recría se asemejan a las simuladas, los tambos pampeanos estarían reponiendo el rodeo de vacas a un costo un 20% superior al escenario deseable, aunque con valores menores al precio de mercado de la vaquillona adelantada. Por su parte, el 15% de casos con menores niveles de eficiencia tendría un sobrecosto del 36,5% respecto a lo deseable y 6% respecto al precio de mercado, situación que refleja la no viabilidad económica de la recría propia. En el Cuadro 2 se presentan los resultados de la sensibilización del costo de producción de leche en función del costo de la vaquillona al parir. En la situación más pesimista simulada (+8,3% de costo), la rentabilidad del tambo simulado cayó 2,7 puntos porcentuales respecto al escenario deseable.

Cuadro 2. Efecto del valor de la vaquillona de reposición sobre el costo de producción de leche. Diferencial expresado en % sobre escenario deseable (base)

Edad primer parto (meses)	Mortalidad en la crianza (%)			
	5%	10%	15%	20%
24	base	1,7%	2,2%	2,7%
28	3,0%	3,5%	4,0%	4,5%
32	4,8%	5,4%	5,9%	6,4%
36	6,8%	7,3%	7,8%	8,3%

Consideraciones finales

Los niveles de eficiencia durante la crianza y la recría de vaquillonas inciden en el resultado del negocio lechero razones que justifican acciones que promuevan una mejora en el manejo de estas etapas productivas.

Bibliografía

Gastaldi, L., Litwin, G., Maekawa, M., Moretto, M., Marino, M., Engler, P., Cuatrin A., Centeno A. y Galetto A. 2020. ISSN en línea: 2314-3126, 64 p.

INTA. APP Costos. https://lecheria-costos.inta.gob.ar/

SP 39 Technical indicators and economic viability in confinement and semi-confinement milk production systems.

Kappes, R.[1]*, Thaler Neto, A.[1], Trindade, F. dos S.[2], Perazzoli, L.[1], Mendes, B.P.B.[1] and Knob, D.A.[1]
[1]Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Avenida Luis de Camões, 2090, Lages, Santa Catarina, Brasil. [2]DSM produtos nutricionais do Brasil S/A, Cachoeirinha, Rio Grande do Sul, Brasil.
*E-mail: roberto_kappes2.8@hotmail.com

Indicadores técnicos y viabilidad económica en sistemas de producción de leche confinados y semiconfinados.

Introduction

Dairy farms in Brazil are characterized by heterogeneity between and within production systems. Confinement systems (CONF) demonstrate increased productivity, animal welfare and reduced labor. However, if they do not present productive efficiency consistent with the investment in the system, they can result in reduced final profitability to the farmer (Bewley et al, 2017). Semi-confinement systems (SC) have more sustainable milk production and lower production costs, however, with lower productivity (Machado et al., 2013). Thus, the objective was to evaluate the productivity and production costs in SC and confined intensive dairy systems, in the Free Stall (FS) and Compost Barn (CB) models.

Material and methods

27 dairy farms of the micro-region of Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brazil, were evaluated, of which 9 were SC and 18 confinements (9 FS and 9 CB). The study consisted of an annual managerial assessment between 2016 and 2017. Data collection occurred through the application of questionnaires and spreadsheets of monthly costs that were filled out by the farmers. The methodology for economic evaluation and analysis followed the procedures recommended by Lima et al., (2006).

The experiment was conducted in a completely randomized design, with data submitted to analysis of variance, using the SAS statistical package. The effects of the production systems were tested by orthogonal contrasts, comparing the SC system with the average of the confinements and the systems confined to each other. Values of P <0.05 were considered different and values between 0.05 and 0.10 were considered as a tendency.

Results and Discussion

Confinement systems showed higher daily milk yield and area productivity compared to SC, and greater stocking rate per hectare, in line with the greater technification of these systems (Table 1).

SC systems have a production cost per liter of milk of approximately R$ 0.12 lower than confinement systems. This can be explained by the less investments, labor, concentrated foods and fuels (Machado et al., 2013). This difference remains for the total cost of production. The cost of feeding tended to be inferior to systems where animals grazed.

Agricultural income by area, which implies an increase in equity, tended to be superior in confined systems. SC systems showed a tendency towards superiority regarding the net added value (NAV), in comparison with the confinement ones. The NAV represents how much value the farmer adds to his farm at the end of a production cycle, enabling greater investments and the improvement of the productive unit.

Conclusion

Confinement systems present more intensive production, with greater daily productivity and greater animal stocking rate per hectare resulting in greater productivity per area. Although with lower milk yield costs, SC systems tend to have a lower agricultural income per area than those confined.

Acknowledgements

The authors are thankful to the financing granted by Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC).

Bibliography

BEWLEY, J.M. 2017. J. Dairy Sci. 100: 10418-10431

LIMA, A.L.R. 2006. Universidade Federal de Lavras. 77f

MACHADO, T.J. 2013. Tópicos especiais em Ciência Animal II. 145.

Table 1: Average values and standard deviations (SD) of technical and economic indicators in dairy systems and P values for the contrasts between confinement (CONF) and semi-confinement (SC) systems and between Free-Stall (FS) and Compost Barn (CB).

Indicator	System			SD	Contrast (P value)	
	FS	CB	SC		CONF vs SC	CB vs FS
Stocking rate (AU/ha)	5,67	5,19	3,28	1,80	0,0075	0,5754
Daily yield (L/cow/day)	27,25	24,34	22,02	3,58	0,0164	0,098
Area productivity[1] (L/ha/year)	34.719	23.204	15.193	8.160	0,004	0,063
Production cost (R$/L)	0,90	0,92	0,79	0,13	0,0232	0,8086
Total production cost (R$/L)	1,12	1,11	0,99	0,13	0,0289	0,8987
Feeding cost per milk liter (R$/L)	0,68	0,69	0,60	0,10	0,0714	0,7809
NVA[2] (R$/L)	0,32	0,30	0,38	0,09	0,0638	0,6277
Agricultural income/area (R$/ha)	13.146	10.745	8.460	4.818	0,0891	0,3011

[1] Area destined for grass and silage production; [2] Net value added; AU: Animal unity; L: liter; ha: hectare;

SP 40 Physical and economic indicators of dairy systems in Central Santa Fe.

Jáuregui, J.M. [1,2]*, Candioti, F.[3,4], Lazzarini, B. [1] and Baudracco, J. [1]
[1] Facultad de Ciencias Agrarias (UNL) [2] Gentos S.A. [3] Consultor privado [4] Salto Agro S.S.
*E-mail: josemartinjauregui@gmail.com

Indicadores físicos y económicos de sistemas lecheros del centro de Santa Fe: resultados de un nuevo modelo de simulación.

Introduction

Dairy farms comprise some of the most complex biological systems in the agricultural sector. They involve a combination of decisions on crop management, animal nutrition and health, feed budgeting, finance and economics, among others. Those decisions are strongly influenced by milk and supplement prices. Fluctuations of those prices can have a significant impact on profitability. Modelling can be an efficient way of analysing such complex systems. The use of modelling might help to identify more sustainable and resilient systems for dairy farmers to make superior decisions. The objective of this work was to use a novel modelling tool to analyse three contrasting dairy farms in terms of their physical and economic outputs and to model the risk of these systems accounting for milk price fluctuations.

Materials and methods

Three contrasting dairy systems from the central region of Santa Fe Province were modelled in this study. Simulated farm 1 (Grazing-LC) was a 136 ha grazing dairy farm with low use of concentrates (3 kg DM/cow/d) and a typical kiwi crossbred Jersey x Holstein cow (470 kg). Simulated farm 2 (Grazing-HC) was also a 136 ha grazing dairy farm, but with a moderate-sized Holstein cow (600 kg) and a higher use of concentrates (6 kg DM/cow/d). Simulated farm 3 (Drylot) was a 320 ha dairy with a drylot system (no grazing), a large Holstein cow (650 kg) and 9 kg DM concentrate/cow/d. Physical and financial data were gathered from real farms that were similar to the simulated ones in this study. Those data were used as inputs for the simulation model "OLE – Organizador Lechero Ver. 5.2". The model was developed as part of a FONTAGRO project (FTG/RF-15940-RG). It requires inputs of different available feed amounts, qualities and costs, herd efficiency parameters, number and engine power of tractors, total average time that tractors are used, total value of machinery and description of dairy facilities, labour costs, milk and meat price, cost of land lease and other direct and indirect costs. Historical maximum, mean and minimum milk prices were used as inputs to run the risk simulation. Different prices of milk were considered according to milk solid content of milk for each system. For the risk analysis associated to milk price variations, 1000 random values were simulated (Montecarlo method) following a triangular distribution. All prices were expressed in US Dollars.

Results and Discussion

Stocking rate and milk production per cow was highest for the Drylot farm and this resulted in the highest milk yield per hectare of the three systems (Table 1). Consumed home grown forage was similar for both Grazing-LC and HC, and was highest for Drylot system. Grazing-HC had the lowest short and long-term cost of milk production, which could be associated with the right combination of forages and supplements in the diet. Drylot had the highest net income per hectare, while Grazing-LC had the lowest income and net result per hectare.

A thousand different scenarios of milk prices were randomised for each farm and used to run a risk analysis (Figure 1). Drylot had the highest risk of achieving a negative result (15.7%) which was associated with higher cost of feeding (44% of milk sales).

Both Grazing-HC and Drylot systems had a similar net result. Grazing-LC had the lowest net result. Nevertheless, Drylot had three times more risk of achieving negative results than Grazing-HC and five times more than Grazing-LC (Figure 1). Drylot had the highest net result under today's milk prices, but once every 6 years a negative net result could be expected.

Table 1. Physical and economic indicators of three contrasting dairy farms differing in their cow size and supplement use in central Santa Fe (AR). Prices are in US dollars.

		Grazing-LC	Grazing-HC	Drylot
Physical indicators	*Home grown consumed forage/ha*	7400	7325	8500
	Global metabolisable energy (ME)	2.43	2.49	2.55
	Stocking rate (kg LW/ha)	842	898	1141
	Milk yield per cow (litre/day)	13.9	24.0	30.2
	Milk yield per hectare (litres/ha/yr)	7423	10691	15948
	Meat production (kg/ha/yr)	203	200	299
Economic indicators	*Net income ($/ha)*	749	921	1063
	Net result ($/ha)	485	654	689
	Short term production costs ($/litre)	0.205	0.199	0.219
	Long term production costs ($/litre)	0.242	0.224	0.243
	$ feed/ $ from milk sales (%)	34%	36%	44%

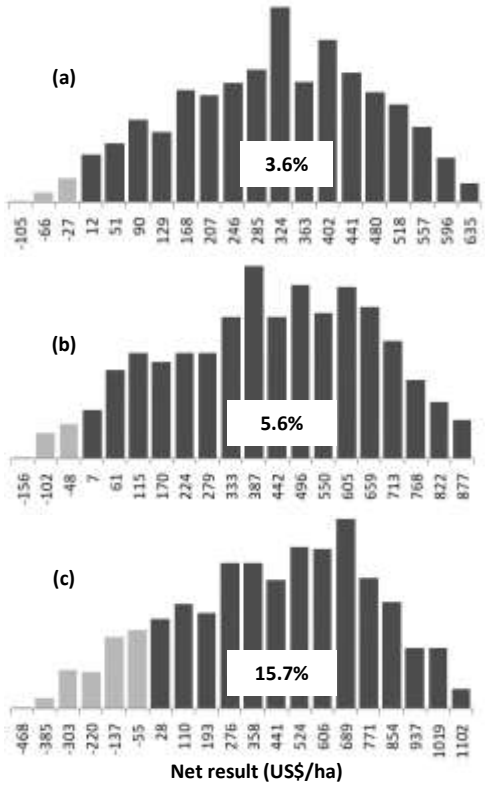


Figure 1. Probability distribution of net results (US$/ha) for **(a)** Grazing-LC, **(b)** Grazing H-C and **(c)** Drylot. Dark and light bars represent positive and negative results, respectively.

Conclusions

Grazing systems were more resilient than drylot systems under the simulated scenarios. More home grown forage in grazing systems could improve results, while for the drylot system a higher milk yield per hectare might be key to reduce the risk of milk price fluctuations.

SP 41 Drivers of profitability in New Zealand irrigated dairy farms.

Jáuregui, J.M. [1,2]*, Rostagno, M.[3] and Savage, J.[4]

[1] Facultad de Ciencias Agrarias (UNL) [2] Gentos S.A. [3]Dairy Herd Manager, Tunoa Downs Ltd., Ashburton (NZ) [4]Macfarlane Rural Business Ltd., Ashburton (NZ).

*E-mail: josemartinjauregui@gmail.com

Factores que afectan la rentabilidad en tambos irrigados de Nueva Zelanda.

Introduction

New Zealand (NZ) is the largest milk exporter in the world. Most dairy farms were traditionally located in the North Island. However, in the last two decades the South Island has seen a tremendous boost in the number of dairy farms. Such boost was prompted by low land prices and the use of pivot irrigators which allowed higher profit and pasture production. As of 2019, 42% of all dairy cows in NZ were located in the South Island. The Canterbury region is located on the central east coast of the South Island. This region has the second largest number of dairy cows in NZ after the Waikato region (located in the North Island). It also has the highest average stocking rate in this country (3.4 cows ha^{-1}). As irrigation reduces variability of pasture production, drivers of profitability in these farms might differ from rainfed ones (which are predominant in the North Island). Understanding such drivers can help farmers make more informed decisions. These data could also be important for other grass-based dairies in temperate regions, such as Argentina. The objective of this work was to analyse physical data of dairy farms from the South Island of NZ, and to associate such data to both the operating profit (EFS, defined as earnings before paying interest and tax) and the return on capital (ROC, defined as profit % in relation to how much money was invested) per hectare.

Materials and methods

Thirty dairy farms from the Canterbury/Otago region and five from the Tasman/West Coast region were used in this study. The database consisted of production, feeding and financial data from the last fiscal year (2019-2020). Pearson correlation was used to identify the most important factors associated with EFS and ROC. After the main four drivers were identified, linear regression models were constructed to determine their relationship with EFS and ROC. Models were evaluated using t-test analysis (α=0.05) and their goodness of fit (R^2).

Results and Discussion

The average farm size was 318.3+/-177.3 ha with an average stocking rate of 3.4+/-0.4 cows ha^{-1}. Farms produced 1,565+/-258 kg milk solids (MS) ha^{-1} using 13.7+/-4.9% supplements as their % of total feed intake. Average EFS and ROC was 5438.9+/-998 NZ Dollars and 8.5+/-1.7%, respectively. Milk price was 7.3 NZD per kg of MS for all farms.

The most important factors affecting EFS and ROC are presented in Table 1. Interestingly, farm size (ha) and the number of cows were not related (p>0.05) to profitability. The factor that was mostly associated to EFS was farm productivity in terms of milk solids ha^{-1}, followed by stocking rate (cows ha^{-1}) and feed harvested (t ha^{-1}). Milk solids per cow was also moderately linked to EFS. Similar results, but with lower R^2 values were found for return on capital. There was also a linear relationship between ROC and EFS (R^2=0.45, p<0.05), indicating both parameters were moderately correlated. It is also important to note that production per hectare is strongly driven by feed harvested per hectare, *i.e.* pasture production (p<0.05; Figure 1), which in turn depends on altitude, latitude, soils, irrigation, fertilisation and grazing management.

Table 1. Linear regression coefficients for operating profit and return on capital. Data from dairy farms in the South Island of New Zealand. All values are significant (p<0.05).

	R^2values			
	Milk solids (kg ha^{-1})	**Stocking rate (cows ha^{-1})**	**Feed harvested (t ha^{-1})**	**Milk solids (kg cow^{-1})**
Operating Profit	0.74	0.66	0.65	0.56
Return on capital	0.43	0.36	0.29	0.33

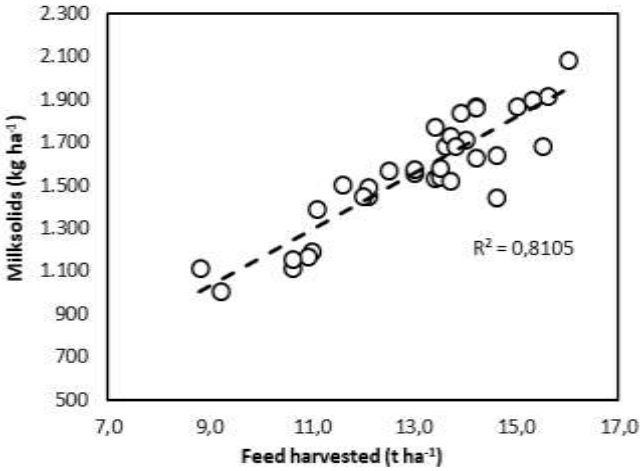


Figure 1. Milk solids (kg ha^{-1}) as related to feed harvested (t ha^{-1}) for irrigated dairy farms of the South Island of New Zealand. Data corresponds to 2019-2020.

Conclusions

This abstract analysed the main drivers of profitability in irrigated dairy farms of the South Island of New Zealand, predominantly belonging to the Canterbury region. The analysis indicated that farms that produced the most MS per hectare were the most profitable in terms of both EFS and ROC. Future milk price scenarios (particularly those expected after COVID-19) might modify these relationships. If milk prices drop, the use of imported feed (supplements) might be a stronger driver of profitability for these systems. Under such scenario, the challenge would be achieving the right balance between resilience in a bad year, while capturing the profits of a high payout season. Moreover, the higher pressure to reduce N leaching and irrigation in NZ will bring new challenges to these systems, and might imply a reduction of pasture productivity and/or stocking rates. Drivers of profitability for dairy farms will probably become more dynamic and volatile in a country that is committed to become carbon neutral by 2050.

SP 42 Efecto de eventos sanitarios sobre indicadores reproductivos y productivos en rodeos lecheros argentinos.

Masía, F.[1,2]*, Molina, G.[1,3], Vissio, C.[4,5], de la Sota, R.L.[2,6], Balzarini, M.[1,2] y Piccardi, M.[1,2]
[1]Facultad de Ciencias Agropecuarias, UNC. [2]CONICET. [3]Instituto de Ciencias Básicas y Aplicadas, UNVM. [4]Facultad de Agronomía y Veterinaria, UNRC. [5]Instituto para el Desarrollo Agroindustrial y de la Salud (IDAS), UNRC-CONICET. [6]Instituto de Investigaciones en Reproducción Animal (INIRA), Facultad de Ciencias Veterinarias, UNLP.
*E-mail: fmasia@agro.unc.edu.ar

Effect of health events on reproductive and productive indicators in Argentine dairy herds.

Introducción

Las vacas lecheras experimentan una alta prevalencia de enfermedades en las semanas inmediatamente posteriores al parto. Entre el 40 y el 70% de los animales desarrolla alguna enfermedad infecciosa o metabólica en el primer mes de lactancia (Ribeiro et al., 2016). Esto podría reducir los beneficios de un mayor rendimiento a través de disminuciones en la cantidad y calidad de la leche y el aumento de los costos asociados con los tratamientos veterinarios, el desempeño reproductivo y los animales de reemplazo.

El objetivo fue estimar cómo afectan los eventos sanitarios a los indicadores productivos y reproductivos en rodeos lecheros.

Materiales y métodos

Se analizaron 15423 lactancias (≥3era lactancia) de 21 tambos distribuidos en Córdoba, Buenos Aires y Santa Fe (años 2016 – 2018). Se clasificó cada lactancia con (CON; ≥1) o sin (SIN; 0=ausencia) eventos sanitarios. Los eventos sanitarios analizados fueron mastitis, retención placentaria, desplazamiento de abomaso, hipocalcemia y enfermedades metabólicos. Se estimaron indicadores productivos, Litros acumulados a los 305 días de lactancia (L305ACUM) y Litros al Pico (LPICO), ajustando las curvas de lactancia con el modelo MilkBot. Para analizar estas variables se empleó un modelo lineal mixto. Se consideró como fijo CON o SIN evento sanitario y como aleatorio el tambo. Posteriormente, se subdividió para poder compararlos, el grupo CON eventos en: vacas con un evento (1EV) y más de un evento (>1EV). Además, se construyeron indicadores reproductivos: días vacía (DVAC) y días a descarte (DDES), y se analizaron mediante curvas de sobrevida.

Resultados y Discusión

En los indicadores productivos, se encontraron diferencias significativas entre las lactancias SIN y CON eventos sanitarios (cuadro 1). También se encontraron diferencias significativas entre las que presentaron 1EV (L305ACUM 10390.1±218.7; LPICO 40.2±1.0) y >1EV sanitario (L305ACUM 9798.1±217.9; LPICO 39.3±1.0). Carvalho et al (2019) reportaron menores producciones en animales con eventos sanitarios.

Para DVAC, el tiempo posparto donde se preñó el 50% de los animales del grupo SIN fue de 126 días (95%IC= 121;132), y para CON eventos sanitarios fue de 181 días (95%IC= 177;185), Para DDES, la mediana del tiempo en donde se descarta el 50% de los animales para el grupo SIN evento fue de 533 días (95%IC= 512;554) y para el grupo CON evento sanitario fue de 495 días (95%IC= 487;501) (Figura 1). Estos resultados se condicen con los encontrados por Carvahlho et al. (2019) y Dominguez et al. (2019).

Conclusiones

Los resultados demostraron que la ausencia de eventos sanitarios durante la lactancia, puede evitar una pérdida aproximada de 153 litros, 55 días abiertos y reducir en un 4% los descartes a los 305 días en lactancia.

Cuadro 1. Promedio ± EE de Litros acumulados a los 305 días (L305Acum) y litros al pico (Lpico) para las lactancias CON y SIN eventos sanitarios.

Indicadores productivos	SIN Media±EE	CON Media±EE	Valor-p
L305Acum	10013,6±222,6	9861,3±221,7	<0,001
Lpico	40,2±1,0	39,5±1,0	<0,001

EE = Error estándar.

Bibliografía

CARVALHO, M.R., PEÑAGARICANO, R.F., SANTOS, J.E.P., DEVRIES, T.J., MCBRIDE, B. y RIBEIRO, E.S. 2019. *J. Dairy Sci.* 102:11701-11717.

DOMINGUEZ, G.A., CORVA, S.G., RAVERA, E.L., PEREZ WALLACE, S.M. y DE LA SOTA, R.L. 2019. XIII Simposio Internacional de Reproducción Animal-IRAC 2019. Argentina, Córdoba. p335.

RIBEIRO, E. S., GOMES, G., GRECO, L. F., CERRI, R. L. A., VIEIRA-NETO, A., MONTEIRO, P. L. J., LIMA, F. S., BISINOTTO, R. S., THATCHER, W. W. y SANTOS, J. E. P. 2016. *J. Dairy Sci.* 99:2201–2220.

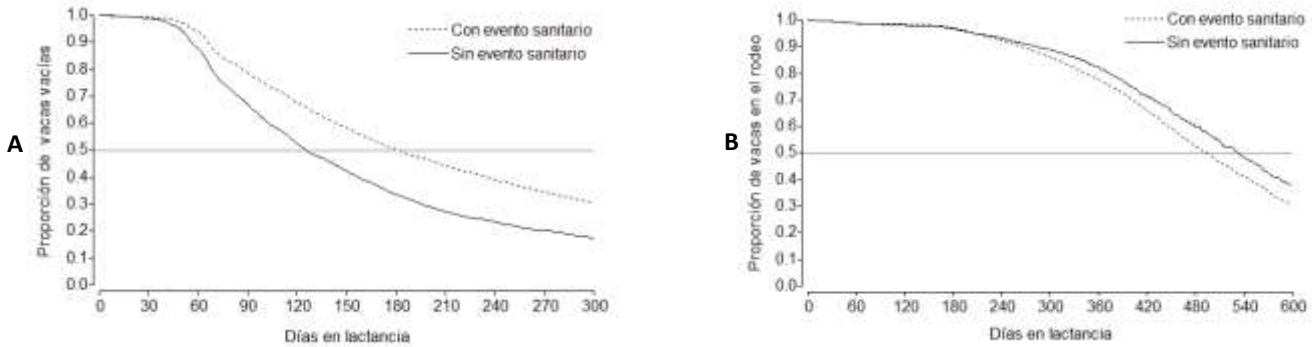


Figura 1. Curvas de sobrevida de Kaplan-Meier. Días en lactancia que transcurren hasta lograr la preñez (A) y el descarte y/o muerte (B) para lactancias con al menos un evento sanitario y sin eventos sanitarios.

SP 43 Is it possible to omit Sunday morning milking in dairy cows? Communication.

Lazzarini, B.[1,2]*, Baudracco, J.[1], Lopez-Villalobos, N.[3], Comeron, E.[4] and Lyons, N. [5]
[1]Universidad Nacional del Litoral, Facultad de Ciencias Agrarias, Esperanza, Argentina. [2]CONICET. [3]EEA INTA Rafaela. [4]Massey University, Palmerston North, New Zealand. [5]NSW Department of Primary Industries, Australia.
*E-mail: belen_lazzarini@yahoo.com.ar

¿Es posible omitir el ordeño del Domingo a la mañana en vacas lecheras? Comunicación.

Introduction

Milking cows is a task that requires a lot of time and great human effort, since it is generally performed twice a day, 365 days a year. Milking frequency, i.e., number of milkings per day, is related to the majority of physical and financial aspects of a dairy system. Long working hours and high employee turnover rate are among the main problems in Argentinean dairy farms (Lazzarini et al., 2019). Omitting one milking event regularly each week, may help to reduce workload on farms and turn milking into a more attractive job. This could be a suitable option to use during weekends or an option during unforeseen circumstances such us milking machine failure, staff not being available or a special climatic condition. The objective of this work was to review the main studies that have investigated the effect of omitting one milking every week on milk production and composition as well as somatic cell count. This information can help Argentinean farmers, who are considering this alternative, to take an informed decision.

Materials and methods

Scientific publications were selected from studies that compared dairy cows milked 14 times a week (14X) with cows milked 13 times a week (13X; omitting one weekly milking). We found a total of seven studies. Effects of 13X was first studied in France during the sixties by Labussiere and Coindet (1968) and Autrey et al. (1963). Since then, different studies have been conducted to assess this practice, generally applied during weekend(Ayadi et al., 2003; Charton et al., 2016; Meffe et al., 2013; O'Brien et al., 2010; Radcliffe et al., 1973).

Results and Discussion

Milk production and composition: In France, Labussiere and Coindet (1968) evaluated the effect of omitting one weekly milking on milk production and composition in cows that produced an average of 3,800 liters during a complete lactation (300 days). The interval between milkings, on the day the milking was omitted, was 24 hours. In this study, milk, fat and protein yield, over the whole lactation, decreased by 7.5%, 6.3% and 6.6% respectively, in cows that were milked 13X compared with cows milked 14X. Prior to that study, Autrey et al. (1963) found that milk and solids yield did not decrease when cows were milked 13X over a period of 11 weeks. Similarly, Radcliffe et al. (1973) found no difference in milk and solids production in cows milked 13X, compared with cows milked 14X during a 12-month trial. Following this line of research, years later, Ayadi et al. (2003), in Spain, evaluated high yielding cows (31lt/cow/day) milked 13Xor 14X, starting 201 days after calving for 5 weeks, with a 20-hour milking interval for the day of the omission. Although a 3.7% decrease in milk production (1.08 lt/cow/day), on average, over the duration of the study was reported for cows milked 13X; the differences were not significant compared to the herd with 14X. Similar results were found by Meffe et al. (2003), in France, in a two-year experiment with high yielding dairy cows (9,000 lt/cow/year, 4.8% fat and 3.06% protein), with a milking interval of 21 hours, in the day that one milking was omitted. In Ireland, O'Brien et al. (2010), carried out a study comparing one group of cows milked 14X during whole lactation, with a second group milked 13X from day 50 after calving up to end of lactation, and a third group milked 13X from day 180 after calving up to end of lactation. Although the differences in milk production, compared to the control group (14X) were -6.04% and -3.66%, respectively, these were not significant. In this study, milking interval for the day of milking omission was not reported. Most recently, Charton et al. (2016) evaluated the alternative of 13X in approximately 300 Holstein cows, producing 28 to 40 lt/cow/day according to different stage of lactation. Cows were milked 13X, one week, and then milked 14X during two weeks to analyze milk yield loss and recovery after the omission of one milking. The immediate milk yield loss was 7.8 lt/cow/day, representing a decrease of 23%. This value is much higher than that observed in previous experiments. However, they found that milk production was recovered on average, within the 2 and3 days following the omitted milking, with no carryover effects along the lactation.

Somatic cell count: Ayadi et al. (2003) and O'Brien et al. (2010) demonstrated that somatic cell count was not higher in cows milked 13X compared with cows milked 14X, with average of $158x10^3$ and $232x10^3$cell/ml, for the two studies respectively. Radcliffe et al. (1973) reported that there was no increase in the incidence of subclinical mastitis in dairy cows when one milking per week was regularly missed, although somatic cell count were not reported in this study. However, in the days after milking is omitted, somatic cell values may double and then return to normal at approximately the fifth milking after omission. This would imply that the reduction of a weekly milking should be carried out with a herd with low initial somatic cell count.

Conclusions

The results summarized in this study suggest that reducing one milking per week could be adopted to reduce workload on farms. However, milk production could be slightly reduced and changes in somatic cell count of the herd should be observed closely. Deleting a weekly milking would generate the equivalent of 26 milking events less in a year. This would likely have a positive impact on farm staff.

References

AUTREY et al. 1963. Jof Dairy Sci.46:626.
AYADI et al. 2003. J.of Dairy Sci. 86:2352-2358.
CHARTON et al. 2016. J. Dairy Sci. 99:3103–3112.
LABUSSIERE and COINDET.1968Ann. Zootech 14:63–126.
LAZZARINI et al. 2019. Appl. Anim. Sci.35:426-432
MEFFE et al. 2003. Renc. Rech. Ruminants: 85-88.
O'BRIEN et al. 2010. Adv. in Anim.Biosci. 1:15-15.
RADCLIFFE et al. 1973. J. of Dairy Res. 40:247-254.

SP 44 Utilización de "colza forrajera" (*Brassica napus*) en engorde de corderos en el oeste del Chubut. Comunicación.

Villa, M.*, Ceballos, D., Lexow, G. y Tracaman, J.
INTA Esquel-Chubut, Chacabuco 513, CP 9200.
*E-mail: villa.martin@inta.gob.ar

Forage rape (Brassica napus) use in lamb fattening in the west of Chubut province. Communication.

Introducción

En la actualidad en los valles de Patagonia existen altos costos de elaboración de los forrajes henificados, problemas en la realización y utilización de los silajes (Ceballos, 2017) y altos costos de los alimentos concentrados extra regionales. En los últimos años, en países del hemisferio sur se ha difundido la utilización de distintas especies de crucíferas en pastoreo con vacunos y ovinos, se encontró una sola experiencia de uso en Argentina (Bertin, 2015). Se cuenta con abundante información del cultivo de brássicas forrajeras (raps, coles, híbridos, nabos y rutabagas) en la provincia limitrofe de Chile, con excelentes resultados tanto productivos como en su utilización (Hepp, 2011), lo que permite prever resultados similares en nuestra región. En este contexto el objetivo del trabajo fue evaluar la producción y calidad de forraje de una variedad de colza forrajera y su producción secundaria en pastoreo con ovino.

Materiales y métodos

La experiencia se llevó a cabo en Campo Experimental Agroforestal INTA Trevelin donde se evaluó la producción en parcelas y a campo de la colza forrajera cultivar Goliath. La evaluación del potencial de producción se realizó en parcelas fertilizadas con 100 Kg/ha de fosfato diamónico a la siembra y 150 kg urea a los 30 días, las cuales recibieron un riego por goteo con un promedio de 6 mm/día. La producción a campo y utilización en pastoreo, se realizó en una parcela de aproximadamente 0,5 ha, preparando el terreno mediante arada con cincel, doble rastra de discos y doble pasada de rastra rotativa. La siembra, en ambos ensayos, se realizó al voleo con 3 kg de semilla /ha el 15 de noviembre de 2018. La estimación de producción de las parcelas se realizó mediante corte y secado de la muestra a estufa hasta peso constante. Del campo, se obtuvo una muestra compuesta para determinar de proteína bruta (PB, %) y la energía metabolizable (EM, Mcal/kg MS). El pastoreo fue rotativo con tres potreros, cambio semanal de potrero comenzó el 5 de abril del 2019 y duro 20 días. No hubo período de acostumbramiento. Se utilizaron 36 corderos de las razas Texel y Dohne Merino de 31,4 ± 5,54 kg de peso vivo (PV) y 2,8 ± 0,3 de condición corporal (CC). Al inicio de la experiencia y luego semanalmente se determinó el PV y CC de los animales, sin desbaste. Con ello se estimó la variación diaria de peso vivo y condición corporal. La mortalidad se calculó como la cantidad de corderos muertos dividida cantidad de corderos ingresados al pastoreo. Al comienzo y final de la experiencia se realizó la estimación de la disponibilidad de forraje mediante el método botanal y el consumo de forraje (CMSf, kg Ms/día) mediante diferencia en disponibilidad inicial y final del pastoreo.

Resultados y Discusión

En las parcelas se obtuvo un rendimiento de 13406 kg/ha de forraje, con compuesto 69% por hojas y 21% por tallos. El análisis indico un contenido de PB de 19,13% y una EM de 3,04 Mcal/kg Ms. En el campo se estimó una disponibilidad inicial de 12436 kg Ms/ha y 4709 kg Ms/ha al final del pastoreo. En los 20 días de pastoreo, los corderos aumentaron 6,7 kg (335 gr/día) y 0,5 puntos de CC, enviándose para faena con excelente estado de gordura para faena. El peso total de los corderos al finalizar el ensayo fue de 1332,5 kg con un peso inicial de 1130 kg lo que, en los 4836 m^2 equivale a una producción de 419 kg de cordero/ha. Se produjo una mortalidad de 2,8%. La estimación de consumo arrojaría un consumo (5,27 kg Ms/día) muy superior al posible, que podría explicarse por la senescencia de hojas y pisado de plantas.

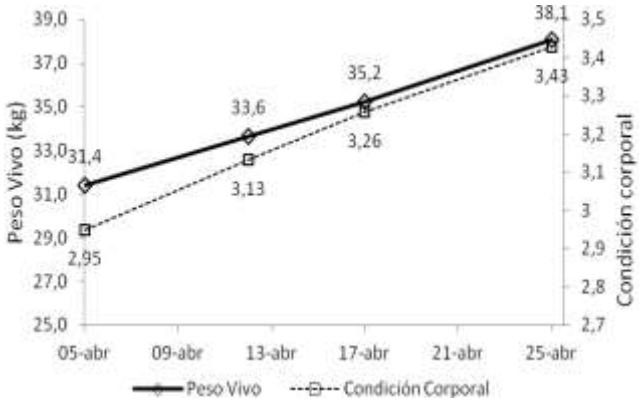


Figura 1. Evolución del peso vivo (–◊–) en el eje principal y condición corporal (- -□ -) en el eje secundariode corderos en pastoreo de colza forrajera (Goliath)

Conclusiones

Bajo estas condiciones experimentales, el cultivar Goliath de colza forrajera mostró en otoño, un excelente potencial de rendimiento y buena calidad nutricional por lo que podría ser usado como estrategia para alimentar y terminar corderos en pastoreo. A pesar de los resultados destacados es necesario de realizar más estudios.

Agradecimiento

Maria Florencia Trejo de PGG Wrigtson Seeds por el aporte de la semilla

Bibliografía

BERTÍN, O., CAMARASA, J., SCHENEITER, J. y ZUVILIVIA, J. 2015. RIA vol.41 N°2. pp. 155-160.

CEBALLOS, D., VILLA, M., MARTÍNEZ STANZIOLA, J. BOBADILLA, S., GUITART FITE, E. RASO, M. y TRIVIÑO, E. 2017. Carpeta Técnica EEA Esquel Ganadería N° 56.

HEPP, C. 2011. Boletín INIA Nº 228. 116 pag.

SP 45 Uso de la remolacha forrajera (*Beta vulgaris*) en pastoreo de ovejas en período reproductivo. Comunicación.

Ceballos, D.[1]*, Villa, M.[1], Lexow, G.[1], Bobadilla, S.[1], Favere, V.[2] y Saldias, B.[3]
[1]INTA Esquel-Chubut, Chacabuco 513, CP 9200. [2] AER INTA Valle Medio. [3] *Centre for Dairy Excellence –Vetlife, New Zealand.*
*E-mail: ceballos.demian@inta.gob.ar

Use of forage beet (Beta vulgaris) in sheep grazing in reproductive period. Communication.

Introducción

El cultivo de remolacha forrajera en Nueva Zelanda se ha desarrollado de manera exponencial. Los altos niveles de producción (>25.000 kg MS ha^{-1}) y bajos costos de la energía producida en comparación con el uso de suplementos energéticos en los meses de invierno, permitieron que este cultivo tenga un impacto importante en los sistemas de producción. Es así que se puede utilizar para mantener entre 200-400 ovejas/ha durante los meses de invierno en pastoreo directo (Gibbs y Saldias, 2014). En el año 2017, en la provincia de Río Negro, se iniciaron las primeras experiencias de uso de este cultivo en sistemas reales de producción en pastoreo directo con vacunos, con resultados alentadores (Favere et al*.,* 2019). No obstante no existe información regional de su uso e impacto en ovinos. En este contexto se evaluó una primera experiencia del uso de la remolacha forrajera en ovejas y su impacto sobre parámetros productivos y reproductivos.

Materiales y métodos

La experiencia se desarrolló en Campo Experimental Agroforestal INTA Trevelin en el año 2019. Se utilizaron 86 ovejas (48 de la raza Poll Dorset, **PD** y 38 Texel, **TX**) de 66,2 ± 11,0 kg de peso vivo (**PV**) y 3,4 ± 0,5 de condición corporal (**CC**) en promedio. Al inicio de la experiencia, el 25 de abril, 45 ovejas (PD= 24 y TX= 21) comenzaron el pastoreo de la remolacha forrajera (**RF,** cv Gerónimo) con una carga promedio de 64 cab/ha y 41 ovejas (PD= 24 y TX= 17) siguieron en pastoreo alternativo de la pastura y un mallín (**M**) con una disponibilidad promedio de 2200 kgMs/ha (manejo tradicional del campo) con una carga promedio de 13 cab/ha. Se sincronizó celos con esponjas intravaginales durante 12 días impregnadas con 60 mg medroxiprogesterona (Progespon®) más 300 UI eCG (Novormon®) en el caso de las ovejas RF y 400 UI en el caso de las M. Las ovejas fueron inseminadas a celo detectado durante 3 ciclos estrales. El pastoreo de la RF fue de avance frontal con el uso de alambrados eléctricos sin período de acostumbramiento. Se asignaron 5,2 m^2/oveja (franjas de 47 m de largo por 5 metro de ancho) en función de la presencia de hojas (promedio cada 3 días) en una superficie de 0,7 ha con un nivel de producción de 9647,0 kg Ms/ha. En promedio cultivo estuvo compuesto por 28% de hojas y 72% de raíces y la calidad nutricional de la hoja fue 19,5% de PB y 3,1 Mcal EM/kgMs y la raíz de 6,6% de PB y 3,5 Mcal EM/kgMs. En el mallín la calidad promedio fue de 4,5 % de PB y 1,8 Mcal EM/kgMs. El pastoreo duró 92 días y en los últimos 25 días ambos lotes fueron suplementados con heno de mallín *ad libitum*, alcanzando un consumo de 617 gr Ms/cabeza/día en la RF y 703 gr MS/cab/día en M. Al finalizar el pastoreo de la remolacha, el 6 de julio, las ovejas RF se juntaron con las M y fueron manejadas en conjunto hasta el parto. El PV y CC se determinó cada 20 días. Mediante ecografías se determinó la preñez y al parto se registró la fecha, sexo, peso y tipo (simple y doble). La evolución del PV y CC fueron analizadas como medidas repetidas en el tiempo con efecto fijo tipo de pastoreo (**T**), días (**D**) e interacción T*D y covariables (PV inicial y CC inicial) y las variables reproductivas fueron analizadas con procedimiento CATMOD de SAS.

Resultados y Discusión

Inicialmente PV y CC fue similar (p>0,05) entre ovejas M y RF. A los 33, 55, 92 y 120 días las ovejas RF presentaron una mayor (p<0,01) CC que las M. El PV de las ovejas RF fue menor (p<0,10) a las M a los 15, 33 días de evaluación, no obstante a los 55, 92 y 120 días el PV de las ovejas RF fue mayor (p<0,01) a las M. Al final del período de evaluación las ovejas RF tuvieron 3,3 kg más de PV y 0,5 puntos de CC que las ovejas M. El porcentaje de preñez, parición y el peso al nacimiento fue similar entre ovejas M y RF. Por otro lado el porcentaje de mellizos fue mayor en las ovejas M posiblemente, debido a los mayores niveles eCG usados.

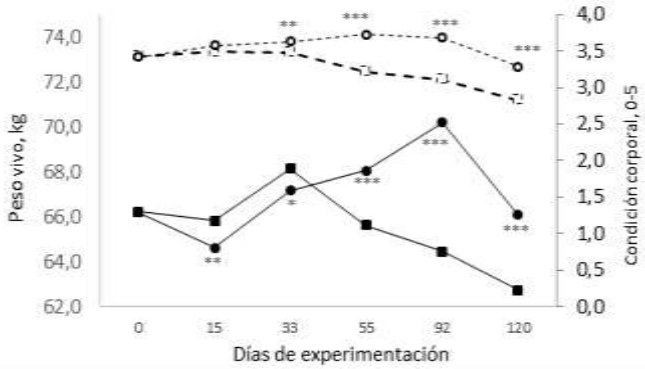


Figura 1. Evolución del PV de ovejas en pastoreo de remolacha forrajera (●) y mallín (■) en el eje principal (*: p<0,10, **: p<0,05, ***: p<0,01). Evolución de la CC de ovejas en pastoreo de remolacha forrajera (--o--) y mallín (--□--), en el eje secundario (*: p<0,10, **: p<0,05, ***: p<0,01).

Cuadro 1. Evaluación del peso al nacimiento de los corderos y parámetros reproductivos de las ovejas en pastoreo de mallín y remolacha forrajera.

Variables	Mallín	Remolacha forrajera	*P*-valor
Preñez, %	95,2	95,6	0,92
Parición, %	89,5	90,2	0,90
Mellizos, %	52,4	24,3	0,01
Peso del cordero, kg	4,1	4,4	0,19

Conclusiones

Bajo estas condiciones experimentales, el pastoreo en franjas de la remolacha forrajera fue una herramienta práctica y permitió mejorar el peso vivo y condición corporal de la oveja en el servicio, pero no modificó las variables reproductivas ni el peso del cordero al nacimiento.

Bibliografía

FAVERE, V.M., MURRAY, J., SALDIAS, B. y GIBBS, S.J. 2019 Rev. Arg. Prod. Ani. Vol 39 supl 1: 229-267.

GIBBS, J y SALDIAS, B. 2014. Proc. of the Annual Seminar Society of Sheep and Beef Cattle Veterinarians of the NZ. Vet. Ass. 83-90.

SP 46 Uso de "colza forrajera" (*Brassica napus*) en alimentación invernal de corderas, en la provincia de Chubut. Comunicación.

Villa, M.*, Ceballos, D., Lexow, G. y Tracaman, J.
INTA Esquel-Chubut, Chacabuco 513, CP 9200.
*E-mail: villa.martin@inta.gob.ar

Forage rape (Brassica napus) use in ewe lamb winter feeding, in the west of Chubut province. Communication.

Introducción

En Patagonia, dado el alto costo de forrajes y alimentos concentrados de origen extra regional y de los forrajes henificados localmente, se ha comenzado a difundir los silajes embolsados, aunque con problemas en la realización y utilización de los mismos (Ceballos, 2017). Existe información de cultivos de brássicas forrajeras (colza, coles, nabos y colinabos) tanto en Nueva Zelanda como en Chile. En este último caso, en la provincia limítrofe con Chubut, se han difundido con excelentes resultados tanto productivos como en su utilización (Hepp, 2011). En Argentina se utilizan como cultivos se servicio y se ha publicado una experiencia de aprovechamiento en pastoreo con vacunos (Bertin, 2015). En este contexto se planteó el trabajo con el objetivo de evaluar el uso en pastoreo de la colza forrajera Goliath, para la recría de corderas y compararla con la recría tradicional con heno.

Materiales y métodos

La experiencia se llevó a cabo en Campo Experimental Agroforestal INTA Trevelin. Se utilizó un potrero de aproximadamente 0,5 ha con cultivo de secano de colza forrajera, preparado con cincel, doble pasada de rastra de discos y de rastra rotativa. La siembra, se realizó al voleo con 3 kg de semilla /ha el 15 de noviembre de 2018. Luego de pastorearla desde el 5 al 25 de abril con 36 corderos, quedando un remanente de 2196 Kg MS/ha, se dejó rebrotar hasta agosto. La estimación de producción de las parcelas se realizó mediante corte y secado de la muestra a estufa hasta peso constante. Se utilizaron 18 corderas con una condición corporal (CC, 0 a 5) promedio de 2,9±1,05; que se dividieron por peso vivo (PV) en 3 bloques, grande 42,3±1,3; mediano 37,2±1,1 y chico 33,3±0,3. Se realizaron dos tratamientos, testigo (T), alimentación a corral con heno de pastura (HP, PB 7,5% y 1,7 Mcal EM/kg Ms) *ad libitum* (T) como único componente de la dieta y pastoreo de colza (COL) que luego de una semana de acostumbramiento al consumo, se destinaron a pastoreo continuo de colza como único alimento. Al comienzo y final de la experiencia se realizó la estimación de la disponibilidad de forraje mediante el método botanal. El tamaño de las parcelas fue tal que ofreció una disponibilidad equivalente al 4,87±0,08 % del PV para los 53 días. El pastoreo comenzó el 8 de agosto y se extendió hasta el 30 de septiembre. Al inicio de la experiencia y luego semanalmente se determinó el PV y CC de los animales, sin desbaste. El 27 de agosto se realizó la esquila con máquina eléctrica con método Tally -Hi. El PV y CC fueron analizados como un modelo en bloques completamente aleatorizado.

Resultados y Discusión

En el campo se estimó una disponibilidad inicial de 2387 kg MS/ha. En los 53 días de ensayo, las corderas T perdieron PV y CC mientras que las que pastoreaban colza lograron aumentos tanto de ambos (Cuadro 1). No se encontraron diferencias en peso de vellón que alcanzo 1,77±0,07 kg (p=0,8), lo cual era esperable dado el corto período entre inicio de ensayo y esquila. El crecimiento del cultivo durante el ensayo, hizo imposible determinar el consumo de colza dado que la disponibilidad final en un caso fue similar a la inicial. El aumento total de PV de las corderas pastoreando el rebrote de colza equivale a una producción de 236 kg Pv /ha.

Cuadro 1. Evaluación de parametros productivos de corderos alimentados con diferentes aditivos en las dietas. Media y Error estandar (EE)

Variables	Heno	Colza	EE	*P*-valor
PV inicial, kg	37,5	37,78	0,86	0,8217
CC inicial, 0-5	2,86	2,94	0,07	0,4011
PV[1] final, kg	31,83	48,39	2,83	<0,0001
CC[1] final, kg	2,50	4,28	0,13	<0,0001
GPV, gr/día	-79	239	0,96	<0,0001
GCC	-0,36	1,33	0,14	<0,0001

[1] Variable ajustada por PV inicial

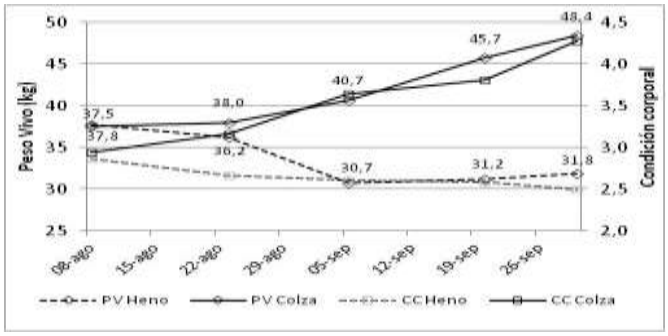


Figura 1. Evolución del peso vivo (–◊–) en el eje principal y condición corporal (- -□ -) en el eje secundario, en corderas alimentadas con heno (---) y pastoreando colza forrajera (Goliath) (—)

Conclusiones

Bajo estas condiciones experimentales, el pastoreo del cultivar Goliath de colza forrajera se mostró como una excelente alternativa para recría invernal de corderas. A pesar de los resultados destacados es necesario de realizar más estudios.

Agradecimiento

Maria Florencia Trejo de PGG Wrigtson Seeds por el aporte de la semilla

Bibliografía

BERTÍN, O., CAMARASA, J., SCHENEITER, J., ZUVILIVIA, J. 2015. RIA vol.41 N°2. pp. 155-160.

CEBALLOS D., VILLA, M., MARTÍNEZ STANZIOLA, J. BOBADILLA, S., GUITART FITE, E., RASO, M. y TRIVIÑO, E. 2017. Carpeta Técnica EEA Esquel Ganadería N| 56. 2

HEPP, C. 2011. Boletín INIA Nº 228. 116 pag.

SP 47 Efecto del número de partos sobre la producción lechera de las cabras Criollas Serranas del Noroeste Argentino.

Fernández, J.L.[1*], Prado, J.M.[1], Salinas, C.[1], Solaligue, P.B.[1], Gomez Protto, G.[1], Rodriguez Vaquero R.[1] y de la Vega, A.C.[1]
[1]Universidad Nacional de Tucumán (Facultad de Agronomía y Zootecnia). Av. Roca 1900 (4000) San Miguel de Tucumán. Tucumán. Argentina.
*E-mail: j250458@hotmail.com

Effect of parity on the dairy production of Criollo Serrana goats from Northwest Argentina.

Introducción

La producción lechera de las cabras puede ser influenciada por numerosos factores ambientales entre los que se puede mencionar año, época, interacción año x época, año x biotipo, número y tipo de parto, nivel de producción, duración de la lactancia, alimentación, manejo y estado sanitario. El objetivo del presente trabajo, fue evaluar la influencia que ejerce el número de parto sobre la producción lechera de las cabras Criollas Serranas del 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 majada se dividió en dos lotes que fueron servidos en otoño y primavera. Cada cabra tuvo un solo parto por año. Para evaluar la producción lechera, se realizaron controles semanales, 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 una base de datos de 554 lactancias, provenientes del control lechero de 256 cabras. Los datos de cada una de las lactancias, se ajustaron de manera individual, utilizando el procedimiento nls del paquete estadístico R, con el modelo de Cappio – Borlino et al., (1995). El modelo es el siguiente: $y_t=at^{b\ exp(-ct)}$; donde y_t es la producción media de leche en el tiempo t, a, b y c, son los parámetros del modelo y e la base de los logaritmos neperianos. Se estimaron los días y la producción en el pico y la producción ajustada a 180 días. El efecto del número de parto sobre esas variables, fue analizado con InfoStat, se consideraron parto desconocido (Des) a los de cabras cuya historia reproductiva no pudo ser precisada, 1º, 2º, 3º, 4º y cabras con partos iguales o superiores a cinco. La prueba de comparación de medias, se realizó empleando el método de DGC.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se observa que el parámetro a y las producciones en el pico y ajustada a 180 días fueron afectadas por el número de parto. Tanto el parámetro a, como la producción en el pico y ajustada, aumentaron desde el primer parto, que presentó el menor valor, hasta el cuarto parto para decrecer posteriormente. Las cabras de cuarto parto produjeron al pico y hasta los 180 días un 40 % más de leche, que las primerizas. En las de parto desconocido (Des), el parámetro a y las cantidades de leche que produjeron, fueron superiores a las primerizas.

Conclusiones

Bajo las condiciones del presente trabajo**, l**as menores producciones se observaron en las cabras de primer parto y las más elevadas, en las de cuarto. No hubo efecto sobre los días al pico, tampoco fueron afectados los parámetros b y c.

Cuadro 1. Efecto del número de parto sobre los parámetros y los días y la producción en el pico y a los 180 días.

Efecto		N	a Media ± d.s.	b Media ± d.s.	c Media ± d.s.	Días al pico (días) Media ± d.s.	Prod. en el pico (kg) Media ± d.s.	Prod. 180 días (kg) Media ± d.s.
	Des	177	0,30 ± 0,22^b	0,85 ± 0,36	0,02 ± 0,01	21,10 ± 10,46	1,37 ± 0,54^a	116,19 ± 44,70^a
	1	137	0,27 ± 0,17^a	0,85 ± 0,38	0,02 ± 0,01	20,96 ± 10,50	1,24 ± 0,51^a	102,08 ± 38,56^a
N	2	97	0,32 ± 0,24^b	0,85 ± 0,36	0,02 ± 0,02	22,11 ± 12,08	1,48 ± 0,66^a	117,57 ± 51,23^a
P	3	66	0,33 ± 0,19^b	0,84 ± 0,34	0,02 ± 0,02	20,76 ± 10,48	1,61 ± 0,72^b	131,70 ± 51,71^b
	4	46	0,37 ± 0,29^b	0,90 ± 0,42	0,02 ± 0,02	22,24 ± 11,89	1,73 ± 0,79^b	143,76 ± 52,68^b
	≥5	31	0,38 ± 0,23^b	0,97 ± 0,63	0,03 ± 0,02	20,16 ± 8,86	1,64 ± 0,52^b	132,79 ± 47,52^b

Letras diferentes dentro de una misma columna indican diferencias ($p<0,05$)

SP 48 Modelado de la curva de lactancia en cabras Criollas Serranas del Noroeste Argentino.

Fernández, J.L.[1]*, Prado, J.M.[1], Salinas, C.[1], Solaligue, P.B.[1], Gomez Protto, G.[1] y de la Vega, A.C.[1]
[1]Universidad Nacional de Tucumán (Facultad de Agronomía y Zootecnia). Av. Roca 1900 (4000) San Miguel de Tucumán. Tucumán. Argentina.
*E-mail: j250458@hotmail.com

Modelling of the lactation curve in Serrana Creole goats of the North-West Argentina.

Introducción

La producción de leche de las cabras aumenta en las semanas subsiguientes al parto, alcanza su punto máximo y luego comienza a disminuir hasta el secado, expresándose gráficamente en forma de una curva de lactación. El objetivo del presente trabajo fue evaluar diferentes modelos matemáticos, determinando el que mejor ajuste la curva de lactancia, 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 majada se dividió en dos lotes que fueron servidos en otoño y primavera. Cada cabra tuvo un solo parto por año. Para evaluar la producción lechera, se realizaron controles semanales, 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 una base de datos de 559 lactancias, provenientes del control lechero de 256 cabras, entre los años 1998 y 2005. La modelización se realizó con el procedimiento nls del paquete estadístico R. Se ajustaron los modelos de Wood (1967), Cappio – Borlino et al., (1995), Papajcsik y Bodero (1988), Wiltmink et al., (1987), Polinomial inversa (Nelder, 1966) y Dhanoa (1981). Para determinar el mejor ajuste, se emplearon los criterios de información de Akaike (AIC) y Bayesiano (BIC).

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se observan para los modelos evaluados, las estimas de los parámetros a, b y c, también los valores de AIC y BIC. Con Cappio Borlino, Nelder y Papajcsik y Bodero, se ajustan curvas típicas (con pico de lactancia), similar a lo que muestran los datos reales de la cabra Criolla (Figura 1). El modelo de Cappio Borlino presenta el menor AIC y BIC y es el que mejor ajusta la forma de la curva de lactancia, aun cuando la sobrestima ligeramente, en la primera parte. Se observa un solapamiento de las curvas estimadas con Wood y Dhanoa.

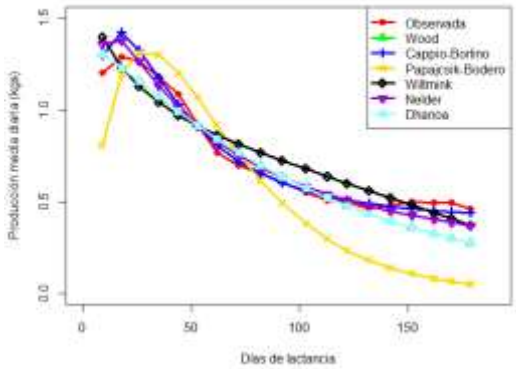


Figura 1. Curvas de lactancia observada y estimadas con los distintos modelos de ajuste

Conclusiones

Bajo las condiciones del presente trabajo, el modelo de Cappio Borlino es el que mejor ajusta las curvas de lactancia de las cabras Criollas Serranas del Noroeste Argentino.

Cuadro 1. Estimaciones de los parámetros productivos y criterios de Akaike (AIC) y Bayesiano (BIC) de los distintos modelos de ajuste de las curvas de lactancia de las cabras Criollas Serranas del NOA

Modelo de ajuste	*a*	*b*	*c*	*AIC*	*BIC*
Wood (1967)	1,315	0,048	0,010	9753	9782
Cappio – Borlino et al., (1995)	0,412	0,637	0,022	9418	9447
Papajcsik y Bodero (1988)	0,122	1	0,034	12071	12092
Wiltmink et al., (1987)	1,087	0,543	-0,004	10040	10040
Polinomial inversa (Nelder, 1966)	2,316	0,362	0,013	9542	9542
Dhanoa (1981)	128,540	0,048	0,010	9753	9782

SP 49 Modelado de la curva de lactancia en cabras Criollas Serranas del NOA, con el modelo de Cappio Borlino.

Fernández, J.L.[1]*, Prado, J.M.[1], Salinas, C.[1], Solaligue, P.B.[1], Gomez Protto, G.[1], Barrionuevo, J.C.[1] y de la Vega, A.C.[1]
[1]Universidad Nacional de Tucumán (Facultad de Agronomía y Zootecnia). Av. Roca 1900 (4000) San Miguel de Tucumán. Tucumán. Argentina.
*E-mail: j250458@hotmail.com

Modelling of the lactation curve of Serrana Creole goats in North-West Argentina with the Cappio Borlino model.

Introducción

La curva de lactancia puede ser expresada con un modelo matemático y posteriormente a partir de los parámetros de ese modelo, estimar el tiempo en el que se consigue el pico de la lactancia, la producción en el pico y la producción total de leche. También permite efectuar ajustes por días en lactación de hembras que no han terminado la lactancia o predecir el nivel de producción láctea de la majada en un momento determinado. El objetivo del presente trabajo fue comparar las estimas realizadas con el modelo de Cappio Borlino, con los datos de producción lechera observados, en 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 majada se dividió en dos lotes que fueron servidos en otoño y primavera. Cada cabra tuvo un solo parto por año. Para evaluar la producción lechera, se realizaron controles semanales, 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 una base de datos de 559 lactancias, provenientes del control lechero de 256 cabras durante los años 1998 a 2005. Los datos de cada una de las lactancia, se ajustaron de manera individual, utilizando el procedimiento nls del paquete estadístico R, con el modelo de Cappio – Borlino et al., (1995). El modelo es el siguiente: $y_t=at^{b\ exp(-ct)}$; donde y_t es la producción media de leche en el tiempo t, a, b y c, son los parámetros del modelo y e la base de los logaritmos neperianos. De esa manera, se obtuvieron los parámetros a,b y c de cada lactancia y posteriormente, se estimaron para cada una de ellas, los días al pico, producción en el pico y la producción ajustada a 180 días. Los datos reales fueron calculados con el método de Fleishman. La comparación de medias se realizó con el programa infoStat.

Resultados y Discusión

De las 559 lactancias modeladas individualmente, solo cuatro no convergieron. En el Cuadro 1, se observa que los valores estimados con el modelo de Cappio Borlino para los días al pico y producción en el pico, son menores a los datos observados. En efecto, las estimas son inferiores en cinco días para la fecha de ocurrencia del pico y de de 0,130 kg para la producción en el pico, alcanzando las diferencias, significación estadística. En cuanto a la cantidad de leche ajustada a 180 días, si bien lo estimado es superior en 0,670 kg, la diferencia no resulta significativa.

Conclusiones

Se concluye que el modelo de Cappio Borlino, si bien subestima las variables que definen el pico de la lactancia, resulta adecuado para estudiar las variables productivas, en las cabras Criollas Serranas del NOA.

Cuadro 1. Medias de de los parámetros y características de la curva de lactancia observada y estimada con el modelo de Cappio – Borlino

Modelos	N	Días al pico (días)	Prod. en el pico (kg)	Prod. 180 días (kg)
Observado	559	$26 \pm 0,62^a$	$1,56 \pm 14,50^a$	$117,34 \pm 47,59$
Cappio Borlino	554	$21 \pm 0,61^b$	$1,43 \pm 10,78^b$	$118,01 \pm 47,68$

Letras diferentes dentro de una misma columna indican diferencias ($p<0,05$)

SP 50 Efecto del destete de chivitos sobre parámetros productivos y reproductivos de la madre y su cría. Comunicación.

Ceballos, D.*, Villa, M., Apostolo, R y Li, S.
INTA Esquel-Chubut. Chacabuco 513, CP 9200.
*E-mail: ceballos.demian@intal.gob.ar

Effect of weaning of kid goats on productive and reproductive parameters of the mother and 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 sistemas minifundistas. En estos sistemas, en general, el destete de los chivitos se realiza naturalmente. Se han probado diferentes métodos de destetes y recría de chivos (Ceballos et al., 2014; Ceballos et al., 2016) con efectos positivos sobre la condición corporal de las madres y menor mortandad de las crías, pero con una disminución en el crecimiento y producción de mohair de las crías destetadas. En este contexto se evaluó nuevamente el efecto del destete y recría a corral de chivitos y su efecto sobre paramentos productivos y reproductivos de las madres.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en establecimiento El Chorlito ubicado en el noroeste del Chubut desde el 6-02-2019 al 19-12-2019. Se utilizaron 28 madres de 39,4 ± 5,1 kg de peso vivo (**PV**) y 2,3 ± 0,4 de condición corporal (**CC**) y 31 chivitos Angora de 17,5 ± 2,5 kg de PV y 3,1 ± 0,4 de CC. Al nacimiento se registró la madre y tipo de parto. Desde su nacimiento hasta los 4 meses de edad las crías fueron manejadas tradicionalmente y luego se armaron dos grupos: manejo tradicional (**T**) sin destetar al pié de la madre (n=15) y destete (**D**) de las crías (n=16) y alimentación en condiciones de confinamiento durante 48 días con una dieta compuesta por 22,0 % balanceado comercial (15% de PB y 2,8 Mcal EM/kgMs), 78,0 % heno de mallín (5,0% de PB y 2,1 Mcal EM/kgMs) a razón de 485 gr MS/animal/día. Las madres y crías T y las madres D fueron manejadas tradicionalmente en conjunto en un solo potrero con el uso de un perro pastor para evitar problemas de depredación. Finalizado el período de alimentación, las crías D volvieron a pastoreo con el resto del hato. El PV y CC de las madres y sus crías se determinó al inicio y mensualmente hasta el año de vida de las crías. El 10-4-19 las crías D (n=15) y T (n=7) se determinó el peso del vellón en su primer esquila (**PVkid**, kg). Nuevamente en la esquila de las madres, el 10-9-19 se determinó el peso del mohair de las crías (**PVSc**, kg) y madres (**PVSm**, kg). Antes del servicio, en las madres, se aplicó doble dosis de prostaglandina con un intervalo de 16 días y el 24-4-19 fueron puesta en servicio natural junto a sus crías con un 5% de castrones durante 3 meses. En la parición se registró fecha y tipo de parto de la madre y cría. La evolución del PV y CC fueron analizadas como medidas repetidas en el tiempo con efecto fijo del manejo del destete (**MD**), días (**DI**) e interacción MD*DI y covariables (PV inicial y CC inicial) y la producción de mohair fue analizado con DCA con efecto fijo del MD usando el Procedimiento MIXED de SAS. Las variables reproductivas fueron analizadas con procedimiento CATMOD de SAS.

Resultados y Discusión

El PV y CC de las madres D y T fue similar al inicio, no obstante a los 121, 156, 184, 216 y 244 días el PV de las madres D fue mayor (p<0,05) a las T. De manera similar la CC de las madres D fue mayor a los 20, 48, 82, 121, 156, 184, 216 y 244 días (Figura 1). En promedio, durante el período de evaluación las crías T tuvieron 3,1 kg de PV más que las D. Esto podría ser debido a la deficiencia en la alimentación ya que solo se cubrió el 91% de los requerimientos de mantenimiento. El PVkid fue similar (p>0,05) entre las crías D y T, no obstante el PVSc fue mayor (p<0,01) en las crías T. Si bien, el PVkid fue similar entre crías T y D, en el caso de las T solo se evaluó el 43,7% (7/16) de los animales. El PVSm fue similar (p>0,05) entre madres (Cuadro 1). En relación con los índices reproductivos, el porcentaje de parición y mellizos fue similar (p>0,05) entre madres, pero en el caso de las madres T el 84,6% de la parición se concentró a fines de septiembre, mientras que en caso de las D solo el 35,7%. En las crías el porcentaje de parición de las T fue mayor (p<0,05) a las D debido a un mayor desarrollo (Cuadro 1).

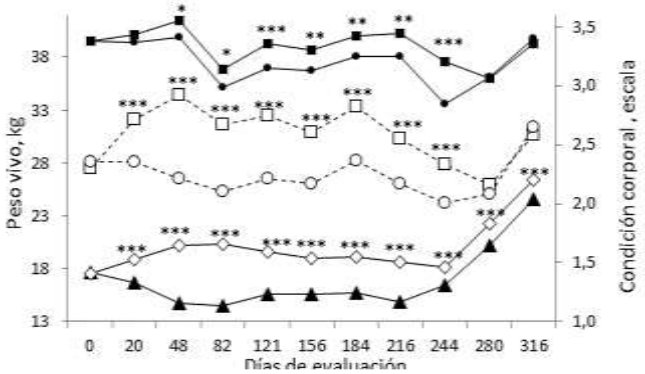


Figura 1. Evolución del peso vivo (PV, kg) de las madres DE (■), madres T (●), crías D (▲) y crías T (◊) en el eje principal (*: p<0,10, **: p<0,05, ***: p<0,01). Evolución de la condición corporal (CC) de las madres D (--□--), madres T (--o--) en el eje secundario (*: p<0,10, **: p<0,05, ***: p<0,01).

Cuadro 1. Evaluación de la producción de mohair e índices reproductivos de las madres y crías bajo dos manejos del destete. Media y error estándar.

Variable	Destetete	Manejo traditional	*P*-valor
PVkid[a], kg	0,83 ± 0,05	0,86 ± 0,07	0,71
PVSc[ab], kg	0,67 ± 0,09	0,91 ± 0,09	< 0,01
PVSm, kg	1,74 ± 0,13	1,75 ± 0,13	0,97
Parición-madre, %	100,0 (14/14)	92,3 (12/13)	0,29
Mellizos-madre, %	14,3 (2/14)	23,1 (3/13)	0,56
Parición-cría, %	0,0 (0/14)	26,7 (4/15)	0,04

[a] Variable ajustada por el PV al inicio del ensayo. [b] Variable ajustada por PVkid.

Conclusiones

Bajo estas condiciones se concluye que el destete a corral tuvo un efecto negativo sobre el crecimiento de las crías debido a una deficiencia en la alimentación. Por otro lado mejoró el PV y CC de las madres, sin modificar la producción de mohair y porcentaje de mellizos al parto.

Bibliografía

CEBALLOS, D., LI, S., VILLA, M. Y OPAZO, W. 2014 Rev. Arg. Prod. An. Vol 34 Supl. 1: 213-290.

CEBALLOS, D., LI, S., VILLA, M. 2016. Rev. Arg. Prod. An. Vol 36 Supl. 1: 71-141.

SP 51 Evaluación de sustentabilidad en un sistema caprino extensivo, en Catamarca, Argentina.

Castro, O.E.*, González, M.F., Gómez, H.R., Herrera, G., Quinteros Dúpraz, M. J. y Ojeda Formoselle, P.M.
EEA INTA Catamarca, Campo Anexo Santa Cruz.
*E-mail: castro.ornella@inta.gob.ar

Sustainability assessment of an extensive goat system, in Catamarca, Argentina.

Introducción

En la provincia de Catamarca se registra una existencia de 206.717 caprinos, según datos del Censo 2019, siendo este valor, en orden de importancia a nivel provincial, el segundo luego del ganado bovino. Por las condiciones ambientales, la capacidad de adaptación del animal y la estructura agraria predominante en la región, la producción caprina podría constituirse en un destacado rubro ganadero. El manejo de sistemas extensivos, como toda actividad humana, trae aparejados impactos al ecosistema. El objetivo es detectar los puntos críticos, por medio de indicadores, para este sistema.

Materiales y métodos

La metodología multicriterio adoptada consiste en pasos que conducen a la obtención de un conjunto de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas (Sarandón y Flores, 2009). Se analiza, como caso de estudio, un sistema de cría caprina ubicado en la localidad de Santa Cruz, departamento Valle Viejo, provincia de Catamarca (34°46'06" S; 67°29'18" O). La escala de análisis es predial, enfocándose en los componentes y actores directamente relacionados con una unidad productiva; a nivel temporal se analizó un periodo productivo (2018-2019).

Se adoptaron tres dimensiones para el análisis: ambiental, económica y social; para cada una de estas se definieron criterios de análisis, conformados por un conjunto de indicadores. La totalidad de los indicadores seleccionados corresponden al tipo de presión y estado, no se consideró del tipo respuesta, dada la temporalidad del estudio empleada. En la medición se emplearon diversas técnicas de análisis y se consultaron variadas fuentes de información: revisión y análisis bibliográfico, mediciones directas a través de relevamientos de datos a campo, elaboración de matriz de coeficientes técnicos, encuestas a productores y entrevistas a informantes claves. Para la interpretación se transformó los valores a escalas de 0 a 4, siendo 4 el valor que representa lo más sustentable. En la integración de resultados, se consideró la propuesta metodológica de Altieri y Nicholls, (2002); donde se sumaron los valores asignados a cada indicador y se dividió el total por el número de indicadores evaluados; se obtuvo de esta manera una escala comparable entre los indicadores que permitió representarlos gráficamente en una ameba. Para completar el análisis y facilitar la interpretación del gráfico se empleó un sistema de valores de referencia, los cuales se determinaron como un valor medio entre el valor máximo y mínimo empleados en la escala de resultados; esto nos indica que los valores por debajo del valor medio no son consideramos como sustentables, mientras que aquellos valores que superen el valor de referencia, están dentro del rango de prácticas sustentables.

Resultados y Discusión

Se observó en los criterios de análisis eficiencia energética, canales de comercialización y eficiencia económica, que los valores obtenidos están por debajo del valor de referencia, determinando las debilidades del sistema; mientras en los criterios calidad de vida y participación de la familia se evidencian valores superiores (Figura 1), estableciendo las fortalezas del sistema. La baja eficiencia energética se debe a que la energía producida en forma de productos es menos a la energía gastada en forma de insumos, indicando la alta dependencia de insumos externos y la baja tasa de reutilización de insumos dentro del sistema. Con respecto al criterio de canales de comercialización, los resultados señalan la escasa realización de prácticas alternativas de venta, como distribución en ferias o a través de circuitos cortos, además de la falta de integración a organizaciones locales, lo cual manifiesta la alta dependencia con intermediarios para la venta. La dimensión social reportó valores próximos a la sustentabilidad estimada, mientras que la dimensión con valores menos sustentable fue la económica, lo que permite detectar los puntos críticos del sistema.

Conclusiones

Los resultados del presente estudio permitieron, a través de la metodología de construcción de indicadores, evaluar la sustentabilidad del sistema extensivo de producción caprina en ambientes áridos de la provincia de Catamarca; corroborando la utilidad de dicha técnica para este tipo de análisis.

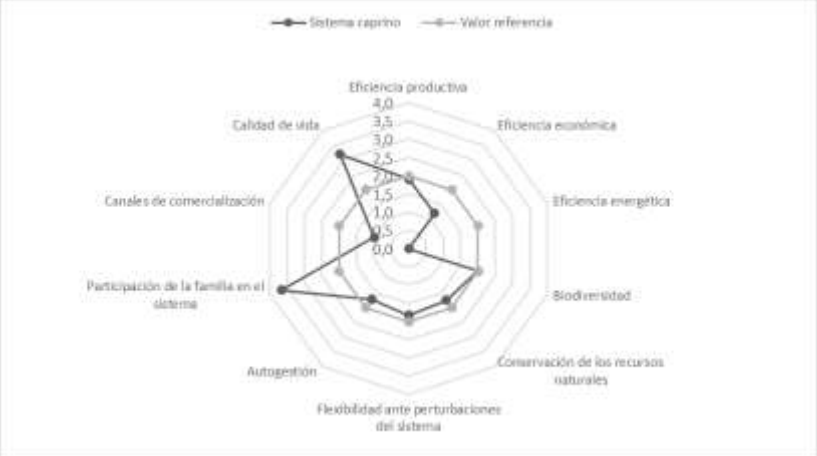


Figura 1. Ameba de resultados para el sistema de producción caprina, según criterios de análisis.

SP 52 Rendimiento y características de la canal de corderos recriados en *Panicum maximun.*

Gonzalez, M.F.[1]*, Herrera, V.G.[1], Quinteros Dupraz, M.J.[1], Castro, O.E.[1] y Ojeda Fermoselle, P.M.[1]

[1] INTA EEA Catamarca- Campo Anexo Santa Cruz- Valle Viejo, Catamarca – Argentina.

*Email: gonzalez.mariaf@inta.gob.ar

Performance and carcass characteristics of lambs rearing in Panicum maximum.

Introducción

El noroeste Argentino (**NOA**), representa el 14,3% de las unidades productivas ovinas del país con 924 mil cabezas. (INDEC, 2018). Estas tienen carácter familiar y están dirigidas, principalmente, a la obtención de corderos lechales o livianos asociados a las condiciones naturales de la zona y a una tradición de consumo.

Panicum máximum, se encuentran entre los forrajes más utilizados en los sistemas de producción animal en ambientes subtropicales semiáridos del país (NOA), debido a su adaptación y a su alta productividad. Retener los destetes en estación estival para una recría y/o engorde en pastoreo sería una alternativa válida que admitiría diversificar la oferta cárnica ovina en la región. El objetivo de este trabajo fue evaluar las ganancias de peso, rendimiento y características de la canal de corderos recriados en pastoreo de *Panicum maximun.*

Materiales y métodos

El trabajo se realizó en la unidad experimental ovina del Campo Anexo Santa Cruz, del INTA EEA Catamarca. Se utilizaron 20 animales cruzas Manchegos x Texel, 10 Machos (**M**) y 10 Hembras (**H**), nacidos a mediados de septiembre del 2019 con un peso vivo (**PV**) promedio de 4,49 ± 0,58 kg. A los 35±4 días de edad comenzaron el periodo de acostumbramiento, ingresando a una parcela de *Panicum maximum* cv Gatton panic, con un PV de 13,04±1,18 kg y se suplementaron con grano de maíz entero al 1% del PV durante 15 días, aumentando gradualmente hasta ajustar al 2% PV, durante todo el periodo de medición. El suministro de alimento suplementario a los corderos, se realizó en comederos fuera del alcance de sus madres. El destete definitivo se realizó a los 60 días de edad con PV promedio 18,71±1,46 kg. El sistema de alimentación consistió en pastoreo rotacional de 8-9h diarias, ajustándose la carga a una oferta no inferior al 5% de PV. El pesaje de los animales se realizó cada 15 días, con ayuno de 14h. El primer pesaje se realizó post acostumbramiento (**PI**) y último pesaje (**PF**) al final del ensayo. Se calculó incremento de peso (**IP**), tasa de crecimiento (**TC**) expresada en gr/día promedio del periodo de evaluación. Se registró condición corporal (**CC**). A los 5 meses de edad, tras transcurrir 120 días en pastoreo, incluyendo el periodo de acostumbramiento, se llevó a cabo la faena. Después de 24h de ayuno, se registró PV de faena (**PVF**). Los animales fueron insensibilizados, desollados, eviscerados y lavados. Se determinó peso canal caliente (**PCC**) y, luego de permanecer 24h a 4 °C el peso canal fría (**PCF**). Se calculó rendimiento de canal (**RC**) como la relación entre el PCC y PVF. En canal fría se determinó conformación objetiva recurriendo a las medidas morfológicas de longitud total de la canal; longitud, anchura y perímetro máximo de pierna; ancho y profundidad de tórax, descritas por Ruiz de Huidobro et al. (2000). Se realizó evaluación subjetiva de conformación de canales utilizando patrones fotográficos según la conformación SEUROP de 1 a 6 (S=6, E=5, U=4, R=3, O=2 y P=1). Para cobertura de grasa, la escala fue de 1 a 5 (1: muy escasa; 2: escasa; 3: media; 4: importante; 5: muy importante; Reglamento CEE no 461/93).

Para el análisis de datos se emplearon los estadísticos descriptivos y comparación de medias por prueba t de Student para dos muestras independientes. El crecimiento en pastoreo se evaluó mediante análisis de regresión buscando la curva de mejor ajuste utilizando el software estadístico InfoStat (2016).

Resultados y Discusión

La TC del periodo fue 115,45±25,8 gr/día, revelando un incremento de peso de 16,33±1,0kg en H y 16,93±1,4kg en M. El crecimiento de los corderos en pastoreo de *Panicum maximun*, respondió a un modelo de regresión lineal simple, cuyas ecuaciones se describen a continuación:

Hembras, Y = 10,58+ 0,11 X, con r 2 = 0,82 con p<0,001

Machos, Y = 11,08+ 0,12 X, con r 2 = 0,75 con p<0,001

La CC a la salida del pastoreo fue 3,5±0,43 en H y 3,0±0,58 en M. El RC de las H fue superior (p≤0,05) a los M (Cuadro 1) y se encuentra dentro de reportado para ovinos (Gracia et al*.,* 2004).

Cuadro 1. Rendimiento y característica de la canal de corderos recriados en *Panicum maximun.* Media y error estándar

Característica de la canal	Machos	Hembras
PV faena (kg)	30,83±3,32 a	28,81±1,80 a
PCC (kg)	13,29 ±1,47 a	13,05± 0,83 a
Rendimiento PCC/PVF (%)	43,10±0,75 a	45,32±1,17 b
Largo de la canal (L) (cm)	62,21±2,31 a	60,59±1,55 a
Ancho de tórax (cm)	14,50±0,61 a	14,60±0,81 a
Perímetro tórax (cm)	65,71±2,83 a	64,31±1,60 a
Profundidad de tórax (cm)	24,84±0,93 a	24,47±1,68 a
Largo pierna (F)(cm)	33,19±1,04 a	32,76±0,79 a
Ancho grupa (G) (cm)	17,89±0,89 a	17,94±0,52 a
Perímetro Grupa (B) (cm)	54,94±2,49 a	54,99±1,25 a
ICC1: PCF/L (kg/cm)	0,19±0,02 a	0,20±0,02 a
ICC2: G/L (cm/cm)	0,29±0,01 a	0,30±0,01 b
ICP: Compacidad G/F (cm/cm)	0,54±0,03 a	0,55±0,02 a

Letras diferentes en la fila indican diferencias significativas (p≤0,05) entre tratamientos

Las H exponen un ICC2 mayor (P≤0,05) que los M. La conformación subjetiva y cobertura grasa fueron afectados (p≤0,05) por el sexo, esto debido a que el género del animal determina cambios en la composición de la canal presentando diferentes patrones de desarrollo de tejido, fundamentalmente en el tejido adiposo. El 100% de las canales de H, respondieron al tipo "R" y cobertura grasa 3 y 4, mientras que el 57% de las canales de M, fueron tipo "R" y "2" en conformación y cobertura grasa respectivamente.

Conclusiones

Los resultados de este ensayo indican que *Panicum maximun* con suplementación soporta tasas de crecimiento aceptables en periodos acotados de tiempo. Se deberá ajustar las estrategias complementarias al pastoreo que permitan mejorar el rendimiento y la cobertura grasa de la canal.

Bibliografía

GARCÍA J, MIÑON D, ÁLVAREZ M, GIORGETTI H, RODRÍGUEZ G, PERLO A. 2004. IDIA XXI: 159-162.

RUIZ de HUIDOBRO F., CAÑEQUE V., ONEGA E. y VELASCO, S. 2000. *In*: Metodología para el estudio de la calidad de la canal y de la carne en rumiantes. INIA. Madrid, España: 83-102.

SP 53 Caracterización de los productores ovinos del sureste de Córdoba.

Ormaechea, S.[1] y Zalazar I.[2]
[1]EEA INTA Manfredi, Ruta Nac. nro. 9 km 636 Manfredi, Córdoba. [2]Observatorio Integral de la Región, Campus UNVM, Villa María, Córdoba.
*E-mail: ormaechea.sebastian@inta.gob.ar

Characterization of sheep producers in the southeast of Córdoba.

Introducción

En la provincia de Córdoba se observa un creciente interés por la producción ovina relacionado a un importante número de eventos, capacitaciones técnicas y fundamentalmente el gran número de explotaciones agropecuarias (2453) con presencia de ovinos a lo largo del territorio (CNA, 2018). Sin embargo, la información sobre su forma de manejo y características generales es escasa. Por ello, el objetivo del trabajo es caracterizar estos sistemas productivos para la zona sureste de Córdoba.

Materiales y métodos

Se realizaron 58 encuestas a productores de los departamentos General San Martín, Juárez Celman, Río Segundo, Tercero Arriba y Unión. Se relevaron solo establecimientos con más de 50 cabezas buscando descartar producciones exclusivamente para consumo propio. La muestra fue definida sobre una base de datos provista por SENASA, considerando un nivel de confianza del 90 %, un margen de error del 10 %. Las encuestas fueron presenciales y telefónicas con un total de 76 preguntas (5 abiertas y 71 cerradas) sobre descripción del sistema (17), indicadores productivos (9), manejo sanitario (5), manejo productivo y aplicación de tecnologías (16), manejo de la faena (10), problemáticas del eslabón primario (6) y comercialización (13). Se realizó un análisis estadístico descriptivo, calculando el porcentaje de establecimientos que respondían a una característica específica sobre el total de establecimientos. En determinadas preguntas se permitió al encuestado colocar más de una opción por lo que la suma de las respuestas puede ser mayor a 100%.

Resultados y Discusión

Los productores ovinos del sureste de Córdoba son mayormente pequeños o medianos y en general presentan una baja adopción tecnológica dada fundamentalmente por el tipo de servicio (Cuadro 1), el escaso uso de los registros (30%) y un manejo sanitario donde las vacunaciones y el control de brucelosis solo representan respectivamente el 47 y 22 % de los casos. Predomina el servicio continuo y solo un 3 % de los productores manifestó el uso de más de una época de servicio. El porcentaje de señalada (corderos obtenidos en relación a ovejas madres en servicio) mostró valores muy dispares que variaron entre 45 y 147 %, con una muy leve concentración en torno al 80-85 %. Además, un alto porcentaje de productores (43 %) no supo informar este indicador. La actividad está orientada fundamentalmente a la producción de carne bajo sistemas de cría y engorde de corderos, aunque el peso medio de los animales faenados se encuentra mayormente entre 12 y 15 kg. El destino comercial es principalmente Córdoba (86%), y en menor proporción (14%) otras provincias. El 94 % de los productores faenan en instalaciones propias, mientras que un 6 % utiliza tanto instalaciones propias como frigoríficos.

La producción ovina es mayoritariamente una actividad de segundo a cuarto orden de importancia en la empresa agropecuaria, y solo un 9 % de los productores la consideran la principal actividad generadora de ingresos en el establecimiento. Entre los alimentos utilizados predominan pasturas (60%), granos (56%), pastizal natural (46%) y rollos (41%), con una participación menor de suplementos comerciales, rastrojos de cultivos y silajes de sorgo o maíz.

Cuadro 1. Principales características relevadas sobre sistemas productivos ovinos del sureste de Córdoba.

Dimensión de la actividad en número de cabezas	
Chico (50 a 100)	52 %
Mediano (100 a 500)	40 %
Grande (más de 500)	8 %
Actividad principal	
Cría	95 %
Engorde (cordero pesado más de 16 kg gancho)	29 %
Cabaña	12 %
Tipo y época de servicio	
Continuo	74 %
Estacionado en verano (enero – febrero - marzo)	21 %
Estacionado en otoño (abril - mayo)	9 %
Estacionado en primavera (noviembre - diciembre)	7 %
Razas	
Hampshire Down	60 %
Texel	9 %
Corriedale	9 %
Pampinta	7 %
Otras	15 %
Servicio de esquila	
No contrata. Esquila por su cuenta	22 %
Contrata y entrega lana en parte de pago	47 %
Contrata y paga el servicio en su totalidad	31 %
Aplicación de buenas prácticas de manejo (BPAs)	33 %
Integra un grupo asociativo	28 %

Conclusiones generales

La actividad ovina de esta zona presenta varias falencias en aspectos de manejo y comercialización, que podrían ser mejorados con capacitación y acompañamiento técnico. En este sentido, las instituciones de ciencia y técnica que se desarrollan en la provincia podrían jugar un rol clave.

Agradecimientos

Este trabajo fue posible gracias a la Universidad Nacional de Villa María, INTA, SENASA, ejecutado por el Ente Regional de Desarrollo y financiado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Provincia de Córdoba.

Bibliografía

CNA, 2018. Censo Nacional Agropecuario. Resultados preliminares. www. cna2018.indec.gob.ar.

SP 54 Caracterización lanera de majadas ovinas en sistemas trashumantes de Trancas (Tucumán).

Riva de Neyra, L.A.[1]*, Jorrat, J.J.[1,2], Cantarella, G.A.[3], Gómez, M.F.[2], Prado, J.M.[1], Paez, J.P.[4] y Homse, L.[5]
[1]UNT (FAZ). 2SAFCI. [3]GAL (INTA-Pro Huerta). [4]UEP Ley ovina y Caprina. [5]EEA Mercedes (INTA)
*E-mail: rivadeneyra.leonardo@gmail.com

Wool characterization of sheep flocks in transhumant systems of Trancas (Tucumán).

Introducción

La producción ovina asociada a pequeños productores y comunidades originarias ocupan un lugar importante en las economías regionales, cuyo objetivo común es la producción de carne (corderos para autoconsumo y venta) y lana para artesanías (Riva de Neyra et al., 2019). Los sistemas productivos que albergan estas producciones ovinas son diversificados, desde aquellos tradicionales con diferentes grados de tecnificación y otros trashumantes (Riva de Neyra et al., 2019). De igual forma las majadas ovinas que los componen, son generalmente variables (criollos) en cuanto a caracteres morfológicos y productivos como la calidad de lana (Riva de Neyra et al., 2017). El objetivo de este trabajo fue realizar una evaluación preliminar de la calidad de lana en majadas ovinas pertenecientes a comunidades originarias en sistemas de alta montaña de Tucumán.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en comunidades de Pueblos Originarios que crían ganado de manera trashumante, pertenecientes a las localidades de Potrero Rodeo Grande, Gonzalo y Lara del Dto. Trancas (Tucumán, Argentina). Se realizó un relevamiento preliminar de 8 majadas y 192 animales (4 a 6 años) durante la esquila anual comunitaria (marzo-abril de 2018). La esquila se realizó utilizando el protocolo PROLANA, durante la misma se recogieron los vellones y se procedió a evaluar peso de vellón sucio (**PVS**, kg) mediante balanza digital comercial, y de forma complementaria se registró la pigmentación de los mismos (% de vellones pigmentados y despigmentados).

Del total de animales muestreados se tomaron al azar 100 muestras de lana (de 10 gr) obtenidas de la región central del costillar. Las muestras se analizaron mediante el equipo OFDA 2000®, donde se determinó: Diámetro medio de fibra (**DMF**, µm), Coeficiente de variación del DMF (**CVT**, %), Curvatura de la ondulación (**CO**, mm/°) y Factor de confort (**CF**, %), Rinde al lavado (**RL**, %) y largo de mecha (**LM**, %) (Peña et al., 2019). Posteriormente fueron clasificadas según su finura de mecha (FM) en: super fino (**SF**, 19,0-20,9 µm), mediano 1 (**M1** 21,0-24,9 µm), mediano 2 (**M2**, 25,0-29,9 µm), grueso 1 **(G1**, 30,0-34,9 µm), grueso 2 (**G2**, 35,0-39,9 µm), Riva de Neyra et al. (2017). Los datos se analizaron aplicando estadística descriptiva mediante R y sus complementos gráficos.

Resultados y Discusión

El DMF encontrado fue similar a los reportados por Peña et al. (2019) para las Prov. de Salta y Santiago del Estero. Por otro lado, este valor fue inferior a lo reportado por Riva de Neyra et al. (2017) y Hick et al. (2016) para la región centro oeste de Argentina. (Cuadro 1).

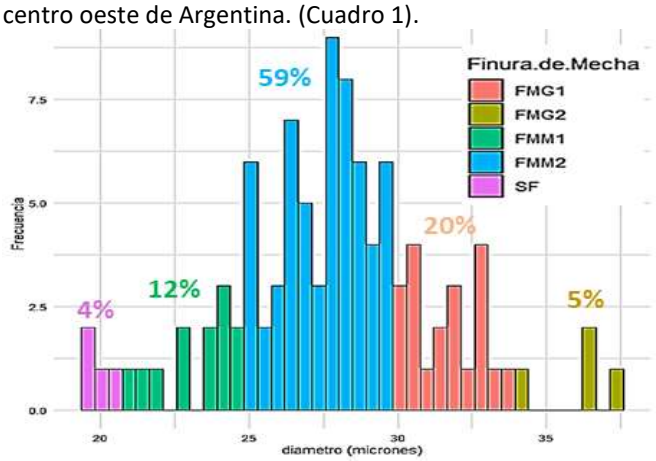


Figura 1. Distribución de los diámetros medios en función a los tipos de Finura de mecha (FM) de ovinos en sistemas de alta montaña de Tucumán.

En cuanto a la FM el 75% de los animales pertenece a variantes < 25,0 µm concordante con el patrón observado por Gómez et al. (2013). Sin embargo, dispar a lo reportado para otras zonas del país como los Llanos de La Rioja (Riva de Neyra et al., 2017) y Córdoba (Hick, et al., 2016) (Figura 1). Respecto a la pigmentación de los vellones, predominaron los despigmentados en un 97%. En cuanto a las determinaciones complementarias restantes, se observaron situaciones dispares a las reportadas en otras regiones del país.

Conclusiones

A partir de esta primera evaluación preliminar, se observa una importante variabilidad de la calidad de lana y atributos que determinarían recomendar su potencial y destino textil para el fortalecimiento de la cadena de valor y desarrollo local.

Bibliografía

GÓMEZ, M.B. Facultad de Ciencias Veterinarias. UNLPam. Vol. 14, 22-26.
RIVA DE NEYRA, L.A. 2017. Rev.Arg. Prod. Anim. 37 (1), 257-282.
HICK, M. 2016. Rev. Arg. Prod. Anim. 36(2), 91-102.
PEÑA, S. 2019. Actas Iberoamericanas de Conservación Animal. (13), 71-79
RIVA DE NEYRA, L.A. 2019. Rev.Arg.Prod.Anim. 39(1), 229-267.

Cuadro 1. Valores medios y errores estándares (E.E) de las determinaciones de calidad de lana.

Variables	Media	E.E.
Diámetro medio de fibra (micrones)	27,87	0,36
Coeficiente de variación del DMF (%)	31,68	0,73
Curvatura de la ondulación (mm/°)	69,82	1,11
Factor de confort (%)	69,33	1,41
Rinde al lavado (%)	71,56	0,44
Largo de mecha (mm)	89,09	0,73
Peso del vellón sucio (kg)	1,99	0,05

SP 55 Costo de producción de cordero pesado en Cuenca del Salado. Comunicación.

Mc Cormick M.[1]*, Arzubi, A.[1], Lynch, G.M.[1], Simonetti, L.[1], Giola, P.[1], Soria, R.[1] y Solanet, C.[2]
[1]Universidad Nacional de Lomas de Zamora, Facultad de Ciencias Agrarias. Cno de Cintura y Juan XXIII (1836) BsAs Argentina
[2]Actividad privada
*E-mail: mercedesmcc@yahoo.com.ar

Cost of heavy lamb production in Cuenca del Salado region, Argentina. Communication.

Introducción

La actividad ovina en la provincia de Buenos Aires manifiesta un crecimiento persistente desde hace diecisiete años (1,4 mill. cab. en 2002 a 2,07 mill en 2019) (SENASA, 2019). En este período se modificó la orientación productiva hacia sistemas más carniceros. El mercado interno, donde mayormente se absorbe la oferta de corderos, no ha mostrado aún cambios respecto del sistema de comercialización: venta de corderos livianos (13kg de res) no aptos para la obtención de cortes comerciales, pago al productor por cabeza y no por kilo de carne, compra estacional (fiestas de fin de año) (Arzubi et al, 2015). Las características de mercado limitan el crecimiento de la cadena agroalimentaria del ovino, que podría revertirse si se produjeran corderos pesados, como lo hacen los principales países productores de carne ovina. Producir corderos pesados es una tendencia creciente en los sistemas productivos de las regiones pampeana, centro y Mesopotamia de nuestro país (Flores et al, 2016).

En el presente análisis, se compara la producción de corderos livianos tradicionales (28 kg vivo/cab, 13kg res), cuya venta comienza en el mes de noviembre, versus la producción de corderos pesados, logrados a partir de encarneradas en febrero, con razas precoces y suplementación estratégica, llegando a 36 kg/cabeza (16 kg res) en diciembre. La mayor eficiencia de crecimiento de los corderos se da en sus primeras etapas y serian aprovechadas por una suplementación en un sistema de creep-feeding (Lamarca-Bianchessi et al, 2013).

El objetivo del trabajo es analizar los costos de producción de los sistemas cordero liviano y cordero pesado, y su relación con el precio del mercado. El valor arrojado permitirá dar a conocer si resulta conveniente el modelo de cordero pesado, a pesar de que se paga un 12% menos que el liviano en el mercado actualmente (MOBA, 2019).

Materiales y métodos

A partir de la entrevista a 21 productores en la Cuenca del Salado de la provincia de Buenos Aires, se modelizó el sistema productivo dominante de cordero liviano. Se consideró un establecimiento de 42 has, con 302 cabezas ovinas, con 13 ha de pastura. Los parámetros técnicos en común tanto para la producción de cordero liviano como para el pesado fueron los siguientes: Receptividad 7,6 cab/ha; Reposición 18,4%; Carneros 3%; Mortandad adultos 2%; Señalada 96%; Precio Lana 0,80 U$S/kg (30 mic., 60% rinde al lavado); Producción lana 3 kg/cab. Costo esquila 90$/cab; Costo sanidad $100/ cabeza modelo liviano y $120/cab. en el modelo pesado; Amortización pastura $2633/ha. El costo de producción de cordero se puede ver en el Cuadro 1. Se obtuvo considerando al cordero como producto principal; por lo tanto, al costo total se le descontó la venta de los subproductos (animales de descarte y lana) y el monto obtenido dividido por los corderos vendidos. El margen neto se obtuvo restando los costos totales a los ingresos obtenidos por ventas. Todos los valores fueron tomados a noviembre 2019, con valor dólar de 63,36 $/U$S.

Cuadro 1. Costo de Producción de cordero.

		Liviano	Pesado
Peso venta	kg/cab	28,0	36,0
Peso venta	kg/res	12,9	16,6
Destete	días	100	140
Precio	$/kg	154	136
Suplementación*	$/cab	0	136
Mano de Obra	$/ha	4.487	4.786
Costos estructura	$/ha	416	418
Precio cordero	$/cab	1.984	2.252

*0,2 kg maíz/cordero/día. Duración 90 días.

Resultados y Discusión

Se halló que el costo del cordero pesado (1.897 $/cab) es 11% mayor que el cordero liviano. Sin embargo, el Margen Neto del cordero pesado (4.920 $/ha y 864 $/cab) resultó mayor al liviano (4.769$/ha y 838$/cab).

Cuadro 2. Margen Neto de cordero

		Liviano	Pesado
Costo de producción	$/cordero	1.655	1.897
Costo de producción	$/kg	89	115
Ingreso Total	$/ha	14.193	15.722
Costo total	$/ha	9.424	10.802
Margen Neto	$/ha	4.769	4.920
Margen Neto	$/cab	838	864

Conclusiones

Los costos de producción del cordero liviano y del pesado analizados en este trabajo están por debajo del precio de ambos en el mercado. El Margen Neto del cordero pesado es levemente superior al del liviano. Este dato es útil para la toma de decisión del productor, que analiza el cambio de sistema hacia corderos pesados. Además, se deberán considerar aspectos del financiamiento, mercado y riesgo.

Bibliografía

ARZUBI, A., LYNCH, G.M., MC CORMICK, M., SIMONETTI, L., SORIA, R. y GIOLA, P. 2015. Publicaciones AAEA. ISSN: 0327-3318).

FLORES, A.J., FRANZ, N. y CELSER, R. 2016. INTA Mercedes, Serie Técnica Nº 54, ISSN 0327-3075.

LAMARCA-BIANCHESSI, M., GARIBOTTO-CARTON, G., BIANCHI-OLASCOAGA, G. 2013. Abanico Vet. 3(2): 22-30

http://www.leyovinabuenosaires.com.ar/moba.htm (2019)

SENASA, 2019 SIGSA. Dirección Nacional de Sanidad Animal.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por Universidad Nacional de Lomas de Zamora. (LOMASCyT IV - Res 857/19).

SP 56 Datos reproductivos de cuatro razas ovinas bajo condiciones de pastoreo en la Reserva 8, Balcarce. Comunicación.

Papaleo Mazzucco, J.*, Ledesma, A. y Hozbor, F.A.
INTA EEA Balcarce
*E-mail: papaleo.juliana@inta.gob.ar

Reproductive data of four sheep breeds under grazing conditions in Reserve 8, Balcarce, Argentina. Communication.

Introducción

La Unidad Ganadera "Reserva 8" de la EEA Balcarce tiene una historia ovina de más de 50 años, comenzó como un campo productivo que luego pasó a ser un campo experimental. En todos estos años se trabajó con diversidad de razas ovinas puras y cruzamientos.

El objetivo de este trabajo es comparar parámetros reproductivos de cuatro razas, tomando los registros de los últimos 10 años.

Materiales y métodos

Se utilizaron 4082 registros de ovejas de las razas Corriedale (**C**; n=860), HighLander (**HL**; n=355), Poll Dorset (**PD**; n=353) y Texel (**T**; n=2514), recolectados entre los años 2008 y 2019. El calendario de manejo fue similar entre los años analizados. El servicio (IA y/o monta natural, según año) se llevó a cabo en marzo/abril, las pariciones se registraron entre finales de julio y principios de octubre, la señalada en noviembre y el destete a fines de diciembre. Los parámetros reproductivos se calcularon como:

Preñez: ovejas paridas/ovejas servidas, %

Parición: corderos nacidos/ovejas servidas, %

Destete: corderos destetados/ovejas servidas, %

También se calculó la proporción de partos simples, dobles y triples, como el número de corderos de cada tipo respecto del total de ovejas paridas, %.

Para todas las variables se estimaron estadísticos básicos (promedio, coeficiente de variación y rango) sobre el total de datos disponibles.

Resultados

El porcentaje de preñez promedio fue muy similar entre las razas C, PD y T, con valores de alrededor del 85%, con mínimos de entre 63,6% y 69,7% (Cuadro 1). Para HL, el porcentaje de preñez promedio fue elevado, característica propia de la raza. El porcentaje de parición siguió el mismo sentido que la preñez, con mayores valores promedio para la raza HL, sin embargo el CV varió similarmente entre las razas (Cuadro 1).

La proporción de partos simples fue, en promedio, similar entre las razas C, PD y T, con un valor cercano al 65%, aunque el CV fue mayor para la raza C (31%), indicando una mayor variación interanual (Cuadro 1). Por el contrario, la raza HL, presentó la mayor proporción de partos dobles (Cuadro 1) y triples (5,2%; CV: 67%). En las razas restantes los partos triples no superaron el 4% promedio, con un CV de entre 21 y 60%.

Los porcentajes de destete fueron cercanos al 76, 62 y 71% para C, HL y PD, respectivamente, con un CV entre el 25 y 35%. En cambio para la raza T, el porcentaje de destete fue del 86%, con un CV de 24% (Cuadro 1). Los menores porcentajes de C, HL y PD pudieron deberse a la mortandad de corderos entre nacimiento y destete. Otro factor que pudo contribuir fue la falta de registros, ya que en algunos años no se pudo contar con la información de todos los animales para completar la base de datos. Sin embargo, la raza T al estar dentro del programa de evaluación genética nacional, el peso al destete se registró todos los años evaluados.

Conclusión

En esta base de datos, la raza HL presentó mejores porcentajes de preñez y parición pero fue la de menor porcentaje de destete. La raza T fue similar a las demás razas en cuanto a parición pero presentó la mayor cantidad de corderos destetados.

Cuadro 1. Parámetros reproductivos promedio de cuatro razas ovinas entre los años 2008 y 2019.

Raza	Estadístico	**Preñez, %**	**Parición, %**	**Simples, %**	**Mellizos, %**	**Destete, %**
	Media	85,8	110,3	62,0	27,9	75,9
C	CV	12,2	14,6	31,0	50,8	35,0
	Mín/Máx	69,7/100,0	83,0/132,0	32,8/91,5	6,4/52,6	37,4/113,6
	Media	99,9	140,7	49,9	43,9	61,8
HL	CV	0,1	15,7	26,5	35,7	30,8
	Mín/Máx	99,7/100,0	106,0/169,0	20,8/66,7	26,1/77,8	34,8/89,6
	Media	84,9	112,4	65,0	30,7	70,9
PD	CV	14,2	15,4	12,9	27,7	25,1
	Mín/Máx	63,6/100,0	86,0/150,0	50,0/76,2	20,7/50,0	33,3/91,3
	Media	84,2	103,0	65,7	18,0	85,9
T	CV	14,4	19,6	16,6	56,7	24,0
	Mín/Máx	65,5/100,0	71,0/137,0	51,4/83,2	3,0/39,9	51,5/112,5

CV: coeficiente de variación, **Mín**: valor mínimo, **Max**: valor máximo

SP 57 Desempeño productivo de ovejas y corderos de la Reserva 8, Balcarce. Periodo 2008-2019.

Papaleo Mazzucco, J.* y Hozbor, F.A.
INTA EEA Balcarce
*E-mail: papaleo.juliana@inta.gob.ar

Productive performance of sheep and lambs from Reserve 8, Balcarce, Argentina. Period 2008-2019.

Introducción

La Unidad Ganadera "Reserva 8" de la EEA Balcarce tiene una historia ovina de más de 50 años, comenzando como un campo productivo para luego pasar a ser un campo experimental. En todos esos años se trabajó con diversidad de razas ovinas puras y en cruzamientos.

El objetivo de este trabajo es evaluar la evolución de los pesos de corderos y ovejas desde el nacimiento hasta el destete en 4 razas puras, tomando los registros de los últimos 10 años.

Materiales y métodos

Se utilizó la información recolectada entre los años 2008 y 2019, con un total de 3092 registros de ovejas y 4180 corderos de las razas Corriedale (**C**), HighLander (**HL**), Poll Dorset (**PD**) y Texel (**T**). El calendario de manejo fue muy similar entre los años analizados. El servicio se llevó a cabo en marzo/abril y las pariciones se registraron entre finales de julio y principios de octubre.

Durante la parición, se registró la fecha, tipo de nacimiento (simple, mellizo o trillizo), sexo y peso del cordero (**PNc**). En la señalada y destete se registró el peso del cordero (**PSc**; **PDc**) y la oveja (**PSov, PDov**).

Los datos fueron analizados en modelos mixtos utilizando el procedimiento MIXED de SAS (2009), considerando como efectos fijos a la raza, sexo, tipo de nacimiento y edad de la madre, y como aleatorio al año. Se testearon las interacciones dobles pero no se incluyeron en el modelo por ser no significativas. Las diferencias entre promedios de mínimos cuadrados se establecieron considerando una probabilidad menor a 0,05.

Resultados

Para el PNc las mayores diferencias se encontraron entre las razas T y HL (Cuadro 1), esto podría estar relacionado a que T presentó mayor porcentaje de partos simples y HL de partos dobles (datos mostrados en otro resumen), por lo que pudo afectar el peso promedio. Sin embargo, estas diferencias desaparecen a la señalada, posiblemente por la alta tasa de crecimiento de los corderos HL. En esta etapa, y al destete, la raza C es la que presentó el menor peso de los corderos ($p<0,05$), siendo entre un 9% y 20,5% menor respecto de las otras razas (Cuadro 1). Para PSov y PDov, sólo la raza T fue menor ($p<0,05$) que el resto.

Para los tres pesos registrados en los corderos, los machos fueron 6,4%, 7,2% y 7,8% más pesados que las hembras ($p<0,05$), con valores promedio de 3,50 ± 0,14 kg, 15,36 ± 0,79 kg y 21,68 ± 0,79 kg, para PNc, PSc y PDc, respectivamente. El sexo del cordero no tuvo efecto sobre el PSov ($p=0,9777$) y PDov (p=0,3627).

El PNc disminuyó ($p<0,05$) a medida que se incrementó el tipo de parto, con valores promedio de 3,98 ± 0,13 kg, 3,31 ± 0,13 kg y 2,91 ± 0,16 kg, para simple, doble y triple, respectivamente. Tanto para PSc y PDc, las diferencias significativas estuvieron entre parto simple (17,20 kg y 24,33 kg) respecto de doble (13,68 kg y 19,85 kg) y triple (13,65 kg y 18,50 kg). El tipo de parto no tuvo efecto sobre el PSov (p=0,2070) y PDov (p=0,3556).

La edad de la madre al parto afectó ($p<0,05$) el peso de los corderos y las ovejas en todos los momentos registrados (Cuadro 1). Como era de esperar, tanto los corderos hijos de madres de 2 años y de 7 años en adelante, presentaron los menores valores de PNc, PSc y PDc. Esto puede relacionarse con el cambio en la producción de leche durante la vida productiva de la oveja.

Conclusión

La evolución de peso tanto de los corderos como las ovejas varió entre las razas evaluadas. El sexo del cordero, el tipo de parto y edad de la madre también influyeron en los promedios de peso. La mejor performance productiva de la oveja se encontró entre los 3 y los 6 años de edad.

Cuadro 1. Peso promedio (kg) y error estándar de corderos y ovejas según raza y edad de la madre, registrados al nacimiento (PNc), señalada (PSc y PSov) y destete (PDc y PDov).

Variable		PNc	PSc	PDc	PSov	PDov
Raza	C	3,44 ± 0,14 b	13,20 ± 0,79 c	18,22 ± 0,80 c	52,78 ± 1,55 a	53,57 ± 1,46 a
	HL	3,12 ± 0,16 c	15,07 ± 0,89 b	22,02 ± 0,95 a	51,94 ± 1,67 a	52,19 ± 1,59 a
	PD	3,48 ± 0,14 ab	16,60 ± 0,83 a	22,79 ± 0,86 a	52,46 ± 1,58 a	52,48 ± 1,49 a
	T	3,55 ± 0,14 a	14,50 ± 0,78 b	20,55 ± 0,78 b	48,63 ± 1,51 b	48,82 ± 1,43 b
Edad de la madre (años)	2	3,19 ± 0,14 c	14,29 ± 0,79 bc	20,16 ± 0,80 c	49,04 ± 1,54 c	49,98 ± 1,44 c
	3-4	3,45 ± 0,14 b	15,82 ± 0,79 a	22,20 ± 0,79 a	53,53 ± 1,52 a	54,34 ± 1,43 a
	5-6	3,55 ± 0,14 a	15,51 ± 0,80 a	21,91 ± 0,81 a	54,16 ± 1,55 a	54,71 ± 1,45 a
	7-8	3,43 ± 0,14 b	14,79 ± 0,81 b	20,88 ± 0,83 b	52,62 ± 1,56 b	52,82 ± 1,46 b
	>8	3,38 ± 0,15 b	13,79 ± 0,85 c	19,32 ± 0,90 c	47,92 ± 1,69 c	46,98 ± 1,64 d

C: Corriedale; HL: Highlander; PD: Poll Dorset; T: Texel
a,b,c,d: Letras distintas dentro de columna y variable indican diferencias significativas ($p<0,05$).

SP 58 Sistemas productivos porcinos en tiempos de pandemia de Covid-19. Análisis de encuesta. Comunicación.

Cura, I.[1], Carignano, G.[1], Girotti, A.[1], Rossi, A.[2], Ruiz Díaz, A.[1], Rodriguez, A.[2], Priotti, E.[2], Rodriguez, L.[3], Cappelletti, G.[1], Tifni, E.[2], Skejich, P.[2] y Silva, P.[2]*

[1]Facultad de Ciencias Veterinarias-UNR [2]Facultad de Ciencias Agrarias-UNR [3]Escuela de Educación Secundaria Modalidad Técnico Profesional N° 486 "Francisco Netri"

*E-mail: silvapatri@gmail.com

Pig production systems in times of the Covid-19 pandemic. Survey analysis. Communication.

Introducción

La FAO está especialmente preocupada por el acceso de las poblaciones a los alimentos a mediano y largo plazo. "*La pandemia de COVID-19 está afectando a los sistemas alimentarios y a todas las dimensiones de la seguridad alimentaria en el mundo*" (Qu, 2020). Es por esto, que se decidió realizar una encuesta en el marco del proyecto de extensión Acortando distanCIA Porcinas radicado desde 2015 en la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Rosario (Res. C.S. N° 779/2018). Es importante obtener un insumo que permita comprender y escuchar las voces de quienes tratan de seguir produciendo en el marco de la emergencia sanitaria declarada a partir del COVID-19.

Los productores son actores sociales muy importantes en las acciones que se vienen realizando desde la extensión universitaria (Rossi et al, 2018) y es interesante conocer sus realidades. El objetivo de este trabajo fue relevar las principales dificultades que atraviesan los sistemas productivos porcinos en el actual contexto de aislamiento social obligatorio.

Materiales y métodos

La encuesta que se realizó fue de carácter anónima para asegurar la confidencialidad de los datos y de forma *on line* con la herramienta *google forms* compuesta por nueve preguntas cerradas y una pregunta abierta final. En este trabajo se analizan las preguntas relacionadas a las principales dificultades que atraviesan los sistemas productivos porcinos en el contexto COVID-19: ¿En este periodo de aislamiento, la venta disminuyó o aumentó? (P1); ¿Qué dificultades específicas tiene para vender sus productos? (P2) ¿Qué es lo que más te resulta difícil en esta etapa de cuarentena respecto a la producción porcina? (P3). Se realizó un tipo de muestreo no probabilístico denominado bola de nieve. A la fecha de corte se obtuvieron 48 encuestas.

Los datos se dividieron en dos grupos: sistemas productivos de ciclo completo (SCC) y aquellos sistemas que solo producen lechones (SL).

Los datos fueron analizados mediante el programa EXCEL del paquete Microsoft. Respecto a la pregunta abierta final ¿cómo te sentís ante esta situación que se está viviendo? (P4) se realizó un tipo de gráfica denominada una nube de palabras.

Resultados y Discusión

El actual contexto del COVID19 condicionó también a la producción porcina. Respecto a P1, se observó que en SCC y SL disminuyó las ventas en un 96%. En la P2 se visualizó que esta disminución se debió principalmente en los SCC en un 46% al precio de venta, un 29% al aislamiento social y el resto corresponde a múltiples factores como no contar con movilidad para trasladar la mercadería, no poder emitir factura y desconocer posibles bocas de venta. En los SL un 38% consideró que la causa era el aislamiento social, un 8% respondieron que se debió al aislamiento social sumado al precio de venta, el resto de las respuestas se fundamentan en la suma de aislamiento social más no poder emitir factura, el cierre de acceso a las grandes ciudades, desconocimiento de bocas de expendio, movilidad para el traslado del producto final y no conseguir comprador.

Las respuestas respecto a la P3 fueron que en los SCC el 75% de los establecimientos se vieron afectados por el precio de venta y afrontar los costos de producción. Mientras, que en los SL el 33% manifiesta como dificultad la venta de los productos y un 13% afrontar los costos de producción se sumó a la opción de traslado al campo, a la compra de insumos y venta de productos.

En la nube de palabras (P4) de SCC se pudo observar mayor frecuencia de las frases y palabras como: "falta de ayuda y reglas claras", "financiamiento", "agregado de valor", "promoción del consumo" y "capacitación". Mientras, que en SL "ventas", "sentir", "créditos blandos" y "preocupación".

Estos resultados coinciden con lo que indica Naciones Unidas (2020) en la necesidad de acortar las cadenas de comercialización y fortalecer mercados locales. Logrando oportunidades para la producción de alimentos más saludables y asequibles para la población y la creación de empleos más resilientes.

Conclusiones

De los resultados obtenidos se puede concluir que en ambos sistemas disminuyeron las ventas con dificultades que se diferencian en su priorización.

Realizar esta encuesta desde un proyecto de extensión universitaria permitió visualizar que existen diferencias en cuanto a la comercialización y sus particularidades entre un sistema y otro, dando cuenta que se requieren diversas estrategias para poder conectar oferta y demanda y establecer un precio de venta.

Bibliografía

ROSSI, A., SKEJICH, P., ABDUL AHAD, J., D'ELETTO, M., NUÑEZ, M., SOLER, G., TIFNI, E., ESPOTURNO, M., CALVO, W., ROTH, G., CAMPAGNA, D. y SILVA, P. 2018. Cuarto Congreso del Foro de las Universidades Nacionales para la Agricultura Familiar.

NACIONES UNIDAS ARGENTINA. 2020.

QU., D. 2020. LA CUMBRE VIRTUAL EXTRAORDINARIA DE DIRIGENTES DEL G20 SOBRE COVID-19.

SP 59 Evaluación del engorde porcino en condiciones ambientales diferentes.

Sturla, D.E.[1] y Alder, M.[2]*
[1]Universidad Nacional de Río Negro, Sede Atlántica; [2] EEA Valle Inferior del Río Negro
*E-mail: alder.maite@inta.gob.ar

Pig fattening evaluation under different environmental conditions.

Introducción

En la producción porcina argentina el 60% de cabezas se encuentran en sistemas a campo o mixtos (con alguna etapa intensificada). Es precisamente el estrato productivo menor a 50 madres, que representan el 85 % de los establecimientos productivos del país, donde se observa una gran brecha tecnológica (Alder y Gilardi, 2018).

El objetivo de este trabajo fue comparar la evolución de los pesos vivos y consumo de alimento en dos sistemas de engorde de cerdos, a campo y en cama profunda, durante el invierno.

Materiales y métodos

En las instalaciones de EEA Valle Inferior de Río Negro se realizó un ensayo que busca comparar dos condiciones ambientales diferentes de engorde: al aire libre y confinado en túneles de cama profunda. Este se inició el 23/05/19 y concluyo el 16/07/19.

Se utilizaron un total de 30 animales que se distribuyeron en 2 tratamientos con 3 repeticiones con 5 animales cada una. El peso promedio de los animales al inició del ensayo fue de 40 kg y finalizó con la salida a faena de los primeros animales ocurrida el 16/07/19 con un peso promedio de 100 kg.

Las instalaciones que se utilizaron fueron piquetes de campo con suelo de tierra sin vegetación de 87 m^2 (17,4 m^2/cab) con un refugio de 3m^2 (0,6 m^2/cab) cada uno y túneles de cama profunda 12 m^2 (2,4 m^2/cab) con techo de nylon negro y blanco, suelo de tierra y con cama de rastrojo de cebada.

La alimentación fue ad-libitum en comederos tolva de 8 bocas y la provisión de agua fue mediante bebederos chupete.

Semanalmente se calculó el consumo de alimento por diferencia entre alimento suministrado y remanente. Se realizó el seguimiento de la evolución del peso de los animales mediante pesadas individuales semanales.

El procesamiento de los datos se realizó mediante el programa estadístico Infostat donde se le aplicó un test de ANOVA.

Resultados y Discusión

En relación al peso vivo se observó que los animales aumentaron de peso en forma pareja y no hubo diferencias significativas entre tratamientos (Figura 1).

Con respecto al consumo de alimento se observó que los animales del tratamiento a campo mostraron un consumo mayor que los animales del tratamiento en túnel de cama profunda a razón de 24 kg/cab de alimento (Cuadro 1). Esta diferencia de consumo de alimento entre los tratamientos es estadísticamente significativa. A pesar de lo que menciona Nienaber en su trabajo que demostró que el número mínimo de animales por grupo necesario para alcanzar el confort térmico bajo exposición al frío y disminuir así el consumo de alimento para mantener su temperatura corporal sería de cuatro cerdos (Nienaber et al. 1991).

Conclusiones

Los animales en condiciones de campo tuvieron un consumo mayor de alimento que los del tratamiento de cama profunda para compensar las pérdidas de calor.

Agradecimientos

Los autores agradecen a los Sres. Wilson Abeiro y Guillermo Miñón. A Sa.Fa.VI y a la EEA de Valle Inferior de Río Negro.

Bibliografía

ALDER M. y GILARDI M.E. 2018. Caracterización del sector porcino de la Patagonia Norte. Territorios y producción en el Noreste de la Patagonia.

NIENABER, J.A., MCDONALD, T.P., HAHN, G.L. y CHEN, Y.R. 1991. "Group feeding behavior of swine". Trans. ASAE 34 (1): 289-294.

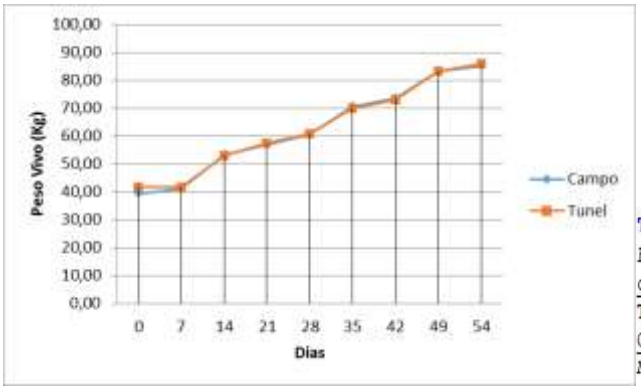


Figura 1. Evolución de peso vivo durante el periodo experimental en cama profunda (Tunel) y aire libre(Campo).

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=8,15985
Error: 12,9562 gl: 4

condicion	Medias	n	E.E.	
Tunel	156,78	3	2,08	A
Campo	180,61	3	2,08	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Cuadro 1. Consumo de alimento

SP 60 Curvas de postura de gallinas Campero Casilda y dos reproductoras pesadas comerciales. Comunicación.

Romera, B.M.[1]*, Martines, A.[1], Advínculo, S.A.[1], Librera, J.E.[1,2], Canet, Z.E.[1,2], Dottavio, A.M.[1] y Di Masso, R.J.[1]
[1]Cátedra de Genética, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Rosario. [2]EEA INTA Pergamino.
*E-mail: martincasi@hotmail.com

Laying curves of Campero Casilda hens and two genotypes of commercial heavy breeders. Communication.

Introducción

La puesta en marcha del proceso de producción de huevos demanda varios meses y su dinámica varía ampliamente en función de; la edad en que se inicia la postura, aquella en que se alcanza el pico de producción, el porcentaje de postura en dicho pico y a diferentes edades antes y después de ocurrido el mismo y la persistencia de la postura hasta la finalización del ciclo (Farzin et al., 2010).

El objetivo de este trabajo fue describir la curva de postura de un cruzamiento experimental de aves camperas propuesto como genotipo doble propósito juntamente con las de dos poblaciones de reproductoras pesadas.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en la Sección Avicultura de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Rosario, en la localidad de Casilda, Provincia de Santa Fe.

Se registró el número total de huevos puestos por 104 gallinas del cruzamiento experimental de tres vías Campero Casilda entre la madurez sexual y las 35 semanas de postura. El porcentaje de postura se calculó a intervalos semanales como {[número total de huevos puestos en la semana / (número de aves en el lote x 7)] x 100}. Los valores así calculados, juntamente con los publicados en los manuales de las reproductoras pesadas Ross 308® (Aviagen, 2017) y Cobb 500® (Cobb-Vantress, 2013), se graficaron en función de las semanas de postura. Para los tres grupos se calculó, con fines descriptivos, el área bajo la curva y se estimó el valor del área total, el porcentaje de postura en el pico y la edad de presentación de este último.

Resultados y Discusión

El Cuadro 1 resume la información derivada del cálculo de las áreas bajo las curvas de postura, las que se muestran en la Figura 1. En Campero Casilda el área bajo la curva de postura fue un 7,6 % menor a la de Cobb 500 y un 3,4 % inferior a la de Ross 308. Campero Casilda presentó un porcentaje de postura en el pico 4,66 % menor que Ross 308 y un 4,36% menor que Cobb 500. Campero Casilda alcanzó el pico de postura tres semanas después que Ross 308 y dos semanas después que Cobb 500. Campero Casilda es un cruzamiento experimental de tres vías propuesto como ave doble propósito para sistemas avícolas alternativos al industrial, que preservan el bienestar animal, evaluado satisfactoriamente para la producción de carne. Si bien este objetivo está limitado por la relación genética negativa entre caracteres de crecimiento y reproducción (Barbato, 1999), los resultados ponen en evidencia un comportamiento similar al de poblaciones comerciales de gallinas pesadas.

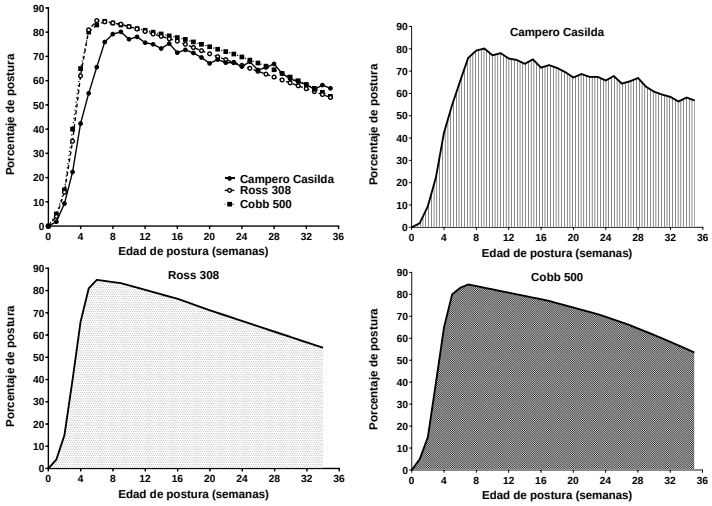


Figura 1. Curvas de postura (ángulo superior izquierdo) y área bajo las mismas, de gallinas pertenecientes a un cruzamiento experimental de tres vías y a dos poblaciones de reproductoras comerciales.

Conclusiones

En términos productivos, y en comparación con las poblaciones comerciales de referencia, el cruzamiento experimental de tres vías Campero Casilda presenta una curva de postura compatible con la propuesta de utilizar como ponedoras las hembras provenientes de un cruzamiento originalmente pensado para la producción de carne.

Bibliografía

AVIAGEN ROSS 308. 2017. Recuperado de: http://es.aviagen.com /assets/Tech_enter/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/Ross308AP-PS-PO-ES-2017.pdf.

BARBATO, G.F. 1999. Poultry Science,78 (3),444–452.

COBB VANTRESS. 2013 Recuperado de: https://cobbstorage.blob.core.windows.net/guides/ Cobb500_SF_Breeder_Management Supplement_V1_ES.pdf.

FARZIN, N., VAEZ TORSHIZLI, R., KASHAN, N.E.J. y GERAMI, A. 2010. Global Veterinaria. 5 (3): 164-167.

Cuadro 1. Indicadores del área bajo la curva de postura de tres genotipos de gallinas pesadas en su primer ciclo.

	Campero Casilda	Ross 308®	Cobb 500®
Área total	2157	2232	2335
Porcentaje de postura en el pico	80,14	84,8	84,5
Edad de postura en el pico (semanas)	9	6	7

SP 61 Efecto de la densidad de alojamiento sobre el patrón de crecimiento de dos híbridos de pollos camperos.

Canet, Z.E.[1,2]*, Advínculo, S.A.[1], Librera, J.E.[1,2], Romera, B.M.[1], Dottavio, A.M.[1] y Di Masso, R.J.[1]
[1]Cátedra de Genética, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Rosario. [2]EEA INTA Pergamino.
*E-mail: canet.zulma@inta.gob.ar

Effect of stocking density on the growth pattern of two experimental hybrids of free-range chickens.

Introducción

La avicultura industrial representa una modalidad productiva que ha convertido a la carne de pollo en un producto de consumo masivo. A fin de dar respuesta a la demanda creciente de proteína de origen animal, la misma se ha caracterizado por la modificación de los sistemas de crianza hacia manejos intensivos con un elevado nivel de integración. En la búsqueda de una relación costo/beneficio más favorable, las aves se crían con altas densidades, en condiciones de confinamiento, con consecuencias negativas sobre su salud y bienestar animal (BA) (Emmerson, 1997; Burt, 2002). En el marco de modelos productivos alternativos que contemplen aspectos vinculados con el bienestar animal, la propuesta de una modalidad de cría en semi-cautiverio, capaz de cubrir la demanda por productos naturales, requiere disponer de genotipos adaptados.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la modificación de la densidad de alojamiento recomendada por el protocolo de producción de pollos camperos, sobre el patrón dinámico de crecimiento de dos híbridos experimentales de crecimiento lento.

Materiales y métodos

Se utilizaron machos de dos grupos genéticos (GG) de crecimiento lento: Campero Casilda (CC - cruzamiento de tres vías) y Campero INTA (CI – cruzamiento simple, como genotipo de referencia), criados de acuerdo con las especificaciones del Protocolo para la producción de pollo campero, en tres densidades de alojamiento (DA), recomendada (R: 7 aves/m^2), alta (A: 9 aves/m^2) y muy alta (MA: 11 aves/m2).

Se registró el peso corporal (PC) (g) de cada ave a intervalos semanales entre el nacimiento y la faena (84 días de edad). Los datos PC vs edad cronológica (semanas) de una muestra de 50 aves de cada tratamiento, se ajustaron por regresión no lineal con el modelo sigmoideo de Gompertz (Fitzhugh, 1976).

Los efectos de GG, DA y de la interacción simple entre ambos sobre los estimadores de los parámetros de la función de crecimiento se evaluaron con un análisis de la varianza correspondiente a un experimento factorial 2 x 3 (dos GG por tres DA).

Resultados y Discusión

Se observó una interacción GG x DA significativa sobre el peso corporal asintótico (Figura 1). CC crece hacia una asíntota mayor y con una menor velocidad de crecimiento de aproximación a dicho valor que CI. Como se muestra en la Figura 2, el aumento de la DA no afecta significativamente el patrón dinámico de crecimiento de CC, pero si de CI, efecto que se acentúa con la mayor densidad. Este es evidente a la edad de faena pero su visualización se hace más evidente si se considera el crecimiento hasta alcanzar el peso maduro.

En el caso de la tasa de maduración (TM) el efecto de DA fue no significativo (p=0,225) en CC y significativo (p= 0,002) en CI, genotipo en el que el aumento de la densidad se tradujo en un aumento de la TM, la magnitud de dicha diferencia no se tradujo en una interacción significativa.

Conclusiones

En la búsqueda de genotipos adaptados a sistemas productivos semiextensivos, CC se presenta como una alternativa superior a CI. A igual edad cronológica son aves más inmaduras, hecho que tiene trascendencia en términos de la eficiencia de utilización del alimento, características a considerar en la búsqueda de una mejor relación costo/beneficio de la producción, sin afectar el BA.

Bibliografía

BURT, D. 2002. World's Poult. Sci. J 58: 5-13.
EMMERSON, D.A. 1997. Poult.t Sci. 76: 1121-1125.
FITZHUGH, H.A. 1976. J Anim Sci. 42 (4): 1036-1051.

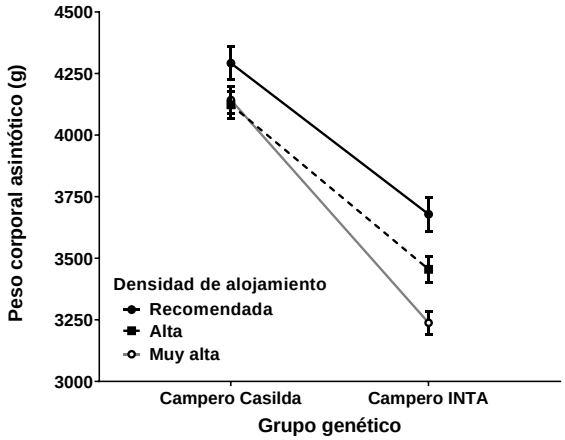


Figura 1. Efecto del GG en cada DA sobre el PC asintótico estimado con la función de Gompertz, de dos genotipos bajo tres densidades de alojamiento.

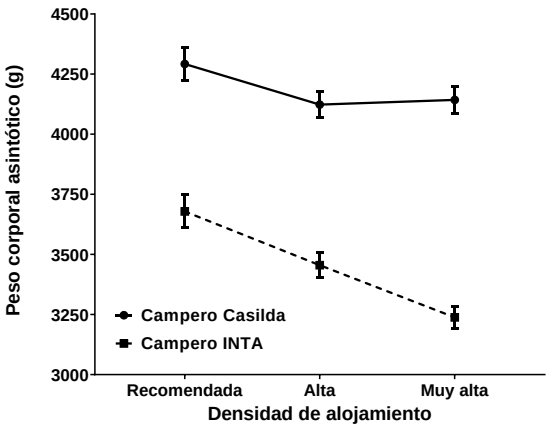


Figura 2. Efecto de la DA para cada GG sobre PC asintótico estimado con la función de Gompertz.

SP 62 Peso del huevo de gallinas Campero Casilda discriminadas por edad y peso corporal a la madurez sexual.

Romera, B.M.[1]*, Canet, Z.E.[1,2], Advínculo, S.A.[1], Martines, A.[1], Librera, J.E.[1,2], Dottavio, A.M.[1] y Di Masso, R.J.[1]
[1]Cátedra de Genética, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Rosario, Argentina. [2]EEA INTA Pergamino.
*E-mail: martincasi@hotmail.com

Egg weight of Campero Casilda hens jointly discriminated by age and body weight at sexual maturity.

Introducción

En las aves, la madurez sexual, evidenciada por la puesta del primer huevo, es el resultado de una compleja cascada de eventos vinculados con el eje hipotálamo-hipófisis-gonadal que se ve afectada por factores genéticos, ambientales y su interacción. El objetivo de este trabajo fue evaluar el patrón dinámico de aumento de peso de huevo en hembras Campero Casilda discriminadas por la edad y el peso corporal a la madurez sexual.

Materiales y métodos

Se registró, diariamente y en forma individual, con aproximación a la décima de gramo, el peso de los huevos puestos por 97 gallinas de cruzamiento experimental de tres vías Campero Casilda entre la madurez sexual y las 72 semanas de edad. Los datos longitudinales peso promedio del huevo (g) vs. edad de postura (semanas) se ajustaron con el modelo de Weatherup y Foster (1980), W(t) = A – B *r^t, donde: W (t) = peso del huevo (g), en el tiempo t, A = peso asintótico del huevo (g), B = rango del peso del huevo (g) entre t = 0 y A, r = tasa de aproximación del peso del huevo al valor asintótico A (g-1) y t = edad (semanas). (A-B) = peso teórico (g) del primer huevo.

Se generó un plano cartesiano vinculando en el eje de las abscisas la edad (días) a la puesta del primer huevo (indicador de precocidad sexual) y en el eje de las ordenadas el peso corporal (g) a la puesta el primer huevo (indicador de tamaño corporal a la madurez sexual). El mismo se dividió en cuatro cuadrantes numerados en forma correlativa del I al IV comenzando por el superior derecho. Se identificaron las aves ubicadas en cada cuadrante y el efecto del cuadrante de pertenencia sobre los estimadores de los parámetros del modelo de W&F se evaluó con el test por rangos de Kuskal-Wallis, con un nivel de significancia p< 0,05.

Resultados y Discusión

Dada la correlación fenotípica positiva y significativa entre los valores de peso inicial y final del huevo (r de Spearman = 0,509; p<0,0001), los datos se concentraron mayoritariamente en los cuadrantes I (n= 28) y III (n= 31) versus II (n= 27) y IV (n= 11). No se observaron efectos significativos sobre los estimadores de los parámetros r (p= 0,517) y B (p=0,111). Las aves menos precoces y de mayor peso a la madurez sexual pusieron huevos de mayor peso teórico inicial (p= 0,006) y asintótico (p=0,016) (Cuadro 1 y Figura 1).

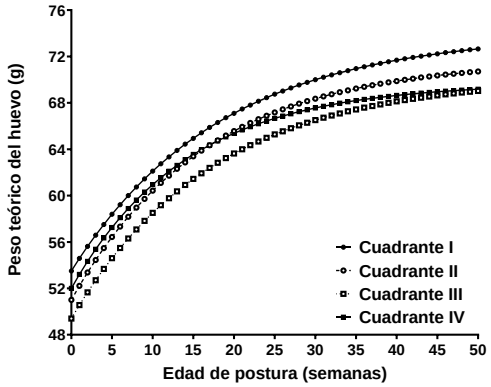


Figura 1. Patrón dinámico del peso del huevo de gallinas Campero Casilda discriminadas en forma conjunta por la edad y el peso a la madurez sexual.

Conclusiones

La comparación de las aves de los Cuadrantes I y II (alto peso y diferente edad) con las de los cuadrantes III y IV (bajo peso y diferente edad) puso en evidencia mayor efecto del peso que de la edad a la madurez sexual. Entre las de bajo peso, las de mayor edad (Cuadrante IV) ponen un primer huevo más pesado diferencia que se diluye a lo largo de la postura presentando sus huevos pesos asintóticos similares dinámica atribuible a la mayor tasa de maduración (menor valor de r) de las gallinas ubicadas en el Cuadrante IV, si bien dicha diferencia no fue estadísticamente significativa.

Bibliografía

WEATHERUP, S. y FOSTER, W. 1980. Br Poultry Sci. 21:511–519.

Cuadro 1. Efecto conjunto de la precocidad y el peso corporal a la madurez sexual sobre los estimadores de la función de Weatherup y Foster en gallinas Campero Casilda de primer ciclo.

Parámetro	Cuadrante I Edad > 185,1 d Peso > 2739,6 g	Cuadrante II Edad ≤ 185,1 d Peso > 2739,6 g	Cuadrante III Edad ≤ 185,1 d Peso ≤ 2739,6 g	Cuadrante IV Edad > 185,1 d Peso ≤ 2739,6 g
Edad MS (días)	199 a (193 – 207)	181 b (176 – 185)	174 b (169 – 181)	193 a (188 – 197)
Peso corporal MS (g)	2961 a (2871 – 3145)	2836 a (2811 – 2990)	2574 b (2419 – 2652)	2612 b (2482 – 2693)
A (g)	74,0 a (70,6 – 78,7)	71,7 ab (67,3 – 78,3)	70,2 b (65,8 – 73,3)	69,7 b (63,7 – 74,5)
B (g)	20,5 (18,5 – 23,1)	20,7 (17,4 – 27,4)	20,8 (17,8 – 23,2)	17,7 (16,2 – 21,5)
r (g^{-1})	0,947 (0,932 – 0,967)	0,941 (0,909 – 0,957)	0,944 (0,929 – 0,955)	0,932 (0,920 – 0,952)
A – B (g)	53,6 a (51,0 – 58,0)	51,1 b (46,9 – 56,8)	49,8 b (46,4 – 52,7)	51,1 b (48,5 – 54,6)

Todos los valores corresponden a la mediana (rango intercuartílico). a, b Valores con diferente letra difieren significativamente (p< 0,05)

SP 63 Crecimiento de juveniles de *Ctenopharyngodon idella* (Carpa Herbívora) alimentados con pellets de Alfalfa (*Medicago sativa*).

Montenegro, L.F.[1,2,3]*, Descalzo, A.M.[2], Peñalba, J.[1], Espinosa, W.E.R.[1], Colombo, M.N.[1], Villalba, M.[1] y Pérez, C.D.[2,3]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias (UNLZ) Ruta N°4, km 2 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: montenegro.luciano@inta.gob.ar

Growth of Ctenopharyngodon idella (Grass carp) juveniles fed Alfalfa (Medicago sativa) pellets.

Introducción

Una de las especies de peces más producidas a nivel mundial es *C. idella* (Carpa Herbívora). A pesar de poder alimentarse de vegetales superiores, las dietas para *C. idella* son a base de granos. Una alternativa es la alimentación de la especie con forrajes, de elevada calidad, tales como la Alfalfa (*Medicago sativa*).

El objetivo del ensayo fue estudiar la respuesta productiva de juveniles de carpa herbívora (*C. idella*) alimentados con pellet de alfalfa (*Medicago sativa*).

Materiales y métodos

Se utilizaron 400 juveniles de *C. idella*; peso inicial: 13,4±1,1 g y largo: 10,3±0,5 cm. El ensayo consistió en 2 tratamientos (dietas) y 4 repeticiones (tanques), durante 120 días. Las dietas empleadas fueron pellet de alfalfa (**PA**) y dieta a base de granos y subproductos (**GD**). Los peces se colocaron en 8 tanques de 1000 L, con oxigenación y T°C constante (23°C±0,2). La alimentación se realizó 2 veces/d (9 h y 17 h) hasta que los peces mostraron saciedad. Luego, se retiró el sobrenadante de alimento para estimar el consumo. Las dietas PA y GD, presentaron la siguiente composición centesimal: Prot.: 20,2% ± 0,8 *vs*. 17,5% ±0,2; Líp: 2,2% ±0,2 *vs*. 6,5% ±0,1; HdC: 12,3 % ±1,2 *vs*. 55,7% ±1,1; fibra 41,6% ±1,2 *vs*. 4,7% ±0,3; humedad: 9,7% ±0,9 *vs*. 10,1% ±0,8 y cenizas: 13,8% ±1,5 *vs*. 4,4% ±1).

A los 24, 48, 72, 96 y 120 días se tomaron 16 peces por tratamiento (4 por tanque) y se realizó la medición de los parámetros biométricos: Peso final (g) (**PF**); Ganancia de peso (%) (**GP**)= (Pf-Pi) x 100/Pi; Conversión alimenticia (g) (**CA**)=g dieta consumida/ GP); Eficiencia proteica (**EP**)= g ganados/ proteína consumida (g) y Condición corporal (**FC**) (pesox100/largo^3), donde Pi= Peso inicial (g) y Pf= Peso final (g). Además, se determinó la composición química de las dietas: humedad mediante secado a 60 °C (48 h), método de Kjeldahl para determinar proteínas, Soxhtlet para lípidos y cenizas a partir de incineración a 550°C (12 h).

Los parámetros biométricos se estudiaron mediante análisis de medidas repetidas en el tiempo. Se utilizó el software estadístico XLSTAT Versión 2018 (Francia).

Resultados y Discusión

Se observó un crecimiento diferencial de los peces en respuesta a las dietas ensayadas (Cuadro 1). A los 24 y 96 días no hubo diferencias en el peso final de los animales (p>0,05). A pesar que la dieta PA presentó mayor contenido de proteínas, produjo un menor crecimiento en los peces, evidenciado en el **PF** y **GP** (p<0,05). Esto podría estar vinculado al menor contenido de HdC y lípidos y al mayor contenido de fibra (8,9 veces) de PA, respecto de GD. El mayor contenido de fibra de PA explicaría la mayor **CA** y la menor eficiencia en el uso de las proteínas (**EP**) de los peces alimentados con dicha dieta. Si bien los peces de GD tuvieron mayor **PF**, no presentaron diferencias en **FC** respecto de los de PA. Dado que no se presentaron diferencias en el largo (Figura 1), el mayor peso obtenido no sería causa de un mayor crecimiento, sino que, podría ser consecuencia de una mayor deposición de grasa en los tejidos.

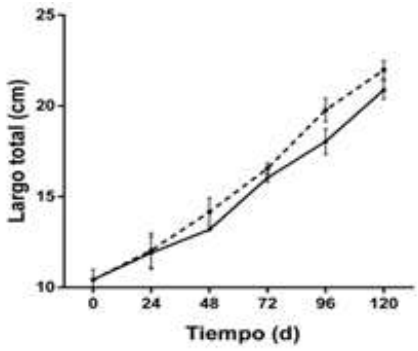


Figura. 1. Largo total a los 24, 48, 72, 96 y 120 días en respuesta a los tratamientos PA (---) y GD ( ).

Conclusiones.

La alimentación de juveniles de *C. idella* con pellet de alfalfa no cambia la condición corporal, respecto del obtenido con dieta de granos. Sería recomendable estudiar la incorporación de distintos niveles de PA a la dieta y realizar un estudio económico y productivo.

Cuadro 1. Índices biométricos de juveniles de *C. idella* alimentados con pellet de Alfalfa y dieta de granos por 24, 48, 72, 96, 120d d.

	24 d		48 d		72 d		96 d		120 d	
	PA[1]	GD	PA	GD	PA	GD	PA	GD	PA	GD
PF	15,4(1.2)a	18,9(1,1)a	20,6(0,6)b	25,5(0,6)a	25,3(0,8)b	29,5(1,4)a	29,6(1,7)a	33,4(0,6)a	36,6(1,0)b	41,6(0,5)a
GP	15,5(0.5)b	41,1(0,9)a	53,7(1,1)b	90,4(2,6)a	88,5(2,0)b	120(1,2)a	120(2,2)b	149(4,6)a	173(3,1)b	210(5,7)a
CA	13,2(0.8)a	11,2(0,5)b	14,7(0,3)a	15,9(0,9)a	26,2(0,8)a	25,5(0,6)a	35,9(1,4)b	45,7(0,3)a	51,9(1,1)b	56,2(0,5)a
EP	0,4(0.0)b	1,6 (0.0)a	0,7(0,1)b	1,4(0,1)a	0,5(0,1)a	0,6(0,0)a	0,4(0,1)b	0,6(0,1)a	0,5(0,0)b	1,1(0,1)a
FC	0,9(0.0)b	1,1(0,2)a	0,9(0,0)	0,9(0,1)	0,6(0,0)	0,6(0,0)	0,5(0,0)	0,4(0,0)	0,4(0,0)	0,4(0,0)

1 PA: Pellet Alfalfa; GD: dieta de granos.PF: Peso final (g); GP: Ganancia de peso (%); CA: Conversión alimenticia; EP: Eficiencia proteica; FC: Condición corporal. Medias y DS. (n=16). Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas (p<0,05)

SP 64 Respuesta productiva del Pacú (*Pyaractus mesopotamicus*) cultivado en jaulas a distintas densidades.

Montenegro, L.F.[1,2,3]*, Hennig, H.[4], Morales, G.A.[3,5], Preussler, C.[6] y Pérez, C.D.[2,3]
[1]Universidad Nacional de Lomas de Zamora (Fac. de Cs. Agrarias) Ruta N°4, km 2 (CP 1836) Bs. As– Argentina. [2]Instituto de Tecnología de Alimentos (ITA-INTA). Aristizábal y De La Tradición s/n, Morón, Buenos Aires, Argentina. [3]CONICET. [4]AER (INTA), Oberá. [5]FAUBA-UBA [6]EEA (INTA) Montecarlo.
*E-mail: montenegro.luciano@inta.gob.ar

Productive response of Pacú (Pyaractus mesopotamicus) cultivated in cages at different densities.

Introducción

En la actualidad, la especie acuícola más producida en nuestro País es el Pacú (*Piaractus mesopotamicus*). Los atributos principales de la especie, por los cuales es la más producida, radican en que se trata de una especie nativa de clima templado - cálido con rusticidad marcada, elevada velocidad de crecimiento (en un año se pueden obtener ejemplares de 1,2 kilogramos) y calidad nutricional y organoléptica de su carne. El cultivo del pacú se encuentra limitado, principalmente a la región del NEA siendo más producido en las provincias de Misiones y Chaco.

La especie se cultiva, fundamentalmente, en sistemas extensivos en cuerpos de agua naturales o lagunas excavadas. Sin embargo, en la actualidad se está estudiando la respuesta productiva de la especie cuando es cultivada en jaulas. Al respecto, surge la necesidad de establecer la densidad de cultivo óptima.

El objetivo del presente ensayo fue evaluar la respuesta del pacú a diferentes densidades de cultivo en jaulas durante todo su ciclo productivo.

Materiales y métodos

Un total de 2880 alevines de Pacú (100 g) fueron sembrados, luego de un período de aclimatación de 7 días, en 8 jaulas flotantes de 18 m^3 situadas en el lago Urugua-i (Misiones, Argentina). Las jaulas se dividieron en dos grupos de 4 para la asignación de los tratamientos que consistieron en dos densidades de cultivo 40 kg/m^3 y 20 kg/m^3 (**D40** y **D20**), logradas a partir de la siembra de 480 y 240 peces/jaula respectivamente. De este modo, el ensayo consistió en dos tratamientos (Densidades) con cuatro repeticiones (jaulas).

La duración del ensayo fue de un año. Los animales se alimentaron dos veces al día hasta mostrar saciedad con una dieta comercial formulada para la especie. Diariamente, previo a cada alimentación se midió el contenido de oxígeno y la temperatura del agua. Trimestralmente se realizaron biometrías para determinar el peso de los animales y la ganancia de peso correspondiente a cada período. Para tal fin, se tomaron 5 muestras de 10 peces, c/u por jaula. A su vez, se determinó el consumo de alimento para establecer la conversión alimenticia.

Se empleó un diseño completamente aleatorizado. Se realizó ANOVA y comparación de medias a partir del test de tukey ($p<0,05$). Se empleó el software estadístico Infostat (2020).

Resultados y Discusión

Durante el período de ensayo no se observó mortandad y los animales mostraron voracidad al momento de la alimentación, como es de esperar en la especie. Como puede observarse en el Cuadro 1, los peces cultivados a densidad de 20 kg/m^3 presentaron una mayor ganancia de peso a lo largo de todo el ciclo de cultivo. Los resultados observados han sido reportados para otras especies. La causa estaría dada en una menor competencia por alimento y recursos.

Al finalizar el ciclo, los peces cultivados a menor densidad alcanzaron un mayor peso. Como es de esperar, el consumo de alimento fue mayor en las jaulas con mayor densidad (3133 kg *vs*. 1763 kg). Sin embargo, se observó que estos peces, fueron menos eficientes en la conversión alimenticia, respecto de D20. Al relacionar el consumo de alimento con la ganancia de peso se observó que los peces cultivados a menor densidad presentaron una mejor conversión alimenticia (1,89 ± 0,1) respecto de los peces de D40 (2,15 ± 0,06) ($p<0,00142$).

Dado que la composición de la dieta fue la misma, la diferencia en la conversión podría deberse a un efecto del estrés por competencia con el alimento. Si bien suele ocurrir que en condiciones de elevada densidad de cultivo se presentan bajos niveles de Oxígeno, por el número de animales, no fue el caso del presente ensayo. A lo largo del año, en todas las jaulas la concentración de oxígeno se mantuvo aproximadamente constante entre 6 y 7 ppm. Dicho valor es perfectamente tolerado por el pacú según se reporta en la bibliografía.

Pese a que con mayor densidad se obtuvieron animales de menor peso final, hay que considerar que la producción por unidad de superficie fue del doble. Por lo tanto, a priori representaría una mayor eficiencia, aunque, es necesario analizar otros factores tales como la relación entre contenido de carne/espinas en animales más pequeños.

Conclusiones

En base a los resultados obtenidos en este ensayo se puede concluir que el pacú responde mejor a bajas densidades de cultivo. Al respecto, se deberían realizar mayores investigaciones para evaluar si dicho efecto de la densidad se puede mejorar con el desarrollo e inclusión de nuevas dietas que se ajusten a los requerimientos en estas condiciones productivas.

Cuadro 1. Evolución del peso vivo (g) de Pacú cultivados en jaulas a dos densidades.

	D40	D20	*P*
Octubre	399,4 ± 11,4^b	480 ± 14,5^a	< 0,0001
Enero	758,4 ± 23,1^b	792,5 ± 20,5^a	< 0,0001
Marzo	866,5 ± 35,5^b	1205,7 ± 45,4^a	< 0,0001

1 D40: densidad de 40 kg/m3; D20 densidad de 20 kg/m3. Se presenta la media ± DS. Letras distintas entre columnas indican diferencias significativas mediante el test de Tukey ($p<0,05$).

NA 1 Caracterización de fitasas para producción animal con especial enfoque en nutrición de peces.

Casaretto, M.E.[1 2]*, Azcuy, R.L.[1] y Morales, G.A.[1,2]

[1]Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía. Av. San Martín 4453 (C1417 DSE) Buenos Aires – Argentina. [2]INPA-CONICET

*E-mail: casaretto@agro.uba.ar

Characterization of phytases for animal production with special focus on fish nutrition.

Introducción

Alrededor de 60 a 80% del fósforo (**P**) de semillas de cereales y leguminosas no es biodisponible para muchos monogástricos por encontrarse bajo la forma de fitato. El fitato es un antinutriente que repercute negativamente en la performance animal al interactuar con proteínas y minerales de la dieta (Kumar et al., 2019). Por ello, en dietas con elevado contenido de ingredientes de origen vegetal, los nutricionistas recurren a las fitasas, enzimas capaces de liberar el P acomplejado. Dependiendo del organismo donante, las fitasas pueden tener diferente grado de termoestabilidad, por lo que elevadas temperaturas de extrusión durante la elaboración del alimento pueden afectar la actividad residual de la enzima.

Como parte de una caracterización mayor, el objetivo de este trabajo fue evaluar la actividad enzimática de fitasas comerciales bajo diferentes temperaturas metabólicas (dado que los peces son ectotermos) y la actividad residual luego de ser sometidas a temperaturas de extrusión.

Materiales y métodos

Seis fitasas comerciales se extrajeron por triplicado al 0,1% de su matriz por agitación a 500 rpm durante 4 horas en agua destilada a 4°C. Las soluciones resultantes se centrifugaron a 13.300 rpm durante 15 min a 4°C y su sobrenadante se preservó a -20°C.

La actividad fitasa se determinó según Engelen et al. (1994) con algunas modificaciones. Para ello, 300 uL de extracto de fitasa fueron mezclados con 600 uL de sustrato (fitato de sodio 5,1 mM en buffer acético-acetato de pH 4,0 y fuerza iónica 200 mM). Las incubaciones se realizaron en baño termostático a 37°C (temperatura de referencia de la técnica y próxima a monogástricos terrestres) y a 25, 16 y 6°C (basados en las condiciones de producción de especies de peces en Argentina). Luego de 30 min, la reacción se detuvo por adición de 600 uL de reactivo molibdovanadato de amonio y se midió absorbancia a 415 nm. Para la determinación de resistencia térmica, las fitasas fueron incubadas a 100°C por 0, 30, 60 y 120 seg. Alícuotas para cada tiempo fueron retiradas y se les determinó actividad remanente a pH 4 y 37°C. Todas las determinaciones se realizaron por triplicado bajo DCA y DCA-MR en el tiempo y se analizaron con ANOVA y RM-ANOVA respectivamente (α = 0,05). Los resultados se expresaron en FTU/g de fitasa (1 FTU = 1 umol de fosfato inorgánico liberado por min).

Resultados y Discusión

La fitasa proveniente de *Buttiauxella spp.* presentó la mayor actividad absoluta para todas las temperaturas evaluadas (Figura 1, arriba). No obstante, luego de 120 seg de incubación a 100°C la actividad cayó más de 70% (Figura 1, abajo). En contraste, fitasas de *Peniophora lycii* y *Citrobacter braakii* que expresaron baja actividad absoluta resultaron más resistentes a la desnaturalización o pérdida de funcionalidad por altas temperaturas. Fitasas de *Escherichia coli* fabricadas por distintas empresas (A y B) presentaron comportamientos diferenciales. Esta información se convierte en una herramienta a considerar a la hora de establecer la actividad mínima final que se espera en un alimento funcional.

Conclusiones

La caracterización de las fitasas, previa a su empleo en alimentos extrusados para peces, resulta clave para: 1- estimar el grado de desfosforilación enzimática del fitato en el sistema digestivo del pez; 2- definir la actividad absoluta que se requerirá dependiendo del producto utilizado; y 3- estimar el costo que conllevará el uso del aditivo enzimático en fórmula.

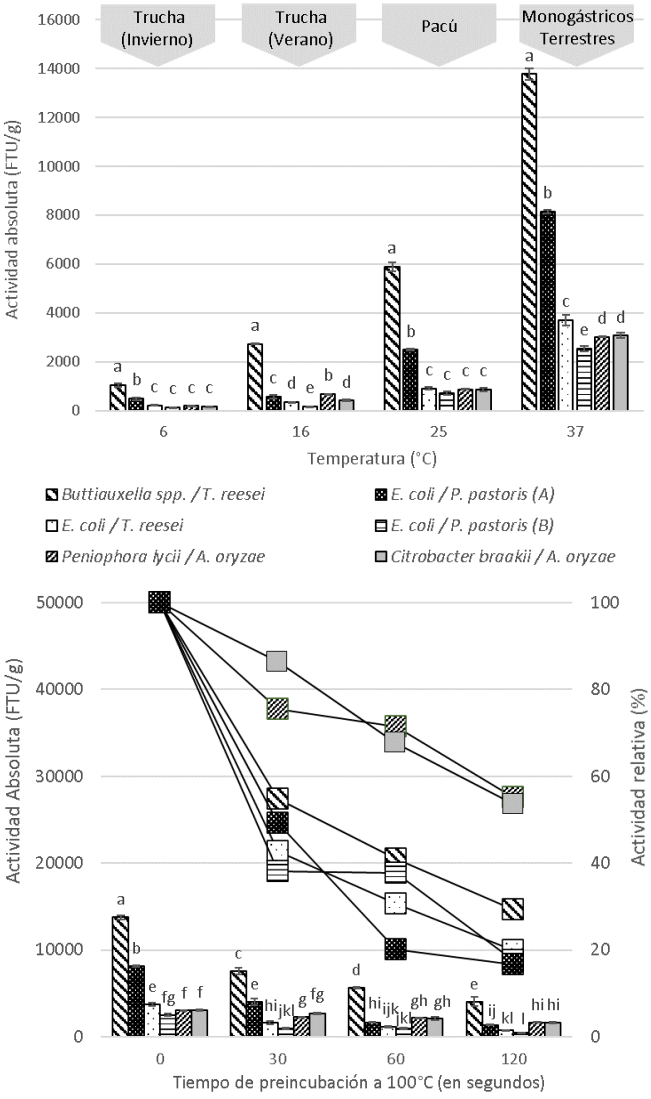


Figura 1. Actividad fitasa a pH 4 y fuerza iónica 200 mM para diferentes temperaturas de referencia (arriba) y resistencia térmica molecular de diferentes fitasas expuestas a temperaturas de extrusión (abajo). Letras disitntas indican diferencias significativas (α = 0,05)

Bibliografía

ENGELEN, et al., 1994. J. AOAC Int. 77, 760-764.

KUMAR et al., 2019. In: JHONSON and WALLACE, Ed., Whole Grains and their Bioactives: Composition and Health, First Edition. Wiley Online Library, pp. 467-483.

NA 2 Emisión de metano entérico en ovinos alimentados con heno de grama de rhodes (*Chloris gayana*) solo o suplementado con burlanda seca de maíz.

Frasson, M.F.[1], Jaurena, G.[1*], Wawrzkiewicz, M.[1], Fernández Pepi, M.G.[1], Ramos, M.L.[1], Gere, J.[2], Bualo, R.A.[3] y Cerón Cucchi, M.E.[3]

[1]Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires. [2]Universidad Tecnológica Nacional, Regional Buenos Aires. [3] Instituto de Patobiología - INTA Castelar

*E-mail: gjaurena@agro.uba.ar

Enteric methane emission in sheep fed rhodes grass hay (Chloris gayana) alone or supplemented with distillers dried grains with soluble.

Introducción

Los sistemas de cría de zonas subtropicales son caracterizados por las condiciones extensivas y el uso de forrajes de baja calidad durante gran parte del año. El alto contenido de fibra y bajo contenido de energía y proteína de estos forrajes provocan limitaciones en la actividad de la microbiota ruminal. El uso de suplementos proteicos puede contribuir a mejorar la productividad animal de esos sistemas y simultáneamente disminuir las emisiones de metano entérico (CH_4). La burlanda seca de maíz (DDGS) es un subproducto que presenta altas concentraciones de proteína bruta (PB) y energía, y alta variación en la concentración de lípidos. El objetivo fue evaluar el efecto de la suplementación con DDGS sobre el consumo (CMS) y la digestibilidad de la materia seca (DMS) del heno de grama rhodes (HGR) y sobre la producción de CH_4 entérico.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en la Facultad de Agronomía (Universidad de Buenos Aires) utilizando 8 ovinos adultos (*Ovis aries;* 4 animales con fístula crónica de rumen) de 64±8 kg de peso vivo promedio. Al inicio del ensayo, a cada animal se le implantó, vía oral, una cápsula ruminal de permeación de hexafluoruro de azufre (SF_6). Los animales fueron asignados al azar a 2 tratamientos: T_{HGR} (heno solo) y T_{DDGS} (HGR:DDGS 64:36 en base seca), y se alojaron en corrales individuales siendo alimentados diariamente (8 h; *ca*. 10% de remanente) con acceso permanente al agua. Cada animal recibió ambas dietas en dos periodos diferentes, cada uno: 17 d de acostumbramiento + 10 d de muestreo. Las muestras de alimentos, rechazos y heces totales fueron tomadas diariamente en la semana de medición, pesadas y pre-secadas en estufa a 65° por 48 horas y después a 105°C por 4 horas para la determinación de MS (Cuadro 1). La emisión de metano entérico se cuantificó con la técnica del SF_6 (Johnson et al., 1994); colectando, de manera continua, muestras del aire expirado en tubos de acero inoxidable en vacío durante un período de 6 d. El diseño experimental fue Cuadrado Latino Doble (Canulados *vs*. No canulados; Animal; Periodo). Los resultados fueron analizados utilizado el procedimiento PROC MIXED de SAS y las diferencias fueron consideradas significativas cuando $p<0,05$.

Resultados y Discusión

Con respecto a T_{HGR}, la ración de T_{DDGS} presentó mayor contenido de PB, extracto etéreo (EE) y DMS, y menores de fibra en detergente ácido (FDA) y neutro (FDN) (Cuadro 1). Concomitantemente, el T_{DDGS} presentó mayor CMS ($p<0,03$) y menor emisión diaria de CH_4 en g/día (*ca*. 24%) y por kg de CMS (35%) y de CMS digestible (60%; $p<0,05$, Cuadro 2). La DMS del T_{DDGS} aumentó 45% en comparación a T_{HGR}, probablemente debido a la DMS propia del DDGS incorporado, y al aumento de PB en la ración que debió haber propiciado mejores condiciones para la digestión ruminal.

La reducción en la producción de CH_4 entérico de T_{DDGS} estuvo asociada con la mejora en la DMS y los cambios en las concentraciones de PB, EE, FDA y FDN de la dieta. La marcada reducción en la emisión por kg de MS digestible, sugiere que estos últimos cambios en la composición de la ración debieron haber modificado la actividad metanogénica en el rumen.

Cuadro 1. Composición química de los alimentos y de los tratamientos utilizados.

Composición química de los alimentos	HGR	DDGS
Materia seca (g kg^{-1} MH)	787	796
Cenizas (g kg^{-1} MS)	134	49
Proteína bruta (g kg^{-1} MS)	74	285
FDN (g kg^{-1} MS)	736	440
FDA (g kg^{-1} MS)	400	120
Extracto etéreo (g kg^{-1} MS)	25[1]	120
Composición química de los tratamientos	**T_{HGR}**	**T_{DDGS}**
Materia seca (g kg^{-1} MH)	806	806
Proteína bruta (g kg^{-1} MS)	74	149
FDN (g kg^{-1} MS)[2]	738	616
FDA (g kg^{-1} MS)[2]	401	293
Extracto etéreo (g kg^{-1} MS)	25	60
DMS (g/kg MS)	310	450

[1] Estimado según Valadares Filho (2002)[2] Fibra detergente ácido (FDA) y neutro (FDN).

Cuadro 2. Consumo de materia seca y producción de CH_4 entérico de ovinos alimentados con HGR solo o suplementados con DDGS.

	T_{HGR}	T_{DDGS}	EEM[1]	Valor P
CMS (g/día)	679	827	69,0	0,034
CMS (% PV)	1,2	1,5	0,14	0,049
Emisión de CH_4				
CH_4 (g/día)	21	16	1,1	0,015
CH_4 (g/Kg CMS)	31	20	1,9	0,005
CH_4 (g/Kg MSd)[2]	97	38	7,6	0,004

[1]EEM: Error estándar de la media. [2]MSd: Producción de CH_4 por Kg de MS digerida.

Conclusiones

La suplementación con DDGS aumentó la DMS, el CMS y redujo las emisiones diarias de CH_4 entérico en los ovinos.

Agradecimientos

El proyecto contó con financiamiento del programa UBACyT 2017; SPU VT42 UBA 12013; PID UTN MSUTNBA0004540 y PICT-2015-0294.

Bibliografía

JOHNSON, K., HUYLER, M., WESTBERG, H., LAMB, B., 1994. Environ. Sci. Technol. 28, 359–362.

VALADARES FILHO, S.C. et al. 2002. Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos CQBAL 2.0. Viçosa – MG: UFV, 297p.

NA 3 Aditivo con extracto de alcachofa más colina protegida mejora la calidad de res de novillos terminados a corral.

Miccoli, F.E.[1,3], Apa, F.[4,6], Ferreyra, S.[3], Rodríguez, C.J.[5] y Colombatto, D.[1,2]
[1]Departamento de Producción Animal, Facultad de Agronomía, UBA. [2]INPA-CONICET. [3]Facultad de Ciencias Agrarias, UNLZ. [4]CONECID-CONECAR, [5]BEDSON, [6]Cátedra de Producción de Bovinos para Carne, Facultad de Ciencias Veterinarias, UNR.
*E-mail: fmiccoli@agro.uba.ar

Protected choline-artichoke extract additive improves meat quality in feedlot-finished beef steers.

Introducción

La colina interviene en la digestión y transporte de lípidos, con especial actividad sobre el metabolismo hepático. Ha sido extensamente estudiada en vacas lecheras, no obstante son escasos los estudios en animales en engorde a corral, donde el tipo de dieta podría alterar la función hepática. El objetivo fue evaluar la calidad de res de novillos terminados a corral suplementados con un aditivo comercial a base de colina protegida más extracto de alcachofa, como primera evaluación de este producto en rumiantes.

Materiales y métodos

El ensayo se llevó a cabo en un feed lot comercial en Carcarañá, Santa Fe. Se utilizaron 180 novillos cruza destino cuota 481 bajo ración de engorde (89%MS; 15,1%PB; 31% FDN; 5,6%EE; 43,3% Almidón; 2,9Mcal EM/Kg MS) alojados en 12 corrales de 15 animales cada uno (n = 12) definiendo dos tratamientos: 1) Control (sin agregado de aditivo; PV inicial = 298,24 ± 24,78 Kg) y 2) Aditivo (10 g aditivo/anim/d; 6 g colina protegida; PV inicial = 292,80 ± 23,56 Kg). La duración del ensayo fue de 100 d, con 15 d de adaptación y 85 d de engorde. Se pesaron todos los animales cada 4 semanas, por la mañana antes del suministro de la ración. Se calcularon las ganancias de peso diarias, por períodos y globales. Se cuantificó el consumo de MS semanal del corral (por diferencia entre oferta y rechazo). Como rutina del feed lot, se siguieron los valores del Índice de temperatura y humedad (**ITH**) durante todo el ensayo y, además, se realizó score de bosteo en todos los corrales (variables descriptivas). Al final del ensayo, se evaluaron parámetros de calidad de res por medio de ecografía a la altura de la 12va costilla en 48 individuos del tratamiento Control y en 52 del tratamiento Aditivo (al menos 8 animales elegidos al azar por corral). El análisis estadístico se realizó utilizando Infostat (2009). Los resultados fueron analizados como un diseño completamente aleatorizado, siendo el corral la unidad experimental. Las diferencias fueron declaradas a $p<0,05$.

Resultados y Discusión

Los animales del tratamiento Aditivo presentaron mayores ($p<0,01$) ganancias de peso en el período de mayor estrés por calor (segundo mes de engorde) de acuerdo con los valores de ITH (datos no reportados). En adición, siempre presentaron bostas de buena consistencia ("grado 2" de acuerdo con el score de bosteo del feedlot) mientras que en tres corrales del tratamiento Control se registraron bostas líquidas en varios muestreos, lo que podría indicar un mejor estatus digestivo-metabólico en Aditivo. Si bien no se observaron diferencias en las ganancias globales de peso vivo (138,87 vs 137,87kg, EEM = 1,79, p=0,69) y en conversión (7,15 vs 7,16; EEM = 0,27, p=0,97) se detectaron diferencias en calidad de res en favor de la suplementación con aditivo (Cuadro 1). El espesor de grasa dorsal (**GD**) y área de ojo de bife fueron superiores (p=0,03) en los novillos suplementados. Estos resultados son opuestos a los reportados por Bindel et al. (2000) en vaquillonas donde se obtuvieron mayores ganancias de peso y conversión al suplementar con 5 g/anim/d con colina pero no hubo mejoras en la calidad de res. Bryant et al. (1999) también obtuvieron respuestas positivas en performance pero no así en calidad de carne, tanto en novillos como en corderos a corral. Más allá del valor medio de GD, es importante destacar que sólo 13 individuos de los 52 evaluados en el tratamiento con Aditivo estuvieron por debajo del valor mínimo de mercado para considerar la terminación (8 mm), mientras que en el Control este número ascendió a 25 sobre los 48 evaluados. Esto sugiere que agregando este aditivo se pueden reducir los días a terminación tal como lo reportado por Drouillard et al. (1998). El rinde fue superior (p=0,01) y menos disperso en el tratamiento con aditivo (CV 3,65% vs 4,08%).

Cuadro 1. Características carniceras al final del engorde de novillos cruza destino cuota 481, suplementados o no con aditivo comercial a base de colina protegida más extracto de alcachofa.

	Tratamiento			
	Control	Aditivo	[1]EEM	Valor P
GI (%)	2,84	2,84	0,09	0,89
GD (mm)	8,19 a	8,79 b	0,2	0,03
AOB (cm^2)	61,31a	63,16 b	0,63	0,03
Marbling	4,31	4,30	0,05	0,88
YG	3,02	2,96	0,04	0,30
RC (%)	62,85	63,08	0,14	0,24
Rinde (%)	57,27a	58,10 b	0,02	0,01

Letras distintas indican diferencias ($p<0,05$). [1]EEM= Error Estándar de la Media; GI: Grasa intramuscular; GD: grasa dorsal; AOB: Área de ojo de bife; Marbling: marmoreo; YG: Yield grade; RC: Rendimiento carnicero; Rinde: rendimiento de res (R1).

Conclusión

La utilización del aditivo a base de extracto de alcachofa más colina protegida en dietas de feedlot mejoró aspectos relacionados con calidad de res de novillos, lo que probablemente se vincule a un mejor estatus metabólico.

Agradecimientos

Al equipo de trabajo del feedlot CONECAR por colaborar en las tareas vinculadas a la realización del ensayo.

Bibliografía

BINDEL, D.J., DROUILLARD, J.S., TITGEMEYER, E.C., WESSELS, R.H. and LOEST, C.A. 2000. J. Anim. Sci. 78:2497–2503.

BRYANT, J.D. RIVERA, M.L. GALYEAN, G.C. DUFF, D.M. HALLFORD and MONTGOMERY, T.H. 1999. J. Anim. Sci. 77:2893–2903.

DROUILLARD, J.S., FLAKE, A.S. and KUHL, G.L. 1998. Cattlemen´s Day Rep. Prog. 804. Kansas Agric. Exp. Sta., Manhattan 71-75.

NA 4 Inclusión de sales en el suplemento proteico y su impacto sobre el consumo en la recría de vaquillonas.

Ferreyra, S.M.[1]*, Sueldo, P.[2], Maresca, S.[2], López Valiente, S.[2] y Miccoli, F.E.[1, 3]*
[1]Cátedra de Nutrición Animal, FCA-UNLZ. [2]EEA Cuenca del Salado INTA. [3]Cátedra de Bovinos de Carne, UBA.
*E-mail: santiagoferreyra94@gmail.com ; fmiccoli@agro.uba.ar

Inclusion of salts in protein supplements and its impact on feed intake in growing beef heifers.

Introducción

El uso de sales como limitadoras del consumo de suplementos en bovinos de carne permite modular el consumo de materia seca (**CMS**) y el balance energético (**BE**) de los animales. El objetivo fue evaluar el impacto de distintas sales incluidas en un suplemento proteico sobre el consumo del mismo y del forraje base en la recría de vaquillonas.

Materiales y métodos

El ensayo se llevó a cabo en la EEA "Colonia Ortiz Basualdo", INTA Rauch, Bs. As., Argentina. Se utilizaron 24 vaquillonas Angus (172,3 ± 16,17 Kg), en corrales individuales, con comederos separados para forraje y suplemento. Se asignaron 6 hembras a uno de 4 tratamientos: 1) Control (sin sal agregada), 2) NaCl 12%, 3) KCl 12% y 4) $CaCl_2$ 5% (porcentaje de la MS del suplemento) en un DCA (animal = unidad experimental). Durante 8d, se suministró la dieta experimental constituida por heno de sorgo y suplemento proteico pelletizado (95% MS; 27,8 ± 1,2% PB; 20,8 ± 4% FDN) ambos *ad libitum* (fase I) para corroborar que todas las sales fueran limitadoras de consumo. En una segunda fase de 21d, dividida en 3 tiempos de 7 d, el suplemento se suministró al 0,75% PV para evaluar el impacto de cada sal sobre el consumo de materia seca de heno (**CMSH**) y total (**CMST**). En ambas fases, se cuantificó el CMSH y el consumo de suplemento (**CMSS**) por oferta y rechazo y se calculó el CMST, siendo la fase I descriptiva. Las estimaciones de BE de mantenimiento fueron hechas según NRC (1985). Los datos de fase II fueron analizados con InfoStat Estudiantil (2019), por ANVA para una DCA con medidas repetidas, utilizando modelos mixtos. El animal fue el factor aleatorio y tratamiento y tiempo, efectos fijos. Las medias se compararon por Tukey (α = 0,05) y las diferencias declaradas con p<0,05.

Resultados y Discusión

En la fase I, se observaron CMSS cercanos a 1kg MS/d para los tratamientos con sal, pero en el Control fue de 2,93kg MS/d (Cuadro 1). Esta diferencia numérica indicaría el efecto restrictor de las sales. El BE de mantenimiento fue positivo sólo para el Control. Esto sugiere que suplementando *ad libitum* con estas sales, las vaquillonas no llegarían a cubrir el requerimiento de mantenimiento, lo cual afectaría también el crecimiento. En fase II, se observaron diferencias en el CMSH (p<0,01) y CMST (p<0,01) entre tratamientos (Cuadro 2) pero no hubo efecto del tiempo ni interacción tratamiento x tiempo (p>0,05). Tanto el CMSH y CMST fueron superiores en el Control, seguido de $CaCl_2$. Croom et al. (1981) hallaron una reducción del CMST con NaCl 7% y Kunkle et al. (2000) con $CaCl_2$ 5% una reducción del CMSS. Neathery et al. (1980), rportaron que el KCl incluido al 2% de la dieta, estimulaba el consumo pero al 6%, lo deprimía.

Cuadro 1. Consumos de materia seca de heno (CMSH), suplemento (CMSS), total (CMST) y Balance Energético de mantenimiento (BE) en vaquillonas de recría a las cuales se les ofreció suplemento *ad libitum* (fase I) sin (Control) o con diferentes sales agregadas

Variable	Tratamiento			
	Control	NaCl 12%	KCl 12%	$CaCl_2$ 5%
CMSH, Kg/d	0,89	1,08	1,00	1,33
CMSS, Kg/d	2,93	1,28	1,32	1,14
CMST, Kg/d	3,82	2,36	2,32	2,47
BE[2], Mcal EM/d	2,71	-1,18	-1,23	-0,84

[2]Req. de Mantenimiento estimado en 5,57 Mcal EM/d (NRC, 1985).

El consumo de sal en el presente estudio también difirió (p<0,01), siendo mayor en NaCl 12% y KCl 12% (152g/d y 144g/d, respectivamente). El valor obtenido en KCl 12% coincide con los rangos de inclusión mínimos de sal mencionados por Berger y Rasby (2011) para limitar el CMSS. Suplementando al 0,75% del PV, el BE de mantenimiento fue positivo en todos los tratamientos, siendo mayor en el Control (p<0,05).

Cuadro 2. Consumos de materia seca de heno (CMSH), suplemento (CMSS), total (CMST) y Balance Energético de mantenimiento (BE) en vaquillonas de recría a las cuales se les ofreció suplemento al 0,75% del PV (fase II) sin (Control) o con diferentes sales agregadas

	Tratamiento					
	Control	NaCl	KCl	$CaCl_2$	EEM	*p*-valor
CMSH, Kg/d	3,01a	2,72b	2,40c	2,85ab	0,07	< 0,01
CMSS, Kg/d	1,23	1,21	1,20	1,20	0,01	0,22
CMST, Kg/d	4,24a	3,92b	3,60c	4,06ab	0,07	< 0,01
BE[2], Mcal EM/d	2,57a	1,62ab	1,06b	2,07ab	0,30	< 0,01
Consumo sal, g/d	10a	152d	144c	60b	1,5	< 0,01

Letras distintas indican diferencias (p<0,05). [1]EEM= Error Estándar de la Media; [2]Req. de Mantenimiento estimado en 5,57 Mcal EM/d (NRC, 1985).

Conclusiones

La suplementación proteica de vaquillonas al 0,75% PV con inclusión de sales redujo el consumo, siendo la más limitadora el KCl, seguido de NaCl y $CaCl_2$. El uso de KCl como estrategia para regular el consumo de suplementos en la recría, debe ser controlado para no afectar la energía destinada a crecimiento y desarrollo. Futuros trabajos podrían avanzar sobre límites de inclusión de sales para actuar como limitadoras o como estimulantes del consumo

Bibliografía

BERGER AND RASBY. 2011. Nebraska University, G2046.
CROOM ET AL. 1981. Can. J. Anim. Sci. 62: 217-227.
KUNKLE ET AL. 2000. J. Anim. Sci., Vol. 77.
NEATHERY ET AL. 1980. J. Dairy Sci. Vol. 63(1).
NRC. 1985. National Research Council.

NA 5 Evolución del peso en cabritas Anglo-Nubian en un sistema de lactancia artificial utilizando leche en polvo entera vacuna y sustituto lácteo para rumiantes menores. Comunicación.

Ghibaudi, M.*, Simonetti, L., Ponce, V., De Lima A., López, C. Feoli, E., Flor, S.
Universidad Nacional de Lomas de Zamora (Facultad de Ciencias Agrarias) Ruta 4 km. 2, Llavallol, Buenos Aires – Argentina
*E-mail: mercedesghibaudi@gmail.com

Weight evolution of Anglo-Nubian female goat kids under an artificial rearing system using whole cow milk powder and small ruminant milk replacer. Communication.

Introducción

En la provincia de Buenos Aires se ha producido un importante incremento en la producción caprina (SENASA, 2018), impulsado principalmente por la actividad de tambo. En ella, dicha actividad se desarrolla en pequeñas superficies, lo cual implica la necesidad de intensificar el uso de los recursos (Correa, 2006). Dentro de las tecnologías que lo permiten se encuentra la lactancia artificial de los cabritos, que da la posibilidad de utilizar alimentos de menor costo (lacto-reemplazantes) y así poder derivar toda la leche producida en el tambo a la elaboración de productos. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la evolución del peso de cabritas Anglo-Nubian en un sistema de lactancia artificial, utilizando dos lacto-reemplazantes: leche en polvo entera vacuna o sustituto lácteo para rumiantes menores.

Materiales y métodos

Se trabajó con 20 cabritas Anglo-Nubian, provenientes de un tambo caprino del partido de Cañuelas (Prov. de Bs. As.). Las cabritas fueron separadas de sus madres al nacer e identificadas con caravana. Una vez calostradas, fueron criadas artificialmente en el Módulo M.E.C.I. de Rumiantes Menores de la UNLZ durante 10 semanas. Las cabritas fueron asignadas al azar a uno de dos tratamientos: sustituto lácteo (**SL**; Ternelac Plus, Ducrem S.A., para pequeños rumiantes) con la siguiente composición química: MS 96%, PB 25%, EE 25%, FB 0,5%, EM 4650 Kcal/Kg; o leche en polvo entera de vaca (**LP**; La Sorianita) cuya composición fue: MS 96%, PB 26%, EE 26%, FB 0%, EM 5000 Kcal/Kg. Ambos lacto-reemplazantes, fueron ofrecidos a una concentración de 144 g MS/l. El lacto-reemplazante se distribuyó en 2 tomas diarias (mañana y tarde) hasta la semana 9, cuando se comenzó con una toma diaria por la mañana. El volumen ofrecido y consumido en su totalidad por los animales diariamente fue el siguiente: semana 1: 0,5-0,75 l; semanas 2 y 3: 1 l; semana 4: 1,2 l; semanas 5 y 6: 1,5 l; semana 7: 1,2 l; semana 8: 1 l; semana 9: 0,75 l y semana 10: 0,5 l. A partir de la tercera semana se inició la alimentación sólida con balanceado iniciador (18% PB), ofrecido a voluntad hasta alcanzar un consumo medio de 300 g/cabrita/día. La alimentación se completó con fardo de alfalfa y pellet de alfalfa ofrecidos a voluntad. Cada 7 días, las cabritas fueron pesadas en ayuno mediante balanza digital. La evolución del peso se analizó utilizando el programa SAS a través de PROC MIXED para medidas repetidas, con estructura de covarianza auto-regresiva heterogénea. Se evaluaron los efectos principales tratamiento (SL y LP) y semana y la interacción entre ellos; se agregó el peso al nacer como covariable.

Resultados y Discusión

Se detectó interacción tratamiento x semana ($p<0,01$), procediéndose a su apertura (Cuadro 1). El PV de las cabritas LP fue mayor ($p<0,05$) en las semanas 3 y 6, y tendió ($p>0,10$) a ser mayor en las semanas 2 y 4 en comparación con las cabritas SL. Sin embargo, no se detectaron diferencias significativas ($p>0,05$) en el PV en el resto de las semanas. Al terminar el periodo de lactancia artificial (semana 10), las cabritas alcanzaron un PV promedio similar ($p=0,76$) de 14,02 ± 0,30 kg.

Cuadro 1. Evolución del PV (kg) de cabritas Anglo-Nubian según el tipo de lacto-reemplazante.

SEM	Lacto-reemplazante		EEM	P- Valor
	LP	SL		
1	3,83	3,78	0,09	0,66
2	4,81	4,60	0,09	0,08
3	5,68	5,37	0,10	0,03
4	6,76	6,44	0,12	0,06
5	8,21	7,90	0,16	0,18
6	9,57	9,03	0,17	0,02
7	10,78	10,41	0,22	0,23
8	11,74	11,62	0,25	0,73
9	12,99	13,00	0,33	0,99
10	14,11	13,93	0,42	0,76

SEM: semana, LP: leche en polvo entera de vaca, SL: sustituto lácteo, EEM: Error estándar de la media

Conclusión

En general, la utilización como lacto-reemplazantes de leche en polvo entera vacuna o sustituto lácteo para rumiantes menores generó una evolución del PV similar y permitió alcanzar el mismo PV final en cabritas Anglo-Nubian, por lo que cualquiera de los dos lacto-reemplazantes podría ser usado para la crianza artificial de dichas cabritas en condiciones similares a las de esta experiencia.

Agradecimientos

El trabajo fue financiado con fondos LomasCyT-4 (UNLZ).

Bibliografía

SENASA. 2018. Cadena animal: Caprinos. Informes y Estadísticas. Existencias caprinas por categoría y departamento 2018-2007.

CORREA, A. 2006. Relevamiento de Índices Productivos. Productores Lecheros Caprinos Provincia de Buenos Aires SAGPyA. 4° Informe Anual de Actividades Lactancia 2005-2006.

NA 6 Perfil metabólico energético en vacas Holando Argentino en lactancia temprana bajo dos sistemas de alimentación. Comunicación.

Fránciga, G.G.[1], Montenegro, L.F.[1,2,3], De Luca, L.[1] y Serrano, P.[1]

[1]Universidad Nacional de Lomas de Zamora (Fac. de Cs. 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. 3CONICET.

*E-mail: gonzalofranciga2005@yahoo.com.ar

Metabolic energy profile in Holando Argentino cows in early lactation under two feeding systems. Communication.

Introducción

En los últimos años, el incremento de la producción individual por vaca, favoreció la aparición de trastornos metabólicos ligados al manejo nutricional, a la cantidad, tipo de alimento y el modo de suministro del mismo.

Dentro de las afecciones más habituales se encuentra la cetosis en sus grados clínicos y subclínicos. Ésta, adquiere importancia en la lactancia temprana debido al balance energético negativo normal, producto del evento fisiológico mencionado. Mediante sistemas de alimentación adecuados, las vacas pueden recibir los nutrientes necesarios y se puede controlar la incidencia de dicho trastorno metabólico. Por lo tanto, resulta de interés la dieta y el modo de administración de la misma. Al respecto, en la actualidad adquirieron importancia los sistemas TMR, que entregan la ración total mezclada. Sin embargo, surgen interrogantes respecto de la eficiencia de los mismos por sobre los sistemas pastoriles tradicionales en relación con el control de los parámetros metabólicos vinculados al balance energético de los animales.

El objetivo del presente trabajo fue estudiar la asociación entre distintos sistemas de alimentación con parámetros sanguíneos energéticos y producción de leche.

Materiales y métodos

Durante el segundo trimestre de 2019 se determinó la concentración de glucosa y β-hidroxibutirato (**β-HBA**) en 94 vacas Holando, en lactancia temprana (32,08 ± 6,59 días; estado corporal: 2,90 ± 0,38) de 11 tambos provenientes de la Cuenca Abasto Sur, Abasto Norte, Mar y Sierras, Villa María y Centro-Sur Córdoba.

Los tambos se agruparon de acuerdo con el sistema de alimentación empleado en: 9 pastoril con 62 vacas y 3 TMR con 32 vacas (suministro de todos los alimentos mezclados en mixer). El sistema pastoril se caracterizó por la utilización de pasturas de base alfalfa y verdeos, con una participación en la dieta en base seca de 59,40 ± 13,92%, además de suplementación con silaje de maíz 15,30 ± 6,48%, rollos 1,09 ± 2,55% y alimento balanceado 26,71 ± 5,58%, por separado; la oferta total de alimento fue de 22,85 ± 5,19 kg MS, con 2,48 ± 0,11 Mcal/kg MS. En el TMR los animales recibieron el total de la ración mezclada en mixer (silaje 55,70 ± 1,81%, rollos 4,43 ± 1,63%, granos de maíz 13,20 ± 2,12% y alimento balanceado 26,67 ± 14,24%). El consumo fue de 22,07 ± 3,11 kg MS, con 2,71 ± 0,08 Mcal/Kg MS.

Se determinó la concentración de glucosa y β-HBA sanguíneo en las vacas provenientes de ambos sistemas. Para tal fin, se obtuvieron muestras de sangre (3 ml), de la vena coccígea, mediante jeringa con agujas 18 G x 1 ½ '' 40 x 12. De la muestra obtenida, se tomaron 0,1 ml y se colocaron sobre una tira reactiva para su posterior lectura en un medidor digital portátil Free Style Optium Neo®. Al momento del muestreo, todos los animales se encontraban en similares condiciones de ayuno, durante la tarde previo al suministro de los alimentos correspondientes. Se realizaron ANVA empleando un diseño completamente aleatorizado con 2 tratamientos (sistemas de alimentación), posterior a comprobar la normalidad y homogeneidad de varianza de los datos. Se empleó el software estadístico Infostat (2020).

Resultados y Discusión

Las vacas del sistema pastoril presentaron menor ($p<0,01$) concentración de β-HBA y mayor ($p<0,01$) glucemia respecto de aquellas que recibieron toda la ración mezclada en el mixer (Cuadro 1).

La causa de los resultados podría radicar en el ambiente ruminal diferente producido a partir de ambos sistemas. En este sentido, las vacas provenientes del sistema TMR al recibir todos los alimentos mezclados con la fibra, presentarían un pH ruminal tendiente a la neutralidad con un ambiente ruminal más estable. Esto, podría haber favorecido un mejor aprovechamiento del almidón y la fibra para la producción de ácido butírico. Es sabido que dicho ácido, es metabolizado en el epitelio ruminal a β-HBA el cual, al pasar a sangre, podría haber producido la mayor concentración detectada en este grupo de animales, no siendo suficiente esta medición para un completo diagnóstico del perfil energético. Por el contrario, los forrajes con los cuales se alimentaron las vacas del sistema pastoril y ausentes en el sistema TMR, fueron consumidos luego del mediodía con, posiblemente, mayores concentraciones de glucosa, pudiendo así haber resultado en mayores niveles de glucemia. Resulta interesante destacar que la concentración de β-HBA obtenida en ambos grupos de vacas, se encuentra por debajo de los rangos establecidos para los grados de cetosis clínica y subclínica.

Conclusiones

El sistema pastoril produciría un mayor nivel de glucemia en detrimento del β-HBA. Esto podría disminuir el riesgo de aparición de cetosis en lactancia temprana. Sin embargo, sería interesante profundizar y extender las investigaciones a otros sistemas de alimentación.

NA 7 Concentración de β – hidroxibutirato en vacas Holando Argentino en lactancia temprana bajo dos sistemas de suplementación. Comunicación.

Fránciga, G.G.[1], Montenegro, L.F.[1,2,3], De Luca, L.[1] y Serrano, P.[1]

[1]Universidad Nacional de Lomas de Zamora (FCA) Ruta N°4, km 2 (CP 1836) Buenos Aires– Argentina. [2]Instituto de Tecnología de Alimentos (ITA), CIA, INTA. [3]CONICET.

*E-mail: gonzalofranciga2005@yahoo.com.ar

β–hydroxybutyrate concentration in Holando Argentino cows in early lactation under two supplementation systems. Communication.

Introducción

Dentro de los sistemas de alimentación utilizados en las vacas lecheras, existe la posibilidad de realizar la suplementación estratégica ofreciendo los ingredientes por separado o todos juntos mezclados, generalmente con un mixer. Estos sistemas podrían resultar en diferentes concentraciones sanguíneas del cuerpo cetónico β-hidroxibutirato (**β–HBA**). El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto del modo de suministro del suplemento sobre la concentración de β–HBA y si dicha concentración influye en la producción de leche de vacas en lactancia temprana de establecimientos lecheros de base pastoril.

Materiales y métodos

Durante el segundo trimestre del 2019 se determinó la concentración de β–HBA y la producción de leche de vacas provenientes de 8 tambos (27 vacas de 4 tambos situados en Buenos Aires y 35 vacas de 4 tambos situados en Córdoba) de base pastoril. Las vacas muestreadas fueron seleccionadas aleatoriamente durante la lactancia temprana (32,65 ± 7,77 d) y con una condición corporal promedio de 2,89 ± 0,35 (escala de 1 a 5).

De acuerdo al modo de ofrecer los suplementos se definieron dos sistemas de suplementación: Suplementación con ingredientes separados (**SEP**) y suplementación con ingredientes mezclados (**RPM**: Ración parcialmente mezclada). En SEP la suplementación, expresada como % MS del total de la dieta estuvo compuesta por 0,9 % de rollos de pastura base alfalfa, ofrecidos en portarrollos en las calles cercanas a los potreros de pastoreo, 11 % de silaje de maíz ofrecido a la salida del primer ordeñe y 28,7 % de alimento balanceado ofrecido durante los dos ordeñes. La dieta pastoril consistió en 59,40 % de pasturas de base alfalfa y verdeo de raigrás. La ingesta diaria estimada de MS fue 23,12 ± 5,87 kg MS/d, con 2,46 ± 0,11 de Mcal EM/kg MS. En RPM la suplementación consistió en 1,2 % de rollos procesados base alfalfa, 21,5 % de silaje de maíz y 11,7 % de grano de maíz quebrado, administrados mezclados en pista de alimentación luego de una hora del primer ordeñe, 11,75% alimento balanceado ofrecido durante los dos ordeñes. La dieta pastoril consistió en 53,85 % de pasturas de base alfalfa y verdeos de avena. La ingesta diaria estimada fue de 22,05 ± 3,89 kg MS/d, con 2,53 ± 0,16 Mcal EM/kg MS.

La concentración de β–HBA sanguíneo se determinó a través de la obtención de muestras de sangre (3 ml) de la vena coccígea, mediante jeringa con agujas de 18 G x 1 ½ '' 40 x 12. Se tomó una alícuota de 0,1 ml y se colocó sobre una tira reactiva para su posterior lectura en un medidor digital portátil Free Style Optium Neo®. La lectura se realizó de acuerdo con las instrucciones del fabricante. La concentración de β-HBA se expresó en mmol/litro sangre y se determinó antes del consumo del balanceado de la tarde.

Se realizó ANOVA empleando un DCA, donde la unidad experimental fue el animal, luego de comprobar la normalidad y homogeneidad de varianza de los datos. Se empleó el software estadístico Infostat (2020).

Resultados y Discusión

Las vacas RPM presentaron mayores (p<0,01) niveles de β-HBA en sangre, en comparación con aquellos animales que recibieron los suplementos separados (Cuadro 1). Sin embargo, no se obtuvieron diferencias en la producción de leche de las vacas estudiadas. Las diferencias encontradas en la concentración de β-HBA podrían relacionarse al pH ruminal. Al suministrar granos de maíz, rollos procesados y silajes juntos y mezclados se lograría el consumo equitativo de fibra efectiva por cada animal. Esto, por su parte, podría contribuir a mantener un rango de pH ruminal favorable para la flora celulolítica, con mayor producción de ácidos acético y butírico. Este último, al ser transformado en el epitelio ruminal a β-HBA, respondería a la mayor concentración sanguínea detectada en las vacas bajo el sistema RPM.

Cuadro 1. Concentración sanguínea de β-hidroxibutirato (β-HBA) y producción de leche (Prod. Leche) según modo de suministro de suplementos.

	SEP	RPM	EEM	P-valor
β-HBA (mmol/l)	0,36	0,72	0,071	< 0,01
Prod. Leche (l/d)	26,1	30,1	1,835	0,06

SEP: Suplementación con ingredientes separados, RPM: Ración parcialmente mezclada, EEM: error estándar de la media

Conclusiones

La medición de β-HBA no es un indicador de eficiencia energética. Por lo tanto, se podría recomendar que la suplementación sea entregada con todos los ingredientes mezclados para hacer un mayor aprovechamiento de la misma por un ambiente ruminal más estable. Asimismo, resultaría interesante profundizar las investigaciones y relacionar la presencia de dicho compuesto con distintas dietas y estados corporales.

NA 8 Producción forrajera y calidad nutritiva de avena y raigrás anual en función de la nutrición nitrogenada del cultivo.

Insua, J.R.[1,2*], Di Baggio, F.[1], Berone, G.D. [1,3], Errecart, P.M.[3] y Marino, M.A.[1]
[1]Universidad Nacional de Mar del Plata, [2]CONICET, [3]INTA.
*E-mail: insua.juan@inta.gob.ar

Forage yield and nutritive value of oats and annual ryegrass as affected by crop nitrogen nutrition.

Introducción

La importancia de la nutrición nitrogenada de las plantas sobre la calidad del forraje, en términos de digestibilidad de la materia seca (**DMS**), proteína bruta (**PB**), fibra detergente neutro (**FDN**), carbohidratos no estructurales solubles (**CNES**) y la relación **CNES/PB** ha sido poco estudiada. El objetivo fue evaluar el efecto del estado de nutrición nitrogenada en rebrotes inverno primaverales de avena y de raigrás anual sobre la relación entre la biomasa aérea acumulada y sus parámetros nutricionales.

Materiales y métodos

Se instaló un experimento en Tandil (37º14' S, 59º15' W, 188 msnm) y otro en Balcarce (37º45´S, 58º17´W, 130 msnm) sobre raigrás anual (*Lolium multiflorum* Lam.) y avena (*Avena sativa*) sembrados en suelos Argiudoles típicos. En inicios de agosto se efectuó un corte a 5 cm de altura (día cero de rebrote) y se aplicaron 20 kg P/ha (superfosfato triple de calcio). Las parcelas (5,5 m^2) fueron dispuestas en un diseño de parcelas sub-sub-divididas con tres bloques aleatorizados (parcela: cosecha, sub-parcela: especies y sub-sub-parcela: dosis de N). Las dosis de N (urea) se aplicaron al voleo: 0, 50, 100, 150, 200 y 250 kg N/ha.

Para generar un gradiente de biomasa acumulada en cada experimento se realizaron seis cosechas escalonadas semanalmente sobre el rebrote inverno-primaveral de parcelas independientes (última cosecha a ~500°Cd). Para cada cosecha, se cortó al ras del suelo la biomasa aérea contenida en un marco de 20 × 50 cm de cada parcela. Inmediatamente después se cosechó con motosegadora el metro central de cada parcela a 2,5 cm de altura. El forraje recolectado fue pesado en fresco y con una muestra seca en laboratorio se determinó la acumulación de biomasa. La tasa de crecimiento se calculó como el cociente entre las diferencias en biomasas y días de rebrote para dos cosechas sucesivas. En una alícuota del marco se midió la longitud y peso seco de las vainas y láminas de los macollos. Con otra alícuota se confeccionó un pool de los tres bloques (~300/400 g MS) y a partir del material molido y seco se determinó N, **PB** (N × 6,25), **CNES, FDN** y **DMS** *in vitro* a 48 h. El estado nutricional se estableció mediante el índice de nutrición nitrogenada (**INN**), como la relación entre el porcentaje de N medido y el correspondiente a la mínima dosis de N con máximas acumulaciones de biomasa (N, % = 4,8 $x^{-0,32}$, x es biomasa en t MS/ha, Gastal y Lemaire, 1997). Se ajustaron funciones no lineales con la biomasa e INN. Para las comparaciones de medias (Tukey, p<0,05) se efectuó ANVA utilizando al sitio como bloque para las variables de calidad y como experimentos independientes para las variables de producción.

Resultados y Discusión

En ambas especies y sitios la biomasa acumulada se incrementó (p<0,05) con las sucesivas cosechas y dosis de N (de ~500 a 1500 - 6000 kg MS ha^{-1} según la dosis), a tasas de 34, 88, 111, 122, 133 y 135 kg MS $ha^{-1}d^{-1}$, para 0N, 50N, 100N, 150N, 200N, 250N, respectivamente. La biomasa acumulada durante las sucesivas cosechas afectó (p<0,05) el largo del tubo de vainas (R^2 = 77%) y al largo (R^2 = 80%) y al porcentaje de láminas (R^2 = 61%). La FDN y DMS se mantuvieron relativamente constantes durante las cosechas de ambas especies sin ser afectadas (p>0,05) por la dosis de N (en promedio 41,4 ± 6% FDN y 75,4 ± 7 %DMS). Con la acumulación de biomasa entre cosechas, los CNES permanecieron estables (± 4 unidades porcentuales), en cambio la PB disminuyó (9 ± 2 unidades porcentuales) a diferente tasa para cada dosis N. La PB y los CNES fueron afectados por la dosis de N (p<0,05), mostrando respectivamente una estrecha asociación exponencial positiva (R^2 = 70%) y negativa (R^2 = 64%) con el INN (Figura).

Si bien el INN y la PB no son variables estrictamente independientes, la relación general de PB-INN para todo el set de datos sobre una misma curva y con un mayor ajuste que el obtenido con biomasa acumulada (R^2 = 70% vs R^2 = 49%) sugiere que la nutrición de N de las plantas - fertilización N - es el principal factor (más importante que la biomasa acumulada para el pre-pastoreo) que afecta la PB y los CNES en rebrotes primaverales de gramíneas templadas. Así mismo, se encontró una estrecha relación (R^2 = 0,78) entre CNES/PB e INN (Figura), medida relevante por su importancia en el balance nutricional para un eficiente uso de N en el rumen y bajo impacto ambiental (Parsons et al., 2011). A partir de esto, surge la pregunta si estos resultados se extienden a otoños de clima templados donde el balance nutricional puede afectar la ganancia de peso animal.

Conclusiones

Las relaciones ajustadas en avena y raigrás anual demuestran que un estado de nutrición nitrogenada cercano al óptimo (INN 0,8 - 0,9) permitiría obtener en primavera altas tasas de crecimiento de forraje (>100 kg MS/ha/d), de alta digestibilidad (>70%), baja fibra (<45%) y alta PB (~18%) balanceada con CNES (CNES/PB < 1).

Bibliografía

GASTAL, F. y LEMAIRE G. 1997. Diagnosis N Status. 355–368.
PARSONS et al. 2011. Grass Forage Sc. 66, 153–172.

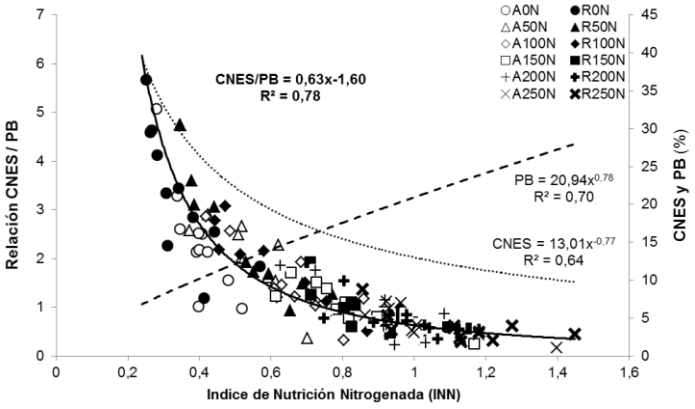


Figura. Relación entre el Índice de Nutrición Nitrogenada (INN) con carbohidratos no estructurales solubles (CNES), PB y CNES/PB de rebrotes de avena (A) y raigrás (R) con diferentes niveles de N.

NA 9 Concentración mineral en pasturas de agropiro alargado creciendo en diferentes sitios. Comunicación.

Menghini, M.[1]*, Martínez, M.F.[1], Bravo, R.D.[1], Chamadoira, M.D.[1] y Arelovich, M.H.[1]
[1]Dpto. Agronomía, Universidad Nacional del Sur (UNS), Bahía Blanca, Argentina.
* E-mail: mariano.menghini@uns.edu.ar

Mineral concentration in tall wheatgrass pastures growing at different sites. Communication.

Introducción

Diversos factores determinan la concentración mineral de las pasturas, uno de los más importantes es el sitio donde crecen. Un mayor entendimiento de los cambios en la concentración mineral y sus relaciones puede ayudar a la adopción de estrategias de suplementación de bovinos en pastoreo más eficientes, evitando pérdidas productivas. El objetivo fue evaluar la concentración de minerales, la relación Ca:P y el índice de riesgo de hipomagnesemia en agropiro alargado en tres sitios representativos del sudoeste bonaerense, de características edáficas contrastantes y compararlos con los requerimientos de vacas de cría en el primer mes de lactancia.

Materiales y métodos

El ensayo se llevó a cabo en 2013 desde otoño a primavera, sobre pasturas puras de agropiro implantadas en tres sitios representativos del sudoeste bonaerense, Bahía Blanca (**BB**), Tornquist (**T**) y Cabildo (**C**). El Cuadro 1 muestra la ubicación y las características edáficas de cada sitio.

Cuadro 1. Georreferencia y análisis de suelo en los tres sitios.

	Sitios		
	Bahía Blanca	Tornquist	Cabildo
Latitud	38°41´28´´S	38°10´16´´S	38°31´35´´S
Longitud	62° 14´69´´O	62°00´56´´O	61°55´19´´O
Materia Orgánica, %	1,89	2,86	2,45
Nitrógeno Total, %	0,10	0,13	0,13
pH	7,1	6,6	6,9
Fósforo extractable, ppm	11,1	4,0	5,5
Ca, ppm	1058	1806	1982
Mg, ppm	173	330	344
K, ppm	509	472	463
Se, ppm	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Cu, ppm	1,14	2,55	3,66

En cada sitio, se establecieron tres parcelas (unidad experimental) de 7 m^2 cada una sobre agropiro implantado, clausuradas al pastoreo. La densidad de macollos/m^2 fue de 712, 553 y 381 en BB, T y C, respectivamente. El ensayo comenzó con un corte de limpieza a 8 cm de altura en todos los sitios, los días 12/4 en BB, 17/4 en T y 8/5 en C. La cosecha de forraje se realizó por única vez a 8 cm de altura sobre 0,4 m^2 de cada UE, los días 9, 18 y 29 de octubre para BB, T y C, respectivamente. Las muestras fueron secadas en estufa a 60°C hasta peso constante y molidas a 1 mm. Sobre el material se determinó el contenido de calcio (Ca), fósforo (P), magnesio (Mg), potasio (K) y cobre (Cu) mediante espectrómetro de plasma (Shimadzu ICPS). Se determinó la relación Ca:P y el índice de riesgo de hipomagnesemia (K/(Ca+Mg)). Los datos se analizaron mediante ANOVA y las medias se compararon con el test de Tukey.

Resultados y Discusión

El Cuadro 2 muestra la concentración de minerales de las pasturas en los tres sitios y, a modo de referencia, los requerimientos para una vaca de cría en el primer mes de lactancia. La concentración de P y K varió entre sitios ($p<0,05$). Las diferencias en P pueden haber estado asociadas al P disponible en suelo. Agropiro resultó deficiente en Ca, Mg y Cu en los 3 sitios. También fue deficiente en P para dos de los tres sitios (T y C). El riesgo de hipomagnesemia y la relación Ca:P fueron similares ($p>0,05$) entre sitios. La relación Ca:P tuvo un valor promedio de 2,1:1, mayor al 1,5:1 considerado como ideal. Mientras que el índice de riesgo de hipomagnesemia promedio entre sitios fue 2,6 superando de este modo el valor de 2,2 reportado como umbral máximo (Kemp y t'Hart, 1957). Las altas concentraciones de K encontradas podrían generar problemas de absorción de Mg a nivel ruminal, bajas ganancias de peso y, asociado a otros factores, ocasionalmente la muerte.

Conclusiones

Las concentraciones de P y K variaron entre sitios. Para vacas lactantes, agropiro alargado resultó deficiente en Ca, Mg, Cu en los tres sitios evaluados y P, en dos de ellos. La relación Ca:P se ubicó cercana al valor ideal. Por otro lado, se observa que agropiro podría generar cuadros de hipomagnesemia (Índice mayor a 2,2).

Bibliografía

KEMP, A. y 't HART, M. L. 1957. Neth. J. Agr. Sci.5:4-17.
NRC. 2016. Eighth Rev. Ed. Nat. Acad. Press, Washington, DC.

Cuadro 2. Concentración de minerales, relación Ca:P e índice de riesgo de hipomagnesemia [K/(Ca+Mg)] de agropiro alargado en octubre para tres sitios del sudoeste bonaerense, con valores de referencia de requerimientos de vacas de cría.

	Sitio					
Mineral	Bahía Blanca	Tornquist	Cabildo	EEM	p-valor	Requerimiento mineral Vacas 400 kg PV – primer mes de lactancia [1]
Calcio, %	0,35	0,27	0,27	0,08	NS	0,42
Fósforo, %	0,30 b	0,10 a	0,15 ab	0,03	*	0,25
Magnesio, %	0,11	0,08	0,08	0,02	NS	0,20
Potasio, %	3,38 b	0,91 a	2,03 ab	0,56	*	0,70
Cobre, ppm	2,16	2,14	1,44	0,24	NS	10,00
Índices						
Ca:P	1,20 : 1	3,42 : 1	1,84 : 1	1,05	NS	1,5 : 1
K/(Ca+Mg)	3,80	1,49	2,43	0,82	NS	< 2,2 [2]

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas. NS = p>0,05; *=p<0,05. EEM= Error estándar de la media. [1]Adaptado de NRC (2016). Ca y P ajustado para un consumo de 2,2% PV. [2]Kemp y t'Hart (1957).

NA 10 Concentración mineral de gramíneas y leguminosas templadas de valor forrajero en primavera.

Menghini, M.[1]*, Martínez, M.F.[1], Bravo, R.D.[1], Chamadoira, M.D.[1] y Arelovich, M.H.[1]
[1]Dpto. Agronomía, Universidad Nacional del Sur (UNS), Bahía Blanca, Argentina.
* E-mail: mariano.menghini@uns.edu.ar

Mineral concentration of temperate grasses and legumes in spring.

Introducción

Los desbalances minerales pueden resultar en una caída de la productividad en los sistemas ganaderos de base pastoril. La hipomagnesemia es un desorden metabólico asociado a bajos niveles de magnesio en sangre. El riesgo que ocurra aumenta en vacas preñadas e inicio de lactancia durante el fin del invierno e inicio de primavera. El objetivo del trabajo fue evaluar la concentración mineral, el índice de riesgo de hipomagnesemia y la relación Ca:P del forraje acumulado de diferentes especies de gramíneas y leguminosas utilizadas en la zona semiárida Argentina y compararlos con los requerimientos de vacas de cría en el primer mes de lactancia.

Materiales y métodos

El estudio se llevó a cabo en el campo de la Universidad Nacional del Sur ubicado en el km 35 RN Nº33. Se evaluó la concentración mineral del forraje acumulado en seis especies forrajeras. Se incluyeron cuatro gramíneas: *Thinopyrum ponticum* (agropiro alargado), *Avena sativa* (avena), *Hordeum vulgare* (cebada) y *Triticum aestivum* (trigo) y dos leguminosas: *Vicia villosa* y *Melilotus albus*. El ensayo comenzó en otoño de 2013 con la siembra (20 kg/ha) de agropiro. Al año siguiente (15/03/2014), se realizó la siembra manual de las restantes especies, sobre un área clausurada al pastoreo con barbecho mecánico de 3 meses. Las dosis de siembra de avena, cebada, trigo, *V. villosa* y *M. albus* fueron de 70, 100, 108, 30 y 2,1 kg/ha, respectivamente. Las seis especies se sembraron puras en parcelas (Unidad experimental) de 1,75 x 2,5 m bajo un DCA (n=3), sin control de malezas ni fertilización. El análisis de suelo mostró un contenido de MO de 3,04%; Nitrógeno total de 0,16%; pH 7,2 y una conductividad eléctrica de 0,94 dS/m. En cuanto a minerales en el suelo el análisis de Ca, Fósforo extractable, Mg, K y Cu arrojó valores de 1170; 9,6; 313; 789 y 1,19 respectivamente. Durante el crecimiento se realizaron dos cortes (25/05/2014 y 07/10/2014) a 8 cm de altura sobre una superficie de 0,4 m^2 en cada parcela. Las muestras de forraje para el análisis de minerales se obtuvieron sobre el segundo corte. El material cosechado fue secado hasta peso constante en estufa a 60°C y molido a 1 mm. Sobre el material se determinó el contenido de calcio (Ca), fósforo (P), magnesio (Mg), potasio (K) y cobre (Cu) por lectura de Espectrómetro de Emisión Atómica por Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-AES, Shimadzu ICPS - 9000 Norma EPA 200.7). A partir de estos análisis se calculó la relación Ca:P y el índice de riesgo de hipomagnesemia (K/(Ca+Mg)). Los datos se analizaron mediante ANOVA y las medias se compararon con el test de Tukey.

Resultados y Discusión

La concentración de Ca, Mg y Cu varió con la especie forrajera, siendo en general mayor el porcentaje de Ca y Mg y menor el porcentaje de Cu en leguminosas que en gramíneas (Cuadro 1). Los requerimientos de referencia para vacas lactantes que se muestran en el Cuadro 1 indican que las gramíneas no llegarían a cubrir los requerimientos de Ca y Mg, mientras que las leguminosas mostraron 3 veces mayor concentración de Ca (0,54 vs 0,17 %) y el doble de Mg (0,21 vs 0,12 %), incluso sobrepasando los requerimientos en vacas lactantes y reduciendo el índice de riesgo de hipomagnesemia (1,15 vs 3,60). Los niveles observados de K no variaron entre especies (p>0,05) y estuvieron por encima de los requerimientos para vacas lactantes. El nivel de P se encontró en valores adecuados, mientras que apenas se cubriría del 10 al 20% de los requerimientos de Cu para todas las especies estudiadas.

Conclusiones

Las leguminosas *V. villosa* y *M. albus* cubrirían los requerimientos de Ca y Mg a diferencia de las gramíneas estudiadas. Además, presentaron mejor relación Ca:P y menor riesgo de generar hipomagnesemia. Los resultados sugieren que para la zona evaluada puede ocurrir una importante carencia de Cu (80-90% de los requerimientos) en vacas lactantes al utilizar estas especies.

Bibliografía

KEMP, A. y 't HART, M. L. 1957. Neth. J. Agr. Sci.5:4-17.
NRC. 1996. 7th ed. Nat. Acad. Press, Washington, DC.

Cuadro 1. Concentración mineral, relación Ca:P e índice de riesgo de hipomagnesemia [K/(Ca+Mg)] de pasturas en octubre para la región semiárida Argentina, con requerimientos (en porcentaje o ppm de la materia seca consumida) para vacas de cría de 400 kg PV - primer mes de lactancia.

	Gramíneas				Leguminosas				Requerimiento mineral [1] Consumo, % PV	
Mineral	Agropiro alargado	Avena	Cebada	Trigo	*Vicia villosa*	*Melilotus albus*	EEM	p-valor	2,2	2,7
Calcio, %	0,16 a	0,18 a	0,22 a	0,10 a	0,56 b	0,52 b	0,03	**	0,42	0,35
Fósforo, %	0,23	0,40	0,46	0,39	0,37	0,31	0,05	NS	0,25	0,21
Magnesio, %	0,06 a	0,18 bc	0,15 abc	0,08 ab	0,20 c	0,23 c	0,02	**	0,20	
Potasio, %	2,48	2,58	1,28	2,24	1,75	2,29	0,31	NS	0,70	
Cobre, ppm	2,39 d	2,24 cd	1,82 bcd	1,62 bc	0,77 a	1,16 ab	0,15	**	10,00	
Ca:P	0,70 : 1 a	0,45 : 1 a	0,48 : 1 a	0,26 : 1 a	1,54 : 1 b	1,82 : 1 b	0,14	**	1,5 : 1	
K/(Ca+Mg)	4,91 b	2,93 ab	1,41 a	5,15 b	0,99 a	1,32 a	0,55	**	2,2 [2]	

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas con test de Tukey (p<0,05). NS = p>0,05; **=p<0,01. EEM= Error estándar de la media. [1]Adaptado de NRC, 1996. Ca y P ajustado para un consumo de 2,2 y 2,7 % PV. [2]Kemp y t'Hart (1957).

NA 11 Harina de chía y antioxidantes en la dieta del pollo parrillero. Impacto en la respuesta productiva.

Fernández, H.*, Mazzocchi, A., Torraca, R., Salerno, C. y Rosas Abreu, C.
Universidad Nacional del Sur (Departamento de Agronomía) San Andrés 800 (8000) Bahía Blanca –Argentina.
*E-mail: hfernan@criba.edu.ar

Chia meal and antioxidants in broiler's diet. Impact on animal performance.

Introducción

La chía es una fuente importante de ácidos grasos poliinsaturados omega n-3 (**AGPIn-3**) con beneficios directos sobre el crecimiento animal. Sin embargo, estos **AGPI** son susceptibles a la oxidación. Los antioxidantes actúan en la interrupción de la peroxidación lipídica mejorando la absorción de nutrientes y el crecimiento animal (Chila Covachina, 2014). El hidroxitirosol (**HT**) es un potente antioxidante presente en el fruto del olivo. En lo que concierne al nivel de chía en las dietas para aves, el factor limitante lo constituye su fibra soluble o mucílago. Este polisacárido en contacto con el agua se expande formando una masa muy viscosa, modificando la estructura de la mucosa y afectando el tránsito intestinal (Capitani, 2013). El agregado de enzimas carbohidrasas a la dieta inhibiría la acción de los mucílagos. El objetivo del presente experimento fue potenciar la incorporación de la harina de chía (**HC**) a través de la combinación chía/antioxidante y por otro lado, chía/antioxidante y enzimas sobre la respuesta productiva 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).

Se emplearon noventa pollos parrilleros machos línea Cobb divididos al azar en 30 grupos que fueron alojados en 30 corrales, 5 repeticiones por cada tratamiento. Las dietas asignadas al azar fueron: 1) C: control (65% maíz, 30% harina de soja, 1,80% fosfato di-cálcico, 2,15% vitamina y minerales); 2) W_3: 10% HC; 3) W_3+Ez: 10% HC + 0,05% complejo enzimático comercial Biomix (**Ez**); 4) W_3+Ez+H: 10% HC + 0,05% Ez + HT (7 mg/kg PV/d); 5) W_3+H: 10% HC + HT (7 mg/kg PV/d); 6) H: HT (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%). La proporción de ingredientes detallados en la composición de la dieta C fue variable entre tratamientos, de manera que las dietas resultaran isoproteicas e isoenergéticas; la ración fue ofrecida *ad libitum*. El período experimental se extendió desde los 22 hasta los 42 días de vida. Se registró el peso vivo inicial (**PVI**), peso vivo final (**PVF**) y el consumo de alimento acumulado. La ganancia de peso (**GP**) se calculó a partir de la diferencia entre PVF y PVI, la eficiencia de conversión alimenticia (**ECA**) como los kg totales de alimento/kg totales de ganancia de peso en 20 días. Los datos fueron analizados mediante ANOVA, utilizando como covariable PVI para comparar PVF. La comparación entre valores medios se realizó mediante el test de Tukey.

Resultados y Discusión

El PVI y el consumo de alimento fueron similares ($p>0,05$) entre los tratamientos (Cuadro 1). El HT presenta un efecto antioxidante, antiinflamatorio y bacteriostático. Este antioxidante puede interaccionar con la microbiota intestinal modificando su composición, reduciendo la población de bacterias perjudiciales, mejorando la salud y el correcto funcionamiento del intestino. En consecuencia, promovería una mayor eficiencia en la utilización de nutrientes y en la GP (Granados-Principal et al., 2010). En el presente ensayo, los animales alimentados con la dieta H mostraron una mejor respuesta productiva que las dietas con HC, sin embargo, no se diferenciaron del tratamiento C (Cuadro 1). El menor PVF, GP y ECA en las dietas W_3, W_3+Ez, W_3+Ez+HT y W_3+HT podría deberse a la acción de la fibra soluble de la HC, la cual disminuye el tiempo de retención de la digesta, la absorción de nutrientes y el crecimiento animal. El agregado de carbohidrasas a la dieta de pollos parrilleros no parecería tener un efecto inhibidor sobre el mucílago de HC.

Conclusiones

El agregado del complejo enzimático y/o HT a la HC no modificó los parámetros evaluados. Se plantean nuevos estudios que involucren el uso de diferentes dosis y tiempos de suministro del complejo enzimático y del antioxidante.

Agradecimientos

Los autores agradecen a DESUS S.A (Argentina), GENOSA I+D (España) y Biotécnicas por la donación de la harina de chía, hidroxitirosol y Biomix, respectivamente.

Bibliografía

CAPITANI, M. 2013. Tesis Doctoral. UNLP.
CHILA COVACHINA, M. 2014. Tesis de Grado. UNNOBA.
GRANADOS-PRINCIPAL, S. 2010. Nutr. Rev. 68(4):191-206.

Cuadro 1. Parámetros productivos de pollos parrilleros alimentados con dietas adicionadas con harina de chía (HC), hidroxitirosol (HT) y enzimas (Ez) desde los 22 hasta los 42 días de edad.

	Tratamientos							
Variables	C	W_3	W_3+Ez	W_3+Ez+HT	W_3 + HT	H	EEM	*P*
Peso vivo inicial (g/pollo)	938,80	1009,53	995,33	1035,80	1008,77	1028,97	56,2	NS
Peso vivo final (g/pollo)	3134,31 a	2895,05 b	2873,20 b	2855,75 b	2890,67 b	3204,53 a	54,55	0,01
GP (g/pollo)	2093,47 a	1896,13 b	1865,87 b	1872,40 b	1891,30 b	2222,60 a	61,41	0,01
Consumo alimento (g/pollo)	4005,87	4104,47	4087,67	3965,73	3895,47	3968,93	136,13	NS
ECA (kg alimento/kg peso vivo)	1,91 a	2,17 b	2,19 b	2,12 b	2,06 b	1,79 a	0,04	0,01

GP: ganancia de peso. ECA: eficiencia de conversión alimenticia. C: control; W_3: 10% HC; W_3+Ez: 10% HC + 0,05% Ez; W_3+Ez+HT: 10% HC + 0,05% Ez + HT (7 mg/kg PV/d); W_3+HT: 10% HC + HT; H: HT. NS: no significativo. ^{a,b}Letras distintas indican diferencias significativas ($p<0,05$).

NA 12 Requerimientos de nitrógeno degradable en rumen en novillos alimentados a corral con una dieta a base de grano de maíz húmedo partido.

González, L.[1,2,3]*, Viano, S.[2], Davies, P.[2], Méndez, D.G.[2], Jaurena, G.[1], Arroquy, J.I.[4], Elizalde, J.C.[5] y Ceconi, I.[2]
[1]Facultad de Agronomía - UBA [2]EEA INTA General Villegas [3]CONICET [4]EEA INTA Cesáreo Naredo [5]Asesor privado
*gonzalez.lucas@inta.gob.ar

Requirements of rumen degradable nitrogen in finishing feedlot cattle fed a rolled high moisture corn-based diet.

Introducción

El consumo de dietas a base de granos de elevada degradabilidad ruminal resultaría en aumentos en los requerimientos microbianos de N degradable en rumen (**NDR**). Diversos estudios abordaron la determinación de dichos requerimientos, aunque sólo Cooper et al. (2002) los evaluaron con dietas a base de grano de maíz húmedo partido (**GHP**) proveniente de un híbrido dentado estadounidense. Correa et al. (2002) hallaron distinta degradabilidad entre maíces brasileros semi-duros y los dentados estadounidenses. El objetivo fue evaluar el efecto de niveles crecientes de NDR sobre el desempeño productivo y las características de carcasa de novillos alimentados a corral con una ración a base de GHP proveniente de un híbrido de maíz semi-dentado local.

Materiales y métodos

Noventa y seis novillos Angus negros y 48 colorados (352 ± 1,9 kg), agrupados por PV y color de pelaje en 6 bloques, fueron asignados al azar a 1 de 4 tratamientos y agrupados de a 6 en corrales de 6 × 60 m. Los tratamientos consistieron en dietas formuladas para al menos cubrir los requerimientos de PM y generar balances deficitario, neutro o de exceso de NDR (NRC, 2016), mediante el agregado de 0; 0,45 o 1% de urea, respectivamente (**GHPU0, GHPU045** y **GHPU1**), a una dieta compuesta por 15,0% de ensilaje de sorgo, 4,0% de poroto de soja, 2,0% de núcleo vitamínico-mineral y GHP (base seca). Como control (**GSPU1**), se utilizó una dieta a base de grano de maíz seco partido (**GSP**) formulada para generar un balance neutro de NDR mediante el agregado de 1% de urea. Las concentraciones (base MS) de PB (analizada) y de PDR (NRC, 2016) fueron 11,2 y 6,9%, 12,4 y 8,2%, 14,0 y 9,8% y 13,8 y 8,1% para GHPU0, GHPU045, GHPU1 y GSPU1, respectivamente. El GSP y el GHP provinieron del mismo híbrido y lote, cosechados en madurez comercial y fisiológica, respectivamente. El alimento se ofreció a las 09:00 h, a voluntad. Los rechazos fueron recolectados, pesados y muestreados semanalmente. El CMS se estimó como la diferencia entre las cantidades totales suministradas y rechazadas durante el período experimental. Los d 1 y 92 se registró el PV luego de 16 h sin acceso a agua y comida. El área de ojo de bife (**AOB**) y el espesor de grasa dorsal (**EGD**) se determinaron por ultrasonografía. El d 95 los animales fueron faenados y se registró el peso de carcasa caliente (**PCC**). Los datos se analizaron mediante proc mixed de SAS, según un DBCA (UE: corral). El EGD y el AOB registrados el d 1 se utilizaron como covariables en el análisis de dichas variables registradas el d 92. Se evaluaron 2 contrastes: 1- preplaneado cuadrático entre los tratamientos con GHP; 2- GSPU1 vs el tratamiento a base de GHP que maximizase la EC o en su defecto, minimizase la inclusión de urea.

Resultados y Discusión

El desempeño productivo de animales alimentados con dietas a base de GHP y niveles crecientes de urea, fue similar ($p \geq 0,13$; Cuadro 1), indicando que concentraciones dietarias de 11,2% de PB y 6,9% de PDR serían suficientes para satisfacer los requerimientos microbianos. Estos resultados coinciden con los hallados por Romano et al. (2018) para dietas a base de grano de maíz húmedo entero y contrastan con los obtenidos por Cooper et al. (2002), que reportaron mejoras en la EC al agregar urea, estableciendo los requerimientos en 10,0% de PDR para dietas con 14,0% de PB. El PV final y la GDP fueron mayores ($p \leq 0,02$), la EC mejoró ($p < 0,01$) y el CMS fue similar ($p = 0,25$) en los animales que recibieron la dieta GHPU0 respecto de aquellos alimentados con GSPU1. Esto se tradujo en un mayor PCC ($p = 0,03$) sin afectar el EGD y el AOB ($p \geq 0,78$).

Cuadro 1. Desempeño productivo y características de carcasa de novillos alimentados a corral con dietas a base de grano de maíz seco partido con 1% de urea (GSPU1), o húmedo partido con 0; 0,45 o 1% de urea (GHPU0, GHPU045 y GHPU1).

Ítem	Tratamientos				EED	Valor-*P* contrastes	
	GSP U1	GHP U0	GHP U045	GHP U1		Cuad GHP[1]	GSPU1 vs GHPU0
PVi, kg	351	350	353	353	2,9	0,42	0,71
PVf, kg	477	493	487	490	6,4	0,44	0,02
GDP, kg/d	1,4	1,6	1,5	1,5	0,06	0,16	< 0,01
CMS, kg/d	10,5	10,2	9,9	10,2	0,24	0,13	0,25
EC[2], kg/kg	7,6	6,5	6,8	6,8	0,25	0,48	< 0,01
PCC, kg	274	282	282	282	3,7	0,88	0,03
EGDf, mm	9,1	9,2	9,2	9,3	0,35	0,88	0,87
AOBf, cm^2	72,9	73,3	74,2	74,9	1,40	0,84	0,78

[1]Cuad: cuadrático; [2]EC: Reportada como CMS:GDP y analizada como GDP:CMS; PVi y PVf: PV inicial y final, respectivamente; PCC: peso de carcasa caliente; EGDf: espesor de grasa dorsal final; AOBf: área de ojo de bife final; EED: error estándar de las diferencias entre medias.

Conclusión

Los requerimientos de NDR generados por una dieta de terminación a base de GHP fueron cubiertos por el aporte de los ingredientes, sin necesidad de incorporar urea. Utilizar una misma cantidad de alimento para obtener animales de mayor PV final y PCC, evitando el agregado de urea en dietas a base de GHP respecto a GSP, impactaría favorablemente en el costo de la ración y en el kilo de producto obtenido.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la empresa Santa Sylvina y al personal de campo y de laboratorio de la EEA Gral. Villegas.

Bibliografía

COOPER, R.J., MILTON, C.T., KLOPFENSTEIN, T.J. y JORDON, D.J. 2002. J. Anim. Sci. 80:242-247.

CORREA, C.E.S., SHAVER, R.D., PEREIRA, M.N., LAUER, J.G. y KOHN, K. 2002. J. Dairy Sci. 85: 3008–3012.

NRC. 2016. 8th rev. ed. Natl. Acad. Press, Washington, DC.

ROMANO, Y., FERREYRA, S., DAVIES, P., MÉNDEZ, D., ELIZALDE, J. y CECONI, I. 2018. Rev. Arg. Prod. Anim. 38:313-384.

NA 13 Estimación del grado de desactivación del expeller de soja mediante tecnología NIRS. Comunicación.

Ortiz, D.A.[1]*, Dillchneider Loza, A.[2, 3], Peschiutta, M.L.[4] y Juan, N.A.[1]
[1]EEA Anguil, La Pampa, INTA,[2]Facultad de Agronomía UNLPam;[3] CONICET, [4]IMBIV-CONICET Córdoba
*E-mail: ortiz.daniela@inta.gob.ar

NIRS technology to assess the degree of deactivation in soybean extrusion-pressed expellers. Communication.

Introducción

El expeller de soja es el concentrado proteico remanente luego de la extracción del aceite mediante el proceso de extrusión y prensado. El poroto de soja crudo posee ciertos compuestos de naturaleza proteica denominados factores antitripsínicos que generan serios problemas digestivos a los animales, en especial a aves y porcinos. Como estos compuestos son termolábiles, uno de los objetivos de la extrusión es desactivarlos al alcanzar, mediante fricción, temperaturas de alrededor de 140 °C. El análisis de Actividad Ureásica (**AU**) se emplea como indicador indirecto del grado de desactivación de un expeller, pero es laborioso e implica el uso de reactivos peligrosos que presentan toxicidad. Por el contrario, la tecnología NIRS (Espectroscopía en Infrarrojo Cercano), ampliamente utilizada para la determinación del contenido de proteína, aceite y cenizas, podría ser una alternativa más rápida y segura para estimar también el grado de desactivación de un expeller.

El objetivo de este trabajo fue estudiar la factibilidad de utilizar tecnología NIRS y análisis multivariado para clasificar muestras de expeller en tres grupos según su grado de desactivación.

Materiales y métodos

Se partió de un banco de muestras de 763 expellers provenientes de 7 plantas de extrusión/prensado de Argentina, las cuales fueron muestreadas en 9 días alternados por mes a lo largo del año 2017. A todas ellas se les determinó AU en laboratorio, previo molido a 1 mm (molino FOSS Knifetec). La técnica de AU implica la medición de pH de una solución de expeller antes y después del agregado de solución de urea. Diferencias de pH indican que el expeller está "crudo" porque la enzima ureasa no ha sido desactivada por el calor, y se asume que los factores antitripsínicos tampoco lo fueron. En base al valor de AU se clasificaron las muestras en tres grupos: Desactivadas (**DE**), AU = 0,00 - 0,10, Dudosas (**DU**), AU = 0,10 - 0,20 y Crudas (**CR**), AU > 0,20. El espectro de absorción de energía visible e infrarroja cercana de cada muestra se tomó por reflectancia con un equipo FOSS DS-2500, por duplicado, en el rango de 400 a 2500 nanómetros.

Para obtener un modelo de clasificación de las muestras en alguna de las tres categorías se realizó el análisis de discriminante lineal (**ADL**) utilizando el software Infostat.

Resultados y Discusión

El perfil del grupo CR se separa de los DU y DE en el rango de los 400 y 800 nm, mientras que entre los 1500 a 2500 nm el grupo DU muestra un perfil con mayor absorbancia que los grupos DE y CR (Figura 1). Es por esto que se decidió emplear los rangos del espectro mencionados (*i.e.* 400 a 800 nm), para obtener el modelo de clasificación mediante ADL.

La distribución de las muestras de expeller según las funciones discriminantes calculadas pueden observarse en la Figura 2.

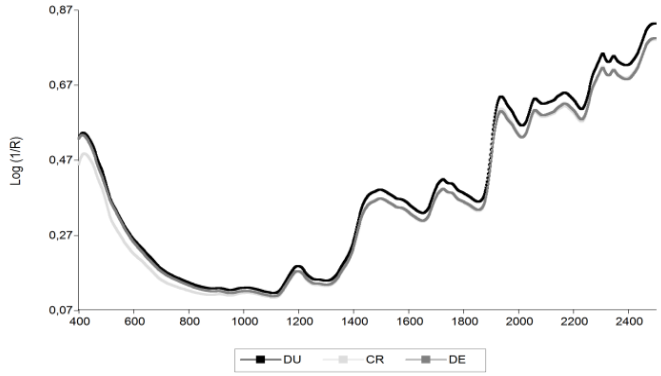


Figura 1. Espectros de 763 muestras de expeller de soja promediados según el grado de desactivación dado por el parámetro actividad ureásica (AU). Se observan tres grupos: Desactivadas (DE ▪), AU = 0,00 - 0,10, Dudosas (DU ▪), AU = 0,10 - 0,20) y Crudas (CR ▪), AU > 0,20, en el rango del espectro de 400 a 2500 nm.

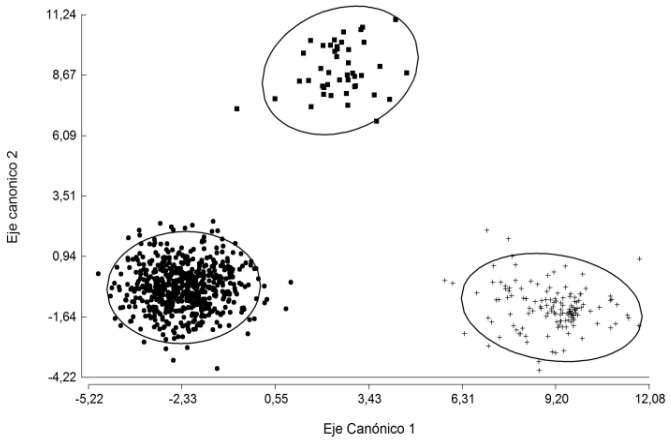


Figura 2. Distribución de 763 muestras de expeller de soja según su procesamiento DE: desactivada (•), elipse izquierda; DU: dudosa (▪), al centro y CR: cruda (+), a la derecha, en base a 700 λ más representativas en el espacio definido por los ejes canónicos 1 y 2 del Análisis discriminante lineal.

De las 763 muestras, 44 fueron clasificadas como DU, 135 como CR y 584 como DE, todas de manera correcta, con una tasa de error de 0,00%.

Conclusiones

Se concluye que la tecnología NIRS sumada a un análisis estadístico de discriminante lineal puede ser una herramienta rápida y efectiva para la detección de muestras de expeller cuyos factores antinutricionales no han sido desactivados por el tratamiento con altas temperaturas.

NA 14 Consumo de heno de alfalfa y *Panicum coloratum* diferido en ovinos con y sin experiencia temprana con forraje de baja calidad.

Lentz, B.C.[1]*, Rabotnikof, C.M.[1], Stritzler, N.P.[1] y Distel, R.A.[2,3]
[1]Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de La Pampa. [2]CERZOS-CONICET. [3]Dpto Agronomía, Universidad Nacional de Sur.
*E-mail: celelentz@gmail.com

Intake of alfalfa and deferred Panicum coloratum by sheep with and without early experience with low quality forage.

Introducción

La capacidad de aprender a consumir alimentos está relacionada con la edad del animal. El aprendizaje alimentario a edades tempranas es más rápido y persistente (Provenza y Balph, 1988). Inducir a los animales a combinar alimentos de baja y alta calidad posibilitaría el desarrollo de la preferencia por los primeros (Villalba et al. 2006). El objetivo del presente trabajo fue evaluar la preferencia en el consumo voluntario de *Panicum coloratum* diferido cuando es ofrecido junto a un forraje de buena calidad nutritiva a ovinos con y sin experiencia temprana en el consumo del primero.

Materiales y métodos

El aprendizaje temprano se llevó a cabo en la EEA INTA Anguil. Treinta 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**) y grupo control (**C**). El grupo E pastoreó diariamente junto a sus madres *P. coloratum* diferido (PB: 7,8%, y FDN: 71,6%) durante un periodo de 2 meses. Sólo las madres consumían 4 hs por día una pastura de avena/vicia (PB: 24,45%, y FDN: 49,9%), para cubrir sus requerimientos de lactación. El grupo C pastoreó junto a sus madres avena/vicia durante 4 hs diarias y el resto del día permaneció encerrado en un corral. Luego de 2 meses, todos los corderos fueron destetados y cada grupo siguió consumiendo el mismo recurso forrajero que recibió previo al destete, durante 1 mes más.

Finalizada la exposición, los 30 corderos se llevaron a la Facultad de Agronomía de la UNLPam. Se alojaron en corrales individuales bajo techo, con libre acceso al agua, y se brindó a los dos grupos experimentales (n=15 cada grupo), la posibilidad de elegir libremente entre forraje diferido de *P. coloratum* (PB: 3,13%, y FDN: 77,6%) y heno de alfalfa (PB: 17,4%, y FDN: 54,25%), en cantidades sin restricción durante los primeros 11 días.

A partir del día 12 se fijó la oferta de heno de alfalfa en 10% menos del CMS del día anterior, para ambos grupos. Para calcular la cantidad diaria de forraje a ofrecer de *P. coloratum*, se consideró cada día una oferta 20% superior al CMS del día anterior. Los corderos se pesaron semanalmente. Luego de 7 días de acostumbramiento a la dieta, se midió el CMS de los forrajes ofrecidos, durante 20 días. Los datos de CMS fueron analizados por modelo mixtos según un diseño completamente aleatorizado con medidas repetidas en el tiempo, utilizando R mediante el programa estadístico Infostat.

Resultados y Discusión

En el grupo C el CMS de *Panicum coloratum* varió entre 0 y 31,95 g MS.kg $PV^{-0,75}$.$día^{-1}$, mientras que en el grupo E el CMS varió entre 2,12 y 49,57 g MS.kg $PV^{-0,75}$.$día^{-1}$ (Fig. 1). La diferencia en los consumos fue significativa ($P < 0,04$), con valores medios de 8,37 ± 2,23 g MS.kg $PV^{-0,75}$.$día^{-1}$ para el grupo C y de 16,36 ± 2,60 g MS.kg $PV^{-0,75}$.$día^{-1}$ para el grupo E. Aun disminuyendo luego del día 11 la cantidad ofrecida de heno de alfalfa, C presentó muy bajo consumo de *P. coloratum* diferido. La interacción entre fecha y grupo fue significativa (p<0,01).

El CMS medio de alfalfa del grupo C fue de 76,39 g MS.kg $PV^{-0,75}$.$día^{-1}$ ± 6,87 y de 74,5 g MS.kg $PV^{-0,75}$.$día^{-1}$ ± 6,6 para el grupo E. La diferencia en los CMS entre ambos grupos no fue significativa (p=0,8).

Conclusiones

La exposición temprana a un forraje de baja calidad como *Panicum coloratum* incrementa el consumo del mismo en ovinos, aun ante la oferta de un heno de alta calidad (heno de alfalfa) tanto cuando éste se entrega *ad libitum* como cuando la cantidad es gradualmente restringida.

Bibliografía

PROVENZA, F.D. y BALPH, D.F. 1988. J. Anim. Sci. 66:2571-2581.

VILLALBA, J.J., F.D. PROVENZA y SHAW, R. 2006. Sci. 97, 190-205.

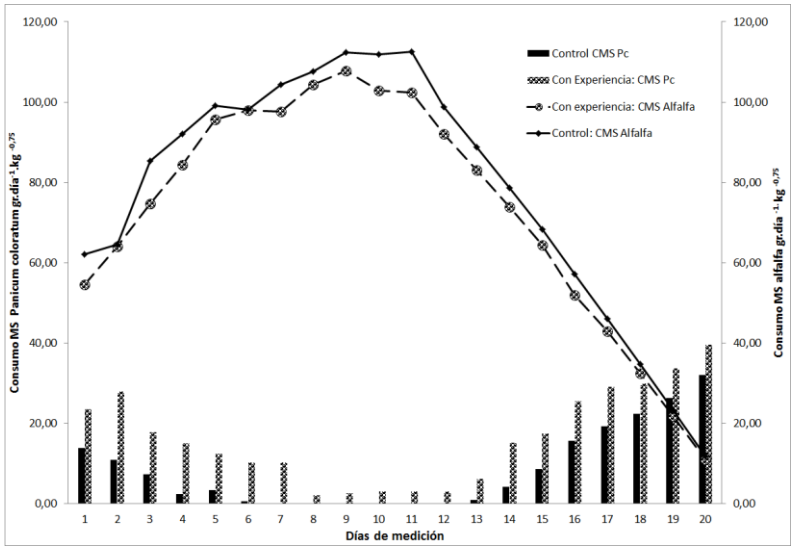


Figura 1. Consumo de materia seca de *Panicum coloratum* diferido (Pc) y de heno de alfalfa en ovinos expuestos a edades tempranas (Con Experiencia) o no (control) al forraje de baja calidad

NA 15 Efecto de un alto nivel de suplementación sobre la respuesta productiva de llamas (*Lama glama*) en pastoreo.

Labarta, F.E.[1]*, Chavarria, N.[2], Echenique, M.[2], Perea, A.R.[1,2], Quintana, A.L.[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

High supplementation level effect on productive performance of grazing llamas (Lama glama).

Introducción

Como parte de una serie de estudios sobre suplementación con granos en la alimentación de llamas, Labarta et al. (2019) observaron una tendencia a una mayor ganancia de peso (**GDPV**) en llamas en pastoreo suplementadas al 1,5% del peso vivo (**PV**) respecto de las no suplementadas. Dicho nivel de suplementación representa un 75% del consumo potencial de una llama. Con el interés de evaluar un mayor nivel de suplementación, el objetivo del presente trabajo fue estudiar el efecto de una suplementación al 2% de PV sobre la respuesta productiva de llamas en pastoreo.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en la EEA INTA Abra Pampa, provincia de Jujuy, entre los meses de septiembre y diciembre de 2019. Se utilizaron 18 llamas, machos enteros de 18 meses de edad y 73,6 ± 9,4 kg de PV promedio, que se dividieron en 3 bloques según peso, de 6 animales en cada uno. Dentro de cada bloque se establecieron 2 lotes de 3 llamas cada uno, los cuales recibieron al azar los tratamientos: **T**: Pastoreo y **S**: Pastoreo con suplementación.

Los lotes de pastoreo (6) estuvieron conformados por pastizales naturales con predominio de Chillagua (*Festucascirpifolia*) y Esporal (*Pennisetumchilensis*) de 1 ha cada uno aproximadamente, manejados bajo pastoreo continuo. El suplemento estuvo constituido por 80% grano de maíz y 20% *expeller* de soja (base seca). El mismo se ofreció molido al 2% del PV promedio del lote, en una sola entrega diaria en forma grupal, por la mañana. Las características de la dieta se presentan en el Cuadro 1. Los niveles de energía y proteína de la ración (suplemento), se calcularon según recomendaciones del NRC, para cubrir los requerimientos totales de mantenimiento y GDPV. Si bien el consumo potencial estimado por el NRC en llamas es del 2% del PV, se ofreció el suplemento en esta proporción esperando observar el comportamiento de los animales a este alto nivel de suplementación.

El período experimental fue de 60 días, con 10 días previos de acostumbramiento, que se realizó a corral con incremento gradual en la oferta de concentrado. Se registró el peso vivo al inicio (**PI**), en tres pesadas intermedias y al final (**PF**) del ensayo, sin desbaste previo, considerándose ese momento como final de la etapa productiva. Las pesadas intermedias se realizaron para ajustar la oferta de suplemento. Al día siguiente de finalizada la etapa productiva, luego de 24 h de desbaste, se pesaron los animales (**PFD**) y se faenó la totalidad de los mismos. Luego de 24 horas de oreo se determinaron los pesos de carcasa oreada (**PCO**). Finalmente, se calculó la GDPV como (PF-PI)/días de tratamiento y el rendimiento de faena (**RTO**) como PCO/PFD *100.

El diseño experimental fue un DBCA, se realizó un ANOVA, considerando diferencias estadísticas significativas cuando p<0,05, y tendencia cuando p<0,1. Se consideró factor de bloqueo el peso de los animales.

Resultados y Discusión

Diariamente, todos los animales demostraron un comportamiento positivo de acercamiento cuando se ofreció el concentrado, observándose el consumo total de la ración al final del día. La suplementación mejoró (p<0,01) el PF, PFD y PCO (Cuadro 2); esto se puede deber a la mayor (p<0,01) GDPV observada, dada posiblemente, por el consumo de una dieta más rica en energía y proteína. Estos resultados concuerdan con los hallados en trabajos anteriores (Labarta et al., 2018, 2019), donde se suplementó al 1 y al 1,5% de PV, aunque obteniendo menores GDPV en similar tiempo de suplementación. El RTO fue similar (p=0,13) entre tratamientos debido a su carácter relativo.

Cuadro 1. Composición nutricional de pasturas y concentrado ofrecidos a llamas.

	Alimento	
Item	Pastizal natural	Suplemento
MS inicial, %	89,8	91,1
PB (N x 6,25), %	2,7	14,9
FDA, %	46,2	2,6
FDN, %	75,0	14,7
DIVMS , %	52,9	86,9

Cuadro 2. Respuesta productiva y características de las carcasas de llamas en pastoreo con o sin suplementación.

	Suplemento			
Ítem	Con	Sin	EEM	*P*
PI, kg	74,6	73,8	3,69	0,65
PF, kg	95,3	85,4	5,62	<0,01
PFD, kg	88,0	78,1	5,63	<0,01
GDPV, kg/d	0,346	0,193	0,063	<0,01
PCO, kg	54,27	46,76	3,22	<0,01
RTO, %	61,81	60,03	2,32	0,13

PI: Peso inicial; PF: Peso Final; PFD: Peso final desbastado; GDPV: Ganancia diaria de peso vivo; PCO: peso de carcasa oreada; RTO: rendimiento de faena; EEM: error estándar de la media.

Conclusiones

El suplemento con concentrado energético y proteico, en épocas de baja cantidad y calidad de pasturas naturales en la puna jujeña, mejoraría la GDPV de llamas.

Agradecimientos

Al personal de campo de la EEA INTA Abra Pampa, por su colaboración.

Bibliografía

LABARTA, F.E., CHAVARRIA, N., ECHENIQUE, M., PEREA, A.R., RAMOS, S., ZIMERMAN, M., GRIGIONI, G. y FARFÁN, N.B. 2019. RAPA Vol. 39, Supl. 1: 357.

LABARTA, F.E., CHAVARRIA, N., ECHENIQUE, M., PEREA, A.R., RAMOS, S., ZIMERMAN, M., GRIGIONI, G. y FARFÁN, N.B. 2018. RAPA Vol. 38, Supl. 1: 313.

NA 16 Efecto de la inclusión de grasa sobre la performance de cerdas primíparas y sus camadas en un sistema a campo.

Rivas, F.G.[1,2]*, Gonzalez, M.A.[2], Valentina, M.[3] y Williams, S.I.[4]

[1]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). [2]EEA Las Breñas (INTA). [3]Instituto de Ciencias Veterinarias del Litoral (ICiVet-Litoral), UNL, CONICET, Esperanza, Santa Fe, Argentina. [4]Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de la Plata, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

*E-mail: rivas.francisco@inta.gob.ar

Effect of inclusion of fat on sow and litter performance in an outdoor system.

Introducción

Las altas temperaturas son uno de los principales factores que afectan la eficiencia productiva porcina en sistemas al aire libre en climas subtropicales. La inclusión de grasa en dietas de cerdas puede disminuir los efectos negativos del estrés calórico (Rosero et al., 2012). Sin embargo, los trabajos que estudian el efecto de diferentes niveles de suplementación con grasa son escasos (Rosero et al., 2016). El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la inclusión de diferentes niveles de grasa en dietas de gestación y lactancia sobre la performance reproductiva de cerdas primíparas y sus camadas en un sistema de producción del subtrópico al aire libre.

Materiales y métodos

El experimento se llevó a cabo en la EEA INTA Las Breñas, Chaco. El periodo de experimentación abarcó desde septiembre del 2018 hasta marzo del 2019. Se utilizaron 30 hembras primíparas (Landrace x Yorkshire) con uniformidad en el peso al primer servicio (161 ± 2 kg / monta natural) y estado sanitario. Las hembras se agruparon en 5 bandas consecutivas de 6 animales cada una. Luego del servicio, cada banda ingresó a los lotes de gestación de 0,33 hectáreas cada uno con agua a discreción (chupetes), comederos individuales y un reparo. Cinco días previos a la fecha de parto, las hembras se trasladaron a lotes de 25 x 12 m equipados con una paridera, comedero individual y provisión de agua (chupetes) donde permanecieron hasta el momento del destete (21 días). La grasa empleada fue de origen vegetal. Los tratamientos consistieron en dietas isocalóricas formuladas para satisfacer los requerimientos nutricionales de las hembras (NRC, 2012) y su composición fue: **T0** (dieta de gestación sin inclusión de grasa [MS: 90,13%, PC: 17,1% y EM: 3194,4 Kcal] y dieta de lactación sin Inclusion de grasa [MS: 91,68%, PC: 20,5% y EM: 3447,1 Kcal]), **T3,5** (dieta de gestación con inclusión de 3,5% de grasa [MS: 90,47%, PC: 17,02% y EM: 3202,2Kcal] y dieta de lactación con Inclusion de 3,5% de grasa [MS: 92,12%, PC: 20,5% y EM: 3505,3Kcal]) y **T7** (dieta de gestación con inclusión de 7% de grasa [MS: 90.88%, PC: 16,86% y EM: 3259,9Kcal] y dieta de lactación con inclusión de 7% de grasa [MS: 92,83%, PC: 20,50% y EM: 3503,5Kcal]). Hasta el día 90 de gestación todas las hembras (n=30) consumieron la dieta T0 a razón de 2,5 kg/día/animal. A partir del día 91 y hasta el parto se asignaron al azar dentro de cada banda las dietas T3,5 (n=10) y T7 (n=10) mientras que el grupo control continuó con la dieta T0 (n=10). Durante este periodo el alimento fue suministrado a razón de 3 kg/día/animal. Luego del parto y hasta el nuevo servicio, las hembras consumieron las dietas de lactación (a discreción) correspondientes a cada tratamiento. Se registró el número de lechones nacidos totales (**LNT**), número y peso promedio de lechones nacidos vivos (**LNV**), lechones muertos (**LNM**), consumo voluntario de alimento (durante la etapa de lactancia y mediante el método de oferta y rechazo), el número y peso promedio de lechones destetados y el intervalo destete-celo (**IDC**). Se empleó un diseño completamente aleatorizado. El análisis estadístico se llevó a cabo mediante ANOVA empleando el método de modelos lineales y mixtos de INFOSTAT v. 2020. Se empleó test LSD de Fisher para detectar las diferencias entre medias y el nivel de significancia (α) fue fijado en 0,05.

Resultados y Discusión

No se encontraron diferencias (p≥0,13) entre los tratamientos para LNV, LNM, LNT y peso al nacimiento (Cuadro1). Sin embargo, el número y peso de lechones destetados fue mayor (p=0,04) cuando las madres recibieron las dietas T3,5 y T7 con respecto a la dieta T0. Por otro lado, el intervalo destete celo no se modificó entre los tratamientos (p=0,52). El consumo de alimento fue mayor (p=0,03) en aquellos animales que consumieron la dieta T7.

Conclusiones

Se concluye que la inclusión de grasa durante el último tercio de la gestación y durante la lactación mejora los indicadores de peso, número de lechones al destete y el consumo de alimento de las cerdas en un sistema a campo.

Bibliografía

NRC. 2012. Nutrient requirements of swine. National Academies Press.

Cuadro 1. Efecto de la inclusión dietaria de 0 (T0), 3,5 (T3,5) o 7% (T7) de grasa sobre variables productivas y reproductivas de cerdas en un sistema a campo.

	Tratamientos			EE	*P*-valor
Variables	**T0**	**T3,5**	**T7**		
N° de cerdas	10	10	10	-	-
LNV	10,7[a]	11,4[a]	12,5[a]	1,68	0,54
LNM	1,40[a]	1,60[a]	1,30[a]	1,00	0,62
LNT	12,1[a]	13,0[a]	13,8[a]	2,00	0,13
Peso promedio al nacimiento (kg)	1,45[a]	1,37[a]	1,52[a]	0,89	0,71
N° Lechones destetados	8,00[a]	10,03[b]	11,60[b]	0,65	0,04
Peso promedio al destete (kg)	4,32[a]	5,62[b]	5,94[b]	1,25	0,04
IDC[1] (días)	5,60[a]	5,00[a]	5,20[a]	2,53	0,52
Consumo de alimento (kg)	4,20[a]	4,30[a]	5,90[b]	0,95	0,03

[1]Intervalo destete-celo. Medias con distinto superíndice difieren significativamente (p<0,05).

NA 17 Evaluación de la utilización de subproductos de la agroindustria local en engorde a corral de bovinos.

Vallejos, G.G.[1], Chiossone, J.L.[2,3]*, Fernández, J.A.[3], Herrera, F.N.[1], Lobos, E.G.[1] y Lértora, R.[2,3]

[1] Alumno Ing. Zootecnista UNCAus. [2]INTA Sáenz Peña. [3]Docente UNCAus.

*E-mail: chiossone.jose@inta.gob.ar

Use of by-products from local agriculture-related industries in beef cattle.

Introducción

El Chaco es una de las principales regiones productoras de algodón en el país, cuya industrialización genera subproductos tales como la semilla de algodón (**SA**), fibrillas y grandes cantidades cascarilla (**CA**). También se producen oleaginosas que en pequeñas plantas son utilizadas para la elaboración de biodiesel que da como subproducto glicerol bruto (**GliB**). El GLiB es un componente natural en las dietas de los rumiantes ya que forma parte de la estructura de los triglicéridos y fosfolípidos de los forrajes y granos.

En la provincia también existen numerosos feedlots de distinta escala. En estos sistemas, el suministro de fibra en forma de heno (**H**) para mantener un buen funcionamiento ruminal, frecuentemente resulta costoso y dificultoso operativamente.

Tanto la CA como el GliB, son subproductos de difícil disposición final y ambos pueden utilizarse en la alimentación bovina, representando alternativas interesantes desde el punto de vista económico y operativo.

El objetivo del trabajo fue evaluar la respuesta animal y el costo de la ración, al agregado de GliB en reemplazo del maíz (**M**) como fuente de energía con dos fuentes de fibras (CA y H) en bovinos jóvenes alimentados a corral.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en las instalaciones de la EEA INTA Sáenz Peña, provincia del Chaco. Se utilizaron 16 terneros (8 machos y 8 hembras) con predominio de sangre Braford, peso promedio de 182 ± 8 kg.cab^{-1}, agrupados en pares y diferenciados por sexo. El diseño experimental fue un DBCA con 2 repeticiones por tratamiento; se bloqueó por sexo considerando al corral como unidad experimental. Los tratamientos fueron: T1: M 64%, GliB 0% y H 20%; T2: M 54%, GliB 10% y H 20%; T3: M 64 %, GliB 0% y CA 20%; T4: M 54%, GliB 10% y CA 20%. Todas se completaron con SA 15% y Urea 1% y monensina. La caracterización de los alimentos fue 88,9; 92,3; 90,3; 92,2% MS, 8,9; 6,3; 5,0; 24,1% PB, 35,9; 68,8; 59,9; 40,6% FDN para M, H, CA y SA, respectivamente.

El experimento tuvo una duración de 99 días, con 21 días de acostumbramiento y los restantes 78 de mediciones.

El H utilizado fue de Grama Rhodes molido y tamizado (<10 cm). Con el fin de eliminar el metanol y restos de biodiesel, el GliB se calentó a fuego directo en una olla antes del mezclado de la dieta. Las dietas se prepararon semanalmente con un mixer horizontal. El suministro de alimento se realizó a las 8:00 horas a.m., de forma *ad libitum.* Los animales fueron pesados, al inicio y final del periodo del ensayo con encierre nocturno. La GDP fue estimada por diferencia entre PV final e inicial. El consumo se midió en forma grupal, por diferencia entre oferta y remanente 3 días cada semana. El análisis estadístico fue realizado mediante ANOVA y se utilizó test de Tukey para comparación de medias.

Resultados y Discusión

Salvo en índice de conversión (**IC**), no se observaron diferencias (p≥0,36) entre tratamientos en ninguno de los parámetros de performance evaluados (Cuadro 1). En el consumo de materia seca, no se detectaron diferencias (p=0,59), en contraste con Benedeti et al. (2016) que observo una disminución 10% con la inclusión de un 15% de glicerol en reemplazo de maíz molido en la dieta. Por otra parte, la cascarilla no afectó el consumo en concordancia con lo reportado por Arroquy et al. (2018) que la utilizó para reemplazar heno de alfalfa. En cuanto al IC se observó diferencia (p=0,05), a favor de los tratamientos que incluyeron GB.

Cuadro 1. Performance y costos de alimentación de terneros alimentados con maíz (**M**) y heno (**H**) (T1), M más glicerol bruto (**GliB**) y H (T2), M y cascarilla de algodón (**CA**) (T3) y M más Glib y CA (T4)

	Dietas					*P* -
Item	T1	T2	T3	T4	EEM	valor
Performance						
PI (kg.cab^{-1})	185	187	177	192	7,0	0,36
PF (kg.cab^{-1})	281	293	289	296	8,4	0,44
GDP (kg.cab^{-1}.d^{-1})	1,2	1,3	1,3	1,2	0,10	0,46
CMS (kgMS.cab^{-1}.d^{-1})	6,5	6,1	6,6	5,9	0,48	0,59
CMS (%PV)	2,8	2,6	2,8	2,4	0,22	0,42
IC (kgMS.kgPV^{-1})	5,6	4,8	5,0	4,8	0,17	0,05
Costos						
Dieta (U$.kgMS^{-1})	0,113	0,103	0,106	0,095		
Ración (U$.cab^{-1}.d^{-1})	0,73	0,63	0,70	0,57	0,048	0,12
Costo (U$.kgPV^{-1})	0,64^{b}	0,50^{a}	0,53^{a}	0,46^{a}	0,020	0,01

Letras distintas indica diferencia significativa (p<0,05)

Aunque no se registraron tiempos y costos, operativamente fue mucho más sencillo la incorporación de la cascarilla a las dietas que el heno. Respecto al análisis económico, a los valores actuales (junio 2020) de los insumos en la zona, el costo por kilo producido fue menor (p=0,01) en los tratamientos que incluyeron los subproductos.

Conclusión

El uso de glicerol como reemplazo parcial de maíz y la cascarilla de algodón como fuente de fibra en la dieta para bovinos mantuvo el desempeño animal respecto de una dieta que sólo contiene maíz como fuente energética y heno como fuente fibrosa, disminuyendo el costo de la ración.

Agradecimientos

Familia De Arrioartua. Sr. Adrián Renaud.

Bibliografía

BENEDETI, P.D.B., PAULINO, P.V.R., MARCONDES, M.I., MACIEL, I.F.S., DA SILVA, M.C. y FACIOLA, A.P. 2016. 2016. *PLoS One*, *11*(1).

ARROQUY, J.I., LOPEZ FERNANDEZ, C.J. y LOPEZ, A. 2018. Revista de Investigaciones Agropecuarias, 44(1), 1.

NA 18 Efecto del agregado de un suplemento energético a base de glicerol bruto en dietas de bovinos.

Chiossone, J.L.[1,2]*, Fernandez, J.A.[3]., Herrera, F.N.[2], Mokry, M.[2], Lértora, R.[1,2] y Caballero, E.F.[1]
[1]INTA Sáenz Peña. [2]Alumnos Ing. Zootecnista UNCAus. [3]Docente UNCAus
*E-mail: chiossone.jose@inta.gob.ar

Effect of crude glycerol-based supplement added to cattle diets.

Introducción

La provincia de Chaco posee 1,3 M de hectáreas de agricultura y asociada a ésta, una agroindustria que genera distintos subproductos para la ganadería bovina que representa el 4,9% del stock nacional. Una de estas agroindustrias es la producción de biodiesel en pequeñas plantas para consumo propio. En el proceso de elaboración se obtiene como subproducto, glicerol bruto (**GliB**) que contiene, además de glicerol, restos de ácidos grasos, metanol y material orgánico no glicerol, que actualmente no tiene destino comercial. Una empresa local de producción de biodiesel, genera un suplemento energético (**SE**) a partir de la reacción del GliB, en primer lugar, con hidróxido de sodio y la solidificación posterior con CaCO, para hacerlo maleable.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de reemplazar sorgo por SE en la dieta sobre la performance de terneros alimentados a corral.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en la EEA INTA Sáenz Peña (S 26º 50' 30'', O 60º 25' 54''). Se utilizaron, 6 machos enteros, 6 machos castrados y 6 hembras de 127 ± 15 kg/cab, todos cola de parición, que fueron asignados a 9 corrales de a pares, 3 corrales con 2 animales de igual categoría por tratamiento en un DBCA. Los tratamientos fueron: **T**: Grano de sorgo molido (**S**) 55%, semilla de algodón (**SA**) 23%, cascarilla de algodón (**CA**) 21% y Urea (**U**) 0,8 %. **G3**: Es similar al T, pero se reemplazó 2,9% del S por SE. G6: Similar al T, pero se reemplazó 5,7% de S por SE. La duración fue de 14 días de acostumbramiento y 79 días de mediciones, iniciando el 7/10/2019 hasta el 8/01/2020. El SE provino de glicerol de soja, cuyo análisis por cromatografía gaseosa arrojó la siguiente composición: Metanol 13%, Glicerol 44%, AGL 43%. A este compuesto se le agregó 50% de CaCO. La caracterización de los alimentos fue 90,5; 91,3; 88,5 % MS, 24,2; 8,0; 7,1 % PB, 40,7; 62,0; 48,7 % FDN y 25,2; 58,8; 9,75 % FDA para SA, CA y S, respectivamente. El suministro de alimento se realizó a las 8:00 horas a.m., de forma *ad libitum.* Los animales fueron pesados y ecografiados, al inicio y final del periodo del ensayo con encierre nocturno. La GDP fue estimada por diferencia entre PV final e inicial. El consumo se midió en forma grupal, por diferencia entre oferta y remanente 3 días cada semana.

Se consideró al corral como unidad experimental. Se realizó un ANOVA y test de Tukey para comparación de medias.

Resultados y Discusión

No se observaron trastornos digestivos agudos o crónicos en los animales ante el consumo del SE.

El consumo en el tratamiento G3 fue mayor (p=0,01) respecto de los demás tratamientos, los cuales no difirieron entre sí (Cuadro 1). Si bien no se cuenta con experiencias previas de alimentación con inclusión de este tipo de SE, ensayos sobre los efectos individuales de los tres principales componentes del aditivo (grasas protegidas, glicerol y CaCO) han reportado efectos depresores o neutros sobre el consumo (Elam et al. 2008).

Cuadro 1. Performance de terneros alimentados a corral con dietas conteniendo 0 (T), 2,9 (G3) o 5,7% (G6) de suplemento energético.

Variable	Tratamientos			EE	Valor P
	T	G3	G6		
Peso Inicial, kg	131	123	125	5,8	0,36
Peso Final, kg	182	180	177	8,2	0,78
GDP, kg.día^{-1}	0,65	0,72	0,66	0,100	0,56
CMS, kg.cab^{-1}.d^{-1}	5,5^{a}	6,3^{b}	5,5^{a}	0,20	0,01
CMS, %PV	3,55^{a}	4,18^{b}	3,62^{a}	0,100	< 0,01
IC[1], kgMS.kg^{-1}	8,6	8,8	8,3	1,16	0,86

[1]Índice de conversión
Letras distintas indican diferencia significativa (p<0,05)

Las GDP no difirieron (p=0,56) entre tratamientos y fueron bajas para el tipo de dieta energética formulada, lo que pudo ser debido a la nutrición previa al ensayo.

En las variables ecográficas (Cuadro 2) sólo se registraron diferencias (p=0,01) en grasa dorsal final, siendo menor en el G6.

Cuadro 2. Condición corporal (CC), área de ojo de bife (AOB) y grasa dorsal (GD) inicial (I), final (F) y diferencia entre ambos momentos (Δ) de terneros alimentados a corral con dietas conteniendo 0 (T), 2,9 (G3) o 5,7% (G6) de suplemento energético.

Variable	Tratamientos			EE	Valor P
	T	G3	G6		
CCI	3,8	3,8	3,5	0,20	0,17
CCF	5,0	5,3	4,9	0,50	0,72
ΔCC	1,27	1,47	1,47	0,361	0,76
AOBI (cm^2)	21,5	20,3	19,7	2,66	0,72
AOBF (cm^2)	30,9	29,3	27,0	2,18	0,20
ΔAOB (cm^2)	9,4	9,0	7,3	0,10	0,19
GDI (mm)	3,0	2,9	2,5	0,44	0,76
GDF (mm)	3,8^{b}	4,0^{b}	3,2^{a}	0,17	0,01
ΔGD (mm)	0,9	1,1	0,7	0,37	0,19

Letras distintas indican diferencia significativa (p<0,05)

Conclusiones

La inclusión de SE en la dieta, no modificó la performance de los bovinos en recría. Es necesario continuar los ensayos, incrementando la cantidad de unidades experimentales para caracterizar mejor el efecto sobre las variables evaluadas.

Agradecimientos

Ing. Andrés Winter. Med. Vet. Pablo Vispo y Dr. Noelia Prieto. Sr. Adrián Renaud.

Bibliografía

ELAM, N.A. 2008. In *Proceedings S.N.C* (Vol. 21, pp. 2-6).

NA 19 Calidad nutricional del forraje ensilado de mandioca y caña de azúcar para el nordeste de Argentina (NEA).

Porta, M.[1]*, Hack, C.M.[1], Castelán, M.E.[1] y Burgos, A.M.[2]
[1]Inst. Agrotécnico P. M. Fuentes Godo FCA-UNNE,[2]Cátedra de Cultivos III FCA-UNNE.
*E-mail: miritaporta@yahoo.com.ar

Nutritional quality of ensiled cassava and sugar cane forage for the northeast of Argentina (NEA).

Introducción

En la región NEA los suelos y el clima son aptos para producir tanto mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) como caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.), cultivos muy difundidos entre los productores. La caña de azúcar es un recurso importante para la alimentación de ganado bovino por su alta producción de materia seca por hectárea y su contenido de energía, resultando versátil para mezclarse con otros productos en la obtención de alimentos para suplementar el ganado en pastoreo (Patiño et al., 2013). El follaje de mandioca al ser suministrado a rumiantes, actúa como una fuente proteica sobrepasante (32%), permitiendo mejorar el nivel de nutrientes y con ello, la ganancia de peso y la eficiencia alimenticia. El objetivo de este trabajo fue determinar la calidad nutricional del forraje conservado en microsilos confeccionados con caña de azúcar y hojas de mandioca en diferentes proporciones como alimento alternativo en la ganadería del NEA.

Materiales y métodos

En el mes de mayo se cosecharon las hojas de mandioca y los tallos de caña de azúcar, ambas especies en madurez fisiológica. Las hojas de mandioca se dejaron orear por espacio de dos horas para después ser picadas junto a los tallos de caña de azúcar. Antes de confeccionar los microsilos y bajo la premisa de alcanzar un contenido de proteína bruta (**PB**) de al menos 10%, se establecieron distintas proporciones peso en peso de ambos materiales, quedando determinados 3 tratamientos. **T1**: 30% de Mandioca + 70% Caña; **T2**: 50% Mandioca + 50% Caña; **T3**: 70% Mandioca + 30% Caña. La cosecha y picado de cada especie se realizó en forma conjunta, mientras que las mezclas se realizaron en forma independiente para cada repetición. Estas últimas se ensilaron en microsilos bolsa, de material plástico negro de alto micronaje y capacidad aproximada de 30 kilogramos por bolsa. Se utilizó un diseño experimental completamente aleatorizado y para cada tratamiento se realizaron 6 repeticiones. A los 60 días, las bolsas fueron abiertas y se tomaron muestras para análisis de: pH, Fósforo (**P**) Nitrógeno (**N**), Proteína Bruta (**PB**). Potasio (**K**) intercambiable, Calcio y Magnesio (**Ca** y **Mg**), Fibra Detergente Neutro (**FDN**) y Fibra Detergente Ácido (**FDA**) para cada tratamiento. El ANVA se realizó con el paquete Infostat 2017, con prueba de comparación de medias por el test de Tukey (p≤0,05),

Resultados y Discusión

Los valores de pH indicaron una correcta fermentación en todos los microsilos, aunque el mismo fue mayor (p<0,01) en T3 respecto del resto (Cuadro 1). El contenido de PB fue menor (p<0,01) en T1 respecto de T2 y T3. El aumento de la proporción de hojas de mandioca en la mezcla del 30% (T1) al 70% (T3) incrementó un 53% el contenido de PB en los silos. La FDA registró diferencias entre T1 y T3 disminuyendo (p=0,02) a medida que se incrementó el contenido de hojas de mandioca en el silo. Como la FDA está directamente relacionada con la digestibilidad, se puede inferir que el incremento en el contenido de mandioca tendría incidencia en la digestibilidad de la fibra de raciones formuladas con estos porcentajes. En cuanto al P y K se registraron diferencias (p=0,01) entre T1 y los demás tratamientos, siendo éstos mayores en T2 y T3, que no se diferenciaron entre ellos. En cuanto a los valores de MS, Ca, Mg y FDN no hubo diferencias (p≥0,07) entre tratamientos. (Cuadro 1).

Conclusiones

El ensilaje mixto de caña de azúcar confeccionado con un porcentaje mayor a 50 % de hojas de mandioca resulta un alimento fibroso con alto aporte proteico, por lo que es una valiosa alternativa para suplir deficiencias nutricionales en la ganadería del NEA, donde esas especies vegetales son fácilmente cultivadas.

Cuadro 1. Composición química del forraje a los 60 días de ensilado. Los tratamientos están compuestos por: 30% de hojas de mandioca (HM) y 70% de tallos de caña de azúcar (CA; T1), 50% de HM y 50% CA (T2) o 70% HM y 30% CA (T3)

	Tratamientos				
Variables	**T1**	**T2**	**T3**	**EEM**	**Valor *P***
pH	3,56 A	3,57 A	3,67 B	0,02	< 0,01
MS (%)	21,63	22,10	24,43	0,72	0,07
P (%)	0,15 A	0,19 B	0,20 B	0,01	0,01
K (%)	0,99 A	1,11 B	1,13 B	0,02	0,01
Ca (%)	1,96	1,96	2,02	0,19	0,97
Mg (%)	0,29	0,27	0,42	0,08	0,44
FDA (%)	48,61 B	47,25 AB	39,70 A	0,77	0,02
FDN (%)	76,56	67,95	61,26	0,92	0,08
PB (%)	10,20 A	13,73 B	15,69 B	0,58	< 0,01

[A,B]Letras distintas en una fila indican diferencias significativas según test de Tukey (p≤ 0,05).

Bibliografia

PATIÑO PARDO, R., ROMERO PALACIO, A., PÉREZ PALENCIA, J., RIVERO ESPITA, S., SALCEDO CARRASCAL, E. y SUAREZ PATERNINA, E. 2013. REDVET. 14 (11B): 1-5.

NA 20 Alimentación de vacas en ordeñe en sistemas estabulados del centro y sudeste de la provincia de Córdoba. Comunicación.

Echeverría, A. [1]*, Frossasco, G.[1,2], Monge, J.L.[2], Ocampo, S.[2] y Moretto, M.[3]
[1]INTA - EEA Manfredi. [2]IPCByA - Universidad Nacional de Villa María. [3]INTA – AER Villa María.
*E-mail: echeverria.analia@inta.gob.ar

Milking cows feeding management in dairy barns from center and southeast of Córdoba province. Communication.

Introducción

El sistema de suministro de raciones totalmente mezcladas (**TMR**, por sus siglas en inglés), es característico en establecimientos de producción de leche confinados. En los últimos años, los sistemas de producción de leche estabulados se han incrementado en la provincia de Córdoba.

El objetivo de este trabajo fue comparar el manejo alimentario y caracterizar la composición físico-química de las TMR ofrecidas a los rodeos de vacas en ordeñe (**VO**), de sistemas Free Stall (**FS**) y Compost Bedded Pack (**CBP**) del centro y sudeste de la provincia de Córdoba.

Materiales y métodos

Durante el 2019, se relevaron al azar, en el centro y sudeste de la provincia de Córdoba, 3 FS y 5 CBP. En la provincia éstos representaron, al momento del estudio, el 33% y el 50% de los sistemas estabulados de su tipo, respectivamente. Se realizó un ANOVA para comparar entre sistemas la producción media anual de leche individual **(PLI)**, oferta diaria y conversión de la TMR, frecuencia de suministro y arrimado diaria de la TMR a la línea de comida (**FSD** y **FAD** respectivamente), participación de forrajes en la dieta y uso de concentrados. Las medias (valores medios anuales proporcionados por los productores) se compararon mediante el test Tukey (α = 0,05). Además, se relevó la frecuencia y momento en el que se analiza calidad composicional y contenido de micotoxinas de la TMR o de los alimentos que la componen. Durante la visita se extrajo una muestra compuesta de la TMR suministrada a todos los rodeos de VO, para determinar su composición química (MS, PB, FDN, FDA, Cenizas) y distribución del tamaño de partículas, mediante Penn State Separator. Como medidas descriptivas, se estimó la media y desvío estándar de cada una de estas variables.

Resultados y Discusión

La TMR es ajustada en función al contenido de MS de los alimentos más húmedos; cuatro establecimientos realizan esta corrección de manera semanal, tres cada vez que abre un silo nuevo y uno diariamente. La totalidad de los tambos analiza la composición nutricional de la TMR y/o de los silajes; seis de ellos cada vez que inicia un silo y los restantes una vez por semana o cuando disminuye la PLI. Cinco de los tambos nunca han evaluado el contenido de micotoxinas de sus alimentos, dos lo hacen esporádicamente sobre la TMR y uno sobre los forrajes conservados.

No se detectaron diferencias entre FS y CBP en PLI, oferta diaria, conversión de la TMR, FSD, participación de forrajes en la dieta ni en el uso de concentrados. Solo la FAD tendió a ser mayor en los sistemas FS ($P \leq 0,10$; Cuadro 1).

El contenido de MS de todas las raciones fue superior al recomendado (45%) por Schingoethe (2017) y el de PB presentó un rango muy amplio con valores mínimos de 12,7% y máximos de 20,9%, los cuales podrían provocar trastornos metabólicos (Cuadro 2). En ambos sistemas, la media del resto de los componentes químicos de las TMR se encontró dentro del rango de valores establecidos por el NRC (2001) para VO de alta producción. La media de la distribución del tamaño de partículas de FS y CBP fue adecuada según Giordano et al. (2010), excepto el porcentaje de partículas mayores a 19 mm que superó levemente al valor recomendado (< 10%), lo cual podría estar relacionado con los tiempos de procesado y mezclado de la fracción fibrosa en el mixer (Cuadro 2).

Conclusiones

El manejo alimentario entre los sistemas estabulados fue similar. La tendencia a una mayor FAD a favor de los FS, no se vio reflejada en PLI ni en la conversión. Se recomienda incrementar la frecuencia de análisis de calidad composicional y micotoxinas, regular el contenido de MS y la distribución del tamaño de partícula de la TMR para potenciar el consumo y la producción.

Cuadro 1. Manejo alimentario de las vacas en ordeñe (VO) en sistemas Free Stall (FS) y Compost Bedded Pack (CBP)

	CBP		FS	
Variables	Media	EEM	Media	EEM
Producción individual (L/VO/d)	29,86 a	1,728	30,63 a	2,231
FSD (veces/día)	3,00 a	0,885	2,00 a	1,143
FAD (veces/día)	3,62 x	0,77	6,17 y	0,889
Oferta TMR (kg MS/VO/día)	23,08 a	1,147	22,43 a	1,325
Participación forrajes (% de la dieta)	55,00 a	2,712	53,67 a	3,501
Uso de concentrados (g/L PLI)	340,86 a	27,992	339,96 a	36,138
Conversión (L PLI /kg MS)	1,22 a	0,067	1,36 a	0,078

Los valores son medias y errores estándares ajustados. Test Tukey [a, b] (α = 0,05); [x,,y] (α = 0,10). Medias con una letra común no indican diferencias ni tendencias significativas. PLI: producción de leche individual. FSD: frecuencia de suministro diaria de la TMR a la línea de comida. FAD: frecuencia de arrimado diaria de la TMR a la línea de comida

Cuadro 2. Composición físico-química de TMR ofrecida a vacas en ordeñe en sistemas Free Stall (FS) y Compost Bedded Pack (CBP).

	CBP		FS	
Variables	Media	DE	Media	DE
MS (%)	55,17	3,68	49,05	3,44
PB (%)	17,25	3,08	13,23	0,86
FDN (%)	31,67	1,60	38,59	3,65
FDA (%)	20,26	5,40	22,60	3,23
Cenizas (%)	7,85	0,79	7,47	1,75
Partículas > 19 mm (%)	12,05	8,81	11,70	5,63
Partículas 8-19 mm (%)	46,44	16,00	50,28	5,47
Partículas < 8 mm (%)	41,51	9,69	38,23	8,55

Bibliografía

GIORDANO, J.M., GALLARDO, M., BRAGACHINI, M., PEIRETTI, J., CATTANI, P. y CASINI, C. 2010. INTA – PRECOP II Manual Técnico N° 7. pp 61.

NRC. 2001. Nutrient requirements of dairy cattle, 7th rev. ed. National Academy Press, Washington, DC.

SCHINGOETHE, D.J. 2017. J. Dairy Sc., 100(12), 10143-1015

NA 21 Almidón en heces de novillitos alimentados con silajes de sorgo con diferente procesamiento del grano y longitud de picado. Comunicación.

Bernáldez, M.L.[1,2]*, De León, M.[1,3], Giménez, R.[1,3], Boetto, C.[1] y Cabanillas, A.[1]
[1] Facultad de Ciencia Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba. [2] Carrera Medicina Veterinaria, Universidad Nacional de Villa María, [3] Estación Experimental Agropecuaria Manfredi, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
*E-mail: mlaurabernaldez@agro.unc.edu.ar

Starch content in feces of steers fed sorghum silages with different grain processing methods and chop length. Communication.

Introducción

El cultivo de sorgo para ensilar es una alternativa para producir grandes volúmenes de forraje conservado, en zonas con riesgo de sequía. El almidón del grano de sorgo es extremadamente denso y resistente a la digestión. El procesamiento del grano (**PG**) durante el ensilaje, expone el almidón y aumenta su digestibilidad total en el tracto digestivo de los bovinos; este efecto se incrementa con el avance de la madurez del cultivo. La elección del cultivar, el manejo agronómico y el momento de picado (contenido de humedad) también afectan la digestibilidad del almidón. Frecuentemente, en la cosecha se define el uso de acondicionadores (crackers) para procesar el grano y la longitud teórica de picado (**LTP**) del material a ensilar. El objetivo de este trabajo fue explorar el efecto de diferentes combinaciones de PG y LTP usualmente utilizadas en establecimientos comerciales durante la confección del silaje de sorgo de planta entera, sobre el contenido de almidón en heces de novillitos alimentados a corral con dietas basadas en silajes.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó en la EEA INTA Manfredi, Córdoba. Cuarenta y ocho terneros Angus negros de 7 meses de edad y PV inicial de 163 ± 6,5 kg, fueron agrupados de a 2 y distribuidos al azar en 24 corrales, conforme a un diseño completamente aleatorizado. Los tratamientos consistieron en 3 combinaciones de PG y LTP en la confección del silaje: 1) sin PG y LTP de 12 mm (testigo, **T12**), 2) PG con cracker CLASSIC y LTP de 17 mm (**Cl17**), y 3) PG con cracker SHREDLAGE y 20 mm de LTP (**Sh20**). El contenido de MS del cultivo a la cosecha fue 34,92%. Todos los silajes fueron confeccionados el mismo día a partir de un mismo lote sembrado con un híbrido doble propósito (VDH 422 ADVANTA). A los 45 d de la confección de los silajes, se determinó el contenido de almidón. Cada tratamiento constituyó el alimento base de tres dietas isoproteicas (15% PB). Las dietas fueron formuladas con un software comercial de balance de nutrientes para bovinos y estuvieron compuestas por 80% de silaje, 19% de harina de soja y 1% de urea (base seca). El ensayo duró 113 d, con 15 d de acostumbramiento de los animales a la dieta. La dieta se suministró una vez al día (9:00 h), en comederos comunes por corral y se permitió un remanente de 15%. El remanente se definió por observación visual y se eliminó del comedero, antes de cada suministro. En la última semana de cada mes, se estimó el CMS diario por corral, por diferencia entre la cantidad de MS suministrada y la MS rechazada. El último día del ensayo se recolectó, por estimulación rectal, una muestra de heces por animal y se determinó el contenido de almidón en heces por corral, como el promedio de los dos valores obtenidos en cada corral. El consumo de almidón de los silajes (**Calm**) fue estimado según el contenido de almidón y el CMS de cada silaje. No se evaluó el contenido de almidón en la harina de soja, ni se midió su consumo. Los resultados fueron analizados en INFOSTAT mediante ANOVA y las diferencias entre medias se evaluaron con el test LSD de Fisher. Se usó un alfa de 5% y el EEM como medida de dispersión.

Resultados y Discusión

El contenido de almidón de los silajes suministrados en los corrales fue similar (p=0,60) entre los tratamientos (Cuadro 1). El CMS de los animales que recibieron la dieta con Sh20, correspondiente al silaje de mayor LTP, fue menor (p<0,05) al que alcanzaron los novillitos consumiendo Cl17 y T12. El Calm que alcanzaron los animales, no mostró diferencias (p=0,31) entre los tratamientos evaluados, y el contenido de almidón presente en heces fue semejante (p=0,50) entre tratamientos. No es posible inferir que las excreciones totales de almidón entre silajes fueron semejantes, debido a que no se estimó la cantidad total de heces. Por otra parte, si bien el mayor aporte de almidón de la dieta es realizado por los silajes, el contenido de almidón en las heces reportado, es almidón no digerido en la dieta. La determinación del índice de procesado de granos (Johnson et al, 2017) para cada tratamiento permitiría definir si el menor valor de LTP usado en T12, enmascara los efectos de un mayor nivel de procesamiento de los granos esperado con los acondicionadores usado en CL17 y Sh20, cuando se confeccionan los silajes con 35% MS.

Cuadro 1. Efecto del procesamiento de granos (PG) y longitud teórica de picado (LTP) en silajes de planta entera de sorgo sobre el contenido de almidón (Alm.) del silaje y de las heces, el CMS y el consumo de almidón del silaje (Calm) de novillitos alimentados a corral.

Ítem	PG y LTP[1]			Valor P
	T12	Cl17	Sh20	
Alm. silajes, %	25,94 ± 0,73	26,92 ± 0,78	26,79 ± 0,73	0,60
CMS, kg/d	6,75 ± 0,11 b	6,68 ± 0,12 b	6,33 ± 0,11 a	0,03
Calm,kg/d	1,76 ± 0,04	1,79 ± 0,05	1,69 ± 0,04	0,31
Alm. heces, %	15,53± 1,66	13,17 ± 1,77	12,98 ± 1,66	0,50

[1]T12: sin PG y LTP de 12 mm, Cl17: PG con cracker CLASSIC y LTP de 1 mm, Sg20: PG con cracker SHREDLAGE y 20 mm de LTP.
Medias con letra común no difieren (p> 0,05)

Conclusiones

Las combinaciones entre acondicionadores del grano y LTP usadas durante la confección de los silaje del presente trabajo, no afectaron el contenido de almidón en heces de novillitos alimentados con raciones con una elevada inclusión (80% en base seca) de silajes de sorgo cosechado en momento óptimo (35% MS).

Bibliografía

JOHNSON, J.R., GOESER, J.P. y BROUK, M. 2017. Kansas Agricultural Experiment Station Research Report: 3(8). https//doi.org/10.4148/2378-5977.7524

NA 22 Distribución en los tamices del Ro-Tap de silaje de maíz con diferente procesamiento del grano y longitud de picado. Comunicación.

Bernáldez, M.L.[1]*, Colotto, D.[1], Giménez, R.[2] y De León, M.[2]
[1]Carrera Medicina Veterinaria, Universidad Nacional de Villa María, [2] Estación Experimental Agropecuaria Manfredi, INTA.
*E-mail: mlaurabernaldez@unvm.edu.ar

Distribution in the sieves of Ro-Tap of corn silage with different grain processing and chop lenght. Communication.

Introducción

El silaje de planta entera de maíz, de uso generalizado en los sistemas de producción bovina, puede contener entre 40 y 50% de granos en la MS total, y cerca del 70% de la MS del grano es almidón. El procesado del grano es extensivamente usado en la confección de silajes de maíz para mejorar la exposición del almidón e incrementar la digestión en el tracto total y, particularmente, la degradabilidad ruminal. Así como es deseable la ruptura del grano, también la reducción en el tamaño de la fibra, sin afectar el aporte de fibra físicamente efectiva, es necesaria para facilitar la compactación del forraje. El nivel de procesamiento del grano (**PG**) puede variar en función del acondicionador usado durante la operación de picado; en la actualidad los más difundidos son el Classic y el Shredlarge. En los ensilajes realizados sin acondicionador de granos, se suele disminuir la longitud teórica de picado (**LTP**) para permitir que los granos sean dañados. El nivel de PG se puede estimar mediante el índice de procesamiento de los granos (**IPG**) usando el separador tridimensional (Ro-Tap) que separa el silaje, y más precisamente el almidón presente en el silaje, distribuyéndolo en diferentes tamices (Johnson et al., 2017). El objetivo de este trabajo fue describir, en los primeros pasos de la estimación del IPG, el material retenido en los tamices del separador en silajes confeccionados con diferente PG y LTP.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó en un cultivo de maíz de la EEA INTA Manfredi, Córdoba, cosechado con 45% de MS, y ensilado según 1 de 3 métodos: 1) sin acondicionador de grano y LTP de 12 mm (testigo; **T12**); 2) con acondicionador CLASSIC y LTP de 17 mm (**Cl17**); y 3) con acondicionador SHREDLAGE y LTP de 22mm (**Sh22**). Todos los silajes se confeccionaron el mismo día y comenzaron a utilizarse para alimentar novillos a corral a los 45 días de confeccionados. Los silajes no fueron mezclados con otros alimentos en el suministro. Cada tratamiento fue suministrado a 3 corrales y se tomaron muestras de los silajes en el comedero de cada corral al momento del suministro. Las muestras se secaron en estufa de aire forzado a 60°C hasta peso constante, y se procesaron por 10 minutos en el separador tridimensional (Ro-Tap) usando 5 tamices con perforaciones de 19,0; 12,7; 9,5; 6,3; 4,6; 2,0 mm y uno ciego. El material retenido en cada tamiz fue pesado, y los granos enteros retenidos en cada uno de ellos fueron separados del resto de la muestra y pesados. Las variables estudiadas no tuvieron réplicas y fueron analizadas en INFOSTAT mediante estadística descriptiva.

Resultados y Discusión

Los granos de maíz enteros encontrados estuvieron retenidos en los tamices perforados de 6,3 y 4,6 mm. Estos granos enteros representaron el 21,1 y 23,8% del material retenido en el tamiz de 6,3 mm; y el 14% y 18,5% del material retenido en el tamiz de 4,6 mm, para T12 y Cl17 respectivamente. Las muestras de Sh22 no presentaron granos enteros en ningún tamiz. Aunque el IPG es el indicador adecuado para determinar el nivel de procesamiento que recibieron los granos en cada tratamiento, estos resultados, de carácter preliminar, dan indicios de que los acondicionadores usados y la LTP tienen diferentes efectos en el PG; y que el LTP de 12mm puede promover la exposición del almidón por romper la estructura del grano durante el picado, aún sin el uso de acondicionador del grano. La determinación de IPG para cada tratamiento permitiría observar si la LTP utilizada en T12 enmascara la diferencia sobre el procesamiento del grano respecto al uso de acondicionadores. El material retenido en cada tamiz fue pesado y expresado como una proporción de la muestra original que se tamizó (Figura 1). El material retenido por los tamices de 19,0; 12,7 y 9,5 mm representó una baja proporción de la muestra original (entre el 2% y el 7%) y no registró presencia de granos, por esta razón fue combinado en una misma muestra por tratamiento (> 9,5mm). Se encontró un promedio (±DE) de 18 (±1,35), 10 (±1,39) y 7 (±3,75) % de muestra retenida en el conjunto de tamices > 9,5mm, para los silajes Sh22, Cl17 y T12 respectivamente. En el último tamiz perforado y en el ciego, fracciones usadas en la estimación de cálculo de IPG, el material retenido fue 60% en T12, 48% en Sh22 y 39% en Cl17.

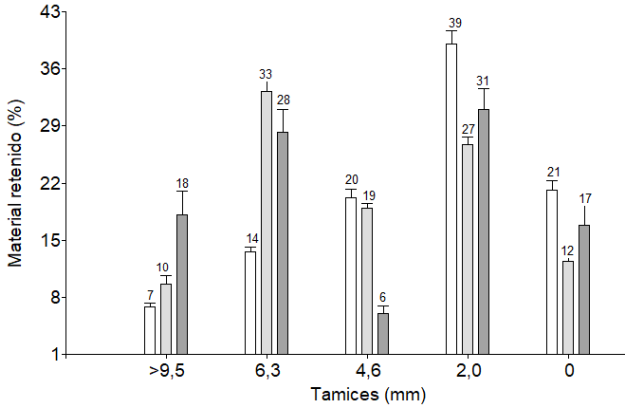


Figura 1. Promedio y DE del porcentaje de material retenido en cada tamiz del separador Ro-Tap para los silajes (□ T12, ▒ Cl17 y ■ Sh22).

Conclusiones

Se observó que los silajes del tratamiento Sh22 no presentaron granos enteros y que los silajes T12 presentaron menor número de granos enteros que Cl17 y mayor proporción de material retenido en los tamices con perforaciones más pequeñas.

Bibliografía

JOHNSON, J.R., GOESER, J.P. y BROUK, M. 2017. Kansas Agricultural Experiment Station Research Report: 3(8). https//doi.org/10.4148/2378-5977.7524

NA 23 Relevamiento de calidad nutricional y de confección de silajes de maíz en la región Centro de CREA. Comunicación.

Anomale, M.V.[1]*, Aizpeolea, M., Wernicke, T., Macor, L.[1], Bruno, M.[1], Di Niro, M.[2], Saavedra, J.[2] y Peñafort, C.[1]
[1]Cátedra de Producción Bovina de Carne, Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto. [2]Consorcio Regional de Experimentación Agrícola, Región Centro.
*E-mail: vanomale@ayv.unrc.edu.ar

Survey of quality and confection of corn silages in the Center region of CREA. Communication.

Introducción

En los sistemas bovinos de carne o leche más intensificados, el silaje de planta entera de maíz se presenta como un alimento estratégico tanto en suplementación en pastoreo como formando parte de raciones. El objetivo de este trabajo fue evaluar la calidad nutricional y de confección de silajes de planta entera de maíz en sistemas de producción de carne y leche en empresas CREA del centro y sur de Córdoba y San Luis para identificar aspectos de mejora.

Materiales y métodos

Se evaluaron 55 silos (34 silos bolsas y 21 silos bunker) en 46 establecimientos, de los cuales 18 fueron tambos y 28 sistemas de cría, ciclo completo y feedlot. Se relevó la siguiente información:

- *Características físicas:*
  - Tamaño de partículas: se utilizó la metodología del separador de partículas de Penn State (Heinrichs y Kononoff, 2002)
  - Densidad: se utilizó un sacabocado de medidas conocidas y taladro, se tomaron 3 muestras en la cara abierta del silo.
- *Características químicas por metodología NIRS*:
  - Porcentaje de MS, PB, FDA y TND, EM (Mcal/kgMS), y pH.

Cuadro 1. Parámetros de calidad nutricional relevados [media (mínimo – máximo)] y objetivo de silajes de planta entera de maíz.

	Relevado	Objetivo*
MS, %	35,7 (27,8 - 51,3)	28 - 35
pH	3,81 (3,54 - 4,12)	3,5 - 4,5
PB, %	7,4 (4,8 - 9,5)	8 - 9
FDA, %	24,89 (17,6 - 34,5)	15 - 40
EM, Mcal/kgMS	2,54 (2,3 - 2,72)	> 2,35
TND, %	72,05 (65 - 77,3)	60 - 70

*Fuente: Bragachini, 2019.

Cuadro 2. Tamaño de partículas y densidad relevados [promedio (mínimo-máximo)] y objetivo de silajes de planta entera de maíz

Parámetro	Relevado	Objetivo*
Tamaño de particulas[1], %		
Superior (< 19 mm)	11 (4,4-24,7)	10-15
Medio (8-19 mm)	67 (48,7-80)	40-50
Inferior (< 8 mm)	23 (12,7-44,6)	40-50
Densidad, kg MV/m³		
Silo Bolsa	419 (288-518)	(sin ref)
Silo Bunker	684 (496-881)	>700
Densidad, kg MS/m³		
Silo Bolsa	150 (96-211)	(sin ref)
Silo Bunker	239 (178-286)	>225

[1]Porcentaje de material retenido en cribas del separador de partículas de Penn State *Fuente: Bragachini, 2019.

Resultados y Discusión

Los valores de calidad nutricional analizados (Cuadro 1) estuvieron en su mayoría dentro de los valores de referencia aunque el porcentaje de MS promedio se encontró por encima del rango óptimo buscado y con valores extremos muy altos. Esta situación puede estar relacionada principalmente a la incorrecta determinación del momento óptimo de picado. Los valores de densidad en silos bunker fueron levemente inferiores a los recomendados, con casos particulares de muy baja densidad que comprometería la correcta conservación del forraje. En este punto es importante tanto el porcentaje de MS del material a ensilar como el seguimiento y control durante el proceso de confección. En cuanto a silos bolsa, por tratarse de un método de conservación que limita el ingreso de oxígeno, los valores observados permitieron conocer el nivel de compactación y realizar una comparación entre los casos evaluados. En relación al tamaño de picado, se observa que la proporción de la bandeja inferior (grano procesado) estuvo en promedio por debajo de lo recomendado, con pocos casos que alcanzaron valores de más de 40%. Esto puede deberse a que al menos un 30% de los casos analizados no usaron cracker durante el picado.

Conclusiones

El relevamiento llevado a cabo permitió identificar 3 aspectos de mejora en la calidad y confección de silaje que podrían servir como punto de partida para definir líneas de trabajo y capacitaciones a futuro:

1) Porcentajes de MS: relacionado con la determinación del momento óptimo de picado.

2) *Densidad*: Relacionado al seguimiento y control de la compactación durante el proceso de confección.

3) *Tamaño de picado*: Seguimiento y evaluación de la distribución del tamaño de picado durante la confección.

Agradecimientos

Agradecemos a las empresas CREA que colaboraron para realizar esta actividad, a la UNRC por coordinar y entrenar a los pasantes y al laboratorio Teknal por el análisis de calidad nutricional de las muestras.

Bibliografía

BRAGACHINI M. 2019. Manual Técnico de forrrajes conservados. INTA Manfredi.

HEINRICHS, J. y KONONOFF, P. 2002. Evaluando el tamaño de partícula de forrajes y RTMs usando el Nuevo Separador de Partículas de Forraje de Penn State. Departamento de Ciencias Animales y Lecheras de la Universidad Estatal de Pennsylvania, Extensión *Cooperativa, DAS*, 02–42.

NA 24 Efecto del uso de extractos vegetales en comparación con lasalocid en el engorde de corderos Merino.

Ceballos, D.[1]*, Apostolo, R.[1], Villa, M.[1], Tracaman, J.[1], Inchausti, C.[2], Constantin, S.[3] y Villar, L.[4]
[1]INTA Esquel-Chubut, Chacabuco 513, CP 9200. [2]Crecer Alimentos Balanceado S.A. [3]Pancosma S.A. [4]INTA Bariloche.
*E-mail: ceballos.demian@inta.gob.ar

Effect of vegetable extract use compared with lasalocid on Merino lamb fattening.

Introducción

En el engorde de ovinos se ha incorporado el uso de extractos vegetales (cinamaldehído, eugenol y capsaicina) como aditivos en las raciones para mejorar la conversión alimenticia y disminuir los riesgos de acidosis (Pellegrini et al*.,* 2010; Ceballos et al*.,* 2016). Debido a que los extractos vegetales son naturales y están bien conceptuados por los consumidores, resultarían ser una alternativa de remplazo de los ionóforos tradicionales (monensina, lasalosid, etc). Si bien en Argentina el uso de ionóforos está permitido, la Unión Europea prohíbe su uso en todo tipo de producción (Directiva 1831/2003/CEE). El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la inclusión de aditivos naturales en remplazo de lasalocid a la dieta de engorde sobre parámetros productivos y ruminales de corderos Merino.

Materiales y métodos

La experiencia se desarrolló en el Campo Experimental Agroforestal INTA Trevelin. Se utilizaron 36 corderos Merino de 22,2 ± 3,1 kg PV y 2,4 ± 0,2 de condición corporal (**CC**). Los animales fueron distribuidos en 4 categorías de PV, alojados en corrales de 10 m^2 cada uno (3 animales/corral), y asignados al azar a 1 de 3 dietas: 1) Dieta mezcla de extractos vegetales (**EV**), compuesta por alimento comercial (**AC**, de Crecer Alimentos Balanceado S.A., 17,3% PB y 2,9 Mcal EM/kg MS) con 200 mg/kg de XTRAC CAPS XL CODE X60-7065 de Pancosma S.A (**XTRAC;** 5,5% cinamaldehído, 9,5% eugenol y 3,5% capsicum oleoresin) incorporado en el pellet más heno de pastura **HP** (4,9% PB y 2,1 Mcal EM/kg MS) *ad libitum*, 2) Dieta Lasalocid (**LASA**), compuesta por AC con 300 mg/kg de Bovatec (15,0% Lasalocid) incorporado en el pellet más HP *ad libitum* y 3) Dieta testigo (**TEST**), compuesta por AC sin aditivos más HP *ad libitum.* Los animales tuvieron 15 días de acostumbramiento con 1,6% del PV de AC y HP *ad libitum* y luego se les ofreció 4,4% del PV de AC más HP *ad libitum* durante 47 días. Inicialmente y cada 15 días se registró el PV y la CC. La GPV fue calculada como el cociente entre la diferencia de PV final e inicial y los días de ensayo. Los consumos de AC (**CMSc**) y de HP (**CMSh**) se estimaron a partir de la oferta y el remanente acumulado cada dos semanas. La profundidad del ojo de bife (**POB**) y el espesor de la grasa dorsal (**EGD**) se midieron al inicio y al final mediante ecografías. Se seleccionaron al azar 4 animales por tratamiento (1 de cada corral) y a las 3 h después de ofrecido el alimento se extrajo licor ruminal mediante entubado esofágico a los 0, 28, 43 y 62 días y se determinó el pH y la concentración de protozoos (log_{10}) (**PRZ**). La conversión alimenticia (**CA**) fue calculada como el cociente entre el consumo de materia seca (CMSc + CMSh) promedio y la GPV promedio de cada corral. Los resultados fueron analizados con el procedimiento Mixed de SAS como un diseño en bloques completos aleatorizados con efecto fijo de la dieta. Las variables pH y PRZ fueron analizadas como medidas repetidas en el tiempo, usando un nivel de significación del 5%.

Resultados y Discusión

No se observaron diferencias (p>0,05) en PV, CC, GPV, POB, EGD, CMSc, CMSh y CA debido a las dietas (Cuadro 1). El consumo promedio de extracto vegetal fue de 35,9 ± 2,8 mg/día y de lasalocid fue de 44,1 ± 3,5 mg/día. No se observaron diferencias (p>0,05) en el pH ruminal a los 0, 28 y 43 días, pero fue mayor (p<0,05) a los 62 días en los animales con la dieta EV en comparación con la TEST (Figura 1). Esto podría ser debido a un aumento (p<0,05) en la proporción de AC de las dietas al final del periodo de evaluación (AC=81% y HP=19%) que solamente afectó a la dieta TEST. El PRZ tendió (p<0,10) a ser menor en la dieta LASA y EV, y aumentó (p<0,01) con el tiempo, independientemente de la dieta.

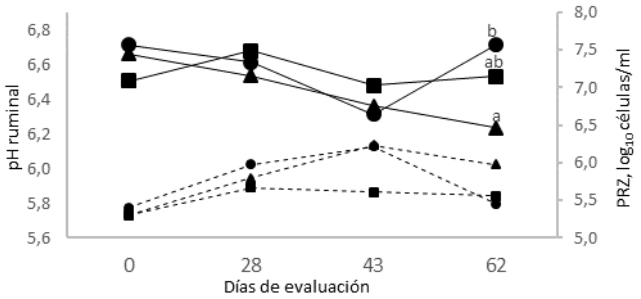


Figura 1. Evolución del pH (eje principal, línea entera) y concentración de protozoos (PRZ, eje secundario, línea punteada) ruminales de corderos alimentados con dietas conteniendo diferentes aditivos: extractos vegetales (●), lasalocid (■) o sin aditivos (▲). a,b: p<0,05.

Cuadro 1. Evaluación de parámetros productivos de corderos alimentados con dietas conteniendo diferentes aditivos[1].

Variables	EV	LASA	TEST	EEM	*P*-valor
PV inicial, kg	22,3	21,9	22,3	0,21	0,38
CC inicial, 0-5	2,4	2,5	2,4	0,04	0,29
PV final, kg	34,7	34,8	33,6	0,78	0,66
CC final, kg	3,6	3,5	3,5	0,05	0,60
GPV kg/día	0,201	0,210	0,178	0,012	0,18
POB final[3], mm	24,6	23,6	23,6	0,74	0,60
EGD final, mm	4,8	5,1	4,6	0,27	0,55
CMSc, kg MS/an/d	0,874	0,881	0,909	0,015	0,27
CMSh, kg MS/an/d	0,642	0,601	0,565	0,026	0,19
CA, kg MS/kg GPV	7,6	7,4	8,4	0,79	0,66

EV: extractos vegetales, LASA: lasalocid, TEST: Testigo (sin aditivos), EEM: Error estándar de la media, CC: Condición corporal, POB: profundidad del ojo de bife, EGD: espesor de grasa dorsal, CMSc: consumo de alimento comercial, CMSh: consumo de heno, CA: conversión alimenticia, [3]variable ajustada por POB inicial.

Conclusiones

Si bien no se encontraron diferencias en los parámetros productivos debido a las dietas, son necesarios otros trabajos con una menor proporción de heno en la dieta para observar mejor el efecto de los aditivos y justificar el remplazo de los ionóforos tradicionales por extractos vegetales.

Bibliografía

CEBALLOS D., VILLA M., INCHAUSTI C. y TRACAMAN J. 2016. Rev. Arg. Prod. Anim. 36:189-293.

PELLEGRINI A.G, ALVAREZ, J.M., MAYO A., ROA M., GARCÍA VINENT J. Y COLOMBATTO D. 2010. Rev. Arg Prod. Anim. 30:433-557.

NA 25 Uso de suplemento líquido en un establecimiento en el noroeste de la provincia de Chubut. Estudio de caso. Comunicación.

Ceballos, D.[1]*, Villa, M.[1], Morales, J.[2] y Martinez Stanziola, J.P.[1]
[1]INTA Esquel-Chubut, Chacabuco 513, CP 9200.[2] Establecimiento La Elvira
*E-mail: ceballos.demian@inta.gob.ar

Use of a liquid supplement in an establishment in the northwest of Chubut province. Case study. Communication.

Introducción

En la provincia de Chubut la suplementación invernal de terneros en condiciones extensivas se ha constituido en una herramienta de gran importancia entre los productores locales, sobre todo teniendo en cuenta que durante los meses invernales el principal recurso forrajero lo constituyen los pastizales naturales diferidos de baja calidad (5% proteína bruta y 50% de digestibilidad). En general, la pérdida de peso en los meses de invierno representa el 10% cuando los terneros son manejados en condiciones naturales sin el uso de suplementos (Raso, 2009). En la zona, se comenzó a comercializar un suplemento líquido que permite facilitar el manejo en condiciones extensivas, sin embargo no existe información regional sobre su uso y efecto en la respuesta productiva en este tipo de categoría. En este contexto se planteó un seguimiento de un caso real del uso de suplemento líquido (Nutriliq®) con el objetivo de evaluar la evolución del peso vivo de terneras de recría, el consumo de suplemento y su costo en un mallín diferido del noroeste de la provincia de Chubut.

Materiales y métodos

La experiencia se desarrolló en el establecimiento La Elvira ubicado en el área ecológica de Sierras y Mesetas (45° 57´ 21´´ Sur y 70° 40´ 32´´ Oeste), desde el 3 de julio hasta el 13 de diciembre del 2019. Se utilizaron 146 terneras Hereford de 176 ± 25,8 kg de PV. Al inicio y cada 40 días aproximadamente se determinó el PV individual de todos los animales. Los animales fueron manejados en un mallín con pasto salado (*Distichlis spp*.) y junco (*junco balticus*) en una superficie de 110 ha divida en 3 potreros con una carga promedio de 1,3 cab/ha. Al inicio de la experiencia se estimó la disponibilidad forrajera (2333,0 kg MS/ha) mediante el método Botanal. Se usó un suplemento líquido, **Nutriliq 2050®** (42% PB y 3,2 Mcal EM/kg MS) *ad libitum* en 2 tanques de autoconsumo con lamederos que periódicamente fueron trasladados por el potrero. El consumo de suplemento líquido (**CSL**) fue estimado como la diferencia entre los litros entregados y el remante en cada período de evaluación (**M1**: 3-07-19 al 23-08-19, **M2**: 23-08-19 al 27-09-19, **M3**: 27-09-19 al 30-10-19 y **M4**: 30-10-19 al 13-12-19). La GDP fue estimada para cada período de evaluación. A los 51 días, las terneras comenzaron a ser suplementadas con rollos de avena y alfalfa. El costo de la suplementación líquida (**COSL**) fue estimado en cada período considerando el CSL, los días de suplementación y el precio del suplemento (21,9 $/litro). Por otro lado, la pérdida o ganancia de peso en términos relativos al precio de la carne (**PGC**) fue estimada considerando el precio del kg de carne de novillo (97,5 $/kg) según el informe de precio de la carne y ganado de la Patagonia de enero del 2020 (SIPAS, 2020).

Resultados y Discusión

En M1, momento que se usó solamente Nutrilq®, los animales perdieron un 3,3% del PV. Esta respuesta puede considerarse como positiva si se la compara con los resultados reportados por Raso (2009), quien determinó que la pérdida de PV promedio de terneros sin suplementar durante 4 inviernos fue del 10%. En términos numéricos, el CSL inicial fue más alto y a partir de septiembre disminuyó, posiblemente debido al rebrote del pastizal. Asimismo, el incremento observado en GDP y PV en M3 y M4 puede deberse al consumo de dicho rebrote. El CSL promedio por animal durante todo el período de evaluación fue de 0,327 ± 0,142 l/día, lo que representó un costo de 7,16 $/cab/d. La PGC, los dos primeros momentos (M1 y M2), no alcanzó a cubrir el COSL debido a la pérdida de peso y al alto CSL. Para cubrir el COSL en M1, la GDP tendría que haber sido al menos de 0,090 kg/día. No obstante, la PGC en M3 y M4 superó al COSL debido a un menor CSL y mayor crecimiento de los animales.

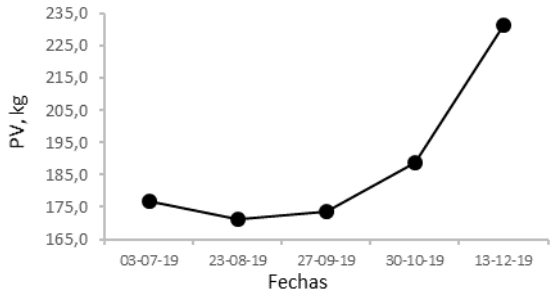


Figura 1. Evolución del peso vivo de las terneras suplementadas con Nutriliq 2050®

Cuadro 1. Comportamiento productivo (media y DE) y evaluación económica del uso Nutriliq® en diferetes momentos (M) en la recría de terneras

Variables	Momentos de evaluación			
	M1	M2	M3	M4
Días	51	35	33	44
GDP, kg/día	-0,113	0,078	0,452	0,968
	± 0,20	±0,27	± 0,21	± 0,27
CSL, l/d	0,401	0,489	0,186	0,234
CMS rollo, kg MS/d	----	1,6[1]	2,0[1]	0,7[2]
COSL, $/cab	448,0	375,0	134,0	225,0
PGC, $/cab	-564,0	268,0	1454,0	4143,0

M1: 3-07-19 al 23-08-19, M2: 23-08-19 al 27-09-19, M3: 27-09-19 al 30-10-19 y M4: 30-10-19 al 13-12-19 CSL: consumo de suplemento líquido; COSL: costo de suplementación líquida; PGC: pérdidas y/o ganancia de peso en términos relativo de carne. [1] Suministro de rollo de avena; [2] Suministro de rollo de alfalfa.

Conclusiones

El crecimiento de terneras en pastoreo de mallín en invierno con el uso de suplemento líquido fue negativo. No obstante fue una herramienta práctica que permitió disminuir las pérdidas de PV en un 67% en comparación con datos locales.

Bibliografía

RASO, M. 2009. Carpeta Técnica Ganadera N° 31:143-146.
SIPAS. 2020. http://sipas.inta.gob.ar/?q=ecoymerc-evo-bovino.

NA 26 Uso de suplemento líquido en corderas de reposición en Patagonia.

Ceballos, D.[1]*, Apostolo, R.[1], Villa, M.[1], Mayo, A.[2] y Tracaman, J.[1]
[1]INTA Esquel-Chubut, Chacabuco 513, CP 9200. [2]INTA Bordenave Ruta Provincial 76 Km 36,5, CP 8187 Buenos Aires.
*E-mail: ceballos.demian@inta.gob.ar

Use of liquid supplement in replacement lambs in Patagonia.

Introducción

En Patagonia, el principal recurso forrajero invernal lo constituyen los pastizales naturales diferidos de baja calidad. Si bien existen diferentes estrategias de suplementación en los meses de invierno (Ceballos et al., 2014; Aguilar et al., 2017), la aparición de suplementos líquidos (Nutriliq®) en el mercado local podría ser una nueva alternativa efectiva y práctica en ovinos para la suplementación invernal, debido al sistema de dosificación que presenta este producto. En este contexto, el objetivo del presente trabajo fue evaluar la respuesta productiva del uso de suplemento líquido en comparación con suplementación sólida en corderas de reposición en condiciones de confinamiento.

Materiales y métodos

La experiencia se llevó a cabo en el Campo Experimental Agroforestal INTA Trevelin durante 53 días, desde el 08-08-19 hasta el 30-09-19. Se utilizaron 27 corderas Texel de 37,8 ± 4,3 kg de PV y 3,0 ± 0,2 de condición corporal (**CC**). Los animales fueron bloqueados por PV (3 bloques) y agrupados en corrales (3 animales/corral) donde se les suministró heno de baja calidad (7,5% de PB y 1,7 Mcal EM/kg MS) *ad libitum*. Cada corral dentro del bloque fue asignado al azar a 1 de 3 tratamientos: 1) testigo (**TE**), sin suplementación. 2) suplementación sólida (**SS**), 221 g MS/d de un alimento comercial (16,9 % PB y 2,9 Mcal EM/kg MS) para igualar el ofrecimiento de PB, según lo recomendado por la empresa de Nutriliq® (consumo esperado de Nutriliq® 0,120 l/d). 3) suplementación líquida (**SL**), Nutriliq® 2050 (74% MS, 42% de PB y 3,2 Mcal EM/kg MS) en bateas de autoconsumo con lamederos. El consumo de forraje (**CMSf**, kg MS/día) fue determinado como la diferencia entre la oferta y el rechazo cada 15 días, coincidiendo con la pesada de los animales. De manera similar el consumo de Nutriliq® (**CSL**, l/día) fue estimado como la diferencia entre el volumen entregado y el remanente. Se seleccionó al azar un animal por corral de cada tratamiento a los que se le extrajeron muestras de heces y de sangre al inicio (día 0) y a los 28, 43 y 53 días para determinar nitrógeno fecal (**NF**, g/Kg MO) y proteínas séricas (**PRT**, g/dL) mediante refractometría. Las variables fueron analizadas como un diseño en bloques completos aleatorizados con efecto fijo de la de la dieta (**D**), utilizando el procedimiento Mixed de SAS. Las variables NF y PRT fueron analizadas como medidas repetidas en el tiempo con efectos fijos de los días de experimentación (**T**), D y D × T. En todos los casos se trabajó con un nivel de significancia del 5%.

Resultados y Discusión

La CC inicial fue similar (p>0,05) entre las corderas SS, SL y TE. Al final el PV y CC de las corderas SS fue mayor (p<0,05) a las SL y TE. Por otro lado, las SL mostraron una menor (p<0,05) perdida de CC que las TE (Cuadro 1). El CMSf fue similar entre dietas y el CSL fue menor al esperado, en promedio fue 0,065 ± 0,02 l/día. No obstante el consumo del suplemento solido fue total. Esto podría explicar la pobre respuesta productiva en las corderas SL. Las diferencias entre los niveles de NF dependieron del momento de evaluación (Figura 1). El NF al día 0 fue mayor (p<0,05) en la corderas SL en comparación con las SS y TE, respuesta que podría ser asociada a la dieta anterior. A los días 28 y 43 el nivel de NF fue similar (p>0,05) entre dietas. A los 53 días las corderas SS presentaron un mayor nivel (p<0,05) de NF en comparación con las SL y TE, relacionándose según Wang et al. (2009) con una mayor digestibilidad de la dieta. Los niveles de PRT aumentaron (p<0,01) del inicio al día 28, sin mostrar diferencia entre dietas. A los 43 y 53 días las PTR de SS fueron más bajas (p<0,05) que SL y TE. Las PRT elevadas de las corderas SL y TE podrían ser debido a la pérdida de peso y movilización de proteínas endógenas.

Cuadro 1. Parámetros productivos de corderas alimentadas con diferentes tipos de suplementos en invierno.

Variables	Dietas			EEM	*P*-valor
	SS	SL	TE		
PV inicial, kg	37,9	37,5	37,8	0,25	0,58
CC inicial, 0-5	3,0	3,1	2,9	0,06	0,11
PV final, kg	37,8 a	32,8 b	31,8 b	1,11	0,04
CC final, 0-5	3,3 a	2,8 b	2,5 c	0,08	<0,01
CMSf, gMS/día	746,7	748,0	810,5	32,4	0,37

SS: Suplementación líquida, SL: suplementación sólida, TE: testigo, EEM: Error estándar de la media, CC: condición corporal, CMSf: consumo de forraje.

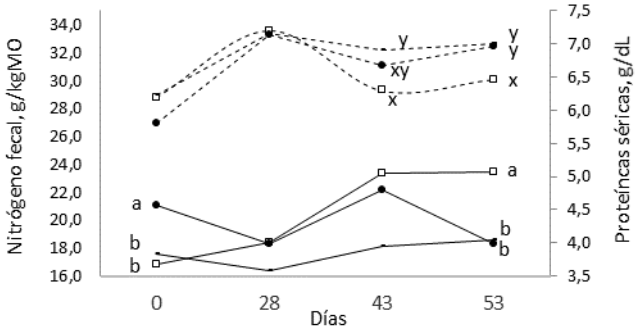


Figura 1. Evolución de nitrógeno fecal (eje principal, línea entera) y de proteínas séricas (eje secundario, línea punteada) de corderas con suplementación sólida (–□–), líquida (Nutriliq 2050®, –●–) o sin suplementación (—).a,b; x,y: p<0,05.

Conclusiones

Bajo estas condiciones experimentales, el consumo de Nutriliq® fue bajo y no permitió mantener el PV ni mejorar la CC de las corderas de reposición alimentadas con un forraje de baja calidad. El uso de un 0,6% del PV de un suplemento energético-proteico sólido fue más efectivo que el uso del suplemento líquido.

Bibliografía

AGUILAR, M.J., ALVAREZ, R.H., CECCATO, D.V. 2017. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol 37 Supl. 1: 362.

CEBALLOS, D., VILLA, D.M., GARCÍA MARTÍNEZ, G., PRIETO., M. 2014. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol 30 Supl.1:257.

WANG, C.J., TASA, B.M, GLINDEMANN, T., RAVE, G., SCHMIDT, L., WEIßBACH, F., SUSENBETH, A. 2009. Anim. Feed Sci.Tech. 149:199–208.

NA 27 Evaluación del uso de Nutriliq® en la recría de terneras en el Valle 16 de Octubre, Trevelin.

Martinez Stanziola, J.[1]*, Ceballos, D.[1], Raso, M.[1], Mayo, A.[1] y Apostolo, R.[2]
[1]INTA Esquel-Chubut, Chacabuco 513, CP 9200. [2]INTA Bordenave Ruta Provincial 76 Km 36,5, CP 8187 Buenos Aires
*E-mail: martinezstanziola.j@inta.gob.ar

Evaluation Nutriliq™ use in calf rearing in 16 October Valley, Trevelin.

Introducción

En la provincia de Chubut, en condiciones extensivas, han comenzado a difundirse nuevas estrategias de suplementación de bovinos durante los meses de invierno, cuando el principal recurso forrajero lo constituyen pastizales naturales diferidos de baja calidad (5% PB y 50% de digestibilidad). En este contexto, en la zona se comercializan nuevos productos líquidos (Nutriliq®) que facilitan el manejo de la suplementación en condiciones extensivas. Sin embargo, existe desconocimiento a nivel regional del efecto de dicho suplemento sobre la respuesta productiva. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la suplementación con Nutriliq®sobre el consumo de forraje de baja calidad a corral y la GDP de terneras de recría.

Materiales y métodos

La experiencia se desarrolló en el Campo Experimental Agroforestal INTA Trevelin (**CEAT**) durante 73 días, desde el 16 de julio hasta el 26 de septiembre del 2019. Se utilizaron 16 terneras de la raza Hereford de 193,3 ± 13,8 kg PV que se agruparon según el PV en 2 bloques y se alojaron en corrales de 4 animales cada uno donde se les suministró heno de mallín de baja calidad (7,5% PB y 1,7 Mcal EM/kg MS) *ad libitum.* Un lote por grupo fue asignado al azar a 1 de 2 tratamientos de suplementación: 1) testigo (**TE**), sin suplementación, 2) suplementación líquida (**SL**), Nutriliq® 2050 (42% PB y 3,2 Mcal EM/kg MS) suministrado en bateas de autoconsumo con una capacidad del 90 l con lamederos en el exterior de las mismas. Al inicio de la experiencia y aproximadamente cada 14 días se determinó el PV de los animales desbastados durante 12 hs. El consumo de heno (**CMSh**) se midió como la diferencia entre oferta y rechazo acumulado cada dos semanas. El consumo de suplemento líquido (**CSL**) fue determinado como la diferencia entre el volumen cargado y el volumen sobrante durante 5 momentos (17, 31, 45, 59 y 72 días de comenzar la experiencia). La GDP se determinó mediante regresiones lineales simples entre el PV y los días de experimentación. Al final de la experiencia se extrajo una muestra de materia fecal de cada animal para determinar nitrógeno fecal (**NF**) y se estimó la digestibilidad de la dieta (**DIG**) según la ecuación de Lukas et al. (2005). Las variables fueron analizadas como un diseño en bloques completos aleatorizados con efecto fijo de la suplementación (**S**), utilizando el procedimiento Mixed de SAS con un nivel de significancia del 5%. La evolución del PV y CMSh fueron analizados como medidas repetidas en el tiempo con efectos fijos de los días de experimentación (**T**), S y S × T.

Resultados y Discusión

El PV al inicio, 17 y 31 días de experimentación fue similar (p>0,05) entre tratamientos. No obstante, a los 45, 59 y 72 días fue mayor (p<0,01) en las terneras SL que en las T (Figura 1). Al final de la experiencia las terneras que recibieron el tratamiento SL pesaron 16 kg más que las del tratamiento T. La GDP de las terneras SL tendió (p=0,09) a ser mayor que la de las terneras T (Cuadro 1). En general, el incremento del PV en el primer mes de evaluación fue bajo en ambas dietas, posiblemente debido a las condiciones climáticas desfavorables. Las precipitaciones del mes julio fueron un 11% mayor al registro histórico de la central meteorológica de CEAT, afectando el estado de los corrales. El CSL, en promedio, fue de 0,391 ± 0,143 l/d y el CMSh fue similar (p>0,05) entre tratamientos, independientemente del momento de evaluación (S x T, p>0,05; Figura 1). Si bien no se observó un aumento del CMSh en los animales SL, se observó un mayor (p≤0,05) NF y DIG en los animales SL en comparación con los TE al final del período de evaluación (Cuadro 1). Sin embargo, estos resultados deberían ser considerados orientativos ya que sería necesario realizar un muestreo de materia fecal más exhaustivo para obtener una muestra más representativa.

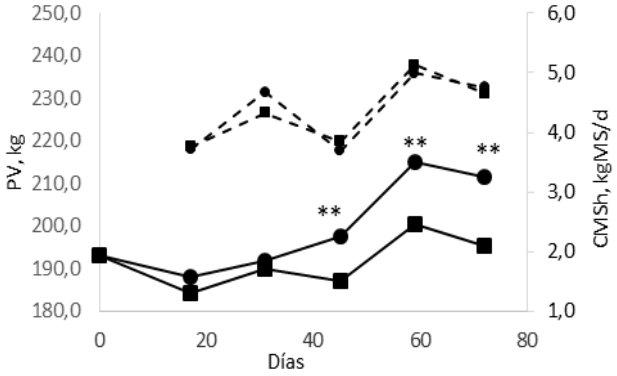


Figura 1. Evolución del PV (eje principal, línea entera) y del CMS de heno (CMSh; eje secundario, línea punteada) de terneras suplementadas con Nutriliq® (-●-) y sin suplementación (-■-). **: p<0,01.

Cuadro 1. Ganancia de peso, nitrógeno fecal (NF) y digestibilidad de la dieta (DIG) en terneras suplementadas o no durante 73 días con Nutriliq®

Variables	Dietas		EEM	*P-valor*
	Nutrilq	Testigo		
GDP, kg/día	0,347	0,110	0,03	0,09
NF, g/ kg MO	22,46	17,86	0,14	0,03
DIG[1], %	59,8	52,7	0,39	0,05

EEM: Error estándar de la media. [1]Estimada según Lukas et al. (2005)

Conclusiones

Bajo estas condiciones experimentales, el uso de suplemento líquido en terneras de reposición durante el invierno mejoró el PV al final del período evaluado con similares consumos de heno de baja calidad. Resultaría necesario completar el análisis del uso de suplemento líquido a través de la comparación y evaluación económica de esta estrategia con otras alternativas de suplementación.

Bibliografía

LUKAS, M., SUDEKUM, K.H., RAVE, G., FRIEDEL, K., SUSENBETH, A. 2005. J. Anim. Sci. 83:1332–1344.

NA 28 La suplementación con alimento balanceado con cloruro de sodio mejora la ganancia diaria de peso en corderas Merino en pastoreo extensivo.

Bruno Galarraga, M.M., Castillo, D., Fernandez, J., Gonzalez, E.B., Villar L., Villagra, S.*
INTA EEA Bariloche, IFAB (INTA-CONICET), Modesta Victoria 4450, San Carlos de Bariloche, Rio Negro, Argentina
*E-mail: villagra.sebastian@inta.gob.ar

Supplementation with sodium chloride-containing concentrate improves weight gain in grazing Merino lambs.

Introducción

La suplementación invernal de corderas en los sistemas extensivos de Patagonia, favorece el desarrollo corporal durante su primer año de vida. Sin embargo, la suplementación diaria es de difícil adopción debido a la mano de obra requerida y por ello, ha prosperado el desarrollo de modelos de autoconsumo. Una desventaja de éstos es la limitada capacidad para controlar el consumo, con los consecuentes posibles trastornos digestivos en los animales. El cloruro de sodio es el limitador de consumo más utilizado, seguro y disponible (Kunkle et al., 2000) y su eficacia, respecto de la suplementación diaria, ha sido demostrada en novillos (Schauer et al., 2004). El objetivo de este trabajo fue evaluar los efectos de la suplementación invernal en condiciones extensivas utilizando cloruro de sodio como limitador de consumo sobre el desarrollo corporal y la producción y calidad de la lana a la primera esquila en corderas de reposición.

Materiales y métodos

El ensayo se llevó a cabo en el campo experimental Pilcaniyeu de INTA Bariloche, utilizando corderas Merino de 8 meses de edad, durante dos años consecutivos (2018-2019). Los animales se colocaron en cuadros con similares características forrajeras. Los grupos testigos (Año 1, n = 30; Año 2, n = 34) permanecieron durante todo el estudio en pastoreo sobre pastizales naturales. En los potreros de los grupos suplementados (Año 1, n = 30; Año 2, n = 34) se colocó un comedero de autoconsumo con suplemento balanceado con 2,7 Mcal EM/kg MS, 18% de proteína y 14% de cloruro de sodio (3040 -– SUPLEMENTO 14-18, CRECER). Durante el Año 1 la suplementación tuvo una duración de 69 días (11/7 al 18/9) y durante el Año 2 fue de 85 días (19/6 al 12/9). Cada año, se realizaron evaluaciones de peso vivo (**PV**) y condición corporal (**CC**, escala 1-5) al inicio y al final del ensayo, determinando la ganancia diaria de peso vivo (**GDPV**) por tratamiento. A las esquilas, se pesó el vellón sucio (**PVS**) y se tomó una muestra de fibra para su posterior análisis de calidad en el Laboratorio de Fibras textiles de INTA Bariloche. Por otra parte, durante el Año 2 se evaluó el crecimiento de la fibra de las corderas mediante la técnica de dye-banding. Las variables se analizaron a través de un modelo lineal mixto donde el año constituyó el bloque (efecto aleatorio) y potrero, dentro de tratamiento, fue la unidad experimental. Por lo tanto, las variables medidas sobre el animal representaron un submuestreo de este último. Se aceptó un nivel de significancia de 0,05.

Resultados y Discusión

La suplementación invernal con alimento balanceado con cloruro de sodio mejoró la GDPV en corderas Merino (p=0,03), favoreciendo el crecimiento de los animales durante el primer invierno de vida (Cuadro 1). El consumo promedio de alimento balanceado con cloruro de sodio estimado por animal, fue de aproximadamente 500 g (Año 1) y 350 g (Año 2). No se observaron diferencias (p≥0,47) entre las hembras suplementadas respecto del testigo para las variables de PVS y DMF, obteniéndose un DMF correspondiente a lanas finas de alta calidad (Cuadro 1). Esto es coincidente con el análisis del crecimiento de la fibra para el Año 2, donde el grupo testigo y suplementado tuvieron crecimientos de 14,1 y 15,0 ± 0,15 mm, respectivamente. Por otra parte, no se registraron animales con sintomatología clínica de acidosis de ningún tipo en las corderas suplementadas.

Conclusiones

Se concluye que la suplementación invernal con alimento balanceado con 2,7 Mcal EM/kg MS, 18% de proteína y 14% de cloruro de sodio como limitador de consumo, aumenta la ganancia diaria de peso vivo en corderas de reposición en sistemas extensivos. Esta herramienta aplicada mediante el uso de comederos de autoconsumo, es una tecnología segura, con baja utilización de mano de obra y que podría generar beneficios económicos en los establecimientos ganaderos de la región.

Agradecimientos

Al personal del Campo Experimental Pilcaniyeu por su colaboración en las tareas de campo. El trabajo fue financiado por los proyectos INTA PE I002 (Rumiantes Menores) y FONTAGRO ATN-RF 16680.

Bibliografía

KUNKLE et al. 2000. J. of Anim. Sci., 77 (E-Suppl), 1.
SCHAUER et al. 2004. J. of Anim. Sci., 82(1), 298–306.

Cuadro 1. Parámetros de performance en corderas alimentadas con balanceado con cloruro de sal como limitador de consumo T (Testigo), S (Suplementado).

	Tratamiento			
Performance	T	S	EEM	Valor *P*
Peso Inicial, Kg	23,34	23,55	1,04	0,9
Peso Final, Kg	26,33	29,05	0,74	0,12
GDPV[1], gr/d	38,52	71,82	3,97	0,03
CC[2] Inicial, puntos	2,78	2,76	0,04	0,71
CC final, puntos	2,65	2,83	0,09	0,28
DifCC[3], puntos	-0,14	0,07	0,05	0,11
PVS[4], kg	2,12	2,29	0,15	0,47
DMF[5], mm	16,29	16,31	0,37	0,97

[1]Ganancia Diaria de Peso Vivo (GDPV); [2]Condición Corporal (CC); [3]Diferencia de CC (Final - Inicial); [4]Peso del Vellón Sucio (PVS); [5]Diámetro Medio de Fibra

NA 29 Efecto de la suplementación energética en ovejas de refugo gestantes en pastoreo sobre el peso al nacer de los corderos.

Jockers, E.*[1], Ignacio, D.[1], Villagra, S.[2], Gimenez, G.[3], Gonzalez, D.[1], Bergamo, N.[1], Escobar, G.[1], Cossentino, S.[1] y Medina, V.[1]
[1] Universidad Nacional del Comahue (FaCA) [2] INTA [3] Universidad Nacional del Comahue (FaEA)
*E-mail: esteban.jockers@faca.uncoma.edu.ar

Effect of energy supplementation in grazing pregnant culling ewes on lambs' birth weight.

Introducción

Las duras condiciones de pastoreo en la ganadería extensiva ovina Patagónica producen un desgaste prematuro de los dientes reduciendo la vida útil de las ovejas. Una alternativa de producción es trasladar aquellas ovejas de dientes gastados, llamadas ovejas de refugo, a los valles irrigados para continuar con la producción de lana y corderos sobre pasturas cultivadas. La menor producción de forraje en el invierno podría afectar el desarrollo fetal y por lo tanto la futura performance del cordero. El uso de suplementos energéticos podría utilizarse para influir en la partición de nutrientes, mejorando el desarrollo fetal, incrementando el peso de corderos al nacimiento (**PN**) y reduciendo la movilización de reservas disponibles para lactancia, sin necesariamente modificar la condición corporal (**CC**) de la oveja (Giraudo, 2011). Sin embargo, no existe información local sobre estas prácticas en áreas bajo riego. El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de la suplementación energética durante el último tercio de gestación sobre el PN, la CC y parámetros sanguíneos maternos como urea, glucosa y ácidos grasos no esterificados (**NEFA**). Se hipotetiza que la suplementación energética en ovejas en el último tercio de gestación, incrementa el PN y disminuye la concentración de NEFA, como indicador de movilización de reservas, sin necesariamente producir modificaciones en la CC, ni en la concentración de glucosa y urea.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en el campo experimental de la FACA-UNCo (38°50’44’’S; 68°04’03’’O). Se utilizó un diseño completamente aleatorizado con un total de 16 ovejas gestantes con carga fetal simple y un peso al servicio (**PS**) de 47,5±0,92 kg PV. Los tratamientos fueron: pastoreo sin suplementación (**SS**) y pastoreo con suplementación (**CS**) de ovejas de refugo. El pastoreo se realizó con alambrado eléctrico sobre una pastura de *F. arundinacea, D. glomerata, T. repens y T. pratense* con una disponibilidad de 1300 kg MS/ha. Se utilizó como suplemento una mezcla en base seca de 80% de grano de maíz y 20% de harina de soja que se asignó diariamente al 1% del peso vivo al momento del encierre nocturno en forma individual desde el día 97,4 ± 2,3 de gestación hasta el parto. Se compararon el PN, la CC, y los niveles de glucosa, urea y NEFA en suero sanguíneo. La extracción de sangre y la medición de CC se realizaron a los 129 ± 2,3 días de gestación. Las muestras de sangre se extrajeron de la vena yugular en tubos plásticos de 5 ml de extracción con vacío, en ayuno. El PN se registró dentro de las 24 horas con balanza electrónica digital WeiHeng®. Los resultados se analizaron mediante ANCOVA, utilizando como covariable el PS y un nivel de significancia de 0,05.

Resultados y Discusión

El PN fue mayor (p=0,04) para los corderos nacidos de ovejas CS en comparación con SS (Cuadro 1). No existió interacción entre el tratamiento y el PS (p=0,99). Los parámetros NEFA, glucosa y urea fueron similares (p>0,05) entre tratamientos (Cuadro 1). Las diferencias encontradas en PN y no en CC para este tipo de suplementaciones coinciden con lo reportado por Giraudo (2011) para ovejas Merino en condiciones extensivas. Respecto a los metabolitos en sangre, los resultados son similares a los obtenidos por Joy (2014) quien tampoco encontró diferencias con este nivel de suplementación con alimentos concentrados en preparto. Esto estaría dado porque la dieta base pastoril posiblemente logró mantener un plano nutricional elevado para ambos tratamientos que habría reducido la movilización de reservas.

Conclusiones

Se concluye que la utilización de este suplemento energético en ovejas de refugo bajo las condiciones descriptas mejora el desarrollo fetal, aumentando significativamente el peso al nacimiento de los corderos. Su recomendación debe quedar sujeta a estudios posteriores sobre la performance de corderos nacidos bajo estas condiciones.

Bibliografía

GIRAUDO, C.G. 2011. Suplementación de ovinos y caprinos. *INTA EEA Bariloche, Argentina. 53p*.
JOY, M. 2014. *Anim. Feed Sci. Tech.*, *187*, 19–29.

Cuadro 1. Peso al nacimiento de corderos (PN), condición corporal (CC) y parámetros sanguíneos de ovejas gestantes en pastoreo con suplementación (CS) o sin suplementación (SS) energética

	Tratamiento			
Ítem	SS	CS	EEM[1]	Valor *P*
PN, kg	4,65	5,24	0,21	0,04
CC, Escala 1-5	2,94	3,21	0,14	0,32
Parámetros sanguíneos				
NEFA[2], meq/l	0,61	0,45	0,13	0,66
Glucosa, mg/dl	61,60	61,50	2,71	0,92
Urea, mg/dl	43,60	43,75	3,18	0,95

[1]EEM: Error estándar de la media, [2]NEFA: Ácidos grasos no esterificados.

NA 30 Análisis cuantitativo de metabolitos secundarios en *Elaeagnus angustifolia* L. asociados con la preferencia animal. Comunicación.

Beker, M.P.[1]*, Fernández, O.A. [2] y Klich, M.G.[1]

[1]Universidad Nacional de Río Negro. Sede Alto Valle y Valle Medio. Escuela de Producción Agroindustrial. Carrera de Veterinaria.

[2]Universidad Nacional del Sur. Depto. Agronomía. CERZOS "Centro de recursos naturales renovables de la zona semiárida"

*E-mail: mpbeker@unrn.edu.ar

Quantitative analysis of secondary metabolites in Elaeagnus angustifolia L. associated with cattle preference. Communication.

Introducción

Elaeagnus angustifolia L., también conocida como olivo ruso, olivo de Bohemia u olivillo es parte de la dieta de los animales rumiantes en los campos ribereños de pastizales. Sus atributos nutricionales se han descripto en investigaciones previas (Klich et al., 2018). Sin embargo, se dispone de poca información en la literatura acerca de su composición en compuestos secundarios relacionado con la palatabilidad diferencial (Beker et al., 2020). Los bovinos exhiben preferencia por los tirsos proliferantes de la canopea externa (ramas fructificantes pendulares), que son muy ramoneadas, en comparación con las hojas desarrolladas en las ramas de la canopea interior, que los animales no consumen. La preferencia podría estar relacionada con la presencia de estos compuestos secundarios. En la naturaleza, estas sustancias químicas parecen tener una función importante al restringir las cualidades gustativas de las plantas en las que se encuentran o bien inducen a los animales a evitarlas (Granados et al., 2013).

El objetivo de este trabajo fue determinar la composición cuantitativa de fenoles, flavonoides, taninos, alcaloides y actividad antioxidante en las porciones preferida y rechazada por los animales.

Materiales y métodos

Se recolectó material vegetal durante el ciclo de desarrollo de la planta en la región del Valle Medio, Río Negro, Argentina. Se tomaron muestras de las hojas, las flores y los frutos de la canopea expuesta al sol y de las hojas sombreadas. Se secaron en estufa a 40°C para su conservación. Se procedió a realizar la extracción de los dos tipos de muestras: hojas (**H**) y tirso (**T**), recolectados en 3 momentos representativos del ciclo: 1: vegetativo, 2: fruto pequeño y 3: madurez. El tirso corresponde a la porción superior, expuesta al sol (hojas, flores y/o frutos). Para la extracción, el material vegetal se maceró con etanol 96º GL durante 48 hs a temperatura ambiente con agitación constante. Para la cuantificación de los siguientes compuestos se emplearon los reactivos/patrones detallados a continuación:

- Fenoles Totales: *Folin Ciocalteau* / ácido gálico.
- Flavonoides Totales: Cloruro de Aluminio / quercetina.
- Taninos Totales: vainillina y HCl / catequina.
- Alcaloides Totales: verde de bromocresol / atropina.
- Poder antioxidante (FRAP): $K_3Fe(CN)_6$ / ácido ascórbico.
- Cada una de las determinaciones se realizó por duplicado, para cada analito en las tres estaciones analizadas.

Resultados y Discusión

Se observaron diferencias numéricas en el nivel de los cinco metabolitos analizados entre H y T en los tres estadios analizados, aunque dichas diferencias en el nivel de taninos en estadio 2 y de alcaloides en estadios 1 y 3 fueron menores (Cuadro 1). Probablemente estas diferencias en el nivel de compuestos defensivos de la planta influyen en la preferencia de las diferentes fracciones comestibles del olivillo.

Conclusiones

Se detectaron todos los metabolitos en las fracciones analizadas en tres estadios del ciclo de crecimiento. Entre las posibles causas de la preferencia de los bovinos por alguna fracción potencialmente comestible sobre otra de *E. angustifolia*, se podrían encontrar el nivel de alcaloides, taninos, flavonoides, fenoles y poder antioxidante. Estos metabolitos influirían en la selección que hace el animal, mediante diversos mecanismos, por ejemplo, disminuyendo la digestibilidad (taninos) y/o por presentar toxicidad (alcaloides).

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por la Universidad Nacional de Río Negro de Buenos Aires (PI N° 40-A-624).

Bibliografía

BEKER, M.P.; FERNÁNDEZ, O.A., KLICH, M.G. 2020. Pastos y Forrajes. Vol. 43, No. 1, 26-31

GRANADOS SÁNCHEZ D.; RUÍZ PUGA P.; BARRERA ESCORCIA H. 2013. Chapingo vol 14: 61-64

KLICH, M.G.; BONDIA, P. & FERNÁNDEZ, O.A. 2018. J. Environ. Eng. Sci. 7:172-179.

Cuadro 1: Análisis cuantitativo de compuestos secundarios en hojas (H) y tirsos (T) de *Elaeagnus angustifolia* L. en estadío vegetativo (1), fruto pequeño (2) y madurez (3).

	Muestra/Estadio					
Compuesto analizado	**H1**	**T1**	**H2**	**T2**	**H3**	**T3**
Fenoles totales (mg ac gálico/g MS)	3,6 ± 0,02	5,5 ± 0,01	2,5± 0,12	1,4 ± 0,09	2,1 ± 0,09	3,1 ± 0,01
Flavonoides totales (mg ac gálico/g MS)	2,49 ± 0,14	1,11 ± 0,01	0,09± 0,01	0,06 ± 0,01	1,64 ± 0,02	0,49 ± 0,03
Taninos totales (mg ac catequina/g MS)	24,0 ±1,36	37,1± 0,52	9,3 ± 1,48	7,1 ± 0,64	21,6± 2,74	9,9 ± 0,01
Alcaloides totales (mg atropina/g MS)	1,60± 0,13	1,82 ± 0,13	2,30± 0,05	0,48 ± 0,02	1,31 ± 0,55	0,83 ± 0,33
Poder antioxidante FRAP (a. ascórbico/g MS)	0,21 ± 0,01	0,09 ± 0,01	0,03± 0,01	0,03 ± 0,01	0,05 ± 0,01	0,18 ± 0,01

Se indica el valor promedio ± desvío estándar. MS: materia seca.

NA 31 Suplementación invernal de carneritos Corriedale con bloques multi-nutricionales en Santa Cruz. Comunicación.

Gallardo, R.[1]*, Utrilla, V.[1,2], Clifton, G.[1,2], Andrade, M. [1,2] y Vargas, P. [1, 2]
[1]EEA INTA Santa Cruz [2] Universidad Nacional de la Patagonia Austral.
*E-mail: gallardo.rodrigo@inta.gob.ar

Winter supplementation of Corriedale lambs with multi-nutritional blocks in Santa Cruz province. Communication.

Introducción

La suplementación con bloques multi-nutricionales (**BMN**) es una técnica utilizada para mejorar el balance nutricional de la dieta del ganado de una manera sencilla y a un bajo costo operativo. Los BMN se suministran en épocas del año en las que la oferta forrajera del pastizal es limitante en calidad (verano e invierno). Sin embargo, en Patagonia es escasa la información del uso de BMN para suplementación de ovinos en condiciones extensivas. En este contexto, se desarrolló una prueba con el objetivo de evaluar la suplementación con BMN sobre la evolución del peso vivo y condición corporal de carneritos en la época invernal.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó en el establecimiento ganadero Punta Loyola, ubicado en el área ecológica Estepa Magallánica Seca del Sudeste de Santa Cruz (51°52'15,6''LS 68°53'57,4"LO). En la experiencia se utilizaron carneritos de 8 a 10 meses de edad (n = 300) de raza Corriedale, los cuales fueron destinados aleatoriamente a los tratamientos BMN y testigo (**T**) durante la esquila de ojos (Mayo de 2019). Los grupos de animales se distribuyeron en dos potreros de 822 has y 950 has para BMN y T, respectivamente. La composición de los BMN utilizados fue: PB: 3%, concentración energética: 2,6 Mcal EM/kg MS, minerales totales: 33% y NNP-equivalente proteico máximo: 57,5%. Los BMN (total: 8) se suministraron en cajas de cartón de 25 kg colocados en pallets de madera para evitar el consumo por predadores y evitar el exceso de humedad proveniente del contacto con el suelo. De los 8 BMN asignados, 4 fueron distribuidos en proximidades del bebedero y otro 4 colocados cerca de un dormidero. El trabajo abarcó un período de identificación inicial de los BMN de 15 días (11/06/19 al 26/06/19) donde se evidenciaron los primeros signos de consumo de los mismos y otro de evaluación de 75 días (27/06/19 al 10/09/19)

Se determinó el peso vivo (**PV**) y la condición corporal (**CC,** Jefferies, 1961) inicial y final en ambos grupos experimentales. Se calcularon la ganancia total (**GTPV**) y diaria (**GDPV**) de PV entre fechas. Se registró el peso de los BMN al inicio y final del periodo de evaluación con el propósito de estimar el consumo medio diario de los mismos mediante la fórmula: Peso inicial – peso final BMN/N° animales/días de consumo.

Resultados y Discusión

Al final del período de evaluación del trabajo, los lotes BMN y T manifestaron GTPV de 8,0 y 5,6 kg y (GDPV: 0,107 y 0,075 kg/día), respectivamente, resultando en PV final de 47,1 y 44,7 kg y CC final de 2,1 y 2,0 para BMN y T, respectivamente (Cuadro 1). En este contexto, cabe mencionar que la mejora de 2,4 kg a favor del lote BMN respecto al T podría ser aún mayor bajo condiciones climáticas menos favorables. El consumo medio diario de BMN durante 75 días fue 25,0 ± 1,4 gr/animal/día, lo cual fue inferior a valores de consumo de BMN registrados en el Centro de la provincia de Santa Cruz (70 gr/animal/día; Aguilar et al., 2016)

Cuadro 1. Superficie y valores medio (± desvío estándar, DE), máximo y mínimo de las variables productivas en lotes de carneritos Corriedale (n=300) suplementados con bloques multi-nutricionales (BMN) o no (T) en Santa Cruz.

Lote	BMN	T
Superficie (ha)	822	950
PV Inicial kg (máx-mín)	39,1 ± 5,3 (52,0-29,0)	39,1 ± 5,3 (52,0-29,0)
PV Final kg (máx-mín)	47,1 ± 4,5 (57,5-35,5)	44,7 ± 4,3 (54,0-37,5)
CC Inicial (máx-mín)	2,6 ± 0,3 (3,0-2,0)	2,6 ± 0,3 (3,0-2,0)
CC Final (máx-mín)	2,1 ± 0,4 (3,0-1,5)	2,0 ± 0,4 (3,0-1,5)

Conclusiones

El trabajo reporta una mejora en el peso vivo de los carneritos suplementados con los BMN respecto al lote testigo y una leve disminución en la condición corporal en ambos tratamientos debido a la época del año. Sin embargo, cabe mencionar que los resultados son orientativos (sin replicaciones por limitantes operativas) y se requiere repetir este tipo de experiencia en años más secos e inviernos más fríos y con nevadas.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la firma Lince S.A. por el aporte de los Bloques Multi-nutricionales para el ensayo, (en el marco del convenio INTA-LINCE SA).

Bibliografía

JEFFERIES, B.C. 1961. J. Agric., 32: 19-21.
AGUILAR, M.J., ALVAREZ, R.H. y CECCATO, D.V. 2017.Revista Argentina de Producción Animal. Vol. 37 I p 362.

NA 32 Comparación de dos formas de suministro de dióxido de titanio para estimar producción fecal en bovinos de carne.

Ramos, M.B.*, Clariget, J.M., Banchero G. y La Manna A.
Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) La Estanzuela, Ruta 50 km 11 Colonia-Uruguay.
*E-mail: bramos@inia.org.uy

Comparison of two ways of titanium dioxide supply to estimate fecal output in beef cattle.

Introducción

La producción de carne de bovinos en pastoreo está fuertemente asociada con el consumo (Allison, 1985). El consumo puede ser determinado de forma directa o indirecta. Dentro de esta última, el uso de marcadores externos e internos son los más utilizados, donde el dióxido de titanio como marcador externo ha sido reportado como una alternativa confiable. Una limitante que presenta esta metodología es la falta de practicidad a la hora de suministrar el marcador durante 12-14 días consecutivos, ya que los animales deben ser llevados a los corrales, interfiriendo con el hábito de pastoreo. Debido a esto, la automatización de la dosificación del marcador en el suplemento utilizando los equipos Super Smart Feed (C-Lock) parece ser muy alentadora. Adicionalmente, evaluar su viabilidad a niveles contrastantes de oferta de forraje.

El objetivo de este trabajo fue estimar la producción fecal de bovinos para carne, en dos niveles de oferta de forraje, mediante el suministro de dióxido de titanio en el suplemento de forma automática o manual.

Materiales y métodos

El experimento se realizó en la Unidad del Lago de INIA La Estanzuela, Colonia Uruguay, con 16 novillos Aberdeen Angus (352 ± 9 kg PV) de 18 meses de edad, alojados en corrales individuales sobre piso de hormigón. Se evaluó la colecta total de heces (**CTH**) y la producción fecal estimada por dióxido de titanio (**TiO_2**) mediante un diseño de cuadrado latino (4 cuadrados) bajo un arreglo factorial 2×2, con 2 niveles de oferta de forraje (4 vs. 7 kg MS/d) y 2 formas de suministro de 20 gr de TiO_2 en el suplemento (automático vs. manual). La forma de suministro automática fue mediante comederos automáticos (Super Smart Feed; C-Lock) los cuales permiten suplementar individualmente en base a la lectura de caravana electrónica, permitiendo dosificar el TiO_2 en simultáneo con 2 kg de maíz pelleteado (suplemento). Dicha dosificación fue entre las 00:00-00:30 am. En los tratamientos manuales, el mismo suplemento fue ofrecido diariamente en piletas de hormigón, entre las 9:00-9:30 am. El forraje utilizado fue pradera mezcla de Alfalfa + Dactylis conservada en forma de henolaje (silopaq). El mismo fue pesado y ofrecido diariamente (4 o 7 kg MS/d) en piletas de hormigón registrando el rechazo. El TiO_2 fue dosificado durante 12 días (7 días de estabilización y 5 días de CTH). La CTH fue diaria e individual, sin manipulación de los animales, directo del piso de hormigón entre las 7:00 y 8:30 am. Diariamente, se tomó una muestra de heces compuesta por animal durante los últimos 4 días, la cual se analizó para la determinación de la concentración de titanio en heces (Myers et al., 2004). Los resultados se analizaron a través del PROC MIXED de SAS, utilizando un procedimiento de medidas de mínimos cuadrados para explicar la variación de las mediciones obtenidas a partir de las diferentes formas de suministro y los diferentes niveles de oferta. A su vez se realizó la correlación entre CTH y producción fecal estimada por TiO_2 según la forma de suministro.

Resultados y Discusión

La producción fecal varió entre 1,5 y 3,5 kg MS/d. La producción de heces estimada por TiO_2 se mostró altamente asociada (relación 1:1 de X=Y) a la CTH, mostrando un R^2 de 0,76 y 0,70 para la forma de suministro automático y manual, respectivamente (Figura 1). La excreción fecal estimada por TiO_2 presentó entre 2 y 5% de diferencia en relación a la CTH dentro de los factores estudiados (Cuadro 1). Las diferencias significativas según la forma de suministro del marcador se deben a que si bien la oferta fue de 4 y 7 kg MS de silopaq, el consumo fue diferente entre ambas tratamientos y por ende, las diferencias reportadas en la producción fecal.

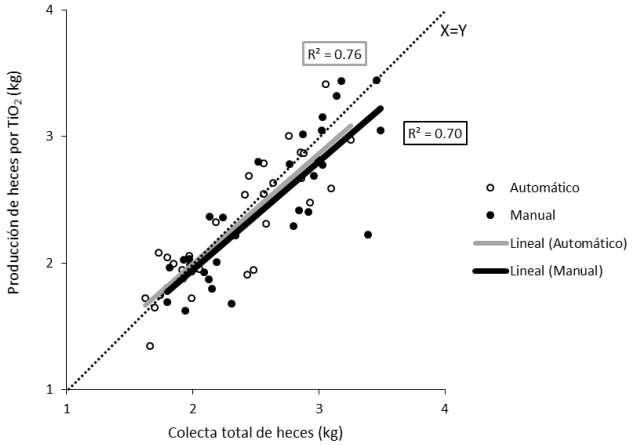


Figura 1. Colecta total de heces y producción de heces estimada por TiO_2 según la forma de suministro (Automático vs. Manual).

Conclusiones

La utilización de equipos para suministrar el TiO_2 de forma automática junto con el concentrado podría utilizarse como método para estimar la producción fecal sin interferir con el hábito de pastoreo.

Bibliografía

ALLISON, C.D. 1985. J of Range Manag. 38 (4).

MYERS, W.D., LUDDEN, P.A., NAYIGIHUGU, V. and HESS, B.W. 2004. J. Anim. Sci. 82(1):179-183.

Cuadro 1: Producción fecal según colecta total de heces (CTH) y estimada por dióxido de titanio (TiO_2) suministrado en forma automática o manual, de novillos a los cuales se les ofreció 4 o 7 kg de MS de forraje por día.

	Oferta forraje		EEM	Suministro del TiO_2		EEM	P- valor		
	4	7		Automático	Manual		Oferta	Suministro	Oferta*Suministro
CTH, kg/d	1,97	2,88	0,04	2,.30	2,55	0,04	<0,01	<0,01	0,26
TiO_2, kg/d	1,93	2,75	0,07	2,26	2,42	0,07	<0,01	0,04	0,39
Diferencia[1], kg (%)	0,04 (2%)	0,13 (4%)		0,04 (2%)	0,13 (5%)				

[1]Diferencia entre colecta total de heces y la colecta estimada por TiO_2

NA 33 Evaluación de la cinética de producción de gas y metano del orujo de uva País, como suplemento para rumiantes.

Suescun-Ospina, S.T.[1,3], Vera, N.[1], Astudillo, R.[1], Williams, P.[2] y Ávila-Stagno, J.[1]*

[1]Departamento de Ciencia Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias. [2]Depto. de Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Av. V. Méndez 595, Chillán, Chile. [3]Escuela de Ciencias Animales, Universidad de los Llanos, Colombia.

*E-mail: jorgeavila@udec.cl

Evaluation of gas and methane production kinetics of grape marc País, as a supplement for ruminants.

Introducción

El orujo de uva (**OU**) es un subproducto vitivinícola rico en polifenoles (**PP**), que ha demostrado reducir las emisiones de metano (**CH_4**) del ganado, pero su efecto depende del método de secado (**M_{sec}**; Hixson et al., 2018). La información sobre el valor nutricional del OU cv. País es escasa y el efecto del M_{sec} sobre la cinética de producción de gas (**PG**) y CH_4 no han sido reportados. El objetivo fue evaluar la cinética de PG y CH_4 *in vitro* (batch) del OU cv. País, secado con diferentes métodos.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en el Laboratorio de Nutrición Animal y Sistemas Ganaderos, Universidad de Concepción, Chile. El sustrato fue OU cv. País (vendimia 2019), el cual se evaluó por características nutricionales (33,8% MS, 9,6% PB 23,2% FB, 193 mg de PP/kg OU y 46,6 mg de catequinas/kg OU), y fue secado según Winkler et al. (2015) a 40 °C/72 h (**OU_{40}**) o 65 °C/48 h (**OU_{65}**), además, se liofilizó una muestra del OU (**OU_{Lio}**) como control.

Se pesaron 500 mg de sustrato previamente molido a 2 mm, en bolsas Ankom F57 y depositaron en botellas ámbar (50 mL). El inóculo fue líquido ruminal de vacas alimentadas con heno, concentrado comercial y minerales (70:25:5 bMS), mezclado con buffer Menke (1:3). Se incubaron 25 mL del inóculo a 39°C, por cada tratamiento (n = 3) se usaron tres réplicas, y dos blancos por cada horario de muestreo (2, 4, 6, 12, 24 y 48 h). La PG se determinó por desplazamiento de agua y la producción de CH_4 por cromatografía de gases, según Avila et al. (2011). La incubación se realizó tres veces.

Los datos de PG y CH_4 se ajustaron para establecer la cinética utilizando modelo de Gompertz (Schofield et al., 1994) $y = be^{(-e\ (1\ -\ c\ (t\ -\ L)))}$ donde: *y* es PG (ml/g MS incubada (**MSi**)) o CH_4 (mg/g MSi) al tiempo *t* (h); *b*, producción asintótica; *c*, tasa de producción; *L*, retraso inicial de la producción. Los datos se analizaron en Stata 14, con un ANOVA de bloques completos al azar, y la comparación de medias se realizó con la prueba de Tukey (p<0,05).

Resultados y Discusión

Tras 48 h de incubación, la producción asintótica (*b*) de gas fue afectada por el M_{sec} (Cuadro 1), siendo menor (p= 0,01) en el OU_{40} y OU_{65} respecto del OU_{Lio} (control). Sin embargo, la tasa de producción (*c*) y el retraso inicial (*L*) de la producción no fueron afectados por el M_{sec} (p=0,81 y p=0,61, respectivamente). En relación a la producción de CH_4, la *b* y el *L* fueron menores (p=0,02 y p=0,02, respectivamente) en el OU_{40}, respecto del OU_{65} y OU_{Lio}. El método de secado no afectó (p=0,46) la *c* de CH_4.

Ambos métodos de secado disminuyeron la *b* de la PG, pero sólo el OU_{40} disminuyó la *b* y *L* de la producción de CH_4. La disminución en *L* está asociada a una mayor producción CH_4, lo que contrasta con nuestros resultados. Es probable que el OU_{40} tuviera un menor *L* por un efecto benéfico sobre los metanógenos ruminales, el cual fue contrarrestado con el tiempo, reflejado en la *b*. La disminución en la *b* de CH_4 podría relacionarse al contenido de PP del OU. El potencial antimetanogénico del OU no solo obedece a la presencia de taninos condensados (**TC**), el perfil lipídico genera efectos sinérgicos con los PP y otros constituyentes, incidiendo en el poder de reducción de la PG y CH_4 (Hixson et al., 2018). El método de secado pudo cambiar los constituyentes del OU_{40} reduciendo factores antinutricionales termolábiles, como TC, mediante evaporación y/o degradación (Winkler et al., 2015). Es necesario evaluar los residuos y el efecto del OU_{40} sobre los microorganismos ruminales.

Conclusiones

El método de secado modifica los parámetros cinéticos de la producción de gas y CH_4 *in vitro* del orujo de uva cv. País tras 48 h de incubación. El orujo de uva secado a 40 °C/72 h presentó la menor producción asintótica de CH_4 y una disminución en la fase lag de la producción de CH_4.

Bibliografía

AVILA, J., CHAVES, A., HERNANDEZ-CALVA, M., BEAUCHEMIN, WANG, Y., HARSTAD, O. y MCALLISTER, T. 2011. Anim. Feed Sci. Technol. 166-167: 265-268.

HIXSON, J.L., DURMIC, Z., VADHANABHUTI, J., VERCOE, P.E., SMITH, P.A. y WILKES, E.N. 2018. Molecules; 23(7):1793.

SCHOFIELD, P., PITT, R.E. y PELL, A.N. 1994. J. Anim. Sci. 72: 2980-2991.

WINKLER, A., WEBER, F., RINGSEIS, R., EDER, K. y DUSEL, G. 2015. Arch. Anim. Nutr. 69(3):187-200.

Cuadro 1. Cinética[1] de la producción de gas y CH_4 *in vitro* de orujo[2] (OU) secado por diferentes métodos

Ítem	Producción de gas			Producción de CH_4		
	b (ml/g MSi)	*c* (ml/h)	*L* (h)	*b* (mg/g MSi)	*c* (mg/h)	*L* (h)
OU_{Lio}	65,4^{B}	0,125	0,79	16,8^{B}	0,057	2,69^{B}
OU_{40}	58,5^{A}	0,130	0,58	14,5^{A}	0,056	0,36^{A}
OU_{65}	59,7^{A}	0,133	0,57	16,7^{B}	0,058	3,18^{B}
EEM[3]	0,85	0,0087	0,153	0,36	0,0011	0,415
p-Valor[4]	0,02	0,81	0,61	0,02	0,46	0,02

$^{A-B}$ Letras distintas en una misma columna indican diferencias significativas (p<0,05). [1]*b*, producción asintótica; *c*, tasa de producción; *L*, fase lag. [2]OU_{Lio} = Orujo liofilizado (control); OU_{40} = Orujo secado a 40 °C/72 h; OU_{65} = Orujo secado a 65 °C/48 h. [3]Error estándar de la media. [4]Probabilidad de diferencias entre tratamientos.

NA 34 Evaluación de la cinética de la DIVMS y parámetros de fermentación ruminal del orujo de uva cv. País.

Suescun-Ospina, S.T.[1,3], Vera, N.[1], Astudillo, R.[1], Williams, P.[2] y Ávila-Stagno, J.[1]*
[1]Departamento de Ciencia Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias. [2]Depto. de Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Av. V. Méndez 595, Chillán, Chile. [3]Escuela de Ciencias Animales, Universidad de los Llanos, Colombia.
*E-mail: jorgeavila@udec.cl

Evaluation of IVDMD kinetics and ruminal fermentation parameters of grape marc cv. País.

Introducción

El uso de orujo de uva (**OU**) en la alimentación animal puede ser una alternativa productiva, económica y ambientalmente viable (Moate et al., 2014). La cepa País dada su disponibilidad en Chile puede ser un recurso de interés en estrategias de alimentación animal, sin embargo, su información nutricional es escasa. El estudio de la digestibilidad *in vitro* de materia seca (**DIVMS**) del OU puede ser utilizado para describir su digestibilidad y cinética de fermentación ruminal. El objetivo fue evaluar la cinética de la DIVMS y parámetros de fermentación ruminal en batch del OU cv. País con diferentes métodos de secado ($\mathbf{M_{sec}}$).

Materiales y métodos

El estudio se realizó en el Laboratorio de Nutrición Animal y Sistemas Ganaderos, Universidad de Concepción. El sustrato fue OU cv. País (vendimia 2019, 33,8% MS, 9,6% PB, 23,2% FB, 193 mg de polifenoles/kg OU y 46,6 mg de catequinas/kg OU), el cual fue secado según Winkler et al, (2015) a 40 °C/72 h ($\mathbf{OU_{40}}$) y 65 °C/48 h ($\mathbf{OU_{65}}$), y se liofilizó una muestra del OU ($\mathbf{OU_{Lio}}$) como control.

Se pesaron 500 mg de sustrato previamente molido a 2 mm en bolsas Ankom F57 (previamente pesadas) y depositaron en botellas ámbar (50 mL). El inóculo fue líquido ruminal de vacas alimentadas con heno, concentrado comercial y minerales (70:25:5 bMS), mezclado con buffer Menke (1:3). Se transfirió (25 mL) del inóculo a botellas con CO_2, e incubaron a 39 °C. El pH se determinó utilizando un medidor de pH al abrir las botellas, se tomó una muestra del inóculo para determinar por espectrofotometría la concentración de nitrógeno amoniacal (N-NH_3) y las bolsas utilizadas fueron retiradas, lavadas, secadas y pesadas para determinar la DIVMS. Toda la incubación se realizó tres veces.

La cinética de la DIVMS, producción de proteína cruda microbiana (**PCM**), producción de ácidos grasos de cadena corta (**AGCC**) y el factor de particionamiento (**FP)** se calcularon según Vera (2018). El análisis estadístico se realizó en Stata 14, con un ANOVA para bloques completos al azar y la comparación de medias se realizó con la prueba de Tukey ($p<0,05$).

Resultados y Discusión

La fracción potencialmente degradable (***B***) disminuyó en OU_{40} y OU_{65} ($p=0,01$), la tasa de degradación relativa (***C***) aumentó en OU_{65} respecto de OU_{Lio} ($p=0,035$) y el factor de eficiencia microbiana (*A*) sólo aumento en OU_{65} ($p=0,02$) (Cuadro 1). Ambos M_{sec} disminuyeron la *B*, pero con distintas *C* y *A*, sugiriendo que el M_{sec} afecta los constituyentes del OU cv. País de manera distinta, dado que este puede modificar los componentes del OU por evaporación y/o degradación de compuestos termolábiles (Winkler et al., 2015).

Cuadro 1. Cinética de la DIVMS y parámetros de fermentación ruminal de OU bajo diferentes métodos de secado[1] tras 48 h de incubación.

Ítem[2]	OU_{Lio}	OU_{40}	OU_{65}	EEM[3]	*p-Valor*[4]
Cinética DIVMS					
B	19,5^{B}	17,1^{A}	17,0^{A}	0,36	0,01
C	0,74^{A}	0,84^{AB}	1,39^{B}	0,122	0,04
A	0,633^{A}	0,706^{A}	1,318^{B}	0,0630	0,02
pH	6,85^{A}	6,89^{B}	6,88^{B}	0,013	< 0,01
N-NH_3	8,97	8,89	8,26	0,472	0,52
FP	3,91	3,84	3,81	0,092	0,60
PCM	52,7^{B}	44,4^{A}	44,6^{A}	2,16	< 0,01
AGCC	1,50^{B}	1,34^{A}	1,35^{A}	0,021	< 0,01

$^{A-B}$ Letras distintas en una misma fila indican diferencias significativas ($p<0,05$). [1]OU_{Lio} = Orujo liofilizado (control); OU_{40} = Orujo secado a 40 °C/72 h; OU_{65} = Orujo secado a 65 °C/48 h. [2]*B* = fracción potencialmente degradable (%); *C* = tasa de degradación relativa (%/h); *A* = factor de eficiencia microbiana; N-NH_3 = nitrógeno amoniacal (mg/dL); FP = factor de particionamiento (mg MSd/mL); PCM = proteína cruda microbiana (mg/g MS); AGCC = ácidos grasos de cadena corta (mmol/g MS). [3]Error estándar de la media. [4]Probabilidad de diferencias entre tratamientos.

En el OU_{40} y OU_{65} el pH aumentó ($p<0,01$), mientras que la PCM y los AGCC calculados disminuyeron ($p<0,01$) respecto de OU_{Lio}. El método de secado no afectó al FP ($p>0,05$) ni la concentración de N-NH_3 ($p>0,05$).

El pH varió entre tratamientos, pero todos dentro del rango óptimo, por encima de 6.0, pH requerido para la síntesis de proteína microbiana (Vera, 2018). El OU es rico en polifenoles, que pueden prevenir la disminución del pH al tener un efecto tampón directo o al aumentar la actividad de bacterias consumidoras de lactato (Moate et al., 2014). La falta de efecto sobre el FP y N-NH_3 indicaría que el M_{sec} no afectó la eficiencia de la fermentación ruminal del OU cv. País. La reducción en PCM y AGCC calculados, posiblemente relacionado a la disminución de la *B*, sugieren la necesidad de evaluar ácidos grasos volátiles (acético, propiónico y butírico) por cromatografía, el análisis de residuos y los efectos sobre los microorganismos ruminales.

Conclusiones

La fracción potencialmente degradable del OU cv. País disminuye a 40 °C/72 h y a 65 °C/48 h, pero a distinta tasa de degradación. El método de secado no afecta negativamente la eficiencia de fermentación ruminal del OU.

Bibliografía

AVILA, J., CHAVES, A., HERNANDEZ-CALVA, M., BEAUCHEMIN, WANG, Y., HARSTAD, O. y MCALLISTER, T. 2011. Anim. Feed Sci. Technol. 166-167: 265-268.

MOATE, P.J., WILLIAMS, S., TOROK, V., HANNAH, M., RIBAUX, B. y WALES, W. 2014. J. Dairy Sci. 97:1-15.

VERA, N., GUTIÉRREZ, C., ALLENDE, R., WILLIAMS, P., FUENTEALBA C. y ÁVILA-STAGNO, J. 2018. Acta Agr. Scand. A—An. 68:181–189.

WINKLER, A., WEBER, F., RINGSEIS, R., EDER, K. y DUSEL, G. 2015. Arch. Anim. Nutr. 69(3):187-200.

NA 35 Respuestas *in vitro* de bacterias totales y metanogénicas a la inclusión dietaria de metabolitos secundarios.

Zavaleta Córdova, C.[1,4,5]*, Ávila Stagno, J.[2], Vera Aguilera, N.[2], Parraguez Gamboa, V.[1,2], Barra Valdebenito, V.[2] y Jimenes Arriagada, D.[1,4]

[1]Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas. Departamento de Producción Animal, Santiago, Chile. [2]Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Avenida. Santa. Rosa, 11735, Santiago, Chile. [3]Universidad de Concepción, Facultad de Ciencias Veterinarias, Departamento de Ciencia Animal, Vicente Méndez 595, Chillán. Chile. [4]Programa de Doctorado en Ciencias Silvoagropecuarias y Veterinarias, Campus Sur Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. CP: 8820808. [5]INIFAP. Km. 25 carretera Chetumal-Bacalar. CP. 77900. Municipio Othón P. Blanco, Quintana Roo, México.

*E-mail: zavaleta.maria@inifap.gob.mx

In vitro responses of total and methanogenic bacteria to the dietary inclusion of secondary metabolites.

Introducción

La producción entérica de metano (**CH_4**) en rumiantes, junto al impacto ambiental que representa, es una pérdida energética para el animal que puede representar el 7% (Hristov et al. 2013). La inclusión de metabolitos secundarios como el aceite esencial eugenol (**EU**) o el glucósido cianogénico linamarina (**LIN**) en la dieta podría reducir la producción de CH_4 (Zavaleta et al. 2019). Dicha reducción podría estar asociada a la disminución de metanógenos o a una mayor producción de propionato. El objetivo del presente estudio fue evaluar *in* vitro, el efecto de la inclusión de LIN, EU y la mezcla de ambos, sobre la digestibilidad de la dieta, metanogénesis, bacterias totales y metanogénicas.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en el Laboratorio de Nutrición y Sistemas Ganaderos de la Universidad de Concepción, Chile. La metodología se basó en la técnica Tilley y Terry (1963). Los tratamientos fueron: T1, control; T2, LIN (20 mg/L); T3, LIN (40 mg/L); T4, EU (400 mg/L); T5, LIN+EU (20 + 400 mg/L); y T6, LIN+EU (40 + 400 mg/L). El inóculo se preparó mezclando el líquido ruminal (**LR**) de una vaca canulada de raza Aberdeen Angus, alimentada con una dieta de heno de alfalfa (*Medicago sativa*) y grano de avena (*Avena sativa*) en una proporción 3:1. En frascos ambar de 50 mL, se dispuso 0,5 g de la dieta en bolsas ANKOM® (modelo F57, Macedon, NY, EE.UU.). El LR, fue recolectado en fase líquida y sólida, se filtró y vertió a la solución buffer a 39 °C, en relación 1:3. Se vertieron 25 mL del inóculo a las botellas con dióxido de carbono. Los frascos fueron dispuestos en la incubadora a 39 °C, donde permanecieron hasta la toma de datos. Por cada tratamiento se incubaron tres repeticiones durante 24 h; el ensayo se repitió tres veces. Las variables evaluadas fueron: producción total de gas mediante desplazamiento de agua, extrayéndose previamente una muestra de volumen conocido para el análisis de CH_4, por cromatografía de gases. Se determinó la desaparición *in vitro* de materia seca (**DIVMS**) y pH. Se extrajo ADN para realizar la cuantificación de bacterias totales y metanogénicas por medio de qPCR. El diseño experimental fue en bloques completos. El análisis estadístico se realizó ajustando un Modelo Lineal Mixto**. L**a comparación de medias se realizó con Tukey (p≤0,05). Los datos se analizaron utilizando la plataforma R, dentro del *software* estadístico InfoStat®.

Resultados y Discusión

Los tratamientos no tuvieron efecto (p=0,80) sobre la producción total de gas. Sin embargo, sí lo tuvieron (p=0,04) sobre la producción de CH_4 por gramo de materia seca desaparecida, observándosela menor producción para T6, con la mezcla de LIN+EU, en una dosis de 40 + 400 mg/L (Cuadro 1). Dicha reducción coincide con la reducción (p<0,01) de bacterias metanogénicas. Esto no estuvo en detrimento del pH, ya que se mantuvo en 6,7, suficiente para mantener un microbiota estable. No obstante, la DIVMS sí se vio afectada (p<0,01) en el T6, además del T4 y T5, presentando estos tres tratamientos una menor digestibilidad respecto a los tratamientos donde se incluyó únicamente LIN.

Conclusiones

Se concluye que la mezcla de LIN+EU en la dosis, 40 + 400 mg/L, tuvo la menor producción de CH_4, sin afectar el pH, sin embargo, estuvo en detrimento de la digestibilidad. El aceite esencial de EU también afectó la DIVMS. La LIN, en sus dos dosis 20 y 40 mg/L, no tuvo efecto negativo sobre la DIVMS ni el pH.

Bibliografía

HRISTOV, A.N. OH, J. FIRKINS, J.L., DIJKSTRA, J. KEBREAB, E. and WAGHORN, G. 2013. J. Animal Sci. 91(11):5045-5069.

TILLEY J. and TERRY R.J. Br. Grassl. Soc. 1983; 18: 104-111.

ZAVALETA C, ORELLANA C, VERA N, MANTEROLA H, CASTELLARO G. y PARRAGUEZ V. Rev. MVZ Cordoba. 2019; 24(3): 7291-7296.

Cuadro 1. Efecto de Linamarina (LIN), Eugenol (EU) y la mezcla sobre la producción de gas, CH_4 y parámetros ruminales a las 24 h *in vitro*

	Tratamientos[1]							
Ítem	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**EEM[2]**	***P***
Gas total, mL	187,8^{a}	181,3^{a}	177,3^{a}	174,4^{a}	164,2^{a}	161,0^{a}	15,24	0,80
CH_4, mg/g MSd	7,8^{a}	6,1^{ab}	5,6^{ab}	6,2^{ab}	4,9^{ab}	4,0^{b}	1,01	0,04
pH	6,6^{b}	6,6^{b}	6,7^{b}	6,7^{a}	6,7^{a}	6,7^{a}	0,03	< 0,01
DIVMS, %	52,7^{a}	52,6^{a}	51,8^{a}	46,5^{b}	46,9^{b}	46,3^{b}	1,01	< 0,01
BT, $_{Log10copias/g}$ MS	12,5^{a}	12,4^{a}	12,2^{a}	12,2^{a}	11,8^{a}	11,8^{a}	0,23	0,25
BM, $_{Log10copias/g}$ MS	12,2^{a}	12,1^{a}	12,0^{a}	12,0^{a}	11,6^{b}	11,2^{b}	0,12	< 0,01

^{a,b} Medias con literales diferentes indican diferencias (p≤0,05)

[1]T1, Control; T2, LIN (20 mg/L); T3, LIN (40 mg/L); T4, EU (400 mg/L); T5, LIN+EU (20 + 400 mg/L); y T6, LIN+EU (40 + 400 mg/L).

[2]Error estándar de la media. BT = Bacterias totales; BM = Bacterias Metanogénicas.

NA 36 Los desechos de naranja, una fuente alternativa de antioxidantes en la alimentación de rumiantes. Comunicación.

Guzmán-Jiménez, B.[1], Salinas-Rios, T.[1]*, Rodríguez-Magadán, H.M.[1], Soto-Hernández, R.M.[2], Hernández-Bautista, J.[1] y Nava-Cuellar, C.[3]

[1]Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca. Oaxaca, México. [2]Colegio de Postgraduados, Campus Montecillos, Estado de México, México. [3]Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México.

*E-mail: salinas980@hotmail.com

Orange waste, an alternative antioxidant source in ruminant feeding. Communication.

Introducción

En ciertas etapas de la producción animal puede ocurrir estrés oxidativo, lo cual puede ocasionar enfermedades y disminución en la producción (Salinas et al., 2017; Lykkesfeldt y Svendsen, 2007), por lo que es necesario la suplementación con antioxidantes. Aunque existen fuentes exógenas sintéticas y naturales de antioxidantes que pueden ser utilizadas en producción animal, su uso puede estar limitado por diversas razones, una de las cuales puede ser el costo. Debido a ello, es necesario buscar fuentes alternativas que sean de fácil acceso y puedan ser suministradas para mantener a los animales en un estado oxidativo óptimo. Una de dichas fuentes serían los desechos de naranja provenientes de juguerías cuya eliminación, por otra parte, constituye un problema ambiental ya que puede causar contaminación. Si bien se ha estudiado el uso de estos desechos en la alimentación animal, existe escaso conocimiento de sus propiedades antioxidantes. Debido a lo anterior, el objetivo del presente trabajo fue cuantificar compuestos antioxidantes como ácidos fenólicos y flavonoides, así como la capacidad antioxidante presente en los desechos de naranja provenientes de juguerías de la ciudad de México.

Materiales y Métodos

Diariamente y por 7 días se tomó una muestra de aproximadamente 20 kg de desechos de naranja en juguerías. Los desechos consistieron en restos de la cáscara de naranja después de extraerle el jugo. Estos desechos fueron molidos en fresco con el uso de una picadora de forraje para una mejor homogenización y se tomó una muestra compuesta de 500 g cada día. Las muestras se conservaron a -80 °C hasta su análisis. La evaluación de la capacidad antioxidante se realizó mediante la técnica FRAP de Benzie y Strain (1999), para la interpretación se utilizó trolox. La determinación de compuestos antioxidantes se realizó por cromatografía de líquidos utilizando los siguientes estándares: rutina, floridzina, miricetina, quercetina, naringenina, floretina, apigenina, galangina, ácido protocatecuico, hesperidina, ácido gálico, ácido clorogénico y ácido cafeico.

Resultados y Discusión

Se encontraron varios compuestos antioxidantes en los desechos de naranja evaluados; entre ellos, el mayor porcentaje correspondió a la hesperidina (Cuadro 1). Se observó una capacidad antioxidante de 38.265,8 ± 6.463,5 nmol trolox/g de MS, el cual es comparable a varios subproductos de procesamiento de frutas que se han evaluado (Amariz et al., 2018).

Conclusión

Los desechos de naranja evaluados presentaron compuestos con capacidad antioxidante tal que convierte a este tipo de subproducto en una fuente alternativa de antioxidantes en la alimentación de rumiantes.

Bibliografía

AMARIZ, A., Coêlho L.M.A. y Elesbão A.R. 2018. Food Science and Technology, Campinas 38 (2): 203-209.

BENZIE, I.F.F. y STRAIN, J.J. 1999. Methods Enzymology 299:15-27.

LYKKESFELDT, J y SVENDSEN. 2007. The Veterinary Journal 173: 502–511.

SALINAS, R.T., SÁNCHEZ-TORRES, E.M.T., DÍAZ, C.A., CORDERO, M.J.L., GUINZBERG, P.R., RABANALES, M.L., FIGUEROA, V.J.L y HERNÁNDEZ, B.J. 2017. Pesq. Vet. Bras. 37 (12): 1405-1410.

Cuadro 1. Media más desviación estándar de los principales compuestos antioxidantes, en porcentaje de la MS, de desechos de naranja recolectados en juguerías

Compuesto	Concentración
Ácido protocatecuico	0,0516 ± 0,039
Hesperidina	7,86 ± 1,32
Ácido clorogénico	0,0583 ± 0,058
Ácido cafeico	0,0222 ± 0,0105
Rutina	0,0017 ± 0,0009
Floridzina	0,0047 ± 0,044
Quercetina	0,0064 ± 0,002
Naringenina	0,0632 ± 0,033
Galangina	0,0620 ± 0,021

AP 1 Nivel de suplementación en bovinos: impacto sobre simbiontes radicales y propiedades abióticas del suelo.

Druille, M.[1]*, Acosta, A.[1], Acosta G.[1], Bailleres, M.[2] y Ruiz O.A.[3]
[1]Departamento de Producción Animal. Facultad de Agronomía. UBA. [2]Chacra Experimental Integrada Chascomús - Ministerio de Desarrollo Agrario-INTA. [3]Instituto Tecnológico de Chascomús (INTECH) UNSAM-CONICET
*E-mail: druille@agro.uba.ar.

Energy supplementation level in grazing systems: impact on spore density of arbuscular mycorrhizal fungi and abiotic soil properties.

Introducción

La leguminosa *Lotus tenuis* se destaca por su calidad forrajera y tolerancia a suelos de baja fertilidad, pH elevado, y anegamientos frecuentes. En áreas marginales de zonas templado-húmedas, su uso para pastoreo directo sumado a la suplementación energética resulta una alternativa viable para la terminación de novillos. El nivel de suplementación utilizado puede variar en función de los objetivos productivos, cambios en la productividad de la pastura, y los costos del suplemento.

Paralelamente al impacto generado sobre la producción secundaria y el margen bruto de la actividad, el nivel de suplementación puede alterar propiedades bióticas y abióticas del ecosistema. Dentro de los componentes bióticos más importantes, se encuentran los hongos micorrícicos arbusculares (HMA). Estos simbiontes radicales les otorgan a las plantas una serie de beneficios (e.g. mayor disponibilidad de nutrientes poco móviles y protección contra patógenos). Dentro de las propiedades abióticas más vulnerables en sistemas ganaderos de la Pampa Deprimida se destacan la densidad aparente y nivel de salinidad del suelo. El objetivo de este trabajo fue evaluar el impacto del nivel de suplementación sobre la densidad de propágulos de HMA, la densidad aparente y nivel de salinidad del suelo.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en la Chacra Experimental Integrada Chascomús (MDA-INTA), sobre una pastura base *L. tenuis*. Se instalaron 10 parcelas de 0,13 ha, que fueron pastoreadas por novillos con distintos niveles de suplementación con grano de maíz partido: 1,5% del peso vivo (PV) **(T1)**, y 0,8% del PV **(T2)**. En ambos casos la carga instantánea fue de 64 cab.ha^{-1}, y se utilizaron 5 repeticiones (parcelas) para cada tratamiento. En febrero se extrajeron muestras de suelo asociado a *L. tenuis* para evaluar el número y viabilidad de esporas de HMA. Asimismo, se determinó la conductividad eléctrica (asociada al nivel de salinidad) y la densidad aparente del suelo. Los tratamientos se compararon mediante un análisis de la varianza (ANVA), con un nivel de significación de $\alpha = 0,05$.

Resultados y Discusión

El nivel de suplementación alteró significativamente el número de esporas viables de HMA. Si bien el porcentaje de viabilidad no fue modificado, la densidad de esporas totales fue un 82% mayor en T2 en relación a T1 (Figuras 1 A y B). Respecto a las propiedades abióticas, se detectó un aumento significativo en el nivel de salinidad en T2 respecto de T1 (0,8 vs. 0,2 dS/m, respectivamente). La densidad aparente fue similar entre tratamientos (Figuras 1 C y D). El incremento en la densidad de esporas viables encontrada en T2 podría relacionarse con el mayor grado de estrés que presentan las plantas de *L. tenuis* en este tratamiento (van der Heyde et al., 2017). El menor nivel de suplementación conlleva a mayores presiones de pastoreo, lo que podría afectar el crecimiento de las plantas a través de dos vías: directamente por una mayor proporción de biomasa aérea defoliada (lo que incrementa el estrés por C), e indirectamente debido al aumento en la salinización, consecuencia del mayor porcentaje de suelo desnudo y ascenso de sales. Si bien no fue evaluado en este trabajo, es esperable que la composición de especies de HMA se vea afectada.

Conclusiones

La menor presión de pastoreo generada al suplementar los novillos con 1,5% del PV evita que las plantas pierdan vigor, asegurando una buena funcionalidad de la simbiosis con HMA y un menor nivel de salinización del suelo.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por la Universidad de Buenos Aires (UBACyT 2018).

Bibliografía

VAN DER HEYDE, M., BENNETT, J.A., PITHER, J. y HART, M. 2017. Agric. Ecosyst. Environ. 243: 27-33.

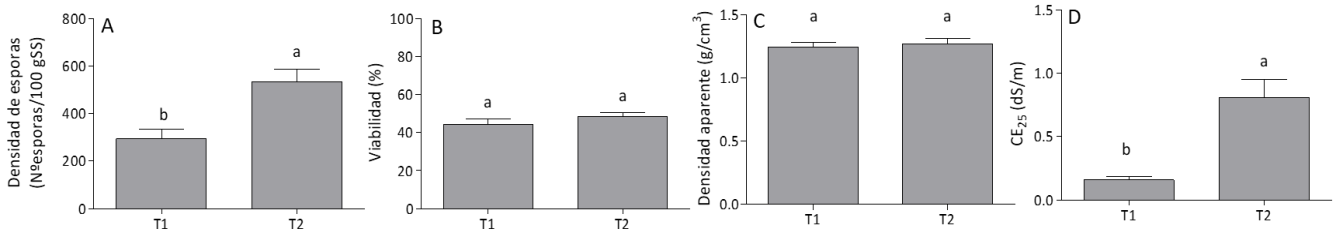


Figura 1. Densidad (A) y viabilidad (B) de esporas de hongos micorrícicos arbusculares, densidad aparente (C) y conductividad eléctrica (D) del suelo presente en la pastura de *Lotus tenuis* pastoreada por novillos con dos niveles de suplementación energética: 1,5% del PV **(T1)** y 0,8% del PV **(T2)**. Letras distintas indican diferencias significativas entre tratamientos ($p<0,05$).

AP 2 Indicadores de consumo de la energía en tambos convencionales y robotizados en Argentina. Comunicación.

Herrero, M.A.[1], Charlón, V.[2], Gil, S.B.[1] y Demateis, F.[3]

[1] Universidad de Buenos Aires, Fac. Cs. Veterinarias, Av. Chorroarín 280 (1427) CABA, Argentina; [2]INTA, EEA Rafaela, Santa Fe, Argentina; [3] INTA Trenque Lauquen

*E-mail: malejandra.herrero@gmail.com

Energy consumption indicators in conventional and robotic dairies in Argentina.

Introducción

Los tambos tienen el desafío de mejorar la eficiencia en el consumo de electricidad, y al mismo tiempo reducir los costos de producción y las emisiones de carbono. Los indicadores permiten evaluar la eficiencia del consumo de la energía y reflejan el potencial de daño ecológico del sistema. El mayor tamaño del rodeo y el uso de equipos automatizados pueden incrementar el gasto energético (Rodríguez et al., 2011), siendo claves la optimización del uso de la energía durante el ordeño y enfriamiento de la leche. En Argentina es incipiente la incorporación de tambos robotizados. El objetivo es describir y cuantificar el uso de la energía en tambos convencionales y robóticos en Argentina.

Materiales y métodos

Se estudiaron tambos convencionales (TC=22) y robotizados (TR= 5) contando con 12 equipos robots, con un rango similar de tamaño, expresado como N° Vacas Ordeño (VO). La información obtenida por registros caracteriza productivamente a los predios para un período de un año y se detalla en el Cuadro 1. Para el caso de los TC se consideró la energía fósil utilizada como electricidad (EE) (kwh. año^{-1}) y gas natural comprimido (m^3. año^{-1}) expresado en kwh.año^{-1}, utilizando la equivalencia de 11,1 kwh.m$^{3-1}$ (entre 10,6 y 11,7 según conversores propano gas, 2020). En el caso de los TR, los requerimientos energéticos en calidad y cantidad hacen que su consumo sea cubierto por EE. Si bien se dispone de equipos electrógenos a combustible para emergencias, no fueron considerados dado su utilización esporádica. Para TC y TR se expresó el consumo en kwh. año^{-1} y se calculó el % que representa la EE dentro del total de energía en los TC. Se consideraron como indicadores de eficiencia de uso de EE a: 1) Consumo kwh.1000 l leche^{-1}; 2) Consumo kwh. VO^{-1}.año^{-1} y 3) Consumo kwh. l leche^{-1}. año^{-1}. Se compararon los indicadores mediante las medianas y el rango, y se contrastaron con bibliografía nacional e internacional.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 figuran los valores productivos y los indicadores de uso de EE de los tambos analizados. Las características productivas de los tambos muestran que se encuentran en escala buena a muy buena según estadísticas nacionales (Gastaldi et al, 2018). Los 5 TR corresponden a 12 equipos robots, para lo cual, cada robot tiene asignado 60 VO aproximadamente. Para los TC se determinó en 12 predios que utilizan gas natural como aporte energético complementario. Respecto a los consumos totales se observa que en los TR los consumos superan a los de los TC. Esta situación es comprensible dado que el robot automatiza gran parte del trabajo del tambero y además, utiliza mayor tiempo el equipo de frío ya que entra leche caliente en forma casi continua y no dos veces al día como en TC.

Los indicadores tienen un comportamiento similar, siendo las relaciones para 1) Consumo kwh.1000 l leche^{-1} de TR:TC=1,97; 2) Consumo kwh. VO^{-1}. año^{-1} de TR:TC= 2,84 y 3) Consumo kwh. l leche^{-1}. año^{-1} de TR:TC= 1,66. En todos los casos en que los indicadores se expresan por l de leche se evidencian mejores eficiencias respecto al 2, es decir por VO.

Comparados con información internacional de tambos convencionales (Rodriguez et al, 2011), en los 22 TC se observan valores menores para Consumo kwh.1000 l leche^{-1} (29 vs 51), y para Consumo kwh. VO^{-1}. año^{-1} (207 vs 506), pareciéndose los valores internacionales más a los TR. Taverna et al. (2016) a nivel nacional realiza una escala de consumos para Consumo kwh.1000 l leche^{-1}. En ella los TC se encuentran en consumos económicos a elevados (20 a 60) y los TR de medios a muy elevados (30 a >60). En TC y TR se observa un amplio rango en los indicadores analizados. El N° ordeños. día^{-1} en TR resulta menor a los 2,67 reportados en diferente bibliografía internacional. Esto puede deberse a que los TR analizados son de reciente instalación y funcionamiento, no alcanzando aún el máximo potencial.

Cuadro 1. Caracterización de tambos convencionales y robóticos, uso de energía eléctrica e indicadores asociados en Argentina (mediana, mínimo; máximo).

PARÁMETROS	CONVENCIONALES	ROBOTIZADOS
N° estabelecimentos	22	5 (12 robots)
N° Vacas Ordeño (VO)	180 (50; 230)	124 (64; 250)
N° ordeños.día^{-1}	2	2,1 (2; 2,3)
L leche.VO^{-1}.d^{-1}	21 (16; 27)	30 (24; 40)
L leche.d^{-1}	3513 (800; 6098)	4500 (1942; 8000)
L leche.año^{-1}	1,28 x10^6 (2,9x10^4; 2,2x10^{-6})	1,6 x10^6 (7x10^5; 2,9x10^6)
Consumo eléctrico kwh.año^{-1}	2,4 x10^4 (6,3x10^3; 6,5x10^4)	7,3 x10^4 (5,3x10^4; 1,6x10^5)
Consumo gas en kwh.año^{-1}	7244 (2056; 61667)	-
% aporte electricidad	85% (56; 100)	100%
Indicadores Ef. Uso energía		
1) kwh.1000 l leche^{-1}	29 (11; 46)	57 (32; 88)
2) kwh.VO^{-1}.año^{-1}	207 (87; 326)	589 (284; 980)
3) kwh. l leche^{-1}.año^{-1}	0,03 (0,01; 0,05)	0,05 (0,03; 0,09)

Conclusiones

Sin estudios nacionales que comparen estos consumos, este trabajo es un aporte para comenzar a evaluar, no solamente los indicadores de uso de la energía, sino también a futuro indicadores económicos y de mano de obra. Es de esperar que el consumo de energía de los TR mejore considerablemente al alcanzar el óptimo de vacas ordeñadas por robot, más allá de prácticas que se pueden incluir para eficientizar el consumo energético en el enfriamiento.

Agradecimientos

Financiamiento UBACyT, proyecto 20020170100226BA (2018-2021) e INTA PNPA1126043

Bibliografía

GASTALDI, L., CUATRIN, A., MAEKEWA, M. et al. 2018. INTA. Informe Técnico Encuesta 2016-2017. Pp 28

RODRIGUEZ D., POSADOS R., GARCÍA GARCÍA J., et al .2011. Inst. Téc. Agrario de Castilla y León, España. Pp. 66

PROPANO GAS, 2020. https://propanogas.com/faq/factor-conversion y http://conecta-energia.es

TAVERNA M., RUATA R., GARCÍA K. 2016. INTA. Pp.35

AP 3 Balance de nutrientes y su relación con la emisión de gases de efecto invernadero en sistemas típicos de cría de la Pampa Deprimida. Comunicación.

Gil, S.B[1] y Faverín, C.[2]
[1]UBA, Fac. Cs. Veterinarias, Av. Chorroarín 280 (1427), CABA; [2]INTA, EEA Balcarce, Buenos Aires-UNMDP, Argentina.
*E-mail: sgil@fvet.uba.ar

Nutrient balance and its relationship with the greenhouse gas emissions in typical beef cow-calf systems in the Flooding Pampas. Communication.

Introducción

La preocupación por el efecto ambiental de los sistemas de producción agropecuaria, tanto por la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) como por la contaminación/ degradación por mal uso de los nutrientes, pone a los sistemas ganaderos en la necesidad de abordarlos integralmente. El objetivo de este trabajo fue estimar los balances de nutrientes (fosforo y nitrógeno) en sistemas típicos de cría bovina de la Pampa Deprimida (Buenos Aires), y evaluar la relación con indicadores de gases de efecto invernadero obtenidos en estudios previos.

Materiales y métodos

Se utilizó información generada en estudios previos a partir de la tipología de sistemas de cría bovina de la Pampa Deprimida, donde se evaluaron dos tipos de sistemas contrastantes según nivel de tecnificación que fueron tomados como línea de base: Productor tradicional de escala media (Tr) y Empresa local tecnificada de escala grande (Te), con producción de carne de 78 y 101 kg ha^{-1} $año^{-1}$, respectivamente (Faverín et al., 2019). En el estudio mencionado, ambos escenarios fueron intensificados con la inclusión de festuca bajo buenas prácticas de manejo (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. Quedaron así, ocho planteos en total, cuatro para cada nivel (Tradicional: 1; 2 (+5%); 3 (+10%); 4 (+10%15m) y Tecnificado: 5; 6 (+5%); 7 (+10%); 8 (+10%15m)). A partir de esta caracterización se evaluaron los balances de nutrientes para N (BN) y para P (BP) a nivel predial y anual. Los egresos correspondieron al N-P en productos (carne), y sus ingresos en alimentos y fertilizantes, principalmente, y para N, además, por lluvias (Watson y Atkinson, 1999). La evaluación de indicadores de GEI fue generada en el trabajo previamente citado (Faverin et al., 2019) que incluía las estimaciones de la intensidad de emisión (kg $CO_{2eq.}$ kg PV^{-1}) y por hectárea (kg CO_{2eq} ha^{-1}). La evaluación de las emisiones de GEI (CH_4, N_2O, CO_2) incluyó las estimaciones hasta la tranquera de distintas fuentes del sistema productivo. En este estudio se relacionaron los Balance N-P (kg ha^{-1} $año^{-1}$): Ingreso de N-P al predio - egreso de N-P del predio, la Emisión de GEI por unidad de superficie (E/ha: kg CO_2 eq ha^{-1} $año^{-1}$), y la Intensidad de emisión (IE: kg CO_2 eq kg PV^{-1} $año^{-1}$) para cada uno de los sistemas mediante un análisis de componentes principales (CP).

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se muestran los valores de los balances de N-P y de los indicadores de emisión de GEI para los planteos Tr y Te modelados, con sus productividades respectivas. En forma significativa, el BP correlacionó positivamente con E/ha (p=0,86); el BN en forma negativa con IE (p=-0,76), mientras que la producción de carne correlacionó positivamente con E/ha (p=0,87) y con BP (p=0,99). El valor de BN de Tr se asemeja a los calculados por Gil et al. (2012) con igual metodología, para cría de la misma zona.

Cuadro 1. Indicadores de balance de nutrientes y de emisión de gases de efecto invernadero para planteos modelados contrastantes (Tr: Tradicional, Te: Tecnificado, 10%15m: superficie con festuca y 1° servicio a 15 meses).

Indicador	Tr	Tr10%15m	Te	Te10%15m
Producción de carne total (kg ha^{-1}año^{-1}) [1]	78	95,9	101	118
Balance N (kg ha^{-1})	4,6	10,6	5,7	11,8
Balance P (kg ha^{-1})	-0,31	1,26	1,43	3,01
E/ha (kg CO_2 eq ha^{-1}) [1]	1547	1588	1937	1936
IE (kg CO_2 eq kg PV^{-1}) [1]	19,9	16,6	19,2	16,4

[1] Faverin et al. (2019)

En el análisis de CP (Fig. 1), los sistemas Tr (1 a 4) quedan separados de los Te (5 a 8) por todos los indicadores salvo IE, a excepción del sistema más tecnificado de los Tr que se superpone con los de menor nivel dentro de los Te.

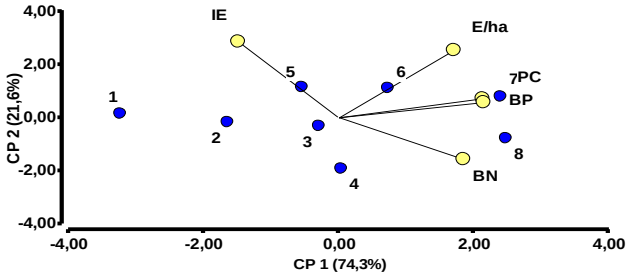


Figura 1. Análisis de Componentes Principales entre los balances de nutrientes, indicadores de GEI y producción da carne para los sistemas de cría modelados (Tr 1-4; Te 5-6) (n= 8).

Destaca el comportamiento distinto de los balances con la emisión de GEI. En un primer acercamiento al tema en estos sistemas de cría, la tecnificación con disminución en la IE (aspecto positivo) se relacionó con un aumento del BN; así como la mejora de los valores del BP con el incremento de E/ha.

Conclusiones

La tecnificación de la cría extensiva y subsecuente disminución en la IE no implicaría problemas de contaminación ambiental, según valores de los balances. Los balances resultan instrumentos útiles para cuantificar excesos/deficiencias de nutrientes, y junto con indicadores de emisión de GEI se podría hacer un abordaje más integral de los predios a nivel ambiental.

Agradecimientos

Financiamiento UBACyT, proyecto 20020170100226BA (2018-2021) e INTA, Argentina; FCA-UNMDP, AGR.

Bibliografía

FAVERIN, C., BILOTTO, F., FERNÁNDEZ ROSSO, C. y MACHADO, C. Chilean J. Agric. Anim. Sci., (2019) 35(1):14-2.

GIL, S., HERRERO, M. y SAUCEDE, M. 1° Congr. Intern. Ciencia y Tecnol. Amb. (2012). Libro de Actas, pp. 842-847.

WATSON, C.A. y ATKINSON, D. Nutr. Cycl. Agroecosyst. (1999) 53: 259 - 267.

AP 4 Indicadores críticos para ganadería en ambientes frágiles semiáridos seleccionados en una actividad de taller. Comunicación.

Gil, S.B.[1]*, Saucede, M.C.[2], Herrero, M.A.[1], Charlón, V.[3], Faverín, C.[4], Boetto, C.[5] y Dístel, R.[6]
[1]UBA, FCV, Av. Chorroarín 280 (1427) CABA, Argentina, [2]AAPA, [3]INTA EEA Rafaela, [4]INTA EEA Balcarce- UNMDP-FCEyN, [5]FCA-UNC, [6] DA, UNS y CERZOS, CONICET.
*E-mail: sgil@fvet.uba.ar

Critical indicators for livestock in fragile semi-arid environments agreed upon in a workshop activity. Communication.

Introducción

En ambientes áridos y semiáridos el agua es un recurso escaso mientras que el suelo es un recurso de extrema fragilidad, cuyo mantenimiento y eventual recuperación dependen de una planificación del sistema de producción con un adecuado manejo de esas tierras. En este trabajo se muestra, en forma sistematizada, información relevada sobre aspectos críticos de sistemas ganaderos en ambientes frágiles e indicadores asociados para su monitoreo.

Materiales y métodos

En el marco del VIII Taller de Indicadores Ambientales (42°Congreso AAPA, 2019) se desarrolló un trabajo de apreciación cualitativa sobre aspectos críticos, a ser monitoreados por indicadores, de los sistemas ganaderos en ambientes frágiles en la región semiárida. Los asistentes (n=50) fueron profesionales del área agropecuaria y estudiantes universitarios. Luego de una introducción al tema que funcionó como disparador y con información anexa impresa, se conformaron al azar ocho grupos de trabajo. A cada grupo se les presentaron cuatro preguntas a debatir para luego completar una planilla resumen. Se les pidió que opinaran sobre indicadores críticos para regiones con mayor vulnerabilidad ambiental e identificaran cinco aspectos críticos para la región semiárida. Luego, debían elegir tres indicadores asociados a ser monitoreados para evitar el avance de cada uno de los aspectos previamente identificados y escoger cuál de esos podrían adoptarse más fácilmente. La tarea se desarrolló en un marco acotado de tiempo.

Resultados y Discusión

La opinión general arrojó que los indicadores sirven para diagnóstico, monitoreo, prevención, y para priorizar la atención de los problemas. Se utilizarían para detectar la fragilidad de un sistema, determinar resiliencia, umbrales críticos y permitirían dar alertas. Todos los aspectos críticos que se detectaron se sistematizaron en cinco áreas, de las cuales se desglosaron cuatro problemas asociados consignados por los participantes (Cuadro 1), a los que se les relacionaron con sus Indicadores aportados por los distintos grupos. A continuación se presentan los indicadores asociados a cada aspecto crítico: 1)Baja productividad ganadera: Cobertura de forrajes (%); Densidad aparente del suelo (g/cm^3); Composición botánica (%); Condición corporal (N° de vientres con baja condición corporal); Índices reproductivos (%); Densidad de arbustos (N°/m^2); Matas en pedestal (N° de unidades descalzadas); Avance del fachinal (% sobre superficie total); Cobertura del suelo (%); Materia orgánica y de N del suelo (%); Oferta forrajera (kgMS/ha); Requerimientos por categoría animal; Producción de carne (kg/ha/año) y Ganancia de peso (g/cab/día). 2)Degradación del suelo: Descalce de plantas (cm); Materia orgánica (%); Conductividad eléctrica (S/cm); pH; Densidad aparente (g/cm^3); Presencia de cárcavas; Infiltración (%); Cobertura vegetal (%); Parches sin cobertura (%); Contenido de N (%). 3)Degradación de Recursos naturales: Cobertura (%); Densidad de arbustivas indeseables (N°/m^2); Erraticidad de las lluvias; Composición botánica (%); Superficie desmontada (ha o %); Especies nativas vs. Invasoras (%); Cobertura de suelo desnudo (%). 4)Degradación de recursos forrajeros: Cobertura (%); Suelo desnudo (%); Índice verde; Método MARAS; Composición botánica (%); Leñosas (%). 5)Baja adopción tecnológica: Censo; Margen bruto ($/ha); Tasa interna de retorno (TIR); Apotreramiento (superficie con carga animal); Mano de obra transitoria; Infraestructura; Nivel de Asesoramiento. En esta presentación sistematizada se acompañaron a los indicadores con sus respectivas unidades para mayor claridad, incluso a aquellos que no los tenían. En el registro Pérdida de biodiversidad para el aspecto crítico "Degradación de Recursos naturales" no figuraba si se refería a biodiversidad vegetal, animal o ambas. Los indicadores más fácilmente adoptables para detener los distintos problemas asociados fueron tres: Cobertura de suelos (%); Oferta forrajera/Receptividad (kg MS/ha) y Composición botánica (%). Este escaso número podría deberse a falta de tiempo en la actividad para tratar el tema o falta de acuerdo entre los participantes de cada grupo. De los indicadores recabados en el taller podrían complementarse: Presión de pastoreo (demanda/oferta de forraje), Productividad animal y Rentabilidad, surgidos indirectamente de los problemas detectados. Se destaca la integración en el trabajo entre jóvenes e investigadores de trayectoria, el entusiasmo y los deseos que se tengan en cuenta las voces de los actores de la región.

Conclusiones

Las prácticas productivas deben asegurar la recuperación o el mantenimiento de los ecosistemas frágiles. La evaluación de los aspectos críticos mediante los indicadores obtenidos permitiría revertir y/o mejorar la condición de los sistemas de producción de carne en esos ambientes.

Agradecimientos

Financiamiento UBACyT, proyecto 20020170100226BA e INTA PNPA 1126043.

Cuadro 1. Aspectos críticos de la ganadería en ambientes frágiles y problemas asociados sistematizados, a partir de la información identificada en actividad de taller.

Aspectos críticos	Problemas asociados			
Baja productividad ganadera	Excesiva carga animal	Baja receptividad	Sobrepastoreo	Baja productividad animal
Degradación del suelo	Manchones	Degradación química	Pérdida de captación de agua	Erosión hídrica y eólica
Degradación de recursos naturales	Arbustización	Variabilidad Climática	Pérdida de biodiversidad	Disminución de cobertura
Degradación de recursos forrajeros	Pérdida de especies de valor	Baja cobertura vegetal	Pérdida de biodiversidad	Avance del fachinal
Baja adopción tecnológica (AT)	Pérdida de calidad de vida	Baja rentabilidad	Dispersión de población rural	Resistencia a la AT

AP 5 Incidencia del género *Aspergillus* sp. en huevos no eclosionados por contaminación microbiana. Comunicación.

Marchessi, N.[1], Pezuk, A.[1], Corbalán G.[1], Orellana E.[1], Chamorro, A.[1], Del Rio, E.[1], Rodríguez, N.[1-2], Alonso D.[1], Trejo, N.G.[1] Benavidez, E.[1-3] 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] Facultad de Veterinaria. Universidad Nacional de la Plata.
*E-mail: nicolasmarchessi@hotmail.com

Incidence of the genus Aspergillus sp. in eggs not hatched by microbial contamination. Communication.

Introducción

Las contaminaciones en general, y en particular las fúngicas, provocan grandes pérdidas en la producción avícola (Pérez y Carrasco, 2000). Los sistemas intensivos favorecen las condiciones para el alojamiento, proliferación y diseminación de los hongos. Las esporas que alcanzan la cáscara del huevo pueden penetrar por finas grietas, y encontrar las condiciones óptimas para colonizar e interrumpir el desarrollo embrionario (Cabañez, 2019). En el momento de los nacimientos, las esporas pueden ser aspiradas por los pollitos y llegan fácilmente a sus pulmones, causando una forma aguda de aspergilosis, que eleva la mortalidad en los primeros días de vida durante el engorde. Es importante destacar, que la presencia de *Aspergillus* puede ser responsable de enfermedades en los trabajadores. El objetivo de este trabajo fue determinar la incidencia de *Aspergillus* sp en las contaminaciones fúngicas de huevos no eclosionados.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó en una planta de incubación de reproductoras pesadas ubicada en la localidad de Ministro Rivadavia, Buenos Aires. Esta planta recibe huevos de tres granjas ubicadas en: Villa Lia, Azul y 25 de Mayo; las mismas poseen planteles de la línea Cobb de 97, 60 y 40 semanas de edad respectivamente. Se analizaron 1134 huevos por granja. Por embriodiagnosis, en huevos no eclosionados se determinó la muerte embrionaria por contaminación fúngica expresándolo en porcentaje. A partir de los huevos con contaminación fúngica se realizaron aislamientos, con la ayuda de un ansa, se tomaron muestras de cada uno de estos huevos y se las sembró por duplicado en superficie en una placa de Petri que contenía el medio de cultivo agar Sabouraud. Se incubaron a 24±1 °C durante 72 hs. Para la identificación de los géneros fúngicos, se observó al microscopio óptico las estructuras reproductivas con 400 X de aumento. Se emplearon claves taxonómicas para la identificación de los géneros fúngicos (Gilman J, 1963).

Resultados y Discusión

Sobre el total de huevos estudiados se determinó el número de huevos no eclosionados por contaminación fúngica expresándolo en porcentaje Villa Lia; 2,03%, Azul; 0,97% y 25 de mayo; 0,79%. Los porcentajes de contaminación fúngica hallados se encuentran por encima de los valores admisibles (0,3%) señalados por otros autores (Juárez Estrada, 2014). La totalidad de los estudios morfológicos macro y microscopios en las 86 cepas aisladas respondieron a las características taxonómicas del género *Aspergillus* sp.: colonias afelpadas vellosas, verde a verde azuladas con reverso incoloro a amarillento. Conidióforos surgiendo de las hifas septadas hialinas que aumentan de tamaño hacia la parte superior en cabezuelas globosas con conidios en cadena (Gilman, 1963). Estos resultados en coincidencia con otros autores acusan deficiencias en el estado higiénico sanitario e inconvenientes con el manejo, y requieren medidas correctivas. Para ello se deberán verificar e intensificar los procedimientos de buenas prácticas avícolas y las normas de bioseguridad en las granjas y en la planta de incubación, para evitar pérdidas económicas y minimizar el riesgo sanitario en los animales y en los trabajadores. (Perez y Carrasco, 2000)

Conclusiones

Dentro de las muertes embrionarias por contaminación, el género Aspergillus sp. presenta un alto porcentaje de incidencia. Los niveles de contaminación detectados ponen en compromiso sanitario el proceso, el rendimiento, la salud de los trabajadores y las futuras instalaciones de engorde.

Bibliografía

CABAÑEZ, F. 2019. Asociación española de micología. Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona, España.

GILMAN, J. 1963. Manual de los Hongos de Suelo. Compañía editorial Continental. México D.F. México. Compañía editorial continental. 268 - 306

JUAREZ ESTRADA, M. 2014. Los Avicultores y su entorno N°84, BM editores.

PÉREZ, J. y CARRASCO, L. 2000. *Rev Iberoam Micol*, *17*, 18-22.

AP 6 Cambio climático y estrés por calor en bovinos para carne en provincia de Buenos Aires 1. Análisis estacional

Armendano, J.I.[1,2]*, Monterubbianesi, M.G.[2], Chayer, R.[1,3], Pasqualini, M.C.[3], Späth, E.[2], Odeón, A.[2], Echarte, L.[2,4,5] y Callejas, S.[1,6]
[1]Facultad de Ciencias Veterinarias, UNCPBA, Argentina. [2]Facultad de Ciencias Agrarias, UNMdP, Argentina. [3]Actividad privada, Grupo CONPAS, Argentina. [4] INTA, EEA Balcarce, Argentina. [5] CONICET, Argentina. [6] CIVETAN, Argentina.
*E-mail: armendano.joaquin@vet.unicen.edu.ar

Climate change and heat stress in beef cattle of the Buenos Aires province 1. Seasonal analysis.

Introducción

En los últimos años, los sistemas agropecuarios han estado sujetos cada vez más a desafíos de índole climático. Entre ellos, el aumento en el nivel de exposición a condiciones de estrés por calor (EC) ha ido adquiriendo mayor importancia debido al impacto negativo que produce sobre el bienestar y desempeño productivo animal.

En rodeos de cría de la provincia de Buenos Aires existe un creciente interés por conocer cómo este nuevo escenario climático puede afectar la eficiencia reproductiva, inclusive en ausencia de forrajes infectados por *Epichloë coenophiala* y/o *Claviceps purpurea*. El objetivo del trabajo fue evaluar, a escala estacional, la variación de la intensidad y frecuencia de las condiciones de EC en bovinos para carne a lo largo de 37 épocas de servicio comprendidas entre 1980 y 2017.

ateriales y métodos

Información meteorológica. Se emplearon registros diarios de temperatura máxima (T_{MAX}) y del punto de rocío (T_{PR}) de 24 estaciones meteorológicas (EM) del Servicio Meteorológico Nacional y el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria ubicadas en la prov. de Buenos Aires. Se calculó el Índice de Temperatura y Humedad máximo diario ($ITH_{MÁX} = T_{MÁX} + 0,36*T_{PR} + 41,2$; Johnson y Vanjonack, 1976).

Diseño del estudio. Se analizaron los períodos de 151 días comprendidos entre el primero de octubre y el 28 de febrero (i.e. épocas de servicio) de la serie de años 1980-2017. Para el análisis se utilizó la época de servicio como unidad de análisis (i.e. análisis estacional) y la provincia se dividió en 5 regiones, según su perfil productivo (Norte, Oeste, Cuenca del Salado y Depresión de Laprida, Sudoeste y Mar y Sierras).

Indicadores de EC evaluados. Para la valoración conjunta de la intensidad y la frecuencia de exposición a condiciones de EC, se calcularon 3 indicadores: i. Número de días con EC (días con $ITH_{MÁX}$≥75), ii. Número de días con EC moderado a severo (días con $ITH_{MÁX}$≥79) y iii. Número de días bajo olas de calor (OC; 3 o más días consecutivos con $ITH_{MÁX}$≥79). Cada indicador fue calculado por separado para cada uno de los 37 servicios y 24 EM incluidas.

Normales climatológicas y anomalías estacionales. Para cada indicador estudiado se calcularon las normales climatológicas estacionales 1981-2010 (promedio de los valores cuantificados en las 29 épocas de servicio incluidas entre 1981 y 2010). Posteriormente, con la finalidad de obtener una mejor descripción de la variación climática a nivel provincial, se calcularon las anomalías estacionales (diferencia entre los valores observados en cada época de servicio y la normal estacional). Los cálculos se realizaron para cada una de las 24 EM por separado.

Análisis estadístico. El análisis fue realizado en R v3.5.1. Primero se analizó la tendencia lineal de largo plazo para las anomalías de cada uno de los indicadores estudiados. La presencia de tendencia lineal se determinó mediante la prueba no paramétrica de Mann-Kendall, estimándose la pendiente de la recta mediante el método de Sen. Complementariamente, se estudiaron patrones no lineales en las tendencias empleando modelos aditivos generalizados mixtos. En este último análisis, la tendencia fue modelada mediante el ajuste de un *spline* cúbico de regresión penalizado, utilizándose una base dimensional (k) relativamente baja (k=5), a los fines de mantener la atención sobre las tendencias de mediano y largo plazo.

Resultados y Discusión

La variación en el tiempo de los indicadores estudiados no difirió entre regiones productivas (p>0,10). En el análisis de tendencias lineales de largo plazo, se observó un incremento significativo para el número de días con $ITH_{MÁX}$≥75 (p=0,04) y para los días con $ITH_{MÁX}$≥79 (p=0,03). Entre los servicios 1980/81 y 2016/17, el número de días con $ITH_{MÁX}$≥75 y el número de días con $ITH_{MÁX}$≥79 aumentaron en promedio 10,2 y 8,7 días, respectivamente. Esto implica un aumento promedio de 0,277 y 0,235 días por servicio, respectivamente. Contrariamente, no se observó una tendencia lineal de largo plazo significativa para los días bajo OC (p=0,23).

A partir del análisis de tendencias no lineales se observó, durante los últimos 10 a 11 servicios, un incremento significativo de todos los indicadores estudiados (p<0,05; Cuadro 1). El número de días con $ITH_{MÁX}$≥75 y número de días con $ITH_{MÁX}$≥79 se incrementó en promedio 17,2 y 14,9 días entre los servicios 2006/07 y 2016/17, respectivamente. Esto representa un incremento promedio de 1,562 y 1,350 días por servicio, respectivamente. Por otro lado, el número de días bajo OC, para el cual no se había observado una tendencia lineal de largo plazo significativa, mostró un incremento significativo entre los servicios 2007/08 y 2016/17 (p<0,05). El incremento promedio observado fue de 14,6 días (1,460 días por servicio).

Cuadro 1. Cambio en el número promedio de días por servicio con EC (Días $ITH_{MÁX}$≥75), EC moderado a severo (Días $ITH_{MÁX}$≥79) y bajo olas de calor (OC). Se muestran las medias provinciales.

Indicador	Primeros 26-27 servicios	Últimos 10-11 servicios	Aumento
Días $ITH_{MÁX}$≥75*	52,0 días	62,6 días	10,6 días
Días $ITH_{MÁX}$≥79*	19,5 días	27,7 días	8,2 días
Días bajo OC**	10,0 días	17,0 días	7,0 días

$ITH_{MÁX}$: Índice de Temperatura y Humedad Máximo.
* Incremento significativo observado a partir del servicio 2006/07 (últimos 11 servicios analizados). ** Incremento significativo observado a partir del servicio 2007/08 (últimos 10 servicios analizados).

Los resultados muestran, en general, una tendencia creciente de largo plazo, pero con incrementos más pronunciados en la última década. Esto concuerda con el aumento de consultas por efectos negativos del calor sobre la reproducción en rodeos de cría (Armendano *et al*., 2015). A su vez, esto guarda relación con el aumento en el reporte de muertes por golpe de calor en sistemas pastoriles y de engorde a corral, generalmente asociado al consumo de ergoalcaloides (Armendano *et al*., 2015; Rivera *et al*., 2017).

Conclusiones

La intensidad y frecuencia de exposición a condiciones de EC en bovinos para carne se ha incrementado entre 1980 y 2017 en provincia de Buenos Aires, con un aumento más acentuado en la última década analizada.

Bibliografía

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

JOHNSON, H.D. y VANJONACK, W.J. 1976. J. Dairy Sci. 59(9): 1603–1617.

RIVERA, M.E.; DORSCH, M.; CHEUQUEPÁN-VALENZUELA, F.A.; ARTÍA, L.; CANTÓN, G.J.; ODRIOZOLA, E.R. 2017. 1° Congreso Regional de Toxicología Veterinaria. Uruguay.

AP 7 Cambio climático y estrés por calor en bovinos para carne en provincia de Buenos Aires 2. Análisis mensual.

Armendano, J.I.[1,2]*, Monterubbianesi, M.G.[2], Chayer, R.[1,3], Pasqualini, M.C.[3], Späth, E.[2], Odeón, A.[2], Echarte, L.[2,4,5] y Callejas, S.[1,6]
[1]Facultad de Ciencias Veterinarias, UNCPBA, Argentina. [2]Facultad de Ciencias Agrarias, UNMdP, Argentina. [3]Actividad privada, Grupo CONPAS, Argentina. [4] INTA, EEA Balcarce, Argentina. [5] CONICET, Argentina. [6] CIVETAN, Argentina.
*E-mail: armendano.joaquin@vet.unicen.edu.ar

Climate change and heat stress in beef cattle of the Buenos Aires province 2. Monthly analysis.

Introducción

El aumento en el nivel de exposición a condiciones de estrés por calor (EC) ha ido adquiriendo mayor importancia en los últimos años, debido al impacto negativo que produce sobre el bienestar y desempeño productivo animal. En rodeos de cría de la provincia de Buenos Aires, existe un creciente interés por conocer cómo este nuevo escenario climático puede afectar la eficiencia reproductiva. Inclusive, se han generado numerosas posturas en torno a la necesidad o no de adelantar los servicios a los fines de disminuir la exposición a condiciones de EC (Armendano *et al*., 2015). El objetivo del trabajo fue evaluar, a escala mensual, la variación de la intensidad y frecuencia de las condiciones de EC en bovinos para carne a lo largo de 37 épocas de servicio comprendidas entre 1980 y 2017.

Materiales y métodos

Información meteorológica. Se emplearon registros diarios de temperatura máxima (T_{MAX}) y del punto de rocío (T_{PR}) de 24 estaciones meteorológicas (EM) del Servicio Meteorológico Nacional y el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria ubicadas en la prov. de Buenos Aires. Se calculó el Índice de Temperatura y Humedad máximo diario ($ITH_{MÁX} = T_{MÁX} + 0,36*T_{PR} + 41,2$; Johnson y Vanjonack, 1976).

Diseño del estudio. Se analizaron los períodos de 151 días comprendidos entre el primero de octubre y el 28 de febrero (i.e. épocas de servicio) de la serie de años 1980-2017 (37 épocas de servicio). El análisis se realizó por separado para cada uno de los 5 meses comprendidos en la época de servicio (i.e. análisis mensual). La provincia se dividió en 5 regiones, según su perfil productivo (Norte, Oeste, Cuenca del Salado y Depresión de Laprida, Sudoeste y Mar y Sierras).

Indicadores de EC evaluados. Para la evaluación conjunta de la intensidad y la frecuencia de exposición a condiciones de EC, se calcularon 3 indicadores: i. Número de días con EC (días con $ITH_{MÁX}$≥75), ii. Número de días con EC moderado a severo (días con $ITH_{MÁX}$≥79) y iii. Número de días bajo olas de calor (OC: 3 o más días consecutivos con $ITH_{MÁX}$≥79). Cada indicador fue calculado por separado para cada mes de cada servicio y para cada EM incluida.

Normales climatológicas y anomalías mensuales. Para cada mes e indicador estudiado se calcularon las normales climatológicas mensuales 1981-2010 (promedio de los 30 valores mensuales cuantificados entre 1981 y 2010). Posteriormente, con la finalidad de obtener una mejor descripción de la variación climática a nivel provincial, se calcularon las anomalías mensuales (diferencia entre los valores observados para cada mes y la normal mensual correspondiente). Los cálculos se realizaron para cada una de las 24 EM por separado.

Análisis estadístico. El análisis fue realizado en R v3.5.1. Primero se analizó la tendencia lineal de largo plazo para las anomalías de cada uno de los indicadores estudiados. La presencia de tendencia lineal se determinó mediante la prueba no paramétrica de Mann-Kendall, estimándose la pendiente de la recta mediante el método de Sen. Complementariamente, se estudiaron patrones no lineales en las tendencias empleando modelos aditivos generalizados mixtos. En este último análisis, la tendencia fue modelada mediante el ajuste de un *spline* cúbico de regresión penalizado, utilizándose una base dimensional (k) relativamente baja (k=5), a los fines de mantener la atención sobre las tendencias de mediano y largo plazo.

Resultados y Discusión

La variación de ninguno de los indicadores estudiados con base mensual mostró una tendencia lineal de largo plazo significativa (p>0,10). A su vez no se observaron diferencias entre regiones productivas (p>0,10).

A partir del análisis de las tendencias no lineales se observó, para diciembre, enero y febrero, una tendencia creciente de todos los indicadores estudiados durante los últimos 7 a 12 servicios analizados (p<0,05). Contrariamente, para octubre y noviembre, no se observaron tendencias significativas para ninguno de los indicadores (p>0,10).

El número de días con $ITH_{MÁX}$≥75 aumentó en promedio 12,4 y 11,3 días para diciembre y febrero, respectivamente, entre los servicios 2009/10 y 2016/17 (1,549 y 1,414 días por servicio, respectivamente). Para enero, el aumento fue de 4,4 días entre 2006/07 y 2016/17 (0,403 días por servicio).

El número de días con $ITH_{MÁX}$≥79 aumentó en promedio 7,3 y 8,0 días para diciembre y febrero, respectivamente, entre los servicios 2009/10 y 2016/17 (0,911 y 1,005 días por servicio, respectivamente). Para enero, el aumento fue de 6,0 días entre 2005/06 y 2016/17 (0,496 días por servicio).

El número de días bajo OC aumentó en promedio 4,8 días para diciembre entre los servicios 2009/10 y 2016/17 (0,601 días por servicio). En enero el aumento promedio fue de 4,7 días entre los servicios 2006/07 y 2016/17 (0,423 días por servicio). Para febrero el aumento fue de 8,2 días entre los servicios 2010/11 y 2016/17 (1,165 días por servicio).

En resumen, en octubre y noviembre la exposición a EC (históricamente baja) no se ha modificado. Por el contrario, entre diciembre y febrero, el riesgo de exposición a condiciones de EC (históricamente más alto y con mayor potencial de producir hipertermia en los animales) se incrementó marcadamente en la última década. A su vez, este aumento fue más pronunciado en diciembre y febrero.

Este análisis con base mensual permite identificar los meses del servicio donde se presentan condiciones más severas de EC. Igualmente, la posibilidad de adelantamiento del servicio debe ser cuidadosamente interpretada en un contexto integrado por factores específicos de cada establecimiento, tales como el tipo de recurso forrajero disponible, la disponibilidad de esos recursos a lo largo del año, la carga animal y la posibilidad de suplementación (Deutscher et al., 1991; Sprott et al., 2001).

Conclusiones

En la última década, la intensidad y frecuencia de las condiciones ambientales asociadas a EC en bovinos para carne en provincia de Buenos Aires se ha incrementado principalmente en diciembre, enero y febrero, con un incremento mayor en los meses de diciembre y febrero.

Bibliografía

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

DEUTSCHER, G.; STOTTS, J.A.; NIELSEN, M.K. 1991. J. Anim. Sci. 69(9): 3453–3460.

JOHNSON, H.D. y VANJONACK, W.J. 1976. J. Dairy Sci. 59(9): 1603–1617.

SPROTT, L.R.; SELK, G.E.; ADAMS, D.C. 2001. Prof. Anim. Sci. 17(4): 238–246.

AP 8 Cambio climático y estrés por calor en bovinos para carne en provincia de Buenos Aires 3. Proyecciones futuras.

Armendano, J.I.[1,2]*, Monterubnianesi, M.G.[2], Chayer, R.[1,3], Pasqualini, M.C.[3], Späth, E.[2], Odeón, A.[2], Echarte, L.[2,4,5] y Callejas, S. [1,6]
[1]Facultad de Ciencias Veterinarias, UNCPBA, Argentina. [2]Facultad de Ciencias Agrarias, UNMdP, Argentina. [3]Actividad privada, Grupo CONPAS, Argentina. [4] INTA, EEA Balcarce, Argentina. [5] CONICET, Argentina. [6] CIVETAN, Argentina.
*E-mail: armendano.joaquin@vet.unicen.edu.ar

Climate change and heat stress in beef cattle of the Buenos Aires province 3. Future projections.

Introducción

El cambio climático representa un importante desafío para la ganadería y la seguridad alimentaria (Rojas-Downing *et al.*, 2017). En este contexto, existe un creciente interés por estimar cómo podrían verse afectadas las condiciones ambientales asociadas a estrés por calor (EC) en el futuro, a los fines de valorar el potencial impacto que estos cambios podrían tener sobre el bienestar y la productividad animal.

El objetivo del trabajo es caracterizar las proyecciones de las condiciones de EC durante la época de servicio en provincia de Buenos Aires en el futuro cercano (2015-2039) y lejano (2075-2099) bajo dos escenarios contrastantes de concentración de gases con efecto invernadero (GEI).

Materiales y métodos

Información meteorológica. Se empleó la base de datos diarios simulados de la Tercera Comunicación Nacional de la República Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CIMA/CONICET-UBA; http://3cn.cima.fcen.uba.ar/), que se encuentra grillada con una resolución espacial de 0,5 x 0,5 grados. Se seleccionaron las celdas que incluían a las 24 estaciones meteorológicas empleadas en las partes 1 y 2 del trabajo (cambios observados en provincia de Buenos Aires entre 1980 y 2017). Se extrajeron los valores de temperatura máxima ($T_{MÁX}$) y mínima ($T_{MÍN}$) y precipitaciones simulados por los modelos globales "Community Climate System Model" versión 4 (CCSM4) y "Norwegian Earth System Model 1-M" (NorESM1-M), ambos pertenecientes a la quinta fase del proyecto "Climate Model Intercomparison Project" (CMIP5). Se trabajó con el promedio de los dos modelos. Al no contarse con datos simulados de temperatura del punto de rocío (T_{PR}), necesarios para calcular el Índice de Temperatura y Humedad (ITH), se calibraron modelos para estimarlos a partir de la $T_{MÁX}$, $T_{MÍN}$ y precipitaciones (Hubbard *et al.*, 2003). Posteriormente, se calculó el ITH máximo diario ($ITH_{MÁX} = T_{MÁX} + 0,36*T_{PR} + 41,2$; Johnson y Vanjonack, 1976).

Diseño del estudio. Se utilizó la información meteorológica simulada para los períodos octubre a febrero (i.e. épocas de servicio), modelada en tres horizontes de tiempo: i. 1961-2010 (pasado reciente) ii. 2015-2039 (futuro cercano) y iii. 2075-2099 (futuro lejano). Para los horizontes futuros, se contó con simulaciones para dos escenarios climáticos representativos de trayectorias de concentración (RCP): RCP 4.5 (trayectoria de estabilización) y RCP 8.5 (trayectoria de continuo incremento de la concentración de gases de efecto invernadero durante todo el siglo).

Indicadores de EC evaluados. Para la evaluación conjunta de la intensidad y la frecuencia de exposición a condiciones de EC, se calcularon 3 indicadores: i. Número de días con EC (días con $ITH_{MÁX}$≥75), ii. Número de días con EC moderado a severo (días con $ITH_{MÁX}$≥79) y iii. Número de días bajo olas de calor (OC; 3 o más días consecutivos con $ITH_{MÁX}$≥79).

Resultados y Discusión

Las proyecciones futuras simuladas mostraron un aumento para todos los indicadores de EC estudiados, tanto en el futuro cercano (servicios 2015/16 a 2038/39) como en el futuro lejano (servicios 2075/76 a 2098/99).

En las proyecciones realizadas para el futuro cercano, los valores simulados y su tendencia creciente fue similar en ambos escenarios de trayectorias de concentración de GEI. Por el contrario, en las proyecciones realizadas para el futuro lejano, el escenario RCP 8.5 presentó valores estimados superiores a los del escenario RCP 4.5 y una tendencia de los indicadores de EC que continuó creciendo y fue más variable hacia el final de siglo. Por su parte, los valores simulados para el futuro lejano, pero bajo el escenario RCP 4.5, si bien fueron mayores a los del futuro cercano, presentaron una tendencia estabilizada.

Tomando como referencia el pasado reciente (servicios 1961/62 a 2009/10), se observó para el futuro cercano un incremento de los días con $ITH_{MÁX}$≥75, días con $ITH_{MÁX}$≥79 y días bajo OC del 19,0, 32,3 y 43,1%, respectivamente (promedio de los 2 escenarios). En el futuro lejano, los incrementos simulados fueron del 48,8, 91,9 y 119,6% en el escenario RCP 4.5, respectivamente, mientras que para el escenario RCP 8.5 fueron del 96,5, 244,4 y 380,4%, respectivamente. Los resultados se resumen en el Cuadro 1.

Los cambios proyectados, no necesariamente deberían imponer desde un principio la necesidad de un cambio radical en las razas predominantes en provincia de Buenos Aires, ya que es posible que inicialmente los cambios climáticos sean acompañados por procesos de aclimatación y de adaptación de los animales y sistemas productivos (Gaughan et al*.,* 2019). Sin embargo, en la medida que los escenarios sean más desfavorables y los cambios más acelerados, la selección de líneas genéticas con mayor termotolerancia y la elección de razas con mayor adaptación, serán cambios que posiblemente deban llevarse a cabo para adaptar la producción a las nuevas exigencias climáticas y socioeconómicas (Rojas-Downing et al., 2017).

Conclusiones

Se proyecta un aumento de la intensidad y de la frecuencia de exposición a condiciones de EC en el futuro cercano y el lejano. Las diferencias entre escenarios climáticos se harían evidentes en el futuro lejano, con un marcado incremento en el escenario RCP 8.5.

Bibliografía

GAUGHAN, J.B.; SEJIAN, V.; MADER, T.L.; DUNSHEA, F.R. 2019. Anim. Front. 9(1): 47–53.

HUBBARD, K.G.; MAHMOOD, R.; CARLSON, C. 2003. Agron. J. 95(2): 323–328.

JOHNSON, H.D. y VANJONACK, W.J. 1976. J. Dairy Sci. 59(9): 1603–1617.

ROJAS-DOWNING, M.M.; NEJADHASHEMI, A.P.; HARRIGAN, T.; WOZNICKI, S.A. 2017. Clim. Risk Manag. 16: 145–163

Cuadro 1. Valores estimados para los indicadores de estrés por calor estudiados. Medias calculadas a nivel provincial para los periodos octubre-febrero en los diferentes horizontes de tiempo y escenarios climáticos estudiados (media de los modelos CCSM4 y NorESM1-M).

	Pasado reciente:	**Futuro cercano:** 2015/16 a 2038/39		**Futuro lejano:** 2075/76 a 2098/99	
Indicador	1961/62 a 2009/10	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
Días $ITH_{MÁX}$≥75 por servicio ($IC_{95\%}$)	**42,6** (33,3 – 51,9)	**51,4** (41,5 – 61,3)	**49,9** (40,1 – 59,7)	**63,4** (53,8 – 73,0)	**83,7** (75,4 – 92,0)
Días $ITH_{MÁX}$≥79 por servicio ($IC_{95\%}$)	**9,9** (6,2 – 13,6)	**13,9** (9,2 – 18,5)	**12,2** (7,9 – 16,4)	**19,0** (13,1 – 24,9)	**34,1** (25,7 – 42,5)
Días bajo OC por servicio ($IC_{95\%}$)	**5,1** (2,6 – 7,6)	**7,9** (4,5 – 11,3)	**6,6** (3,5 – 9,6)	**11,2** (6,3 – 16,1)	**24,5** (16,5 – 32,4)

$ITH_{MÁX}$: Índice de Temperatura y Humedad Máximo. **OC:** Olas de calor (3 o más días consecutivos con $ITH_{MÁX}$≥79). **$IC_{95\%}$:** Intervalo de confianza al 95%. **RCP:** Trayectorias de concentración representativas.

AP 9 Emisión de óxido nitroso a partir de parches de heces y orina bovina aplicados en un pastizal naturalizado.

Lombardi, B.[1,2]*, Alvarado, P.I. [3], Viduzzi, G.[2], Buraschi, L.M.[4], Ricci, P.[4,5], Guzmán, S.[2], Gonda, H.L.[6] y Juliarena, M.P.[1,2]
[1]CIFICEN CCT Tandil. [2]FCEx UNICEN Tandil. [3]FCV UNICEN Tandil. [4]CONICET. [5]INTA EEA Balcarce. [6]SLU, Uppsala, Suecia.
*E-mail: baniralombardi@gmail.com

Nitrous oxide emission from cattle dung and urine patches applied in a naturalized grassland.

Introducción

Las excretas depositadas por el ganado en pastoreo crean parches ricos en nutrientes, estimulando la actividad microbiana del suelo y la emisión de gases de efecto invernadero, como el óxido nitroso (N_2O). En particular, en Argentina existe muy poca información sobre el nivel de estas emisiones. El objetivo de este trabajo fue determinar la emisión de N_2O desde parches de heces y orina bovina aplicados en una pastura y calcular los factores de emisión (FE) para compararlos con el FE estimado por el IPCC (2019).

Materiales y métodos

Se colectó orina y heces de vacas Holstein (531 ± 49 kg peso vivo) en pastoreo, suplementadas y consumiendo un concentrado energético, pertenecientes a un ensayo de la Fundación Instituto de la Leche (UNLZ - FIL), Suipacha. Inmediatamente, se trasladaron refrigeradas al lugar de aplicación y se les determinó el contenido de materia seca (MS; 105°C) y nitrógeno (N) total (Kjeldahl).

La aplicación de los parches se realizó simulando una deposición natural sobre un pastizal naturalizado en un suelo Argiudol típico del predio de la UNICEN, Tandil (37°19'07"S 59°04'42"O). El área seleccionada fue dividida en 4 parcelas (4m^2 cada una). En cada parcela se insertaron 3 cilindros de PVC en el suelo (diámetro = 27 cm, alto = 5 cm) en las que se distribuyeron los tratamientos: a) 750 ml de **Orina**, b) 2,5 kg de **Heces** y c) **Control** (sin aplicación de excretas, como referencia).

Inmediatamente después de la aplicación, comenzó el monitoreo de los flujos de N_2O, durante 98 días (del 10/09 al 17/12/2019). Se utilizó la técnica de cámaras estáticas (n=4; Priano et al., 2014) con la base de PVC ya mencionada y una tapa del mismo diámetro y material (alto = 10 cm). Se realizaron 20 eventos de muestreo en los que se cerraban las cámaras para extraer 4 muestras secuenciales de aire a intervalos de tiempo regulares (10 min). Se determinó la concentración de N_2O por cromatografía gaseosa y se estimó el flujo mediante regresión lineal en función del tiempo. La emisión acumulada (mg N_2O-N m^{-2}) fue estimada integrando la curva de los flujos de N_2O en el tiempo. El FE de N_2O se calculó como el porcentaje de N emitido en forma de N_2O por unidad de N aplicado (IPCC, 2019). Se evaluaron diferencias entre las medias (α=0,05) utilizando ANOVA de un factor (tratamiento) con LSD de Fisher.

Resultados y Discusión

Durante el periodo comprendido en este ensayo, la temperatura media ambiente estuvo entre 6 y 24ºC y precipitó un total de 134mm. En estas condiciones, la aplicación de excretas incrementó la emisión de N_2O en comparación con el control (Figura 1), generando una fuente de N_2O localizada. Mientras que el control no sobrepasó los 27 µg N_2O-N m^{-2} h^{-1}, los parches de heces y orina alcanzaron máximos de 600 y 691 µg N_2O-N m^{-2} h^{-1}, respectivamente. El máximo de emisión de N_2O desde la orina se observó inmediatamente después de su aplicación en el suelo, a diferencia del tratamiento heces que comenzó a emitir N_2O unas semanas más tarde, y alcanzó su máximo a los 41 días. A partir del día 22 los flujos de N_2O desde los parches de orina fueron estadísticamente similares al control, mientras que los flujos desde las heces se asemejaron al valor de referencia luego de 98 días. La diferencia evolutiva en la emisión de N_2O se debe principalmente a la composición de los parches, ya que el N en la orina es fácilmente degradable, mientras que el N de las heces debe atravesar un proceso de nitrificación y desnitrificación para generar N_2O (van der Weerden, 2011).

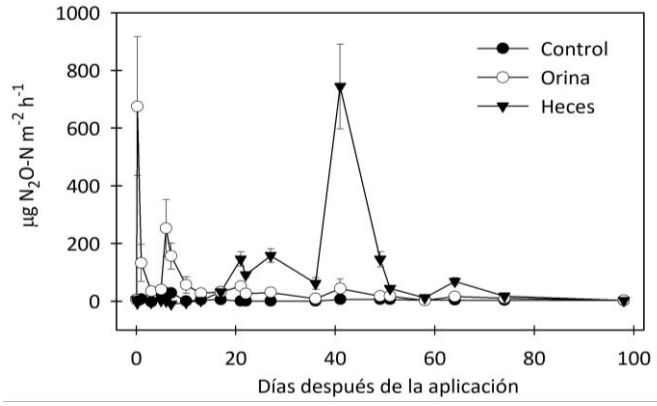


Figura 1. Flujos diarios de N_2O. Las barras de error representan el EEM.

El suelo control presentó la menor cantidad de N_2O acumulado, seguido por la orina y heces (7,1 < 70,6 < 192,6 mg N_2O-N m^{-2}; respectivamente; EEM 14,4; p<0,0001). A pesar de la gran diferencia en la emisión acumulada de N_2O entre los tratamientos de excretas, los FE resultaron similares (Cuadro 1) debido a que el N aplicado en los parches de orina fue menor que en los de heces (3,7 y 7,4 g N por cámara, respectivamente; heces con 12,8% MS). El FE promedio calculado aquí (0,12%) representa el 20% del valor estimado para excretas en general (0,6 %) por el IPCC (2019). Sin embargo, al comparar los FE desagregados por tipo de excreta, el FE de las heces resultó similar al FE propuesto por el IPCC, mientras que el de la orina fue un 87% más bajo (Cuadro 1).

Cuadro 1. Factor de emisión de N_2O a partir de los tratamientos aplicados

	Heces	Orina	EE
FE N_2O	0,15 a	0,10 a	0,02
FE IPCC	0,13	0,77	*

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas (p<0,05)
* Incertidumbre del 30%

Conclusiones

La emisión acumulada de N_2O desde los parches de heces y orina fue 10 y 27 veces más grande que la emisión desde el control, respectivamente. El FE calculado a partir de las heces fue similar al de orina, y ambos menores al FE establecido por el IPCC 2019.

Bibliografía

IPCC 2019. Refinm to the IPCC 2006. Vol 4: Chap 11.
PRIANO et al., 2014. Anim Feed Sci Technol 194:145-150.
VAN DER WEERDEN et al., 2011. Agric. Ecosyst. Environ. 141:3-4:426-436.

AP 10 Emisión de metano a partir de heces de vacas lecheras consumiendo dietas con diferente contenido proteico.

Lombardi, B.[1,2]*, Alvarado, P.I. [3], Tieri M.P.[4], Guzmán, S.[2], Gonda, H.L.[5] y Juliarena, M.P.[1,2]
[1]CIFICEN CCT Tandil; [2]FCEx UNICEN Tandil; [3]FCV UNICEN Tandil; [4]INTA EEA Rafaela; [5]SLU, Uppsala, Suecia.
*E-mail: baniralombardi@gmail.com

Methane emission from dairy cattle dung fed diets with different protein content.

Introducción

Mejorar la dieta animal es una de las prácticas más efectivas para reducir las emisiones de metano (CH_4) entérico, ya sea por disminuir la generación de CH_4 o por una mayor eficiencia productiva. Como la composición de las excretas varía con la dieta, cambios en la misma podrían tener efectos en las emisiones de CH_4 y óxido nitroso (N_2O) desde las excretas (Montes et al, 2013). El objetivo de este trabajo fue determinar si el cambio en el contenido proteico de la dieta consumida por las vacas lecheras afecta la emisión de CH_4 desde sus heces aplicadas sobre un pastizal.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en la UNICEN, Tandil (37°19'07"S 59°04'42"O) sobre un suelo Argiudol típico con un pastizal naturalizado y clima templado. Se colectaron muestras individuales de heces de 11 vacas multíparas Holstein (645 kg PV) alimentadas con raciones de diferente contenido de proteína cruda (PC): 13 (**PC13**, n=4), 16 (**PC16**, n=4) y 19% (**PC19**, n=3). Las muestras se trasportaron refrigeradas al lugar de aplicación y se les determinó el contenido de materia seca (MS; 105°C), nitrógeno (N; Kjeldhal) y materia orgánica (cenizas; 550°C) para estimar el carbono (C) total.

Para cuantificar los flujos de CH_4 en cámaras estáticas se siguió la metodología desarrollada en Priano et al (2014). El 13/09/2017 se depositó 1 kg de heces por cada vaca sobre el suelo, dentro de un cilindro de PVC (diámetro = 16 cm, alto = 15 cm). Además, se instalaron cámaras sin heces para utilizar de referencia (control, n=2). Se cuantificaron los flujos durante 34 días consecutivos en 8 campañas de muestreo. La emisión total (g CH_4 m^{-2}) de cada cámara fue estimada integrando la curva del flujo de CH_4 en el tiempo. El factor de emisión (FE) se calculó como la cantidad de CH_4 emitido por kg de sólidos volátiles (SV) aplicados (IPCC, 2019). Las medias de los tratamientos se analizaron con ANOVA de un factor (dietas) y se compararon con LSD de Fisher (α=0,05).

Resultados y Discusión

La composición de las heces se vio afectada por la dieta consumida por las vacas (Cuadro 1). A mayor contenido de PC en la dieta mayor fue el porcentaje de excreción de N (p<0,0001) y menor el contenido de MS (p=0,03) en heces.

Cuadro 1. Composición, nutrientes aplicados y emisión de CH_4 de las heces.

	PC13	PC16	PC19
MS heces (%)	16,71 (0,53) a	15,31 (0,53) ab	13,91 (0,62) b
N heces (%)	2,18 (0,03) c	2,42 (0,03) b	2,58 (0,03) a
N aplicado (g N m^{-2})	209,38 (6,81) a	210,25 (6,81) a	206,31 (7,86) a
C aplicado (kg C m^{-2})	3,83 (0,14) a	3,39 (0,14) ab	2,90 (0,17) b
C:N	18,30 (0,33) a	16,12 (0,33) b	14,05 (0,39) c
CH_4 total (g CH_4 m^{-2})	9,66 (2,40) a	8,01 (2,40) a	10,34 (2,77) a
FE (g CH_4 kg SV^{-1})	1,18 (0,36) a	1,08 (0,36) a	1,62 (0,42) a

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

En consecuencia, la tasa de N aplicado fue similar entre tratamientos (p=0,92). Por otra parte la tasa de C aplicado fue mayor en los tratamientos con menor PC (p=0,009), lo cual resultó en diferente relación C:N de las heces entre tratamientos (p<0,0001).

La aplicación de heces frescas sobre el suelo generó una fuente puntual de CH_4 con flujos positivos, mientras que el suelo control se comportó como sumidero con flujos negativos de CH_4 (Figura 1; p<0,0001). En este ensayo la emisión de CH_4 se mantuvo durante 14 días, posteriormente los flujos de CH_4 en los parches de heces fueron estadísticamente similares a los de las cámaras control.

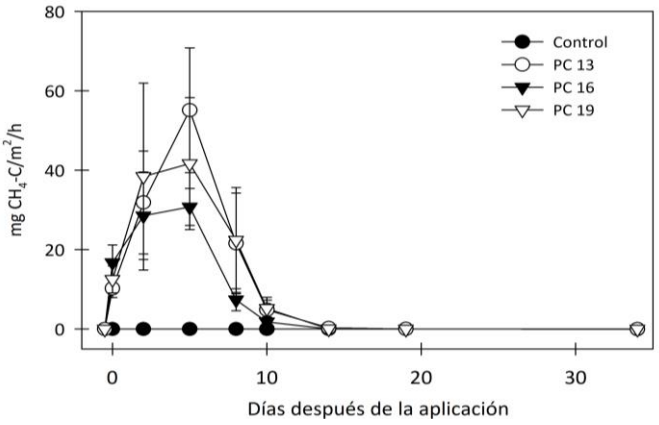


Figura 1. Flujos diarios de CH_4. Las barras de error representan el EEM.

El secuestro acumulado de CH_4 por el control fue 0,014 g CH_4 m^{-2}. Ni la emisión acumulada de CH_4 desde los parches de heces (Cuadro 1, p=0,80), ni los FE de CH_4 (p=0,61) se vieron afectados por los distintos tipos de dieta. El FE promedio fue 1,27 ± 0,69 kg CH_4 kg SV^{-1}, los cual representa el doble del valor predeterminado (0,6 ± 0,18 kg CH_4 kg SV^{-1}) estimado por el IPCC (2019). Para este mismo ensayo, al aumentar la ingesta de PC en la dieta de las vacas, Tieri et al, (2019) encontraron una mejora en la calidad y productividad de leche sin ningún efecto sobre la emisión de CH_4 entérico, al igual que ocurrió con la emisión de CH_4 desde el suelo de las heces. Sin embargo, generó un importante aumento en la excreción de N en heces y orina, potenciales emisores de N_2O. Estos resultados son preliminares, pero pueden utilizarse como base de otros estudios que permitan mejorar el cálculo de las emisiones de GEI en estiércol.

Conclusiones

Dietas con diferente contenido de proteína cruda resultaron en cambios en la composición de los nutrientes excretados al suelo en forma de heces. Sin embargo, la emisión de CH_4 de las heces no fue afectada por el contenido de proteína en la dieta consumida por las vacas.

Bibliografía

IPCC 2019, Refinm to the IPCC 2006, Vol 4: Cap 11.
MONTES et al., 2013, J Anim Sci, 91(11): 5070-5094.
PRIANO et al., 2014, Anim Feed Sci Technol 194:145-150.
TIERI et al., 2019, 7th GGAA proceedings, pag 175.

AP 11 Flujos de Gases de Efecto Invernadero medidos en un sistema ganadero de cria-recría bovina.

Errecart, P.M.*, Berone, G.D., Faverín, C., Burges, J.C. y Sgromo, J.
Unidad Integrada Balcarce (INTA EEA Balcarce- Fac. Cs. Agrarias UNMdP), Ruta Nac.226 km 73,5, Balcarce.
*E-mail: errecart.pedro@inta.gob.ar

Greenhouse Gas fluxes measured in a cow-calf operation system.

Introducción

Una de las causas principales del Cambio Climático es el incremento en la concentración atmosférica de Gases de Efecto Invernadero (GEI). Los principales GEI son el dióxido de carbono (CO_2), el metano (CH_4) y el óxido nitroso (N_2O). El sector ganadero contribuye con 14,5% de las emisiones globales de GEI de origen antropogénico (Gerber et al., 2013), mientras que a nivel local el inventario nacional menciona que el sector agropecuario es responsable del 44,3% de las emisiones de GEI nacionales. Los esquemas ganaderos de base pastoril ofrecen la posibilidad de fijar CO_2 a través de la actividad fotosintética de pasturas y su posterior secuestro en la materia orgánica del suelo, eventualmente resultando en captura neta de CO_2, siendo ésta reconocida como una de las oportunidades de mitigación del Cambio Climático más efectivas. Sin embargo, los flujos de CO_2 no son tenidos en cuenta en los inventarios de GEI de origen ganadero, por lo cual su nivel de emisiones podría estar siendo sobreestimado si efectivamente los agroecosistemas ganaderos mostraran un secuestro neto de CO_2. No obstante, debido a la complejidad asociada a la medición de emisiones a nivel de agroecosistema, existe un vacío de información local relacionada con los balances de GEI en agroecosistemas ganaderos. El objetivo del estudio fue cuantificar el flujo neto anual de CO_2 y CH_4 en un sistema de cría bovina con la técnica de flujos turbulentos (eddy covariance).

Materiales y métodos

La experiencia se desarrolló en un sistema ganadero de cría-recría bovina en la Reserva Ganadera N°6 de la Estación Experimental Agropecuaria del INTA en Balcarce, provincia de Buenos Aires. El clima es templado subhúmedo-húmedo con una evapotranspiración anual promedio del orden de los 950 mm, y un régimen anual promedio de precipitaciones de 990 mm distribuidas de manera relativamente uniforme a lo largo del año. Los períodos de exceso hídrico suelen ser frecuentes en la estación fría, debido a la menor demanda atmosférica y a los eventuales ascensos de la napa freática. Por otro lado, son frecuentes episodios de stress hídrico durante la estación cálida. Los suelos son natracualf típicos. El rodeo (raza Aberdeen Angus, servicio estacionado en noviembre y diciembre) pastorea de forma continua pasturas de agropiro (*Thinopyrum ponticum*). El equipamiento utilizado para la medición de los flujos de CO_2 y CH_4 entre el agroecosistema y la atmósfera mediante la técnica micrometeorológica de flujos turbulentos comprendió de un anemómetro sónico 3D Gill WindMaster Solent R3-50 (Gill Instruments, Lymington, UK) y analizadores infrarrojos de camino abierto LI-7500A y LI-7700 para CO_2 y CH_4 (LI-COR, Lincoln, NE, USA) respectivamente, montados sobre una torre a una altura de 4,5m. Se contó además con sensores adicionales de temperatura y humedad del aire y suelo, radiación y precipitación. El período de estudio abarcó un año calendario comenzando el 20-1-2017.

Resultados y Discusión

En la Figura 1 se presenta la evolución anual del nivel de humedad de suelo y de los flujos netos acumulados de CO_2 y CH_4. El sistema se comportó como fuente de CH_4 (el flujo neto acumulado de CH_4 siempre fue de carácter positivo), mostrando una lenta evolución durante el primer semestre (emisión promedio de $7x10^{-3}$ umol CH_4 m^{-2} seg^{-1}) y una aceleración a partir del mes de agosto (promedio de $1,3x10^{-2}$ umol CH^4 m^{-2} seg^{-1}). Los flujos netos de CO_2, por su parte, mostraron mayor variación intra-anual y una buena asociación con el nivel de humedad del suelo. Durante enero y febrero el sistema se comportó como fuente de CO_2 (los flujos diarios netos fueron positivos), en coincidencia con bajos niveles de humedad de suelo. A partir de marzo y hasta el mes de mayo, con mayores niveles de humedad de suelo el sistema se comportó como sumidero de CO_2. Durante los meses de junio a agosto los flujos netos de CO_2 rondaron la neutralidad y a partir de setiembre el sistema volvió a mostrar una tendencia general como sumidero de CO_2, con marcadas variaciones de corto plazo relacionadas con cambios en la disponibilidad de agua en el suelo. De este modo, el carácter de fuente o sumidero de CO_2 del sistema resultó de los efectos de temperatura y humedad sobre el crecimiento de las pasturas.

Conclusiones

Un sistema de cría-recría bovino de base pastoril mostró un flujo neto anual de CO_2 levemente negativo. Esta actividad sumidero permitió contrarrestar poco más del 20% de las emisiones de CH_4 registradas durante el mismo período. Debido al efecto de la temperatura y la humedad del suelo, el estudio prosigue con el fin de cubrir el efecto de las variaciones climáticas interanuales.

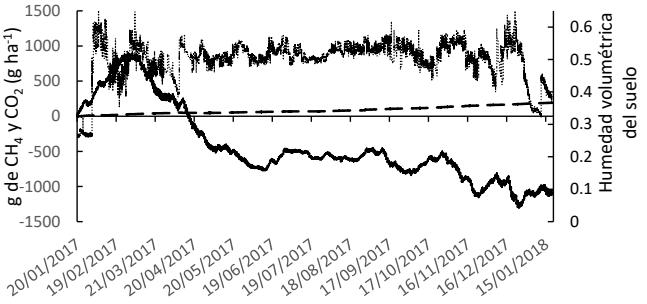


Figura 1. Evolución de los flujos netos acumulados de CO_2 (línea continua) y de CH_4 (línea discontinua) y del nivel de humedad del suelo (línea punteada) en un agroecosistema ganadero de cría-recría. Flujos positivos y negativos indican actividad de fuente y sumidero, respectivamente.

Bibliografía

GERBER, P.J., STEINFELD, H., HENDERSON, B., MOTTET, A., OPIO, C., DIJKMAN, J., FALCUCCI, A. and TEMPIO, G. 2013. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome.

AP 12 Comparación de protocolos de muestreo para la estimación de metano entérico usando SF_6 como marcador.

Ricci, P.[1,2]*, Alvarado, P. I.[3], Nadin, L.[3], Gere, J.I.[2,4], Lombardi, B. [2,5], Juliarena, P.[2,5], Guzmán, S.[6] y Gonda, H.[7]
[1]INTA EEA Balcarce; [2]CONICET; [3]FCV UNICEN, Tandil; [4]UTN; [5]IFAS UNICEN, Tandil; [6]FCEx UNICEN, Tandil; [7]SLU, Uppsala, Suecia.
*E-mail: ricci.patricia@inta.gob.ar

Comparison of methodologies for enteric methane measurements with SF_6 tracer under grazing conditions.

Introducción

Cuantificar de manera precisa las emisiones de metano entérico (CH_4) de rumiantes en pastoreo es de importancia para reducir la incertidumbre de sus estimaciones y buscar alternativas para su mitigación. El protocolo del método del gas trazador hexafluoruro de azufre (SF_6, Johnson et al., 1994) consiste en muestreos, y recambio de tubos colectores, cada 24 h durante 5 días consecutivos. Esta rutina afecta al patrón diario de pastoreo y puede subestimar las emisiones de CH_4 dependiendo del momento de inicio del muestreo. Extender el período de colección de muestras de aire, por ejemplo, muestreo continuo durante 5 días, permitiría: colectar muestras más representativas de lo que el animal emite a lo largo del día (Gere, 2012), disminuir al mínimo el impacto posible en el comportamiento ingestivo de los animales, facilitar la toma de muestras, y utilizarlo en situaciones extensivas de producción. Si bien Pinares et al. (2012) validaron el método en animales estabulados, el objetivo de este trabajo fue validarlo para animales en pastoreo.

Materiales y métodos

Se realizó un ensayo en la EEA INTA Balcarce con 10 novillos Holando castrados (Peso vivo (PV) inicial 209±32 kg; media±DE), a los que se asignaron 2 tratamientos durante 2 períodos en un diseño experimental *Cross over*. Luego de un acostumbramiento de 15 días, los animales fueron provistos simultáneamente de 2 equipos de toma de muestras de aire exhalado: tubos de colección continua durante 5 días consecutivos (**5d**), y tubos colectores de 24 horas de duración (**24h**). Mientas el equipamiento **5d** continuaba colocado, los tubos de **24h** fueron cambiados en uno de 2 momentos del día: a la mañana (**24h-M**) o a la tarde (**24h-T**).

Los animales pastorearon un verdeo de avena en parcelas diarias con 2 repeticiones. La asignación de materia seca (MS) por animal y por día fue del 6% del PV, asumiendo una eficiencia de utilización del 50%. La disponibilidad inicial promedio del verdeo (medida con pasturómetro) fue de 3.000 kg MS/ha, con un contenido de MS del 23%. El PV se registró cada 15 días.

El día 3/8/2018 a los animales se les colocaron los bolos intraruminales de SF_6. La colección de muestras de aire exhalado por los animales se realizó durante 2 períodos de 5 días consecutivos (del 26/9 al 1/10 y del 4 al 9/10 de 2018). Para el análisis de la concentración de CH_4 y SF_6 por cromatografía gaseosa, las muestras de aire se enviaron al laboratorio de Físico-química Ambiental (FCEx, UNICEN, Tandil).

Para estimar el consumo de materia seca (CMS) individual en cada período, los animales fueron dosificados con 10 g/día de óxido de titanio (TiO_2) durante 10 días (5 d previos y durante los 5 d de medición de CH_4). Durante los últimos 5 días se colectaron muestras de heces 2 veces por día.

Los resultados fueron analizados con el procedimiento MIXED SAS. Se analizó el efecto de metodologías (5d vs. 4h), y el efecto del momento de cambio de tubo (24h-M vs. 24h-T). El modelo estadístico incluyó el efecto del tratamiento (5d vs. 24h; 24h-M vs. 24h-T), período de medición, y para la comparación del momento de cambio de tubo se incorporó dentro del modelo al animal anidado al período.

Resultados y Discusión

La emisión de CH_4 (Figura 1) determinada con la metodología modificada no difirió (p=0,55) de la observada con el método original (185±10 vs. 175±15 g/día media±EE; **5d** vs. **24h**, respectivamente). El momento de cambio del tubo de colección diaria (24h) no afectó los resultados de CH_4 (p=0,119). Sin embargo, se observó que la estimación de la emisión de CH_4 en **24h-T** (185±23 g/día) tendió a ser numéricamente mayor que en **24h-M** (166±20 g/día; Figura 1). Cuando se compararon los resultados obtenidos con el método **5d** con los resultados de los tubos colocados en M o T, no se observaron diferencias significativas (p=0,231).

El PV promedio de los animales durante todo el ensayo fue de 221±7,3 kg y el CMS 7,6±0,5 kg/día. No se observaron diferencias significativas entre métodos de medición en la intensidad de emisiones de CH_4, calculada ya sea por unidad de PV (p=0,75) o por cantidad de alimento consumido (p=0,52). Tampoco se observaron diferencias entre el momento de cambio del tubo de **24h** sobre la intensidad de emisiones de CH_4 por unidad de PV (p=0,14; promedio 0,827±0,05 g CH_4/kg PV) o por unidad de alimento consumido (p=0,37; promedio 27,8±2,4 g CH_4/kg CMS).

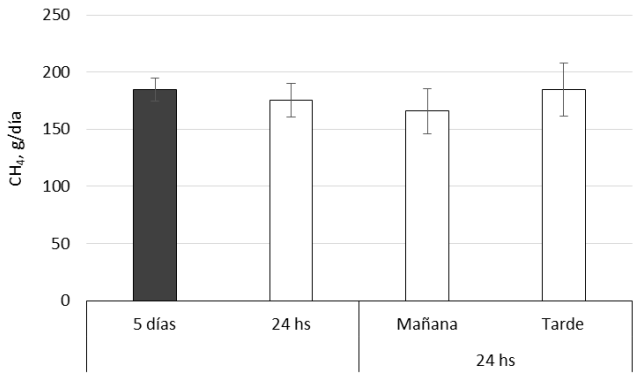


Figura 1. Emisión de metano entérico (CH_4) de novillos en pastoreo determinado con tubos de colección de **5 días** ó **24 hs**, y éstos últimos cambiados a la **mañana** o a la **tarde**.

Conclusión

La metodología de muestreo del aire exhalado durante 5 días continuos produjo valores de emisión de CH_4 similares a los medidos con el método original, lo cual avala su utilización en animales en pastoreo.

Bibliografía

GERE, J.I. 2012. Tesis Doctoral. FCE, UNCPBA. Tandil.
JOHNSON et al. 1994. Environ. Sci. Technol. 28:359-362.
PINARES et al. 2012. Animals 2:275-287.

AP 13 La fuente de energía en lactancia temprana afecta la intensidad de emisiones de metano de toda la lactancia.

Buraschi, L.[1]*, Ricci, P.[1,2], Juliarena, P.[4,5], Guzmán, S.[5], Lombardi, B.[4,5], Olmeda, F.[3], Juliano, N.[1], Moraña, M.[3] y Palladino, R.A.[1,3]

[1]CONICET; [2]IPADS Balcarce; [3]Facultad de Cs. Agrarias UNLZ, Lomas de Zamora; [4]CIFICEN-CCT TANDIL, [5]FCEx UNICEN, Tandil

*E-mail: lburaschi@agro.uba.ar

Energy source during the fresh period affects methane emission intensity during the entire lactation.

Introducción

Las emisiones de metano (CH_4) son producto de la fermentación de los carbohidratos a nivel ruminal, que no sólo representan una pérdida de eficiencia de utilización del alimento, sino que además afectan potencialmente el ambiente a través del incremento de los gases de efecto invernadero.

En vacas lecheras, es conocido que el periodo de transición resulta crítico desde el punto de vista de salud y producción, en parte como consecuencia de la depresión del consumo de materia seca (CMS) típico de esta etapa. Consecuentemente los animales entran en un balance energético negativo (BEN) debido al desacople generado entre producción y CMS.

La utilización de subproductos ricos en fibra altamente digestible como la cascarilla de soja (CS), en reemplazo del grano de maíz (MZ) como concentrado energético (CE) durante la lactancia temprana ha sido estudiado como una estrategia para mejorar el CMS y, por ende, el BEN en el postparto. No obstante, poco se sabe del efecto residual de esta estrategia a lo largo de la lactancia, y en qué medida puede afectar las emisiones de CH_4.

El objetivo del trabajo fue cuantificar el efecto residual de las dietas con CE contrastantes (CS vs MZ), suministradas en la lactancia temprana, sobre las emisiones de CH_4 durante el resto de la lactancia.

Materiales y métodos

En el tambo perteneciente a la Fundación Instituto de la Leche, se realizó un ensayo con 20 vacas Holstein (526 ± 47 kg PV, 10 por tratamiento). Los animales tuvieron la misma dieta hasta el parto, momento en que fueron asignados a uno de los 2 tratamientos con una duración de 28 días. La dieta en base seca mantuvo una proporción 50/50 (forraje/concentrado), compuesta por silaje de maíz (SM) y CE en base a CS o MZ, siendo los tratamientos iso-proteicos. Los animales pastorearon 12 hs diarias en forma grupal una promoción de raigrás (20% MS). Se calculó una asignación diaria de 20 kg MS/animal/día y el CMS promedio fue estimado como disponibilidad pre y post pastoreo para todo el grupo. Luego del ordeñe de la mañana y hasta el ordeñe de la tarde, las vacas estuvieron en corrales individuales donde se les ofreció una ración parcialmente mezclada (RPM) de 4,96 kg MS de SM y 7,94 kg MS de CE (39% grano maíz; 35% afrechillo trigo; 22% expeler soja; 4% núcleo mineral) y se midió CMS por diferencia entre oferta y rechazo.

Para evaluar el efecto residual a lo largo de la lactancia, se realizaron 4 determinaciones de CH_4 a los 61, 119, 179 y 270 días de aplicados los tratamientos. Cada período duró 15 días (10 acostumbramiento y 5 de medición). Durante 5 días consecutivos se obtuvieron muestras de aire exhalado de los 20 animales bloqueados por n° de parición, producción de leche, PV y CC, para determinar la producción de CH_4 entérico mediante la técnica del gas marcador hexafluoruro de azufre (Gere, 2012). Las muestras fueron enviadas a la FCEx, UNCPBA donde fueron analizadas por cromatografía gaseosa. También se midió producción individual de leche.

Los resultados de CH_4, CMS de ración, producción de leche, e intensidad de emisiones de CH_4 (IE: g CH_4/L de leche) se analizaron con el procedimiento Mixed de SAS (SAS Institute, 2008) como medidas repetidas en el tiempo (períodos). Se tuvo en cuenta el tratamiento, bloque y período como efectos fijos y animal anidado al bloque como efecto aleatorio.

Resultados y Discusión

Los resultados correspondientes a la etapa inicial de la lactancia se presentan en Juliano et al. (2020). El CMS promedio de raigrás fue 5,6 y 9 kg MS/animal/día (período 1 y 2 respectivamente). Como era de esperar, las emisiones de CH_4 fueron significativamente mayores en el período 2 (Cuadro 1), como consecuencia a un mayor nivel de CMS acorde al avance de la lactancia (12,8 vs. 13,1 kg MS/día de ración, período 1 vs. 2, respectivamente, p=0,016). Luego de la aplicación de los tratamientos, no se encontraron diferencias en las emisiones de CH_4 totales (Cuadro 1). No obstante, los animales en MZ presentaron mayor producción de leche, lo cual resultó en una tendencia a una menor IE (Cuadro 1).

Conclusión

Los resultados indican que diferencias de dieta y performance como consecuencia de cambios en el CE durante la lactancia temprana pueden tener efectos residuales durante el resto de la lactancia a nivel de performance, resultando en el mediano plazo en una reducción de la intensidad de emisión de CH_4.

Bibliografía

GERE, J.I. 2012. Tesis Doctoral. FCE, UNCPBA.

JULIANO et al. 2020. Abstract ADSA Virtual anual meeting.

SAS Institute 2008.

Cuadro 1. Efecto residual sobre emisiones de metano (CH4), producción de Leche, e intensidad de emisiones de CH4 (IE) de vacas lecheras alimentadas con cascarilla de soja (CS) o grano de maíz (MZ) en lactancia temprana.

	Tratamiento			Período			P valor		
	CS	MZ	EEM	1	2	EEM	Trat	Per	Per x Trat
CH_4, g. anim^{-1}.d^{-1}	517,6	495,1	29,1	477,1	535,6	24,7	0,595	0,043	0,455
Prod leche, L.anim^{-1}.d^{-1}	24,6	28,4	1,21	26,1	26,9	0,92	0,051	0,221	0,693
IE, g.L^{-1}	21,4	17,6	1,31	18,6	20,4	1,06	0,070	0,106	0,276

AP 14 Huella de carbono en sistemas ganaderos modales del centro y sur de la provincia de Buenos Aires.

Recavarren, P.[1], Ruiz Llontop, D.Y.[2], Cambareri, S.[1], Tieri, M.P.[3] y Faverin, C.[1,4]*
[1]INTA EEA Balcarce. IPADS (INTA-CONICET) [2] Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima-Perú [3]INTA EEA Rafaela.[4] FCEyN-UNMDP.
*E-mail: faverin.claudia@inta.gob.ar

Carbon footprint in modal livestock systems in the center and south of the province of Buenos Aires.

Introducción

Aunque la producción de carne por unidad de superficie se ha mantenido prácticamente invariable por décadas en los sistemas de cría de la Pampa Deprimida, existen establecimientos que han logrado mejorar sus indicadores productivos a través de la incorporación de distintas prácticas y tecnologías en el manejo y en la alimentación de los rodeos. Estas mejoras suponen una disminución en el impacto ambiental global del sistema que aún no ha sido evaluada por los investigadores, siendo la huella de carbono un indicador fundamental para estimar dicho impacto. Por ello, el objetivo de este estudio fue profundizar la caracterización de los sistemas modales de cría vacuna del Centro y Sur de la Provincia de Buenos Aires y estimar la huella de carbono (HC) de sistemas de cría contrastantes.

Materiales y métodos

Los sistemas de cría bovina seleccionados corresponden con los presentados en la Tercera Comunicación Nacional para el Cambio Climático (SAyDC, 2015), de los cuales evaluamos 3 para la Región Pampeana Sudeste (PSE) y 3 para la Sudoeste (PSO), con bajo, medio y alto nivel productivo. Se estimó la HC de los sistemas mediante el software GLEAM-i 2.0 propuesto por la Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), que permite simular actividades y procesos de las cadenas ganaderas por el análisis de ciclo de vida del producto (LCA).

Resultados y Discusión

Contrariamente a lo esperado, los sistemas de producción no resultaron muy contrastantes, tanto en indicadores como en las prácticas realizadas entre regiones para un mismo nivel productivo (Cuadro 1). La producción aumentó con el incremento de la carga, estacionamiento y acortamiento del servicio, revisación de toros e incorporación de pasturas y verdeos. En PSE se utiliza más proporción de verdeos anuales y menos pasturas perennes que PSO. En ambas regiones, para pasar de nivel productivo medio a alto, se aumentó la superficie con verdeos e incorporó el servicio de 15 meses. Asimismo, se encontró una menor HC en los sistemas de alto nivel de tecnificación. El PSE de alta tecnificación mostró emisiones 11,4% menores que el de mediana, y éste manifestó 20% menores que la baja intensificación. En el caso de PSO, el sistema con alto nivel de tecnificación tuvo una HC 26% menor que los de media y éstos un 11% menor que los de bajo nivel productivo.

Conclusiones

Existen tecnologías que permiten duplicar la producción de carne en los sistemas de cría. Conocer cuáles y porqué son incorporadas puede contribuir a diseñar y evaluar estrategias de intervención en el territorio donde se consideren aspectos productivos, económicos, sociales y ambientales. En este último caso la HC en sistemas con mayor nivel de tecnificación fueron menores a las de bajo nivel productivo. La incorporación de información sobre el secuestro de carbono debería ser incorporada a futuro para contar con el balance de GEI en estos sistemas modales.

Bibliografía

SAyDS. 2015. Tercera comunicación nacional de la República Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático. 264 p

Cuadro 1. Características de los sistemas de cría y huella de carbono para las Regiones Pampeana Sudeste (PSE) y Sudoeste (PSO)

	Nivel productivo Bajo		Nivel productivo Medio		Nivel productivo Alto	
	PSE	**PSO**	**PSE**	**PSO**	**PSE**	**PSO**
Producción de Carne (kg.ha^{-1}año^{-1})	70	80	120	110	190	180
Carga (vientres ha^{-1})	0,5	0,6	0,75	0,75	1	1
Edad 1er servicio (meses)	27	27	22	27	15	15
Tipo servicio	continuo	continuo	estacionado	estacionado	estacionado	estacionado
Revisa toros	no	no	si	si	si	si
Campo natural (%)	100	80	75	65	55	55
Pasturas (%)	0	20	5	30	10	30
Verdeos anuales (%)	0	0	20	5	35	20
Huella de Carbono (kg de CO_2eq/kg de peso vivo)	27,7	28,1	22,0	25,0	19,5	18,6

AP 15 Huella de carbono de sistemas ganaderos modales del centro y sur de la provincia de Buenos Aires.2. Fuentes de emisión.

Ruiz, D.[1], Cambareri, S.[2], Recavarren, P.[2], Tieri, M.P.[3], y Faverín, C. [2,4]*
[1]Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima-Perú [2]INTA EEA Balcarce. [3]INTA EEA Rafaela.[4] FCEyN-UNMDP.
*E-mail: faverin.claudia@inta.gob.ar

Carbon footprint of modal livestock systems in the center and south of the province of Buenos Aires.2 Emission sources.

Introducción

La estimación de la contribución del sector agrícola-ganadero al cambio climático es de interés en estratos públicos, políticos y de investigación. Este sector emite gases de efecto invernadero (GEI) a la atmósfera, particularmente, dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) y óxido nitroso (N_2O). Por ello, un indicador ampliamente utilizado para estimar la totalidad de los GEI emitidos por unidad de producto es la Huella de Carbono (HC). Este indicador es aplicable a nivel local en los sistemas de cría bovina, dónde las estimaciones sobre la HC por kg de peso vivo producido son escasas y la demanda de información específica para cada región se ha incrementado en los últimos años. Adicionalmente, la representación de las fuentes de emisión y los GEI responsables en cada sistema de producción resultan claves al momento de proponer medidas de mitigación. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue determinar las principales fuentes de emisión en la HC de sistemas modales de cría de ganado bovino para carne del centro y sur de la provincia de Buenos Aires.

Materiales y métodos

Los sistemas evaluados son los descriptos en Recavarren et al. (2020) tomando como base la caracterización realizada en la Tercera Comunicación Nacional de la Convención Marco de las Naciones Unidas (SAyDC, 2015), información local y nacional y de expertos. Se utilizó el software GLEAM-i versión 2.0 desarrollado por la Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) que permite simular las actividades y procesos biofísicos de las cadenas de suministro de la ganadería siguiendo una metodología de análisis de ciclo de vida del producto. Se modelaron 3 sistemas de cría para la Región Pampeana Sudeste (PSE) y 3 para la Sudoeste (PSO), con bajo, medio y alto nivel productivo. Las fuentes de emisión analizadas fueron: CH_4 por fermentación entérica y del manejo de estiércol; N_2O proveniente de fertilizantes y residuos de cultivos, de estiércol aplicado y depositado, y del manejo del estiércol; CO_2 por uso directo de energía, uso indirecto de energía y producción de insumos.

Resultados y Discusión

La HC de cada sistema de producción se presenta en el Cuadro 1, al igual que los porcentajes de GEI atribuibles a cada fuente de emisión. El CH_4 entérico fue la mayor fuente de emisión (>58%) en comparación con las otras fuentes de emisiones analizadas. Las emisiones de N_2O de orina y heces en pastoreo representaron la segunda fuente de emisión (entre 16,5 y 22,5% de las emisiones totales) siendo menores a mayor nivel tecnológico. Las emisiones de CO_2 por producción de insumos se encuentran en tercer lugar, incrementándose cuando los sistemas se intensifican y se usa un mayor nivel de insumos y disminuye la proporción de pasturas consumidas. La menor representación la tuvo la emisión de N_2O proveniente de uso de fertilizantes y residuos de cultivo (Cuadro 1).

Conclusión

La principal fuente de emisión en los sistemas de cría para la Región Pampeana Sudeste y Sudoeste fue el CH_4 proveniente de la fermentación entérica, seguido de la emisión de N_2O proveniente de estiércol aplicado y depositado a las pasturas. Este constituye el primer estudio de HC en la Región Pampeana Sudoeste para sistemas modales de cría bovina.

Bibliografía

RECAVARREN, P. 2020. RAPA (en evaluación).
SAyDS. 2015. Tercera comunicación nacional de la República Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático. 264 p.
IPCC. 2006. http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html.

Cuadro 1. Composición de la Huella de Carbono en sistemas modales de cría de las Regiones Pampeana Sudeste y Sudoeste.

	Nivel productivo Bajo		Nivel productivo Medio		Nivel productivo Alto	
	PSE	PSO	PSE	PSO	PSE	PSO
CH_4-Fermentación Entérica (%)	61,2	60,7	58,6	57,9	58,7	59,0
CH_4-Manejo del estiércol (%)	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
N_2O-Fertilizantes y residuos de cultivos (%)	3,3	3,3	3,4	3,3	3,4	3,4
N_2O-orina y heces (%)	21,7	22,5	17,7	19,1	17,2	16,5
CO_2-Uso directo de energía (%)	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5
CO_2-Uso indirecto y cambio uso de la Tierra (%)	1,3	1,1	6,3	6,1	6,1	6,6
CO_2-Producción de alimentos (%)	11,0	11,0	12,5	12,1	13,0	12,9
Huella de Carbono (kg de CO_2eq/kg de peso vivo)	27,7	28,1	22,0	25,0	19,5	18,6

AP 16 Índice de salud del pastizal y relación con indicadores de biodiversidad en Pampa Deprimida y Austral. Comunicación.

Jaimes, F.R.[1,2]*, Casal, A.V.[3], Martinefsky, M.J.[2], Cesa, A.[3], Otondo, J.[3] y Milano, G.[4]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, UNMdP, [2]INTA EEA Balcarce, [3]INTA EEA Cuenca del Salado, [4]Facultad de Ciencias Veterinarias, UNCPBA.

*E-mail: jaimes.florencia@inta.gob.ar

Evaluation of biodiversity indicators in grasslands and pastures of Flooding and Southern Pampas and their correlation with the ecological health index (EHI). Communication.

Introducción

La evaluación frecuente de los pastizales es una herramienta clave para el diagnóstico y la identificación de transiciones hacia distintos estados. En el contexto actual de emisiones y huella de carbono, los pastizales comienzan a cobrar importancia ya que permiten secuestrar hasta una tonelada de carbono por año, actuando como verdaderos sumideros (Stanley et al., 2018). Es necesario entonces, identificar metodologías de evaluación que certifiquen que los sistemas ganaderos están recuperando el suelo, aumentando la biodiversidad y secuestrando carbono.

Una de las propuestas para la evaluación de pastizales es el Índice de Salud de Pastizales (ISP) propuesto por la Certificación Estándar Grass (Borrelli et al., 2013, Xu et al., 2019). Se trata de un índice que sintetiza la calificación de 15 indicadores de procesos ecológicos relacionados al ciclo del agua, ciclo de nutrientes, flujo de energía y dinámica de la comunidad vegetal, evaluados a campo. Algunos de esos atributos son observados en suelo (suelo desnudo, cobertura de mantillo, compactación, erosión, descomposición de bostas, microfauna), y otros en el estrato aéreo (abundancia de canopeo, presencia y vigor de gramíneas perennes de invierno, de verano, de leguminosas y otras especies contextualmente deseables, frecuencia de especies raras y abundancia de especies contextualmente indeseables). Valores de ISP superiores a 15 indican que el sitio se está recuperando, valores menores a 15 implicarían que el sitio se aleja de su condición potencial y valores negativos indican procesos de degradación.

El objetivo es presentar resultados preliminares de indicadores de biodiversidad (riqueza de especies y el porcentaje de suelo desnudo) en pastizales y pasturas de Pampa Deprimida y Pampa Austral y su correlación con el Índice de Salud del Pastizal

Materiales y métodos

En el otoño 2019, primavera 2019 y otoño 2020 se relevaron los 15 indicadores del ISP, la riqueza y el porcentaje de suelo desnudo en 8 establecimientos agropecuarios (campos privados y módulos experimentales) totalizando 133 sitios. La riqueza se cuantificó como el número de especies vegetales presentes. El porcentaje de suelo desnudo se estimó visualmente en los sitios analizados. Los relevamientos se hicieron en Castelli, General Guido, Ayacucho, Mar Chiquita, Balcarce, Tandil y Benito Juárez. La información registrada se sistematizó y se analizó en el programa @Infostat. Se calcularon parámetros de posición (promedios) y dispersión (error estándar y desvío estándar) del ISP, la riqueza y suelo desnudo.

Resultados y Discusión

En los 133 puntos de muestreo analizados se observó una alta variabilidad en las tres variables analizadas: Riqueza: 14,71 ± 0,49, Suelo desnudo (SD %): 7,06 ± 1,15, ISP: 30,58 ± 2,71. Los valores corresponden a los promedio y error estándar de las respectivas variables.

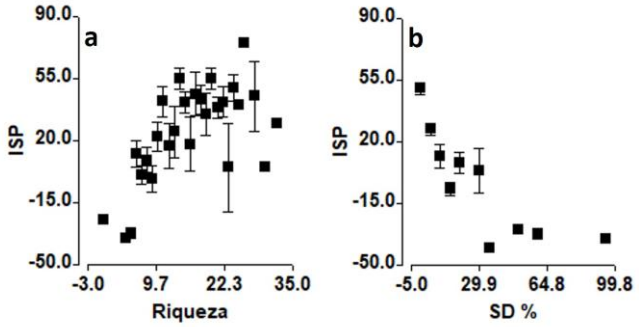


Figura 1. Índice de Salud de Pastizales (ISP) en función de la Riqueza de especies (a) y en función del Suelo Desnudo (SD%)(b). Las barras indican el error estándar (n= 133)

Los valores de ISP se ubicaron principalmente entre 0 y 30 (Figura 1). Muy pocos sitios presentaron valores negativos o superiores a 50. Por su parte los sitios en los que el suelo desnudo superó el 30% fueron escasos.

Como se observa en la Figura 1, los sitios donde se presentaron los valores más bajos de Riqueza también se encontraron los más bajos de ISP. Por su parte, los valores de SD (%) más altos coincidieron con los valores más bajos de ISP. Estos resultados plantean una correlación entre el ISP y Riqueza (Coeficiente de Pearson: 0.34, n=133) como también una correlación inversa entre ISP y % SD (Coeficiente de Pearson: - 0.6, n= 133).

Conclusiones

En este análisis se encontraron correlaciones entre el ISP y la riqueza y el % SD, que justifican el uso del ISP como diagnóstico sencillo de condición del pastizal. Sin embargo, se hace necesario continuar con las evaluaciones de otras variables como dominancia, tanto funcional como por especies, relación especies nativas y exóticas, perennidad, especies invasoras, análisis de ensambles edáficos, carbono en suelo, etc., con el fin de evaluar al ISP como un índice que verifique fehacientemente la condición de los pastizales en las áreas estudiadas y una herramienta para la toma de decisiones en el manejo para la regeneración del pastizal.

Bibliografía

BORRELLI, P., BOGGIO, F., STURZEBAUM, P., PARAMIDAMI, M., HEINKEN, R. PAGUE C., STEVENS, and NOGUÉS, A. 2013. FAO, Rome, Italy.

BARRAL, P. y MACEIRA, N. 2011 Ediciones INTA, 443-459.

STANLEY, P., ROWNTREE, J., BEEDE, E., DELONGE, M. S. and HAMM, M.W. 2018. Agricultural Systems, 162, 249-258

XU, S., ROWNTREE, J., BORRELLI, P., HODBOD, J. y, RAVEN, M.R. 2019. Environments, 6(6), 67.

AP 17 Emisiones de metano entérico de vacas de cría al consumir pastura y heno de Agropiro. Comunicación.

Filip, I.D.[1]*, Faverín, C.[1,2,3], Burges, J.C.[1], Errecart, P.M.[1] y Ricci, P.[1,3]
[1]Unidad Integrada Balcarce: FCA, UNMdP-INTA EEA Balcarce; [2]FCEyN-UNMdP; [3]IPADS Balcarce.
*E-mail: filip.ivan@inta.gob.ar

Enteric methane emissions from breeding cows fed Tall wheatgrass pasture and hay. Communication.

Introducción

En Argentina, la fermentación entérica aporta el 39,5% de las emisiones totales de gases de efecto invernadero (GEI) en el sector agropecuario nacional (SGAyDS, 2019). La calidad y cantidad de alimentos ofrecidos son los principales determinantes de estas emisiones.

El uso de heno de pasturas en sistemas de cría vacuna es una práctica muy habitual. Este forraje de baja calidad podría aumentar las emisiones de metano (CH_4) del sistema, pero se desconoce en qué medida esto podría ocurrir.

El objetivo del trabajo fue comparar las emisiones de CH_4 entérico de vacas de cría entre dos experimentos independientes entre sí, al utilizar pastura y heno.

Materiales y métodos

Desde el 27/02 al 06/07 del 2018 se realizó un ensayo para determinar el consumo de materia seca (CMS) de 16 vacas Angus (433±9 kg de peso vivo, PV; Media ± Error Estándar), experimento 1: en verano, alimentadas con pasturas dominadas por *Thinopyrum ponticum* (**Pastura**); y experimento 2: en invierno, alimentadas con **Heno** de la misma pastura como único alimento.

En cada experimento, la medición de CMS individual (n=16) se determinó mediante el marcador exógeno óxido de titanio (TiO_2). Durante 12 días se suministraron 10 g.día^{-1} de TiO_2 vía oral y se recolectaron muestras de materia fecal el día de inicio del suministro (blanco) y durante los últimos 5 días de suministro del marcador, una vez al día. Se realizó un pool de muestras por animal para determinar la concentración de TiO_2 por colorimetría. Durante el ensayo se tomaron muestras de la pastura y heno para análisis de digestibilidad *in vitro* (DIVMS), fibra detergente neutro (FDN) y proteína bruta (PB) de la materia seca (MS). La producción de CH_4 fue estimada mediante la ecuación CH_4 g.d^{-1}=(CEB*Ym*10)/55,65 (IPCC, 2006). Donde CEB: consumo de energía bruta (CMS*18,45 MJ.kg MS^{-1}), Ym: energía consumida perdida como CH_4 (6,5%), 1000: factor de conversión (g.kg^{-1}), 55,65: contenido de energía del CH_4 (MJ.kg CH_4^{-1}). La intensidad de emisión de CH_4 (IE), se expresó como cociente entre CH_4 entérico y PV (CH_4 g.kg PV^{-1}).

Resultados y Discusión

Los valores (%MS) de DIVMS, FDN y PB fueron 44,6 y 35,9; 64,5 y 72,9; 8,9 y 6,9 para Pastura y Heno, respectivamente. Al ser experimentos independientes, no se pueden comparar directamente. El CMS de Heno fue de 1,6% PV, coincidente con la bibliografía. Sin embargo, el CMS de Pastura (1,3 % del PV) fue en promedio 19% menor a lo reportado por otros autores en condiciones similares (De Souza et al., 2015; Cuadro 1). Esta subestimación sería explicada por el marcador utilizado, tal como lo observado por otros autores. El incremento (25%) en las emisiones de CH_4 entérico al consumir Heno respecto a la Pastura estaría asociado al CMS y no a la calidad del alimento (Cuadro 1). El efecto de la calidad del alimento sobre las emisiones de CH_4 entérico, se ha reportado cuando la diferencia entre los indicadores de calidad para los alimentos fueron ≥9,5% para la DIVMS *in vitro*, ≥14,5% para FDN y ≥4,1% para la PB. Sin embargo, en este trabajo, la diferencia entre los indicadores de DIVMS (8,7%), FDN (8,4%) y PB (2%) entre la Pastura y Heno fue inferior al reportado en la bibliografía. Por otra parte, considerando los valores que se obtuvieron para los indicadores de calidad en este trabajo (DIVMS, FDN y PB), ambos alimentos son clasificados de baja calidad.

Los valores estimados de emisiones de CH_4 son inferiores a los reportados en la bibliografía para vacas de cría. Sin embargo, al expresar las emisiones de CH_4 en proporción al PV, se encuentra en el rango reportado por otros autores. Esta menor emisión podría explicarse por diferencias en el PV de las vacas de este trabajo respecto a la bibliografía.

Cuadro 1. Media ± Error Estándar de consumo de materia seca (CMS), emisiones de metano (CH_4) e intensidad de emisión de CH_4 entérico (IE) de vacas en pastoreo directo o alimentadas con heno de pasturas.

	Pastura	Heno
[1]CMS, kg.d^{-1}	5,5 ± 0,52	6,9 ± 0,76
CH_4, g.d^{-1}	118,9 ± 11,25	149,2 ± 16,38
IE, CH_4 g.kg PV^{-1}	0,27 ± 0,03	0,33 ± 0,04

[1]n=27.

Conclusiones

Los mayores valores de CH_4 entérico de vacas consumiendo Heno estuvieron explicados por el mayor consumo y no por la calidad del alimento. Estos resultados aportan información faltante en el a bibliografía nacional sobre el CMS y emisiones de CH_4 entérico al usar TiO_2 como marcador.

Agradecimientos

Los autores agradecen a Facultad de Ciencias Agrarias (UNMdP), INTA-Balcarce, Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (PICT 2014-1133 y PICT 2015-2540) por financiar este trabajo, Municipalidad de Rauch, y al personal de apoyo de campo.

Bibliografía

DE SOUZA, J., BATISTEL, F., WELTER, K.C., SILVA, M.M., COSTA, D.F., PORTELA SANTOS, F.A., 2015. Trop. Anim. Health Prod. 47, 265-268.

IPCC, 2006. Guidelines for national greenhouse gas inventories. Vol 4: agricultural, forestry and other land use. Institute for Global Environmental Strategies (IGES): Hayama, Japón.

SECRETARÍA DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE DE LA NACIÓN (SGAyDS), 2019. Tercer Informe Bienal de Actualización de Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC). Argentina. 262 p.

AP 18 Emisiones de metano entérico de vacas de cría en distinto estado fisiológico.

Filip, I.D.[1]*, Faverín, C.[1,2,3], Burges, J.C.[1], Errecart, P.M.[1] y Ricci, P.[1,3]
[1]Unidad Integrada Balcarce: FCA, UNMdP-INTA EEA Balcarce; [2]FCEyN-UNMdP; [3]IPADS Balcarce.
*E-mail: filip.ivan@inta.gob.ar

Methane emissions from breeding cows on different physiological stages.

Introducción

En Argentina, el metano (CH_4) entérico representa el 52,7% de las emisiones totales de GEI de la ganadería (SGAyDS, 2019). En este sector, los sistemas de cría son a menudo relegados a ambientes de restringido potencial productivo. La limitada calidad alimenticia del forraje ofrecido, sumado al elevado nivel de consumo de las categorías de cría, hace que dichos sistemas suelan generar altos niveles de emisiones. Generar información sobre el impacto de alternativas de manejo como reducir la duración de la lactancia, momento de altos requerimientos energéticos, podría contribuir a disminuir emisiones.

El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto del estado fisiológico sobre las emisiones de CH_4 entérico en vacas de cría en pastoreo.

Materiales y métodos

Se utilizaron 16 vacas Angus, provenientes de la Reserva 6 de la Unidad Integrada Balcarce, con 433 ± 9 kg de peso vivo (PV; Media ± Error Estándar) al inicio del ensayo (15/01/18). Los animales fueron asignados aleatoriamente a dos tratamientos (n=8), destete anticipado (**DA**) a los 151 ± 2 días de vida y 132 ± 3 kg de PV del ternero; y destete tradicional (**DT**) a los 208 ± 2 días de vida y 175 ± 5 kg de PV del ternero. Se utilizaron dos potreros (bloques=2) de 10 ha cada uno con pasturas dominadas por *Thinopyrum ponticum;* a los que se les asignó 8 animales (4 por tratamiento). En ambos tratamientos, a los 43 días de aplicar el DA, se midió el consumo de materia seca (CMS) individual mediante un marcador externo, óxido de titanio (TiO_2). Se suministraron 10 g.día^{-1} de TiO_2 vía oral durante 12 días y se recolectaron muestras de materia fecal durante los últimos 5 días de suministro del marcador con las que se preparó un pool por animal para determinar la concentración de TiO_2. Se tomaron muestras de la pastura una vez por mes para análisis de calidad. Los animales fueron pesados cada 21 días sin desbaste. La producción de CH_4 fue estimada mediante la siguiente ecuación (IPCC, 2006), CH_4 g.d^{-1} = (CEB*Ym*10)/55,65. Donde, CEB: consumo de energía bruta (CMS*18,45 MJ.kg MS^{-1}), Ym: energía consumida perdida como CH_4 (6,5%); 1000: factor de conversión (g.kg^{-1}), 55,65: contenido de energía del CH_4 (MJ.kg CH_4^{-1}). Se utilizó un diseño en bloques completos aleatorizado. Los resultados se analizaron con el software R Core Team, mediante ANOVA y test de Tukey para comparación de medias (α=0,05).

Resultados y Discusión

Los valores (%MS) de DMS *in vitro*, PB y FDN de la pastura fueron de 44,6; 8,9 y 64,5 respectivamente. No se encontraron diferencias significativas (P>0,05) en el CMS entre vacas en distinto estado fisiológico, y por lo tanto su nivel de emisiones de CH_4 (g.d^{-1}) tampoco fue estadísticamente diferente (Cuadro 1).

Cuadro 1. Media y Error Estándar de emisiones de metano (CH_4), consumo de materia seca (CMS) de vacas con destete tradicional (DT) y anticipado (DA) en pastoreo.

Tratamiento	CH_4, g.d^{-1}	[1] CMS, kg.d^{-1}
DT	113,0 ± 7,12 a	5,2 ± 0,78 a
DA	120,4 ± 16,89 a	5,6 ± 0,33 a

[1] n=12. Letras distintas indican diferencias significativas entre tratamientos (p<0,05).

Estos resultados son esperables al medir el CMS en diferentes tercios de lactación, respecto a la bibliografía (Galindo-Gonzales et al, 2007), donde se reporta reducciones en el CMS al suprimir la lactancia. Los valores medios de CMS en base al PV (1,2 %), son inferiores al reportado en la bibliografía sobre pasturas de similar calidad. Esta subestimación sería explicada por el marcador utilizado, tal como lo observado por otros autores (De Souza et al, 2015). Los valores estimados de CH_4 (g.d^{-1}) fueron inferiores a los reportados por otros autores, lo cual sería explicado por el menor CMS estimado en el presente trabajo (Cuadro 1).

Conclusiones

De acuerdo a los resultados observados en este estudio, el estado fisiológico no afectó el CMS y las emisiones de CH_4 en el último tercio de lactación de vacas de cría en pastoreo. Esto indica que sería necesario realizar mediciones de CMS y CH_4 en lactancia temprana.

Agradecimientos

Los autores agradecen a UNMdP, INTA-Balcarce, FCEx-UNCPBA, Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (PICT 2014-1133 y 2015-2540), Municipalidad de Rauch, y al personal de apoyo de campo.

Bibliografía

DE SOUZA, J., BATISTEL, F., WELTER, K.C., SILVA, M.M., COSTA, D.F., PORTELA SANTOS, F.A., 2015. Trop. Anim. Health Prod. 47, 265-268.

GALINDO-GONZALEZ, S., ARTHINGTON, J.D., YELICH, J. V, HANSEN, G.R., LAMB, G.C., DE VRIES, A., 2007. Livest. Sci. 110, 148-153.

IPCC, 2006. Guidelines for national greenhouse gas inventories. Vol 4: agricultural, forestry and other land use. Institute for Global Environmental Strategies (IGES): Hayama, Japón.

SECRETARÍA DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE DE LA NACIÓN (SGAyDS), 2019. Tercer Informe Bienal de Actualización de Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC). Argentina. 262 p.

AP 19 Indicadores de eficiencia de utilización de nitrógeno en tambos del noroeste bonaerense. Comunicación.

López Seco, E.[1], Varillas, G.[2], Maekawa, M.[2], Demateis, F.[2], Otero, A.[3] y Ferro, M. [1]
[1]AER INTA Lincoln; [2]AER INTA Trenque Lauquen; [3]AER INTA General Villegas
*E-mail: lopezseco.emilia@inta.gob.ar

Indicators of nitrogen use efficiency in dairy farms in North West Buenos Aires Province. Communication.

Introducción

Los indicadores Eficiencia de uso de nitrógeno (EUN) y Balance de Nitrógeno (BN) sirven para analizar las eficiencias de conversión de insumos en productos como así también el potencial riesgo de contaminación de estos nutrientes. El objetivo del siguiente trabajo fue comparar los valores de indicadores de nitrógeno utilizando el marco conceptual propuesto por el Panel de Expertos de Nitrógeno de la Unión Europea y los valores de referencia recabados por De Klein et al. (2017). Este, analiza los indicadores de eficiencia de uso de N para optimizar su uso y minimizar pérdidas, en diferentes países productores de leche.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó relevando información de 11 establecimientos lecheros de la cuenca Oeste de Buenos Aires. El cálculo de los indicadores de utilización del nutriente se realizó a través de la información de ingresos y egresos de nitrógeno (N) en el predio. Se determinaron los kg de N de todos los insumos ingresados como fertilizantes, alimentos, precipitaciones, animales, leche y fijación biológica de N. El N exportado del predio se calculó a través de las salidas en carne, leche y ventas de forrajes si las hubiere. El indicador balance de nutrientes (BN) para determinar el N excedente en el sistema se calculó a través de la diferencia entre las entradas y salidas de N en el predio. La eficiencia de utilización del nitrógeno (EUN) resultó de la división entre los valores de N egresados como productos y las cantidades ingresadas al predio, informados en valores porcentuales. Se utilizó el diagrama conceptual del marco del indicador de eficiencia de utilización de N propuesto por el Panel de Expertos de nitrógeno de la unión Europea (Figura 1). Los valores de referencia fueron delimitados por el trabajo realizado por De Klein et al. (2017).

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos mostraron que el 82% de los tambos muestreados tienen una eficiencia de uso de N entre 20% y 40%. Estos valores son similares a los encontrados por De Klein et al. (2017) en otros países, en donde los valores promedios mínimos y máximos son de 21% a 39,8%. De la misma manera, la mayor parte de los establecimientos muestran un excedente de Nitrógeno superior a 100 kg N ha^{-1} $año^{-1}$. En contraposición a los resultados obtenidos por De Klein et al. (2017), los resultados en los tambos bonaerenses mostraron que en términos de productividad aproximadamente 80% de los establecimientos tuvieron egresos de N inferiores a 80 kg N ha^{-1} $año^{-1}$. El 73% de los establecimientos muestreados tuvieron ingresos inferiores a 300 kg N ha^{-1} $año^{-1}$ al predio. Según los datos de De Klein et al. (2017) las cuencas neozelandesas muestran un rango de 229 a 351 kg N ha^{-1} $año^{-1}$. Los kg N ha^{-1} $año^{-1}$ ingresados a los establecimientos mostraron una correlación positiva (p-valor<0,05; R^2 0,84) con los kg N ha^{-1} $año^{-1}$ egresados. En los 11 tambos analizados en este trabajo no se encontró correlación (p valor>0,05) entre EUN y producción de leche. A diferencia de estos resultados, en tambos argentinos analizados por Tieri et al. (2017) se observó una mayor EUN en sistemas de mayor productividad.

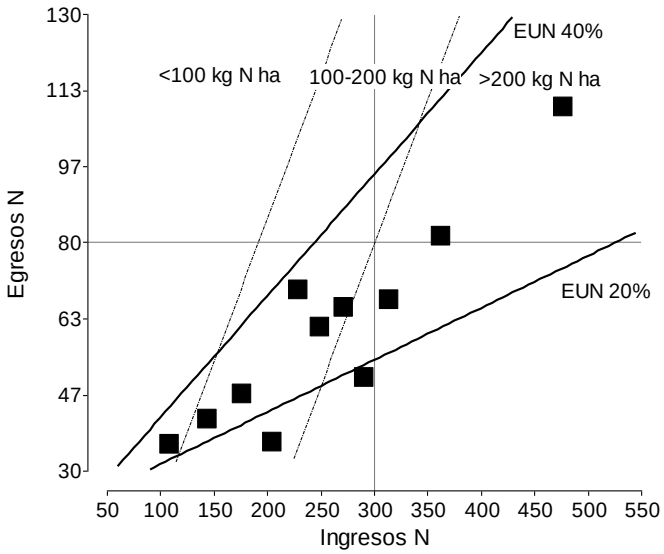


Figura 1. Diagrama conceptual del indicador de eficiencia de uso de nitrógeno (EUN). Para completar el marco de entrada-salida se utilizaron los parámetros resumidos por De Klein et al. (2017) de tambos pertenecientes a diferentes países productores de leche. Este delimita las EUN entre 20 y 40%. El límite establecido para los egresos de N del sistema fue de 80 kg ha^{-1} $año^{-1}$. Las salidas de N se dividieron en: menos a 100 kg ha^{-1} $año^{-1}$, entre 100 y 200 kg ha^{-1} $año^{-1}$ y más de 200 kg ha^{-1} $año^{-1}$. Los criterios combinados sirven para identificar el estado en que se encuentran los sistemas lecheros en cuanto a indicadores de utilización de N.

Conclusiones

Las EUN de los tambos analizados muestran valores similares a otras regiones del mundo; sin embargo, cuentan con niveles inferiores en ingresos y egresos de N al predio en comparación con otros países. Las diferentes fuentes de ingreso de N variaron según el tipo de sistema, el nivel de confinamiento y el manejo. Los sistemas con mayores ingresos de N fueron los que presentaron mayor cantidad de excedente de N. Es importante remarcar que algunos de los establecimientos analizados aprovechan el N excedente a través de aplicaciones de purines en los lotes.

Bibliografía

De KLEIN, C.A.M., MONAGHAN, R.M., ALFARO, M., GOURLEY, C.J.P., OENEMA, O. and MARK POWELL, J. 2017. Soil Research, 55(5–6), 479–488.

TIERI, M.P., CHARLON, V., COMERÓN, E. y MASCOTTI, M. 2017. Boletin Digital "Sustentabilidad de Los Sistemas de Producción de Leche Bovina," N°5.

AP 20 Utilización y calidad del agua de limpieza en instalaciones de tambos comerciales del noroeste bonaerense. Comunicación.

López Seco, E.[1*], Otero, A.[2], Maekawa, M.[3], Demateis, F.[3] y Ferro, M. [1]
[1]AER INTA Lincoln; [2] AER INTA General Villegas; [3] AER INTA Trenque Lauquen
*E-mail: lopezseco.emilia@inta.gob.ar

Cleaning water use during milking in dairy farms from North West Buenos Aires Province. Communication.

Introducción

Los tambos utilizan grandes volúmenes de agua que se requieren principalmente para la bebida de los animales, la higiene durante los ordeños y el refrescado de la leche. Es necesario realizar una adecuada gestión que permita consumir solo lo necesario y evitar contaminaciones a fin de preservar la disponibilidad y calidad del recurso en el tiempo. Simultáneamente la reducción del consumo de agua favorece a una gestión más eficiente de los efluentes. El objetivo del relevamiento fue medir el consumo de agua durante el ordeño, la calidad de agua y detectar puntos de mejora en tambos comerciales del noroeste bonaerense.

Materiales y métodos

Se realizaron mediciones directas de agua utilizada en la sala de ordeñe en 8 tambos comerciales de diferente escala, productividad y nivel tecnológico pertenecientes a la cuenca Oeste de Buenos Aires. Se midió el caudal de las diferentes bombas, canillas y mangueras, se controlaron los tiempos de ordeño y de bombeo. El caudal de la bomba de extracción fue medido directamente en el punto de salida de agua más cercano a la bomba. Para esto se cronometró el tiempo de llenado de un volumen conocido. Fueron registradas las modalidades y tiempos de las rutinas de ordeñe y limpieza. Se tomaron muestras para analizar la calidad del agua y se registró la dimensión de techos y corrales y la presencia o ausencia de canaletas. Se estimó el consumo para el lavado de los equipos de frio según su tamaño y en algunos casos se tomó de tablas el consumo para el lavado de la máquina de ordeñar. Por último, se registraron valores de producción y carga animal.

Resultados y Discusión

El establecimiento que mostró mayor eficiencia en la utilización de agua (Cuadro 1. Columna 4.), poseía un sistema de reutilización de agua para lavado en los pisos de corral de espera y sala de ordeñe con sistema de *flushing*. Además, se tenía incorporado el uso del rabasto en la limpieza del corral. Por otro lado, el sistema que menor eficiencia mostró en l agua.l leche $^{-1}$ (Columna 1) tuvo la mayor cantidad de pérdidas de agua por fallas estructurales del tambo, altos caudales y largos tiempos de limpieza.

Las extracciones de agua de perforación mostraron una correlación positiva con respecto a vacas en ordeño y producción de leche (p-valor <0,05 y R^2 0,65 y 0,68 respectivamente). Los litros de agua utilizados por litro de leche producidos (l agua. l leche $^{-1}$) mostraron una correlación negativa con la producción de leche total (p-valor<0,05, R^2=0,73). Por otro lado, los litros de agua utilizados por vaca en ordeñe no muestra correlación con la cantidad de litros producidos en el sistema (p-valor>0,05), ni con la carga animal del predio (p-valor>0,05). En cuanto a la utilización del agua para la placa de refrescado se encontraron valores similares a los comunicados por Nosetti et al. (2002) en tambos de la provincia. El tambo 1, por tener un caudal de bomba sobredimensionada, mostró valores muy superiores al valor de referencia de 3 l agua.l leche $^{-1}$ expresado por Charlón et al. (1999).

Sin considerar el uso del agua de refrescado, los consumos más altos encontrados correspondieron al lavado de los pisos de las instalaciones, llegando a ser hasta el 75% del consumo total. Estos son valores mayores a los informados por Charlón et al. (2001). En aquellos tambos en donde se realiza lavado de pisos reutilizando agua de laguna estos valores bajan considerablemente, tal como en el caso 4 (Cuadro 1). Los análisis químicos del agua de limpieza de las instalaciones, que tienen como destino las lagunas de efluentes y eventualmente los lotes de producción, mostraron Conductividad Eléctrica (CE) en su mayoría superior a 2 ds m^{-1}, valor propuesto por la FAO como referencia para riego.

Conclusiones

Se concluye que la utilización de agua dentro del tambo se encuentra íntimamente relacionada a la infraestructura destinada a la reutilización del agua y a los procesos de las rutinas de limpieza. En términos de utilización de agua se vio que son las prácticas utilizadas, y no la carga o tipo de sistema, lo que define los valores y la eficiencia de utilización de agua en las instalaciones del tambo. Los valores de salinidad muestran la necesidad de implementar sistemas de captura y reutilización de agua de lluvia para disminuir la CE.

Bibliografía

CHARLÓN, V., TAVERNA, M. y PANIGGATTI. 2000. 11º ISCO.
CHARLÓN, V. y TAVERNA, M. 1999. Rev. Producir XXI. 36-39
NOSETTI, L., HERRERO, M.A., POL, M., MALDONADO MAY, V., IRAMAIN, M.S. y FLORES, M. Facultad de Veterinaria. (2002), 4 (1), 37-43.

Cuadro 1. Indicadores de utilización de agua en los predios lecheros muestreados. Litros de agua en relación a litros de leche producidos (l agua.l leche^{-1}), litros de agua utilizados diariamente por vaca en ordeño (l agua.VO^{-1}.día^{-1}) litros de agua utilizados para la placa de refrescado por litro de leche producido (l agua refrescado.l leche^{-1}, l agua extraídos.día^{-1} pH y Conductividad eléctrica (CE ds m^{-1}).

Indicador	Establecimientos lecheros muestreados									
	1	2	3	4	5	6	7	8	Media	CV
l agua.l leche^{-1}	1,77	0,91	0,99	0,21	1,4	1,01	2,21	1,68	1,27	48,97
l agua.VO^{-1}.día^{-1}	27,41	19,15	24,60	6,35	31,41	24,35	31,98	31,46	24,59	35,01
l agua refrescado.l leche^{-1}	10,74	3,45	4,97	1,55	4,12	4,49	6,82	3,99	5,02	54,66
L agua extraídos.día^{-1}	14500	11424	35020	35574	34200	26938	7300	11968	22115	54,36
pH	8,39	8,16	7,53	7,30	7,54	7,74	-	7,95	7,8	4,95
CE (ds m^{-1})	9,65	1,77	5,22	14,15	3,74	7,03	-	5,57	6,73	60,89

AP 21 Un estudio de caso: la recuperación del pastizal natural luego de 3 años de agricultura. Comunicación.

Cesa, A.[1]*, Dieguez, J.[2] y Torres, L.[2]
[1]INTA EEA Cuenca del Salado; [2]Asesor y empleado de un establecimiento Ganadero del Partido de Las Flores.
*E-mail: cesa.ariela@inta.gob.ar

A study case: grassland recover after 3 years of agriculture use. Communication.

Introducción

Los pastizales naturales de la Cuenca del Salado, entre los que quedan incluidos los del partido de Las Flores, han sido modificados en algunos casos por el avance de la agricultura y reemplazados por pasturas y verdeos (Baldi y Paruelo 2008, Bilenca et al, 2008). Esta comunicación muestra los primeros datos, de un proceso de recomposición de ambientes de pastizal, propios de la Cuenca del Salado, que fueron intervenidos con agricultura durante 3 años. En el presente resumen, solo se presentarán los datos preliminares de biomasa total acumulada durante un período de 8 meses de crecimiento.

Materiales y métodos

Se trabajó en un establecimiento ganadero dedicado a la cría vacuna, ubicado sobre la RP30 a 9 km de la intersección con la RN3. En octubre de 2017, se instalaron 3 clausuras de 20 x 20 m (con alambre eléctrico) en un potrero que tiene los 3 ambientes característicos de la Cuenca del Salado, (bajo dulce, bajo salino y media loma), que había sido utilizado para agricultura entre el 2014 y el 2016. Cada clausura fue instalada en un espacio representativo de cada ambiente. Se establecieron transectas permanentes para monitorear la evolución en la composición florística y se realizaron cortes periódicos para determinar la biomasa aérea acumulada (cortando hasta el ras del suelo). Se procedió a un corte de nivelación el 24 de octubre de 2017. En cada fecha de muestreo se obtuvieron 5 muestras de 0,2 m^2 (marco rectangular de 1 x 0,2m, las cuales deberán ser consideradas pseudoréplicas), en áreas no cortadas la fecha anterior. Se presenta en esta oportunidad, solo el valor de biomasa acumulada, el cual fue analizado mediante anova (con ambiente y fecha como factor), con el programa Infostat.

Resultados y Discusión

Como puede observarse en la Figura 1, la biomasa disponible en cada uno de los ambientes, muestra una escasa variación durante el período medido. El ambiente de bajo dulce, resulta más productivo que la media loma y el bajo salino, en 3 de las 4 fechas consideradas. La caída observada en el mes de enero en el bajo dulce, es explicada por la sequía ocurrida durante ese verano (Cesa et al, 2018). , explicado en gran medida por las especies presentes que no toleran la sequía (*Paspalidium paludivagum, Leersia hexandra*, *Eleocharis* sp) (datos en procesamiento). Los valores observados, no pueden ser comparados en forma directa con los de otros autores, por no tratarse de productividad primaria neta aérea, pero sin embargo, asumiendo que se contabiliza tanto el material vivo como el muerto, resultan inferiores a lo presentado para campos naturales promedio de la Cuenca del Salado (Cid et al., 2011). Considerando que este potrero viene de uso agrícola, es posible esperar un aumento de la biomasa en años sucesivos.

El trabajo futuro involucrará la separación del material, no solo en la fracción verdes y seca, sino también en sus principales componentes (gramíneas, graminoides, leguminosas y otras dicotiledóneas), para poder determinar la productividad primaria neta aérea total y la participación relativa de cada componente. Por otro lado, se está procesando la información obtenida partir de la medición de los rebrotes, de los marcos cortados en cada fecha.

Conclusiones

Esta presentación solo muestra un punto de partida, en un estudio a largo plazo, que busca analizar como se modifica la producción de biomasa de cada ambiente, sino también como se va modificando la composición florística, cuando el pastizal es sometido a descansos prolongados.

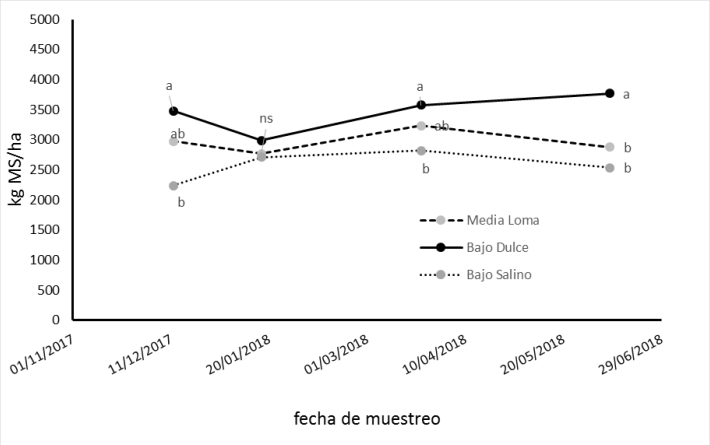


Figura 1. Biomasa aérea acumulada para cada ambiente de pastizal, durante 8 meses de crecimiento.

Bibliografía

BALDI, G. and PARUELO, J.M., 2008. Ecology and Society, 13: 6. http://www.ecologyandsociety.org/vol13/iss2/art6/.

BILENCA, D, CODESIDO, M. and GONZÁLEZ FISCHER, C. 2008. Ciencia Hoy, vol. 18, no. 108: 8-17

CESA, A., OTONDO, J. y CASAL, A. marzo 2018. https://inta.gob.ar/documentos/analisis-del-estado-de-la-vegetacion-verano-2018-en-el-area-de-la-eea-cuenca-del-salado

CID, M.S., GRECCO, R.F., OESTERHELD, M., PARUELO, J.M., CIBILS, A.F. and BRIZUELA, M.A. 2011. Outlook on Agriculture, 40 (2): 181-189.

AP 22 Efecto de condiciones hídricas sobre el balance especies nativas/exóticas de un pastizal de Cuenca del Salado.

Casal, A.V.[1]*, Olivera, M.E. [2,3], Coria, J.D.[1], Postulka, E.B.[2], Escudero, D.L.[2,3], De Magistra, C.[2] y Lorenz, S.[2]
[1]INTA EEA Cuenca del Salado AER Maipú; [2]Universidad Nacional de Lomas de Zamora (Facultad de Ciencias Agrarias); [3]IIPAAS FCA UNLZ, [3]Becario CIN UNLZ.
*E-mail: casal.alejandra@inta.gob.ar

Effect of water conditions on the balance of native and exotic species in a grassland of Salado Basin.

Introducción

Los pastizales naturales ocupan la mayor superficie forrajera de los sistemas ganaderos pastoriles en la Cuenca del Salado. Actualmente se estudian herramientas que fomenten el correcto manejo y conservación de los mismos. Un ejemplo de ello es el Índice de Contribución a la Conservación de Pastizales Naturales del Cono Sur de Sudamérica (ICP). Sin embargo, Casal y otros, en el año 2018, lo evaluaron en la región, planteando la necesidad de estudiar el desempeño de las especies nativas y exóticas en el pastizal, principalmente en años húmedos.

La proporción de especies nativas dentro de la comunidad del pastizal (coevolución con el ambiente), así como la diversidad de especies (complementariedad), son indicadores de estabilidad. De esta manera, las nativas cobran mayor importancia en años de mayor estrés ambiental, pero en un año de mayores lluvias, pueden aparecer en mayor medida las especies anuales, exóticas.

El objetivo de este trabajo es determinar si la proporción relativa de especies nativas define una comunidad como "pastizal natural" en una serie de datos anuales con diferentes pluviometrías. La hipótesis que se plantea es que la comunidad nativa de un pastizal genera una competencia sobre las especies exóticas, basada en su capacidad de adaptación a eventos extremos, superada solo por especies de ciclo anual, con capacidad de establecimiento a base de su gran habilidad para generar propágulos.

Materiales y métodos

Los datos son parte de un seguimiento de la composición botánica del pastizal en diferentes ambientes, fechas y años, en un establecimiento ganadero en el partido de General Guido (36°48´ S; 58°05´ O), con pastoreos controlados. En este trabajo, los datos corresponden a una comunidad de bajo dulce.

Los valores de cobertura relativa presentados se estimaron mediante lecturas de punta al paso, en tres transectas, durante el mes de junio de los años 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014,2015 y 2018. Luego de ello se agruparon los valores en cobertura de especies nativas y exóticas, diferenciando en este último caso a *Lolium multiflorum*, (especie exótica anual).

Para el análisis de los datos se utilizó el paquete estadístico Infostat.

Resultados y Discusión

La cobertura de especies nativas varió a lo largo de los años ($p<0,0001$) siendo mayor en el año 2009 y 2018, intermedia en el 2012 y menor en el resto de los años evaluados (Figura 1).

Un patrón inverso presentan las especies exóticas, y dentro de estas en particular, *Lolium multiflorum* (Raigrás anual) que presentó su mayor valor de cobertura en el año 2013, probablemente en respuesta a la humedad en el perfil del suelo, con su menor valor en los años 2009 (déficit hídrico en otoño y en la primavera anterior) y 2018 (exceso hídrico, dando lugar a anegamientos del perfil). Sin contar la participación del Raigrás, la cobertura del resto de especies adventicias no se correlaciona de manera significativa con las especies nativas ($p=0,7$) y sí hay una relación negativa entre otras exóticas y *Lolium m.* ($p=0,0007$).

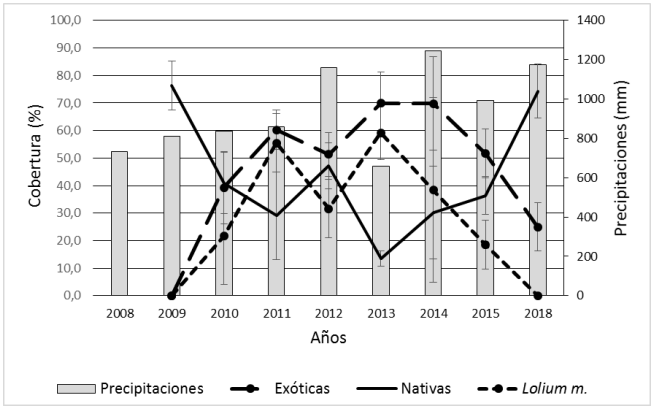


Figura 1. Cobertura relativa de especies nativas y especies exóticas. Dentro del área de las exótica, se grafica la relación relativa correspondiente a *Lolium m*.

Conclusiones

Lolium multiflorum determinó el balance entre especies nativas y exóticas colonizando espacios vacantes en condiciones favorables de humedad. Las especies nativas cobran importancia relativa en un escenario con déficit hídrico.

Esto genera un conflicto a la hora de caracterizar el recurso pastizal en la Pampa deprimida con el criterio de cobertura de especies nativas. Se plantea considerar la dinámica de las especies invasoras, anuales y exóticas, a lo largo de los años, que, además de aportar forraje, no interfieren en la participación y la estabilidad que confieren las especies nativas.

También se plantea la fragilidad del sistema a lo largo del tiempo para aquellas prácticas de manejo, como es el caso del reemplazo del tapiz nativo por Raigrás promocionado químicamente, que eliminen la participación de las especies propias de las comunidades del pastizal.

Bibliografia

CASAL, A.V., JAIMES, F., CESA, A. y MARTINEFSKY, M.J. 2018. Congreso Pastizales 2018.

AP 23 Cambios edáficos producidos por altas cargas en sitios de silo de auto consumo en un sistema de cría intensivo.

Melani, E.[1]*, Garello, F.[1], Cicchino, M.[1], Otondo, J.[1] y Bailleres, M.[1]
[1]CEI Chascomús INTA-MAA.
*E-mail: melani.esteban@inta.gob.ar

Changes in soil areas of self consumption silage in cow calf operation system.

Introducción

El avance de la agricultura registrado durante las últimas décadas ha provocado un corrimiento de la ganadería a los ambientes con mayores limitantes. Esta situación, unida a la necesidad de mantener la producción, ha impulsado a diversos organismos a evaluar alternativas de intensificación de la cría vacuna. Esta intensificación trae aparejado a menudo la confección de silo de maíz o sorgo administrado como auto consumo (SA). Este tipo de alimentación implica manejos con altas cargas instantáneas, donde los animales pasan gran parte del día en plazoletas lo que provoca una acumulación de deyecciones además de un gran pisoteo y degradación de la cubierta vegetal. Esto atenta contra la distribución de las heces y orines de forma homogénea. El objetivo del trabajo fue el de evaluar el efecto de las deposiciones y pisoteo en el sitio (SA) en miras de optimizar la distribución de nutrientes mediante su rotación.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó en la Chacra Experimental Integrada Chascomús. Allí se estudia desde el año 2009 un sistema de cría bovina denominado intensivo (2 EV/ha). El sistema cuenta con 25% de la superficie donde se realiza doble cultivo, verdeos de verano para silaje y, posteriormente, verdeo de invierno para pastoreo, recursos que son utilizados durante la concentración invernal (8 EV/ha. 5 meses). Las evaluaciones se realizaron en una plazoleta que mantuvo un silo de autoconsumo durante 5 años consecutivos (SA), un sector donde se realizan los cultivos mencionados, pero nunca tuvo SA (V) y un sector inalterado (P). Las variables evaluadas fueron: 1) Químicas: % Carbono orgánico (CO), Fósforo disponible (P), pH y Conductividad eléctrica (Ce); 2) Físicas: Resistencia a la penetración mediante penetrómetro de cono a 35% de H° (RP_{35}) a los 7,5 cm de profundidad ya que el efecto del pisoteo animal se manifiesta entre 0 y 10cm, la pendiente (λ) de las líneas de regresión de RPfH° y la Densidad aparente seca (DA). Los datos fueron analizados mediante ANOVA por el método de Tukey y se realizó la comparación de las líneas de regresión RPfH° entre SA y V.

Resultados y Discusión

El Cuadro 1 muestra los resultados de las variables analizadas, las cuales indican que la acumulación de heces y orina en SA durante 5 años provocó un aumento de CO, P, pH y Ce, no encontrándose diferencias entre V y P. Cabe resaltar que el aumento de CO en SA no trajo aparejado una disminución del pH como habría podido esperarse, por el contrario, se observa un incremento, atribuible a las sales aportadas por las deyecciones, hecho que se evidencia por el aumento de CE que de todas formas se mantuvo en valores más que aceptables.

De las líneas de regresión de RP en función de H° se desprende que en valores por debajo de 35%(+/-) de H° SA mostró valores superiores de RP, incluso superando los 2000 kPa tomados como umbral para determinar si existen problemas de compactación, debido a que los animales pasan gran parte del día en la plazoleta de SA. Sin embargo, superado éste porcentaje de H° el comportamiento se invierte (Figura 1), esto puede deberse a que el amasado que se produce en SA en situaciones de H° alta produce la destrucción de la estructura y posiblemente una disminución del % H° al que el suelo alcanza el estado plástico.

Los resultados de la comparación de RP_{35} muestran que tanto SA como V poseen más dureza a la profundidad analizada que P, explicable por un mayor efecto pezuña en SA y el pasaje de maquinaria sumado al pisoteo en V.

En lo referente a DA, la situación V fue la que mayores valores presentó, debido posiblemente a lo referido cuando se habló de los resultados de RP_{35}. Pese a los mayores valores de RP, SA no mostró diferencias con P en lo referente a DA, debido quizás al gran aporte de CO a través de las heces.

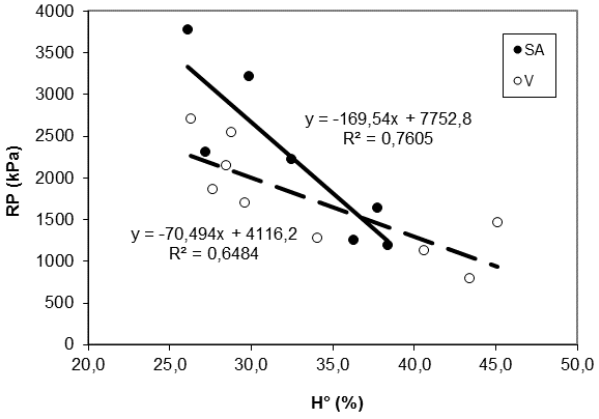


Figura 1. Variación de Resistencia a la Penetración (RP) en función de H° edáfica para los tratamientos SA y V.

Conclusiones

Los resultados indican que la aglomeración de animales provoca un aumento de CO y P el que podría redistribuirse de mejor forma rotando el sitio del silo de autoconsumo, sin embargo, debe tenerse en cuenta que puede acarrear una degradación física del suelo y eventualmente, deba intervenirse para ser descompactado.

Cuadro 1. Letras distintas en columnas indican diferencias significativas. Valores expresados en medias.

	CO (%)	P (ppm)	pH	Ce (dsm)	λ	RP_{35} (kPa)	DA(gr/cm^3)
	p=0,0168	*p*=0021	*p*=0008	*p*=0083	*p*=0,0556	*p*=0,0215	*p*=0,0010
SA	8,13 a	28,0 a	7,0 a	0,31 a	-169,54 b	1708 a	0,98 a
V	5,0 b	12,8 b	5,8 b	0,12 b	-70,494 a	1368 a	1,14 b
P	5,48 b	18,3 b	6,0 b	0,13 b		629 b	0,99 a

AP 24 Respuesta productiva del maíz a la aplicación de dosis de estiércol compostado proveniente de feedlot.

Diez, M.[1]*, Barraco, M., Vergara, M.[2] y Pires, E.[2]
[1]EEA INTA Gral Villegas, CC 153, 6230. Drabble, Pcia de BS As. [2]Actividad privada.
*E-mail: diez.marianela@inta.gob.ar

Productive response of corn to the application of doses of composted manure from feedlot.

Introducción

Diferentes tipos de estiércol están disponibles para utilizar como abonos en la producción de cultivos. El estiércol fresco (no compostado) generalmente contiene un mayor contenido de nitrógeno (N) que el estiércol compostado (EC) (Rosen and Bierman, 2005). El compostaje es un tratamiento del estiércol previo a la aplicación y consiste en un proceso aeróbico llevado a cabo por microorganismos en condiciones de temperatura y humedad controlada. El producto final de dicho proceso contribuye a incrementar la materia orgánica (MO) del suelo, asegura la reducción de patógenos y de semillas de malezas y la aparición de problemas asociados a la estabilidad de sustancias orgánicas fácilmente degradables. El objetivo de este trabajo fue cuantificar el efecto de la aplicación de dosis de EC de feedlot en combinación con dosis de fertilizante nitrogenado inorgánico sobre producción de grano y forraje del cultivo de maíz.

Materiales y métodos

La experiencia se llevó a cabo en Establecimiento "Agropecuaria La Criolla S.A." (Fortín Olavarría, Buenos Aires) sobre un suelo Hapludol éntico. Este estudio se desarrolló sobre parcelas que en 2017 habían recibido las mismas dosis de EC y cuya información se publicó en Diez et al. (2018) y forma parte de un estudio a largo plazo que tiene como finalidad evaluar aplicaciones reiteradas de estiércol compostado. Los tratamientos fueron tres dosis de EC: 0, 10 y 20 t ha^{-1}, aplicadas con un esparcidor de sólidos y combinadas con cuatro dosis de N (0, 60, 120 y 180 kg N ha^{-1}) en forma de urea aplicadas en 6 hojas, al voleo. El proceso de compostaje se inició 60 días previos a la aplicación. El EC se aplicó al momento de la siembra del maíz (4/10/2019). Se analizó su calidad química: materia seca (MS), pH, conductividad eléctrica (CE), carbono orgánico total (COT), nitrógeno total (Nt) y fósforo total (Pt). Sobre el cultivo de maíz se midió el índice de verdor de la hoja de la espiga (medidor de clorofila SPAD 502) en floración y se realizaron cortes de biomasa aérea en 1/3 de línea de leche para determinar producción de materia verde (PMV) y materia seca (PMS). Además, en madurez fisiológica se realizó la cosecha manual para determinar la producción de grano (PG).

El diseño estadístico fue en parcelas divididas. Los datos se analizaron mediante ANOVA y test de diferencias de medias de DGC (p≤ 0,05), con el software Infostat.

Resultados y Discusión

Los valores de calidad del EC fueron: 66% de MS, 29,5 dS m^{-1} de CE, 6,26% de COT, 0,72% de Nt, 0,49 % de Pt. Con el agregado de 10 y 20 t ha^{-1} se aportaron 48 y 96 kg N ha^{-1} y 33 y 65 kg P ha^{-1}, respectivamente. No se detectó interacción entre dosis de EC y dosis de N (p≥ 0,10) pero sí hubo efecto de los tratamientos independientes. Los valores de SPAD se incrementaron con la aplicación de 20 t ha^{-1} de EC y con todas las dosis de N aplicadas (p≤ 0,05) (Cuadro 1). Con el agregado de 20 t ha^{-1} de EC se incrementó un 17 y 19% la PMV y PMS respecto del tratamiento 0 (sin compost), respectivamente (Cuadro 1). El agregado de N incremento en promedio un 18% la PMS respecto a 0N. La PG se vio afectada por ambos tratamientos (p≤ 0,01). El agregado de 20 t ha^{-1} de EC produjo un incremento significativo de un 19% de rendimiento respecto sin compost, mientras que la dosis de 10 no difirió de éste. El agregado de 120N y 180N tuvieron igual PG (promedio 14726 kg ha^{-1}), diferenciándose estadísticamente de 0N (Cuadro 1). Dado que el agregado de 180 kg N ha^{-1} tuvo el mismo efecto que con el agregado de 120 kg N ha^{-1} se aconseja la utilización de la menor de estas dos dosis para minimizar el impacto ambiental

Conclusiones

La producción de biomasa y grano de maíz se vio incrementada por el agregado de EC y N, sin interacción entre ambos factores evaluados.

Bibliografía

DIEZ, M., BARRACO, M., VERGARA, M., SARDIÑA, C y MENDEZ, D. 2018. En: Memoria técnica 2017-2018, pp 64-68. ISNN 1850-6038. INTA Gral Villegas (ed).

ROSEN, C.J. y BIERMAN P. 2005. Retrieved from the University of Minnesota Digital Conservancy, http://hdl. handle. net/ 11299/200639.

Cuadro 1. Índice de verdor (lecturas de SPAD), producción de materia verde (PMV) y materia seca (PMS) y producción de grano (PG) de maíz, en kg ha^{-1}, en función a las dosis de compost aplicada (0, 10 y 20 t ha) combinadas con agregado de 0, 60, 120 y 180 kg ha^{-1} de N. Letras distintas en filas indican diferencias estadísticas significativas (p≤ 0,10).

Ítems	Dosis de compost (t ha^{-1})					Dosis de N (kg ha^{-1})					
	0	10	20	EE	P valor	0	60	120	180	EE	P valor
Índice de verdor	49,56 **B**	51,46 **AB**	53,73 **A**	0,68	0,03	46,42 **C**	51,73 **B**	53,36 **AB**	54,81 **A**	0,53	<0,0001
PMV, kg ha^{-1}	75621 **C**	84294 **B**	90921 **A**	1147	<0,0001	69337 **C**	82740 **B**	89209 **AB**	93162 **A**	2357	<0,0001
PMS, kg ha^{-1}	26642 **A**	28905 **B**	31292 **C**	367	0,002	25394 **B**	29136 **A**	30473 **A**	30782 **A**	1119	0,01
PG, kg ha^{-1}	12889 **B**	12780 **B**	15365 **A**	434	0,02	11927 **B**	13330 **AB**	14365 **A**	**15088 A**	464	0,002

AP 25 Evaluación de napas freáticas en sistemas intensivos de engorde a corral. Comunicación.

Diez, M.[1]*, Barraco, M.[1], Macchiavello, A.[1] y Kugler, N.[2]
[1]EEA INTA Gral Villegas, CC 153, 6230. Drabble, Pcia de BS As; [2] CREA.
*E-mail: diez.marianela@inta.gob.ar

Evaluation of water tables in feedlots systems. Communication.

Introducción

Los recursos con mayor riesgo a sufrir algún tipo de alteración en un feedlot, son el suelo y el agua, tanto superficial como subterránea, proveniente de la acumulación de excretas y movimiento de efluentes. A los fines de generar información científica referidas al impacto ambiental de los sistemas intensivos de engorde a corral, surge la formación del "Grupo de Gestión Ambiental en feedlot" (GAF). Dicho grupo está integrado por instituciones públicas y privadas (INTA y CREA), productores del sector y otros especialistas. A los fines de este estudio, el objetivo es diagnosticar la evolución de las napas freáticas en sistemas intensivos contrastantes de engorde a corral, monitoreando fluctuaciones en su nivel y calidad. Se presentan los resultados parciales de la red de monitoreo de napa freática que inició en el año 2017 y aún continúa en evaluación.

Materiales y métodos

El estudio se desarrolló en 4 feedlots ubicados en una transecta edafo-climática del noroeste bonaerense (Partidos de Trenque Lauquen, Rivadavia, General Villegas y General Pinto). Con el fin de unificar criterios de trabajo y para iniciar el estudio se elaboró en el año 2016 una Guía para la instalación de freatímetros, medición de nivel freático y calidad del agua. Inicialmente en el año 2017 en se realizaron estudios a campo (mapas altimétricos para determinar flujos superficiales y sub-superficiales) para ubicar correctamente cada pozo de monitoreo (PM). Cada feedlot tiene un mínimo de cuatro PM ubicados en las siguientes posiciones: 1- corrales, 2- laguna o canal, 3- aguas abajo del feedlot, y 4- testigo alejado de la zona de influencia del feedlot. La frecuencia de muestreo es de dos veces al año, en la época de recarga de acuíferos (inicio primavera-fin de verano), mientras qué mensualmente se mide el nivel freático. Se analiza: pH, conductividad eléctrica (CE), nitratos (NO_3^-), nitritos (NO_2^-), amonio (NH_4) y fosfatos (PO_4^-). Cada valor obtenido se compara con los valores de referencias propuestos por la OMS (Organización Mundial de la Salud) de calidad de agua para consumo humano.

Resultados y Discusión

La variación del nivel freático estuvo asociada a las precipitaciones registradas, observando una relación directa entre las precipitaciones y la recarga del acuífero. Los valores promedios de los PM testigo oscilan entre -1.51, -2.33,-2,14 y -2,40 de altura de napa para el año 2017, 2018, 2019 y 2020 (hasta mes de mayo), respectivamente. Esto coincide con el registro promedio anual de precipitaciones de los cuatro años; 928, 712, 618 y 529 mm (hasta mes de mayo), respectivamente. De 80 muestras de napa analizadas se puede inferir que los valores medios registrados se encuentran por encima de los valores propuestos por la OMS, excepto para pH (Cuadro 1). En los PM ubicados en corrales se registraron los valores más altos de CE y PO_4^-, mientras que los valores más altos de NO_3^- se registraron en la posición "aguas abajo". Los PM ubicados "aguas arriba" arrojaron en promedio valores de pH, CE y PO_4 por debajo del promedio total de PM analizados (Cuadro 1) mientras que para NO_3 registraron valores promedios levemente superiores (85 mg l^{-1}) al valor promedio. Los valores promedios de PO_4^-, NO_2^- y NH_4^+ de todos los PM estuvieron por encima del valor de referencia, detectando sitios con valores por debajo del mismo. Tanto PO_4^-, como NO_3^-, presentaron gran variabilidad, y no se observó ninguna tendencia a lo largo del estudio.

Conclusiones

Si bien las variaciones en la calidad del agua de la napa freática representan una alerta temprana sobre la contaminación, tanto de los acuíferos como cursos de agua superficiales y sub-superficiales, es fundamental el monitoreo a largo plazo, para detectar variaciones de calidad y dinámica de napa en años húmedos, secos y normales. Es por ello que lo expuesto se consideran conclusiones preliminares dado que el trabajo no ha finalizado.

Cuadro 1. Valores medios, mínimos y máximos de pH, conductividad eléctrica (CE), fosfatos (PO_4-) y nitratos (NO_3-$_3$) analizados sobre un total de 80 muestras de agua de napa de cuatro feedlot pertenecientes a la red de freatímetros.

Items	n	Media	D.E.	CV	Mínimo	Máximo	[2]Umbral FAO
pH	80	7,76	0,46	5,97	6,81	8,8	6,5-8,5
CE (dS m^{-1})	80	2,33	1,65	71	0,36	7	0-2 dSm^{-1}
PO_4- (mg l^{-1})	80	1,51	2,49	165	0,09	15,7	0-0,2 mg l^{-1}
NO_3- (mg l^{-1})	80	46,9	73,64	157	0,15	371	0-45 mg l^{-1}
* NO_2 (mg l^{-1})	66	10,6	22,69	214	0,49	89,87	< 0,1 mg l^{-1}
* NH_4 (mg l^{-1})	66	5,41	3,49	64	0,18	20,9	< 0,2 mg l^{-1}

n= número de muestras analizadas; D.E= desvío estándar; CV= coeficiente de variación.*Registrados en año 2019.

[2] Referencia de límite máximo de calidad de agua para consumo humano: pH: 6.5-8.5; CE: 0-2 dSm^{-1}; NO_3: hasta 45 mg l^{-1}; PO_4: hasta 0,2 mg l^{-1}.

AP 26 Emisión de gases de efecto invernadero según especie animal y región en la provincia de Catamarca.

Nieto, M.I.[1]*, Cerón Cucchi M.E.[2], Sosa, P.[3], Quiroga, E.[1], Herrera Conegliano, O.A.[1], Trangoni, M.[2] y López, R.[4]
[1]INTA EEA Catamarca. Ruta 33 Km 4, Sumalao, Catamarca. [2]CICVyA INTA Castelar. [3]AER Belén INTA EEA Catamarca. [4]Dirección Provincial de Ganadería. Ministerio de Agricultura y Ganadería.
*E-mail: nieto.maria@inta.gob.ar

Greenhouse gas emissions according to animal species and region in Catamarca province.

Introducción

La provincia de Catamarca presenta un marcado gradiente orográfico y ambiental (a medida que aumenta la altitud [200 a 5000 msnm] disminuyen las precipitaciones [1000 a 50 mm/año] y la temperatura media anual [20 a 5°C]) y por lo tanto presenta distintas regiones fitogeográficas. La ganadería, en sus distintas especies, se distribuye en todo el territorio. Generalmente, son sistemas extensivos y mixtos (bovino-caprino; bovino-ovino), basados en recursos forrajeros de pastizal natural que tienden a disminuir su productividad y calidad a lo largo del gradiente de la región Este a Oeste (Quiroga et al., 2013). Por ello, dependiendo de la región y del manejo de los animales, los resultados productivos pueden ser variables. Por lo que se espera que las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) varíen según tipo de animal y las regiones. El objetivo de este trabajo fue estimar y comparar los GEI emitidos por las especies de ganado en tres regiones de la provincia de Catamarca definidas por sus características ambientales.

Materiales y métodos

El análisis dividió la provincia en tres regiones: Este (Departamentos [Dptos.] Ancasti, El Alto, La Paz, Santa Rosa), Centro (Dptos. Ambato, Capayán, Capital, Fray Mamerto Esquiú, Paclín, Valle Viejo) y Oeste (Dptos. Andalgalá, Belén, Pomán, Santa María, Tinogasta). Los datos sobre cantidad y categoría de animales (bovinos, caprinos, ovinos) corresponden a marzo de 2018 y fueron obtenidos de SENASA (2019). Las regiones Este y Centro tienen bovinos de carne y leche y Oeste bovinos de carne. Para cada región se consideraron las siguientes calidades de dieta: 58% Este, 55% Centro, 52% Oeste (% de digestibilidad de la dieta anual). Se estimaron emisiones anuales de metano (CH_4) por fermentación entérica y óxido nitroso (N_2O) por suelos gestionados (excretas en pasturas) para bovinos, caprinos y ovinos. Para ello se aplicó el Nivel 2 del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2019). Los resultados fueron convertidos a Kg de CO_2 equivalente al año (kg CO_2eq) (Potencial de calentamiento global: CH_4=25 y N_2O=298). Se calcularon las emisiones por especie y categorías de ganado en cada Dpto. dentro de cada región expresándose las emisiones por animal (Kg CO_2eq/animal) y emisiones por kilogramo de peso vivo (Kg CO_2eq/kg PV). Se ajustaron dos tipos de modelos lineales simples, donde se realizó i) un ANOVA y test de Tukey para evaluar diferencias entre regiones para cada especie animal por separado, y ii) otro modelo simple para evaluar diferencias entre especies animales en cada región por separado. Se modeló la heterogeneidad de varianzas de error. En los análisis se consideró a los Dptos. como unidades muestrales. Las medias se compararon mediante test de Tukey (nivel de significancia de 5%).

Resultados y Discusión

En la provincia, dada las características ambientales y ser sistemas productivos mixtos, las variaciones de carga animal para la cría y producción de cualquiera de las especies varían en función de la región. Así, Catamarca tiene bovinos (65%, 21%, 14%), caprinos (57%, 20%; 23%) y ovinos (43%, 13%, 45%) distribuidos en el Este, Centro y Oeste respectivamente. En el Cuadro 1 se muestran los principales resultados de este estudio según región. Considerando conjuntamente la cantidad de animales por región y las emisiones por Kg CO_2eq/animal de las 3 especies animales, la región Este emite el 63%, Centro el 22% y Oeste el 15% de GEI. El análisis de las emisiones por Kg CO_2eq/animal en bovinos muestra diferencias significativas de las regiones Oeste y Este con respecto al Centro, siendo ésta última la que más emitió. En caprinos hay diferencias significativas entre el Este y Centro y en ovinos entre el Este con las otras dos regiones. Para kg CO_2eq/kg PV, las tres especies tienen diferencias altamente significativas entre las tres regiones siendo la región Este la que menos emite en las tres especies.

Conclusiones

La distribución de la producción ganadera en la provincia está en función de las características ambientales, orográficas y climáticas. Considerando conjuntamente la cantidad de animales por región y por Kg CO_2eq/animal, la región Este es la de mayor emisión y Oeste la de menor emisión. Además, se observa que las emisiones por kg CO_2eq/kg PV tienen un patrón opuesto (aumentan de la región Este a Oeste) debido, entre otros, por diferencias en la calidad de la dieta de los animales en cada región.

Bibliografía

SENASA, 2019. Servicio Nacional de Sanidad Agraria.

IPCC, 2019. Intergovernmental Panel on Climate Change. Switzerland.

QUIROGA, E., QUIROGA, A., AHUMADA, L., BIURRUN, F. y AGÜERO, W. 2013. Serie: Estudios sobre el Ambiente y el Territorio N° 7.

Cuadro 1. Características y emisiones de gases de efecto invernadero de la ganadería de Catamarca.

Región	Superficie	Cantidad de animales			Kg CO_2eq/ animal			Kg CO_2eq/kg PV		
	km²	Bovino	Caprino	Ovino	Bovino	Caprino	Ovino	Bovino	Caprino	Ovino
Oeste	51700	30539	25985	15886	2225,1 a,C	260,7 ab,B	231,7 b,A	9,5 c,B	6,9 b,A	6,4 b,A
Centro	8309	45157	22643	4397	2451,7 b,C	287,0 b,B	228,1 b,A	8,1 b,C	6,6 b,B	6,0 b,A
Este	15485	140234	64480	15002	2232,6 a,C	238,9 a,B	197,4 a,A	7,6 a,B	5,4 a,A	5,2 a,A

En columnas, las medias con una letra minúscula común no son significativamente diferentes entre regiones (p>0,05).
En filas, las medias con una letra mayúscula común no son significativamente diferentes entre especies (p>0,05).

AP 27 Uso del agua en tambos convencionales y robotizados en Argentina. Comunicación.

Charlón, V.[1]*, Herrero, M.A.[2], Tieri, M.P.[1], Otero, A.[3] y Catala, M.[4]
[1]INTA, EEA Rafaela, R34 KmK227 (2300) Rafaela, Santa Fe, Argentina; [2]UBA, FCV [3]INTA EEA Villegas [4]DeLaval®
*E-mail: charlon.veronica@inta.gob.ar

Use of Water in conventional and robotic dairies in Argentina. Communication.

Introducción

El agua en el tambo es un recurso esencial en el proceso de obtención de leche. Si bien en Argentina su uso ha sido estudiado, en los últimos años se están instalando a un ritmo creciente sistemas de ordeño robotizados, sobre los cuales los informes sobre el consumo de agua son escasos. El objetivo de este estudio fue cuantificar y comparar el uso del agua en el ordeño en tambos convencionales y robotizados.

Materiales y métodos

Se estudiaron 122 tambos convencionales (TC) y 3 robotizados (TR). Los TR corresponden a 6 equipos robots, con un rango similar de tamaño, donde cada robot tiene asignado 60 Vacas Ordeño (VO) aproximadamente. La caracterización productiva para el ciclo 2018-2019 fue obtenida de informes (Taverna et al, 2018) y encuestas (Cuadro 1). Para los TC, los sistemas de alimentación estuvieron comprendidos entre sistemas con ración total (RTM) o sistemas pastoriles con alimentos separados o ración parcialmente mezclada (RPM), en un 12%, 30% y 58% de los tambos respectivamente. En los TR, dos de ellos eran pastoriles con PMR y uno estabulado con cama de compost. Para el caso de los TC se consideró el consumo de agua para lavado de pisos del corral espera y sala ordeño (LPi), de pezones (LPe), de máquina de ordeño (LM), de tanque de frio (LT), y se lo expresó en l agua por VO. En los TR se registró lavado de robot (LR) y el LPe que junto con LM formaban una misma fracción. En ningún establecimiento se consideró el uso de agua para la placa de refrescado, dado que el total de la misma, cuando existía, fue reutilizada en otras operaciones. Para TC y TR se expresó el consumo de agua en l.año^{-1} y su distribución por sectores. También se determinaron indicadores de eficiencia de uso de agua: l.VO$^{'1}$ y por tambo.dia^{-1} y l agua por l leche. Se compararon los indicadores mediante las medianas y el rango, y se contrastaron con bibliografía nacional e internacional.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 figuran los valores productivos y los consumos de agua en cada sector analizado en los tambos. Las características productivas de los TC muestran que se encuentran en escala medio a muy buena. Los consumos totales de agua utilizada fueron para 1.333.166 l.año^{-1} (0,3x10^6;10x10^6) para TC y 1.159.489 l.año^{-1} (0,4x10^6; 1,9x10^6). Los consumos de agua empleada se dividieron para LPe (7%), LPi (57%), LM (26%), LT (5%) en TC, y LPi (46%), LT (27%) y 27% en el robot para TR. En ambos casos, el mayor volumen consumido fue para LPi. Si bien los TR constan de una menor superficie de cemento, no se ve reflejado en el consumo de agua para LPi día, donde en promedio los TC usaron 17 l por VO versus los 24 l de los TR. En ninguno de los TC encuestados se contempló la reutilización de esta fracción. Considerando solo el proceso de ordeño (LPe, LM y LT) el consumo de agua diario fue de 12,5 l (0,7;65,2) y 13,4 (7,1;22,9) en los TC y TR respectivamente. La fracción de mayor impacto en los TC fue LM, observándose una gran variabilidad entre establecimientos.

Comparando con bibliografía internacional, el consumo de agua diario asociado al ordeño (Cuadro 1) para TC fue menor a los 45,5 l. VO$^{'1}$ y 3,47 l por l leche reportados por Murphy et al (2014) en sistemas convencionales. Para los TR los valores relevados difirieron de los 23 l.VO$^{'1}$ y 1,5 l agua por l leche presentados por Shortall et al (2018) para sistemas robotizados base pastoril. En este estudio, el rango de VO por robot fue entre 37 y 68 y el N° de ordeños varió entre 75 y 141; en Argentina el rango encontrado fue entre 60 y 64 VO y 128 a 134 ordeños por robot y por día, tenían menos de tres años en actividad, encontrándose en crecimiento. Esos rangos pueden explicar la variabilidad en los consumos de agua hallados. Cuando se observa los indicadores elegidos para expresar l agua según productividad y los valores mínimos relevados, se muestra que se puede mejorar la eficiencia de uso de agua tanto en TC como en TR.

Cuadro 1. Caracterización de tambos convencionales y robotizados, uso de agua e indicadores asociados en Argentina (mediana, mínimo; máximo).

PARÁMETROS	CONVENCIONALES	ROBOTIZADOS
N° establecimientos	122	3 (6 robots)
N° Vacas Ordeño (VO)	126 (24; 980)	124 (64; 187)
N° ordeños.d-1	2	2,2 (2; 2,3)
L leche.VO-1.d-1	20 (10; 30)	32 (24; 40)
L leche.d-1	2.382 (488; 18.000)	3.747 (1.942; 4.800)
Consumo Agua por sectores (l agua.VO.d^{-1})		
a) Rutina ordeño (lavado pezones)	2 (0; 9)	nc
b) Limpieza pisos (corrales+sala ordeño)	17,2 (0,6; 142)	23,6 (2,9; 62,5)
c) Higiene Máquina de ordeño	7,9 (0,5; 41)	nc
d) Higiene Tanque de frio	1,6 (0,2; 6,2)	5,4 (4,4; 7,2)
e) Robot *	nc	8 (2,7; 15,7)
Indicadores Uso de Agua		
L agua.VO-1 d-1	27,9 (4; 153)	36,9 (10,1; 85,45)
L agua. d-1	3.653 (723; 28.074)	3.177 (1.210; 5.440)
L agua. l leche	1,5 (0,2; 8,2)	1,2 (0,25; 2,8)

nc: no corresponde
* Incluye agua lavado de robot, de pezones y piso dentro del box de ordeño.

Conclusiones

Tanto para TC como para TR el mayor consumo de agua se halla para Lavado de Pisos. Dependiendo del indicador utilizado (VO, día o l de leche) varían la magnitud de los consumos asignando un uso mayor a los TR o a los TC. Estos resultados preliminares identifican donde iniciar a focalizar estrategias de uso racional del agua en el tambo.

Agradecimientos

Financiamiento INTA PNPA1126043 y Encuesta Sectorial Lechera y UBACyT Proyecto 20020170100226BA (2018-21).

Bibliografía

MURPHY, E., UPTON, J., HOLDEN, M.N. 2014. Biosyst. Eng. Res. 19, 146–148.

SHORTALL, J., O'BRIEN, B., SLEATOR, R.D. 2018. J. Dairy Sci. 101: 1565–1578

TAVERNA M., GHIANO, J., COSTAMAGNA, D. 2018. Informe Técnico N°61 Ed. INTA

AP 28 Balance de carbono en sistemas lecheros de la provincia de Santa Fe.

Tieri, M.P. [1,2]*, Faverin, C.[3,4], Cambareri, S.[3], Charlón, V.[1], Gere, J.[5] y Comerón, E.[2]
[1]INTA, EEA Rafaela, Ruta 34 km 227, Santa Fe – Argentina,[2] UTN, Regional Rafaela,[3] INTA, EEA Balcarce,[4] FCEyN-UNMDP, [5] UTN, Regional Buenos Aires,
*E-mail: mpaztieri@gmail.com

Carbon balance of dairy systems in Santa Fe Province.

Introducción

El objetivo de este estudio fue evaluar el balance de carbono (BC) y estimar la huella de carbono (HC) en sistemas de producción de leche bovina reales en la provincia de Santa Fe.

Materiales y métodos

Se seleccionaron nueve tambos contrastantes desde el punto de vista de alimentación a través de un muestreo aleatorio simple de encuestas realizadas por el INTA (2014-2015). Un sistema de ración totalmente mezclada (RTM), cuatro pastoriles con ración parcialmente mezclada (RPM) y cuatro pastoriles con alimentos entregados por separado (AS). Dentro de los RPM y AS, se trabajó con cuatro tipos de sistemas de alta carga animal (≥ 1,5 VT.haVT^{-1}) y alta cantidad de concentrado (≥ 6kg.VO.día^{-1}) (acac), alta carga animal y baja cantidad de concentrado (acbc), baja carga animal y alta cantidad de concentrado (bcac) y baja carga animal y baja cantidad de concentrado (bcbc). Para la estimación de las emisiones de GEI (E/ha) y la HC desde la cuna hasta la tranquera, se utilizó la metodología propuesta por el IPCC (2006) (Tier 2 para fermentación entérica y manejo de excretas; Tier 1 para aplicación de fertilizantes y excretas y residuos). El secuestro de carbono orgánico del suelo (COS) por arte de las pasturas se estimó según Ricard y Viglizzo (2020). Sin embargo, se debe tener en cuenta que dicha metodología no se encuentra validada por el IPCC y además fue generada para su aplicación en sistemas ganaderos de baja carga animal. Se calculó la HC por kg de leche corregida por grasa y proteína (LCGP) y el BC para cada tambo (diferencia entre HC y COS).

Resultados y Discusión

La E/ha promedio fue 9,60 tnCO_2eq.ha^{-1}, la HC 0,87 kgCO_2eq.kgLCGP^{-1}, el COS 0,16 kgCO_2eq.kgLCGP^{1} y el BC 0,72 kgCO_2eq.kgLCGP^{-1}. Los sistemas con baja carga tuvieron menores E/ha (Cuadro 1). El sistema RTM seguido de los ASbcac y ASacac presentaron menores valores de HC y BC con respecto a los AS con bajo concentrado y los RPM. La principal fuente de emisión fue la fermentación entérica en todos los sistemas (Figura 1), seguida por la deposición de estiércol en pasturas en los RPM y AS. En el RTM la segunda fuente de emisión fue la compra de alimentos. Los AS con bajo concentrado (ASbcbc y ASacbc) tuvieron mayores emisiones por los residuos de los cultivos y pasturas, pero presentaron mayor secuestro de COS, junto con los RPM con bajo concentrado (RPMbcbc y RPMacbc). En los ASbcbc, ASacbc, RPMbcbc y RPMacbc, el secuestro de COS representó el 30,8%, 21,5%, 21,0% y 19,4% de la HC. En los AS con alto contenido de concentrado el 12,1% en promedio, 14,1% en los RPM con alto concentrado y 10,9% en el RTM.

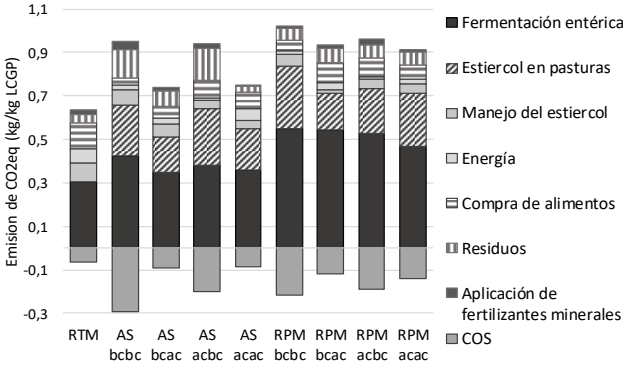


Figura 1. Fuentes de emisión y captura de CO_2eq por unidad de producto en los sistemas lecheros seleccionados.

Conclusiones

Este trabajo sugiere que existe potencial de reducir la HC de la leche mediante la aplicación de prácticas que no necesariamente implican la intensificación de los sistemas. El secuestro de COS como estrategia de mitigación en lechería, es promisoria, pero es importante el contar con datos de campo en distintos sistemas productivos del país; también como el de factores de emisión locales para alcanzar estimaciones más adecuadas de nuestros sistemas de producción.

Bibliografía

IPCC, 2006. Capítulo 10 y 11.
RICARD, M.F. Y VIGLIZZO, E.F. 2020. MethodsX 7 100761.

Cuadro 1. Características generales de los sistemas lecheros evaluados.

Variables	RTM	AS bcbc*	AS bcac*	AS acbc*	AS acac*	RPM bcbc*	RPM bcac*	RPM acbc*	RPM acac*
Superficie vaca adulta (haVT)	100	120	89	78	135	102	97	47	150
N° de vacas adultas (VT)	250	99	130	149	371	141	120	108	310
N° de vacas en ordeño (VO)	210	86	108	110	314	114	105	110	250
Producción de leche (kg LCGP.VO.día-1)	22,5	16,8	21,7	20,0	21,9	19,3	21,0	20,0	22,3
Carga animal (VT.haVT^{-1})	2,50	0,82	1,46	1,90	2,75	1,38	1,24	1,90	2,07
Concentrado (kg.VO.día^{-1})	8,40	3,39	7,20	5,50	7,00	3,80	8,00	5,50	9,50
Emisión de GEI (tnCO_2eq.haVT^{-1})	10,94	4,18	7,09	9,72	14,0	8,01	7,76	12,3	12,4
Huella de carbono (kgCO_2eq.kgLCGP^{-1})	0,64	0,95	0,74	0,94	0,75	1,02	0,93	0,96	0,92
Balance de carbono (kgCO_2eq kg LCGP^{-1})	0,57	0,66	0,65	0,74	0,66	0,81	0,81	0,78	0,78

*RTM: ración totalmente mezclada, AS: alimentos separados; RPM: ración parcialmente mezclada; bcbc: baja carga y baja cantidad de concentrado; bcac: baja carga y alta cantidad de concentrado; acbc: alta carga y baja cantidad de concentrado; acac: alta carga y alta cantidad de concentrado.

AP 29 Modelos de producción de leche en la cuenca central de Argentina. Análisis energético.

Gimenez, G.D. [1,2,3]*, Novaira, B.I.[3] y Marini, P.R.[2,3,4]

[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (AER Roldán). [2]Universidad Nacional de Rosario (Facultad de Ciencias Veterinarias). [3]Centro Latinoamericano de Estudios de Problemáticas Lecheras (CLEPL). [4]Universidad Nacional de Rosario (CIC)

*E-mail: gimenez.gustavo@inta.gob.ar

Milk production models in central basin of Argentina. Energy analysis.

Introducción

El objetivo del trabajo se centró en evaluar modelos de producción primaria de leche con diferentes estrategias de intensificación, dada la heterogeneidad existente en el medio, y caracterizados por un uso elevado de fuentes fósiles y emisiones de gases a la atmósfera. Estos aspectos sustentan la elección del análisis energético (AE) como método útil para tal propósito (Montico et al*.,* 2007).

Materiales y Métodos

Se trabajó con datos retrospectivos de nueve establecimientos comerciales de producción lechera de la Cuenca Central Argentina, entre julio de 2014 y junio de 2015, diferenciados por carga animal y suplementación alimentaria (alta –A-, media –M- y baja –B- para cada parámetro, generándose nueve combinaciones posibles). Se aplicó un AE expandido, en el que se propusieron cuatro indicadores: Egreso energético (EE): energía producida como leche, carne, forrajes y granos; Ingreso energético (IE): energía utilizada; Eficiencia de uso de la energía (EE/IE) y Anergía (A), que es la fracción sin utilidad práctica (Rant, 1956) obtenida a partir del *stock* remanente energético. En la contabilidad de IE se incorporaron fuentes usualmente no consideradas: trabajo (de la mano de obra, servicios profesionales y de gestión) y subsidiarias como agua azul (Hoekstra y Chapagain, 2007) (atribuida a agua de bebida, higiene y limpieza de instalaciones, refrescado de leche). Se limitó el estudio según criterio *cradle to gate* (desde la cuna a la tranquera) sin considerar etapas posteriores. Los resultados se expresaron en gigajoules por hectárea y por año (GJ ha^{-1} $año^{-1}$), a excepción de la eficiencia, indicador adimensional al calcularse de una relación entre variables de similar unidad de expresión.

Resultados y Discusión

Los valores del AE coincidieron con otros evaluados por autores como Denoia et al*.* (2008), aunque resultaron mayores que parte de los rescatados de bibliografía internacional. Las magnitudes de EE fueron mayores en aquellos planteos con alta suplementación. En todos los casos se observó mayor participación de la biomasa vegetal, por cuanto refiere a productividad primaria neta; en contraposición a la energía obtenida a partir de procesos donde participan los herbívoros (la leche representó un 17% y el subsistema cárnico tuvo escaso aporte). En IE, el agua fue la principal fuente; en tanto que el alimento balanceado aportó poco más de 40 GJ ha^{-1} $año^{-1}$ y los fertilizantes, menos de 10 GJ ha^{-1} $año^{-1}$. La eficiencia EE/IE tuvo marcada variabilidad, signada por las producciones vegetales, pues la de leche se mantuvo cercana al 8% y la carne no aportó significativamente. El *stock* energético remanente no fue utilizado como reserva alimentaria durante el período analizado definiéndose como anergía.

Conclusiones

El AE es una herramienta válida para evaluar la sostenibilidad del sistema. Los EE se fundan en la productividad primaria neta; mientras que los IE se incrementan con la inclusión del consumo de agua, no así por trabajo humano, de baja participación, independientemente de la intensidad en el uso del recurso mano de obra. El *stock* remanente es un indicador energético poco considerado y muestra un potencial desaprovechado de la energía, por cuanto excede los requerimientos nutricionales del rodeo y, al menos en el estudio, tampoco se exportó fuera del sistema.

Bibliografía

DENOIA, J., BONEL, B., MONTICO, S. y DI LEO, N. 2008. Revista FAVE-Ciencias Agrarias, 7, 1-2: 43-56.

HOEKSTRA, A.Y. y CHAPAGAIN, A.K. 2007. Water Resour Manage 21:35–48.

MONTICO, S., DI LEO, N., BONEL, B. y DENOIA, J. 2007. Ed UNR. Rosario. 204 p.

RANT, Z. 1956. Forsch. Ing. Wes. 22, 1: 36-37.

Cuadro 1. Características principales de casos y resultados de su análisis energético.

Casos Nº (Categoría de Carga y Suplementación)	1 (AA)	2 (AM)	3 (AB)	4 (MA)	5 (MM)	6 (MB)	7 (BA)	8 (BM)	9 (BB)
Superficie total (ha)	240,0	193,8	108,3	307,8	123,0	262,0	220,0	189,3	155,0
Carga Animal (Vaca Total/ha Vaca Total)	1,40	1,56	1,97	1,21	1,31	1,11	0,94	0,99	1,02
Suplementación (kg concentrado/Litros)	0,427	0,317	0,252	0,434	0,314	0,246	0,473	0,364	0,118
Productividad (Litros ha Vaca Total^{-1} año^{-1})	9.262	11.652	13.467	9.053	8.852	9.495	5.493	5.303	5.892
EE (GJ ha^{-1} $año^{-1}$)	152,2	84,2	105,3	164,8	127,0	85,9	177,0	54,8	123,0
Leche	14,8	23,8	33,7	21,8	22,7	24,8	11,8	12,0	13,3
Carne	3,5	1,4	3,0	3,2	1,9	3,8	1,2	1,4	1,3
Forrajes	133,9	54,7	55,6	139,8	69,2	57,3	164,0	15,1	39,1
Agricultura	0,0	4,3	13,0	0,0	33,2	0,0	0,0	26,3	69,3
IE (GJ ha^{-1} $año^{-1}$)	200,9	273,3	299,8	239,0	253,9	250,9	157,2	333,8	149,8
Agua	142,2	199,2	242,1	163,4	181,6	182,7	107,4	107,8	113,9
Fuentes energéticas fósiles	12,5	14,6	15,2	16,3	37,2	16,9	12,0	196,0	18,3
Alimentos concentrados	46,1	59,4	42,3	59,2	34,9	51,2	37,7	29,9	17,5
Trabajo	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
EE/IE	0,76	0,31	0,35	0,69	0,50	0,34	1,13	0,16	0,82
A (GJ $ha^{-1}$$año^{-1}$)	17,7	17,7	-9,0	25,4	1,8	18,7	11,7	42,2	16,7

AP 30 Greenhouse gases emissions in cows milked once a day in Argentina.

Lazzarini, B. [1,2]*, Baudracco, J.[1], López-Villalobos, N.[3] and Tieri, M.P.[2]
[1] Facultad de Ciencias Agrarias-Universidad Nacional del Litoral. Kreder 2805. (3080) Esperanza–Argentina. [2]CONICET, Argentina. [3] Massey University. New Zealand. [4] EEA Rafaela (INTA).
*E-mail: belen_lazzarini@yahoo.com.ar

Emisión de gases de efecto invernadero en vacas con un ordeño diario en Argentina.

Introduction

Dairy cattle are an important source of greenhouse gases (GHG) emissions contributing to global warming (Gerber et al., 2013). Dairy systems around the world need to be economically, socially, and environmentally sustainable. Milking cows once a day (OAD), instead of twice a day (TAD) reduces the demand of work on the farm and offers better living and working conditions for the people who carry out the activity. There is little research on the environmental impact of OAD milking. The objective of this study was to compare GHG emissions and carbon footprint (CF) in pastoral dairy systems with cows milked either OAD or TAD, in Argentina.

Materials and methods

Three dairy systems with cows milked OAD were simulated, with a reduction in milk yield per cow of either 30% (OAD30), 20% (OAD 20) or 10% (OAD10) compared with a TAD system (Table 1). Once a day milking systems had higher stocking rate, to partially compensate for the decrease in individual milk production; and higher solids concentration (fat and protein) compared with TAD system. An area of 100 ha was used for all systems with cows (512 kg LW) grazing all year round. Crop management was the same for all systems. Productive and economic results of these systems were previously published (Lazzarini et al., 2018). Main characteristics of these systems are presented in Table 1.

Table 1. Characteristics of OAD and TAD dairy systems.

	TAD	OAD30	OAD20	OAD10
ECM* (L ha^{-1} $year^{-1}$)	17.334	14.222	16.215	18.063
Stocking rate (cows ha^{-1})	2,60	2,86	2,86	2,86
Concentrate feed intake (kgDM ha^{-1} $year^{-1}$)	5.420	4.462	5.538	6.721

*ECM: milk x (0.383 x % fat + 0.242 x % protein + 0.7832) / 3.1138)

To calculate GHG emissions, Version 4 of the CREA® "Carbon Calculator" was used, which considers the guidelines and emission factors of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, 2006). Emission calculations included all processes of milk production from food production to the farm gate considering milking cows, dry cows and the raising of female calves up to 60 days of age. A spring-calving pattern was simulated for cows. Carbon footprint was expressed as kg CO2eq per litre of energy corrected milk (ECM) produced.

Results and Discussion

Table 2 shows GHG emissions and the estimated CF for each of the evaluated systems. Total GHG emissions were similar in all systems. The highest proportion (more than 50%) of total emissions in each system was due to enteric fermentation, characteristic of ruminants. Emissions from manure management represented approximately 35% of total emissions. While production of food (owned and purchased) and energy and fuel used in the farm, represented 12% and 3% of total emissions, respectively as average of all systems.

Table 2. Greenhouse gases emissions, expressed in $tnCO_2eq$ $year^{-1}$, and carbon footprint, expressed in $kgCO_2eq$ L^{-1}, for OAD and TAD dairy systems.

Item	TAD	OAD30	OAD20	UOD10
Feed production and brought in feed	140	119	142	168
Enteric fermentation	615	615	644	671
Manure in pasture and manure management	431	416	435	451
Energy and fuel consumption	30	32	32	32
Total GHG emissions ($tnCO_2eq$ $year^{-1}$)	1.216	1.182	1.253	1.322
Carbon footprint $kgCO_2eq$ L^{-1} ECM	0,70	0,83	0,77	0,73

Carbon footprint obtained in this work was lower in the TAD system compared to OAD systems (Table 2), due to the higher milk production per cow and the lower stocking rate in OAD systems. When individual milk production decreases, as a consequence of milking OAD, it is expected that CF would increase. Both, the dairy systems with OAD and TAD milking reported in this document had lower CF than the average system in Argentina (Tieri et al., 2017), due to the higher productivity obtained in all the systems evaluated compared with the average argentine farm.

Similar results were reported in intensified dairy systems in Argentina (Baudracco et al., 2015), with values of 0,82 kg CO_2eq L^{-1} in systems with high stocking rate (more than 2,4 cows ha^{-1}) and high productivity (more than 12.000 L ha^{-1} $year^{-1}$) with cows milked TAD.

As the difference in milk production between OAD and TAD systems is reduced, which is feasible after several years of OAD milking, CF could be similar for both milking frequencies.

Conclusions

Under the assumptions used in this work, it is concluded that dairy systems with OAD milking would have higher GHG emissions per litre of milk compared to TAD systems, but less than that calculated for the average dairy farm in Argentina. The challenge of OAD systems, in Argentina, would be to achieve similar production levels per cow than TAD systems, to avoid increasing GHG emissions. Future research is necessary to investigate other environmental indicators.

References

BAUDRACCO, J. 2015. Rev. Arg. de Prod. Anim. 35: 125.
GERBER et al., 2013. FAO.139 pp.
LAZZARINI, B. 2018. Anim. 12:1-7.
TIERI, M.P. 2017. 54ª Reunião Anual da Soc. Bras. de Zoot.

AP 31 Riesgo de piósfera por el uso de bloques multinutricionales en sistemas de pastoreo extensivo.

Ormaechea, S.[1]*, Roa, M.[2], Huertas, L.[2], Cipriotti, P.A.[3], Distel, R.[4] y Peri, P.L.[2]

[1]EEA INTA Manfredi, Ruta Nac. nro. 9 km 636 Manfredi, Córdoba, Argentina. [2]EEA INTA Santa Cruz, Mahatma Gandhi 1322 Río Gallegos, Santa Cruz, Argentina. [3]FAUBA, Av. San Martín 4453, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. [4]Universidad Nacional del Sur, San Andrés 800, Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina.

*E-mail: ormaechea.sebastian@inta.gob.ar

Piosphere risk by the use of multinutritional blocks in extensive grazing systems.

Introducción

Actualmente se está promoviendo el uso de suplementos nutricionales como puntos de atracción para modificar la distribución espacial del pastoreo. No obstante, esto conlleva un riesgo de sobreuso de las áreas próximas como ocurre comúnmente en las aguadas (efecto de piósfera) (Lange 1969). En campos patagónicos existe evidencia de este efecto resultando en una pérdida de cobertura de gramíneas, aumento del suelo desnudo y compactación de la capa fértil (Saba et al. 1995; Cheli et al. 2016). El objetivo del presente estudio fue evaluar el riesgo de degradación del pastizal cuando se entregan bloques multinutricionales (BMN), indirectamente a través del análisis de la distribución de ovinos

Materiales y métodos

El estudio se desarrolló en la estancia El Milagro (47º 20' S, 70º 57' O) ubicada al noroeste de Santa Cruz. Se evaluaron dos tratamientos (con y sin BMN) durante un período de 30 días en dos cuadros y en dos años. En cada cuadro (unidad experimental) y año (repetición), se aplicó primero el tratamiento sin BMN (septiembre) donde no se realizó ninguna intervención (Testigo). Después de treinta días, se retiraron los animales de los cuadros y se colocaron 50 BMN (8 kg c/u) en sitios poco utilizados por los ovinos para llevar a cabo el tratamiento con BMN (octubre). La carga animal aplicada en los cuadros fue de 0,17±0,02 ovinos/ha y los BMN fueron elaborados según Mayer et al. (2012). En cada unidad experimental, 5 ovinos fueron equipados con un collar GPS que midió geoposicionamientos cada 5 minutos durante 15 días. Se realizó un análisis para comparar su distribución espacial en las áreas cercanas al sitio de colocación de BMN entre tratamientos y en contraste con las áreas cercanas a las aguadas naturales y artificiales. Para ello, se estimaron las distancias de todas las coordenadas GPS de los 5 ovinos con GPS a los tres "puntos de atracción": aguada artificial, aguada natural y sitio BMN. Utilizando la distancia media mínima diaria a la que se acercaron los individuos a cada punto de atracción, se ajustó un modelo lineal mixto usando como factores aleatorios el año y el cuadro de manera anidada siguiendo la estructura del diseño experimental. Se hizo un test de Tuckey para evaluar las diferencias entre las medias para cada tratamiento y cada punto de atracción. También se estimó el consumo total de los BMN en cada unidad experimental por diferencia de peso entre BMN colocados y restantes luego del tratamiento.

Resultados y Discusión

Los ovinos consumieron entre un 35 a 91 % de los BMN asignados en cada unidad experimental. Al analizar las distancias medias mínimas diarias (DMMD) a las que se mantuvieron los animales, no se detectaron diferencias entre tratamientos respecto del sitio BMN, (Figura 1). Asimismo, tampoco se detectaron diferencias entre tratamientos respecto de aguadas naturales ni aguadas artificiales. Por otro lado, al comparar entre puntos de atracción, se encontraron diferencias significativas entre las aguadas naturales (bajo ambos tratamientos) y el resto de los puntos de atracción. Estos resultados sugieren que el uso de BMN bajo pastoreo extensivo no incrementa la presencia de ovinos en las áreas cercanas a su localización, respecto de su no uso. Y que el uso de las áreas próximas al suplemento, es menor al de las aguadas naturales. Si bien las DMMD no contemplan el factor tiempo de permanencia, es importante destacar que estudios sobre el efecto piósfera en sitios patagónicos señalan indicios de degradación del ecosistema solo hasta 1200 m de distancia de la aguada (Saba et al. 1995; Cheli et al. 2016), mientras que las DMMD observadas en el presente estudio para los BMN se ubicaron a más de 2000 m.

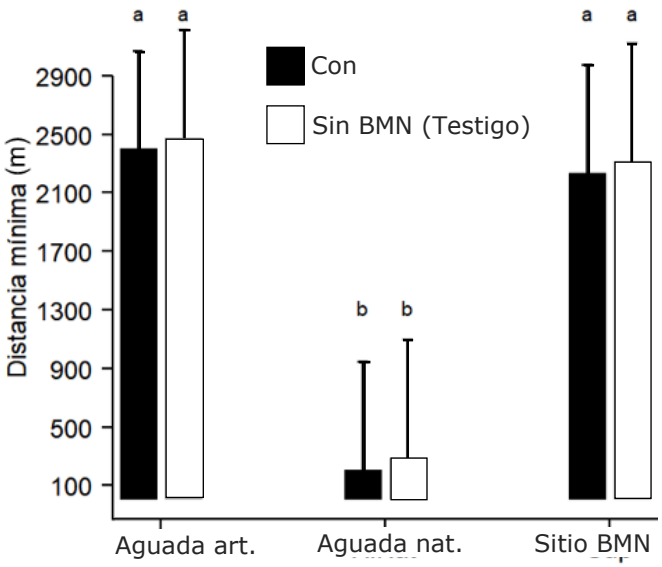


Figura 1. Distancias medias mínimas diarias en torno a puntos de atracción para ambos años y tratamientos. Letras diferentes indican diferencias significativas entre tratamientos y entre puntos de atracción evaluados.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la familia Roa por permitirnos el uso de las instalaciones de la estancia y por su inestimable colaboración en el desarrollo del estudio.

Bibliografía

CHELI et al. 2016. Ecología austral 26:200-201.

MAYER et al. 2012. EEA INTA Bordenave. 19 pp.

LANGE et al. 1969. J of Range Management 22:396-400.

SABA et al. 1995. Naturalia Patagónica 3:153-174.

AP 32 Efecto de un extracto de *Pinus radiata* en la producción de metano *in vitro* utilizando fermentadores RUSITEC.

Vera, N.[1], Gutiérrez, C.[1], Astudillo, R.[1], Allende, R.[1], Williams, P.[2] y Ávila, J.[1]*
[1]Laboratorio de Nutrición y Sistemas Ganaderos, Depto. Ciencia Animal, Facultad Ciencias Veterinarias. [2]Depto. de Producción Animal, Facultad de Agronomía. Universidad de Concepción, Av. V. Méndez 595, Chillán, Chile.
*E-mail: jorgeavila@udec.cl

Effect of a Pinus radiata extract on in vitro methane production using RUSITEC fermenters.

Introducción

La suplementación de dietas para rumiantes basadas en forrajes con un extracto de corteza de *P. radiata* (ECP) rico en polifenoles (PP), tiene potencial para disminuir la producción de metano (CH_4; Vera et al., 2018). Sin embargo, sus efectos no han sido estudiados en dietas con diferente proporción de fibra detergente neutro (FDN). El objetivo fue evaluar el efecto del ECP en dietas con diferente proporción de FDN, sobre la producción de CH_4 en un equipo RUSITEC.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en el Laboratorio de Nutrición y Sistemas Ganaderos, Universidad de Concepción. El fluido ruminal y digesta para la inoculación inicial se obtuvieron de bovinos canulados alimentados con avena, heno y un suplemento vitamínico-mineral. El sustrato fue ensilaje de maíz, heno mixto (*L. perenne* y *T. repens*), grano húmedo de maíz, expeller soya peleteado, grano de avena y ECP (133,2 g PP totales/kg MS), constituyéndose cuatro tratamientos: dos con una proporción forraje:concentrado (F:C) 70:30 (AF), sin (-) y con (+) 2% ECP; y otros dos tratamientos con una proporción F:C 30:70 (AC), sin (-) y con (+) 2% ECP. Todas las dietas fueron isoproteicas (15% PC), con similar cantidad de materia orgánica (MO; AF 94% y AC 96%), pero diferente proporción de FDN (AF 40% y AC 25%). Los tratamientos, en duplicado, se asignaron a cada fermentador (n=8) del RUSITEC. En el día cero, se les agregó líquido ruminal y buffer McDougall (8:2), luego, se depositaron dos bolsas de dacrón, una con 40 g digesta y otra con 10 g de uno de los tratamientos. Al día uno, las bolsas con digesta fueron reemplazadas por otra bolsa con el tratamiento correspondiente al fermentador, y a partir del día dos, las bolsas se remplazaron cada 48 h. El ensayo duró 15 días (10 adaptación y 5 muestreo) y la incubación se realizó dos veces. La producción de gas (PG) de cada fermentador se colectó en bolsas, midiéndose su volumen por desplazamiento de agua y extrayéndose una muestra para análisis de CH_4 por cromatografía (Gutierréz-Gómez et al., 2020). Los datos se analizaron en Stata 14 mediante ANOVA, con el día de muestreo de cada fermentador tratado como medida repetida, utilizando un diseño de bloques completos al azar con arreglo factorial 2×2. La comparación de medias se realizó con Tukey ($p < 0,05$) y se determinó el coeficiente de correlación de Pearson (r) entre las variables.

Resultados y Discusión

Se encontraron diferencias entre los tratamientos por la proporción de F:C (p<0,01), siendo la producción de CH_4 mayor en dietas AC (Cuadro 1). No obstante, la relación de mg de CH_4 por L gas, g PC incubada (PCi) y g MO digerida (MOd), fue afectada por la proporción de F:C (p<0,001) y el nivel de ECP (p<0,05) siendo la producción de CH_4 menor en dietas AF+ECP, aunque la interacción no fue significativa (p>0,05). La disminución de CH_4 por L gas, PCi y MOd podría ser causa de la menor producción numérica de CH_4 (mg/día) en AF+ECP, dado que las dietas eran isoproteicas y tanto la digestibilidad como la PG entre las dietas AF fue similar.

Cuadro 1. Producción y rendimiento de CH_4 *in vitro*.

Ítem	AF[1]		AC		EEM[2]	*p*-Valor[3]		
	–ECP	+ECP	–ECP	+ECP		E	F:C	E×F:C
Producción de Gas								
L gas/día	1,30^{A}	1,28^{A}	1,66^{B}	1,53^{B}	0,065	0,127	<0,001	0,272
Producción de CH_4								
mg CH_4/día	28,8^{A}	24,2^{A}	48,2^{B}	45,4^{B}	4,24	0,512	<0,001	0,685
mg CH_4/L gas	25,6^{AB}	19,4^{A}	33,1^{B}	30,6^{B}	2,10	0,037	<0,001	0,112
mg CH_4/g MSi	4,0^{AB}	3,0^{A}	5,2^{B}	4,5^{AB}	0,59	0,184	0,005	0,517
mg CH_4/g MOi	3,9^{A}	3,1^{A}	6,0^{B}	5,7^{B}	0,46	0,311	<0,001	0,359
mg CH_4/g FDNi	10,4^{A}	7,6^{A}	21,4^{B}	21,2^{B}	1,51	0,382	<0,001	0,159
mg CH_4/g PCi	25,8^{AB}	18,0^{A}	37,0^{B}	31,7^{B}	3,33	0,022	<0,001	0,585
Rendimiento de CH_4								
mg CH_4/g MSd	5,0^{A}	4,9^{A}	7,9^{B}	7,4^{B}	0,66	0,957	<0,001	0,801
mg CH_4/g MOd	6,4^{B}	4,3^{A}	8,1^{B}	7,6^{B}	0,65	0,030	<0,001	0,088
mg CH_4/g FDNd	30,3^{A}	29,1^{A}	63,6^{B}	58,4^{B}	6,41	0,693	<0,001	0,832
mg CH_4/g PCd	24,8^{A}	21,4^{A}	39,8^{B}	37,8^{B}	3,85	0,275	<0,001	0,707

$^{A-B}$ Letras distintas en una misma fila indican diferencias ($p < 0,05$). [1]AF = dieta forraje (F:C 70:30); AC = dieta concentrado (F:C 30:70); con (+) o sin (-) ECP. [2]Error estándar de la media. [3]Probabilidad de diferencias entre: concentración de ECP (E), proporción de forraje:concentrado (F:C) e interacción (E×F:C).

La disminución numérica de CH_4 (mg/día) puede explicarse por una reducción directa de metanógenos, como también por una reducción de los protozoos, por efecto de los PP del ECP (Vera et al., 2018). La falta de efecto en la producción de CH_4 (mg/día) en las dietas suplementadas puede deberse a que la magnitud del efecto inhibitorio del ECP está relacionada a la concentración, estructura y peso molecular de los PP. La correlación (Cuadro 2) mostró que la MS y MO, incubada y digerida, afectaron la producción de CH_4 positivamente (p<0,05), probablemente debido a que la digestibilidad de las dietas no fue afectada por el ECP. Sorpresivamente, la FDN incubada afectó de manera negativa la producción de CH_4 (p<0,01), debido a que la proporción de FDN fue menor (25 vs 40%), y la producción de CH_4 mayor (4,95 vs 3,49 mg CH_4/g MS incubada), en dietas AC que en dietas AF.

Cuadro 2. Coeficiente de correlación de Pearson entre la producción de CH_4 (mg/g MSi) con la MS, MO, PC y FDN (%).

Variables	Incubado				Digerido			
	MS	MO	PC	FDN	MS	MO	PC	FDN
CH_4	0,268*	0,406**	0,065	–0,468	0,387**	0,422**	0,107	0,038

*Correlación significativa al nivel 0,05; **correlación significativa al nivel 0,01.

Conclusiones

La suplementación con un 2% MS de ECP en dietas con 40% de FDN, reduce los mg CH_4/g MO digerida en un sistema de fermentación semicontinuo RUSITEC. Se requiere evaluar mayores niveles de ECP en dietas con distinta base forrajera.

Bibliografía

GUTIERRÉZ-GÓMEZ, C., VERA, N., ALLENDE. R., WILLIAMS, P., ASTUDILLO, R. y ÁVILA, J. 2020. Anim. Prod. Sci. 60:923-929.

VERA, N., GUTIÉRREZ, C., ALLENDE, R., WILLIAMS, P., FUENTEALBA, C. y ÁVILA–STAGNO, J. 2018. Acta Agric. Scand. A–An. 68:181-189.

AP 33 Predicción de la digestibilidad, producción de gas y metano en dietas suplementadas con aceite crudo de palma.

Suescun-Ospina, S. T.[1,2], Vera, N.[1], Astudillo, R.[1], Allende, R.[1] y Ávila Stagno, J.[1]*
[1]Departamento de Ciencia Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias. [2]Escuela de Ciencias Animales, Universidad de los Llanos, Colombia. Universidad de Concepción, Av. V. Méndez 595, Chillán, Chile.
*E-mail: jorgeavila@udec.cl

Prediction of digestibility, gas and methane production in diets supplemented with crude palm oil.

Introducción

EL aceite crudo de palma (ACP) es un recurso adecuado para la alimentación de rumiantes, que reduce los costos de producción, con el potencial de disminuir las emisiones de metano (CH_4) *in vitro*. Predecir la producción de CH_4 es importante no solo porque representa una pérdida de energía para los rumiantes, también por el impacto ambiental que representa. El objetivo fue evaluar si la concentración de ACP en la dieta podría utilizarse para predecir la producción de CH_4, gas (PG) y digestibilidad.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en el Laboratorio de Nutrición Animal y Sistemas Ganaderos, Universidad de Concepción. El sustrato fue heno ballica-festuca, grano maíz y torta de soya expeller en una ración forraje:concentrado (F:C) 70:30 base materia seca (bMS), con inclusiones de ACP al 0, 2, 4 y 6% bMS del concentrado. Se pesaron 500 mg de sustrato en bolsas Ankom F57 y depositaron en botellas ámbar (50 mL). El inóculo fue líquido ruminal bovino mezclado con buffer (1:3). Se transfirió (25 mL) del inóculo a botellas con CO_2, e incubaron a 39 °C. Por cada tratamiento (n = cuatro) se incubaron tres réplicas, más dos blancos por horario de muestreo (3, 6, 12, 24 y 48 h). La desaparición *in vitro* de materia seca (DIVMS), PG y CH_4 se realizó según Avila et al. (2011). Brevemente, la PG se midió por desplazamiento de agua, extrayéndose una muestra para análisis de CH_4 por cromatografía de gases. Para determinar la DIVMS cada bolsa con residuos fue retirada, lavada, secada y pesada. La incubación se realizó tres veces. Para PG, CH_4 y DIVMS (48 h) se realizó un ANOVA de bloques completos al azar, la comparación de medias se realizó con Tukey ($p<0,05$) y se determinó el coeficiente de correlación de Pearson entre las variables estudiadas. Para investigar la relación entre el ACP con la PG, CH_4 o DIVMS se realizaron regresiones con todos los tratamientos y horarios. La selección del modelo se basó en el nivel de significancia ($p<0,05$) y el coeficiente de determinación (R^2). Los datos se analizaron en Stata 14.

Resultados y Discusión

La inclusión de ACP en el sustrato (Cuadro 1) no afectó la PG ($p>0,05$) tras 48 h de incubación. Sin embargo, la DIVMS disminuyó en dietas con un 4 y 6% ACP ($p=0,012$), mientras que hubo una tendencia en CH_4 ($p=0,064$) a ser menor con 6% de ACP. Lo cual podría estar relacionada al efecto negativo del ACP en la digestibilidad, por efectos principalmente sobre bacterias fibrolíticas, y en menor medida, en bacterias que digieren componentes no fibrosos (Abubark et al., 2014).

Cuadro 1. Desaparición *in vitro* de materia seca (DIVMS), PG y CH_4 de dietas suplementadas con ACP tras 48 h *in vitro*.

Ítem	ACP (%)	DIVMS (%)	PG (mL/g MS incubada)	CH_4 (mg/g MS incubada)
Sustrato	0	59,8^{B}	110,8	12,7
	2	55,8^{AB}	109,6	12,6
	4	52,8^{A}	107,3	11,8
	6	52,6^{A}	106,3	9,2
EEM[1]		1,76	5,72	1,05
p-Valor[2]		0,012	0,896	0,064

^{A,B} Letras distintas en una misma columna indican diferencias ($p < 0,05$). [1]Error estándar de la media.[2]Probabilidad de diferencias entre tratamientos.

Se evidenció una correlación negativa estadísticamente significativa entre el nivel de inclusión de ACP con la DIVMS ($r = - 0,50$; $p=0,003$) y la producción de CH_4 ($r = - 0,52$; $p=0,006$). Del mismo modo, se observó una correlación positiva estadísticamente significativa entre la DIVMS y CH_4 ($r = 0,45$; $p=0,023$).

Las regresiones entre los parámetros evaluados con el ACP (Cuadro 2) se ajustan a modelos cuadráticos, con un $R^2 \geq 95,1$ y un coeficiente significativo ($p<0,001$). Las correlaciones indican que PG, CH_4 y DIVMS estuvieron relacionados al nivel de inclusión de ACP, así como también, al tiempo de incubación. Esto sugiere que el efecto del ACP sobre la fermentación ruminal no es inmediato, y no depende solo de su concentración. Para dilucidar los mecanismos de acción del ACP en la PG, CH_4, DIVMS y así generar un mejor modelo predictivo, es necesario evaluar el ACP en dietas con diferente relación F:C, la composición de los residuos y su efecto sobre los microrganismos ruminales.

Conclusiones

De acuerdo a las correlaciones de Pearson y regresiones cuadráticas, la DIVMS, PG y CH_4 pueden ser predichas a partir del nivel de ACP y tiempo de incubación *in vitro*. Tras 48 h, el ACP al 4 y 6% del concentrado reduce la DIVMS.

Bibliografía

AVILA, J., CHAVES, A., HERNANDEZ-CALVA, M., BEAUCHEMIN, WANG. Y., HARSTAD, O. y MCALLISTER, T. 2011. Anim. Feed Sci. Technol. 166-167: 265-268.

ABUBAKR, A., ALIMON, A. R., YAAKUB, H., ABDULLAH, N. y IVAN, M. 2014. PloS one, 9(4).

Cuadro 2. Ecuaciones de regresión que relacionan la DIVMS (%), producción de gas (mL/g MS incubada) y CH_4 (mg/g MS incubada) con tiempo de incubación (T; horas) e inclusión de aceite crudo de palma (ACP; %) en el concentrado de la dieta.

Ítem	Ecuación	P > F*	ECM**	R^2
DIVMS	$Y = 25,74333 - 0,1965573 \times ACP - 0,0043821 \times (ACP \times T) + 0,9235329 \times T - 0,0062984 \times T^2$	< 0,001	1,91	96,2
Producción de gas	$Y = 2,417054 - 0,063163 \times ACP - 0,0108331 \times (ACP \times T) + 5,096522 \times T - 0,0597356 \times T^2$	< 0,001	8,36	95,4
Producción de CH_4	$Y = - 0,5681185 - 0,0168494 \times ACP - 0,0033412 \times (ACP \times T) + 0,3708632 \times T - 0,0013757 \times T^2$	< 0,001	1,04	95,1

*Significancia global del modelo. **Error cuadrático medio. R^2 = coeficiente de determinación.

AP 34 Emisión acumulada de óxido nitroso (N20) en sistemas pastoriles de la Sierra Catarinense – Brasil.

Garzón, P.A.[1]*, Sbrissia, A.F.[1], Pinto, C.E.[2], Baldissera, T.C.[2], Schirmann, J.[2], Garagorry, F.C.[3], Tomazelli, D.[1] y Lopes, C.F.[1]
[1]Universidade do Estado de Santa Catarina (Centro de Ciências Agroveterinárias) - UDESC (CEP: 88.520-000) Lages - Brasil.
[2]Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina - EPAGRI (CEP 88034-901) Florianopolis - Brasil.
[3]Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA (CEP 70770-901) Brasília, DF - Brasil.
*E-mail: pedroagarzonc@gmail.com

Cumulative emission of nitrous oxide (N20) in grasslands sistems of the Sierra Catarinense – Brazil.

Introducción

El calentamiento global es causado por la emisión de gases de efecto invernadero, originados, por ejemplo, en la industria agropecuaria por la fertilización, la conversión de ecosistemas naturales en cultivadas y el mal manejo de pasturas. El óxido nitroso (N_2O) es uno de los principales gases de efecto invernadero, y sistemas agrícolas como la labranza convencional aumentan su emisión a diferencia de manejos menos agresivos para el suelo como las pasturas perennes. En este trabajo se evaluaron y compararon la emisión de N_2O generados por los sistemas pastoriles más empleados en Santa Catarina, Brasil.

Materiales y métodos

La investigación se llevó a cabo en la Estação Experimental de Lages (EEL) de la Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), Lages, Santa Catarina, Brasil (50.18ºW, 27.47ºS; 920 m de altitud), iniciando el 08/12/19 hasta el 13/05/20. La investigación consistió en comparar la emisión de N_2O para cuatro sistemas de producción de pastura, con cuatro repeticiones y tres submuestras/repetición: Pastura Nativa (PN), con predominio de *Andropogon lateralis Nees*, históricamente sin actividades antropogénicas; Pastura Nativa Mejorado (PM), pastura natural con introducción de especies y fertilización NPK (300 Kg/ha); Pastura Anual (PA) de *Pennisetum glaucum* con laboreo del suelo, adición de NPK (200 Kg/ha) posterior a la siembra y fertilización nitrogenada (400 Kg/ha) en el macollamiento; Pastura Perenne (PP), Cynodon dactylon con aplicación de NPK (300 Kg/ha) y fertilización nitrogenada simultáneamente en cobertura (400 Kg/ha). Para determinar la concentración de N_2O fueron colectadas muestras de aire por el método de las cámaras estáticas de flujo cerrado y analizadas por cromatografía de gases (Embrapa, 2014).

El modelo de análisis estadístico utilizó las repeticiones (bloques) alineados en cada sistema de producción de pasturas, ya que no existe una aleatorización completa de los sistemas. Las medias fueron comparadas utilizando el test e Tukey a 5% de significancia en la fecha 13/05.

Resultados y Discusión

Los tratamientos presentaron diferencia significativa; divididos en tres grupos PN < PM < (PA=PP). Se observó un aumento inmediato en la emisión de N_2O para los tratamientos PA, PP y PM posterior a la aplicación de fertilizantes, en contraposición al tratamiento PN que no recibió fertilización (Figura 1). El comportamiento de las curvas de emisión para los tratamientos PM y PP fue similar dado que después de la aplicación de los fertilizantes (17/12) presentaron una estabilización en la emisión de N_2O (27/12 y 05/01), a diferencia de PA que no tuvo una emisión estable, esto debido a la fertilización en dos tiempos (17/12 e 16/02). La emisión acumulada por tratamiento fue de PA: 3.235,57; PP: 2.468,78; PM: 414,94 e PN: 82,03 g N-N_2O ha^{-1}. PM, PP y PA presentaron un índice de emisión de 5,1; 30,1; 39,9 veces mayor que PN.

La emisión observada en el tratamiento PA ocurrió debido a la alteración de la estructura del suelo causada por el laboreo a diferencia de los otros tratamientos donde la estructura del suelo fue preservada, esto debido a que los sistemas con laboreo aceleran el metabolismo microbiano, alterando el proceso de desnitrificación, del mismo modo la adición de N mineral a través de la fertilización también aumenta las emisiones de N_2O (Bayer et al., 2015), por ello los tratamientos PA, PP e PM presentaron mayor emisión de N_2O que PN.

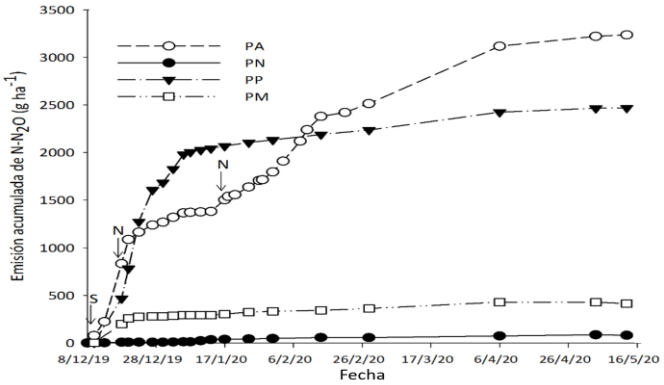


Figura 1. Emisión acumulada de N-N_2O en g ha^{-1} (S – Siembra, N – fertilización en cobertura)

Conclusiones

PN presento menor emisión acumulada de N_2O en comparación con PM, PP y PA, esto debido a la no incorporación de nitrógeno mineral en forma de fertilizante y la preservación de la estructura del suelo.

Agradecimientos

El financiamiento otorgado por CNPq 441396/2017-8, EPAGRI, EMBRAPA, FAPESC, y UDESC,

Bibliografía

BAYER, C., GOMES, J., ZANATTA, JA., VIEIRA, FCB., PICCOLO, MdC. DIECKOW, J, SIX, J. 2015. Soil and Tillage (Ámsterdam, Holanda) 146: 213-222.

EMBRAPA. 2014. Protocolo para medição de fluxos de gases de efeito estufa do solo. Embrapa Florestas. Paraná Brasil, Documentos, 265. 81.

Importancia de los sistemas de producción animal en relación a la seguridad alimentaria y los Objetivos de Desarrollo Sostenibles.

Mottet, A.*
Organización de las Naciones Unidas par la Agricultura y la Alimentación (FAO), Roma, Italia.
*E-mail: anne.mottet@fao.org

Importance of animal production systems in relation to food security and the Sustainable Development Goals.

Resumen

El sector ganadero puede contribuir de múltiples formas a acabar con el hambre y la malnutrición. Entre ellas se puede mencionar: aumentar el consumo directo de alimentos nutritivos de origen animal; ayudar a generar ingresos; apoyar la creación de empleo; generar ingresos y obtener divisas; proporcionar al mundo suministros suficientes y fiables de carne, leche, huevos, y de productos básicos como cuero y lana.

Sin embargo, el sector tendrá que superar una serie de desafíos interconectados. La mayor demanda de alimentos de origen animal se sumará a la presión existente sobre los ecosistemas y la biodiversidad, donde los productores de ganado enfrentarán una mayor competencia por el capital, la mano de obra, la tierra, el agua y la energía. También debería reducirse la competencia entre piensos y alimentos mejorando el reciclaje de residuos, subproductos y estiércol animal. Las emisiones de gases de efecto invernadero de las cadenas de suministro de ganado pueden reducirse mejorando la gestión del ganado, los piensos y el estiércol, así como la gestión del reciclaje del pastoreo.

Las ganancias de eficiencia en la producción ganadera pueden contribuir a reducir la huella ambiental y aumentar la rentabilidad. Sin embargo, se pueden considerar diferentes métricas para diferentes sistemas de producción. Además, existen algunos límites para las ganancias de eficiencia. Restaurar los agroecosistemas también es clave.

La transformación en curso de la estructura del sector puede no permitir que los pequeños productores y los consumidores pobres se beneficien del crecimiento económico y las mejoras en la productividad. Además, el uso de medicamentos antimicrobianos para promover el crecimiento y prevenir enfermedades ha exacerbado la aparición y propagación de microorganismos resistentes. En consecuencia, el sector solo puede cumplir los Objetivos de Desarrollo Sostenible si aborda estos desafíos de manera holística.

Agradecimientos

El autor desea agradecer las contribuciones de Badi Besbes, Pierre Gerber, Henning Steinfeld, Roswitha Baumung, Félix Teillard, Paul Boettcher, Gregoire Leroy y Giacomo de 'Besi.

El concepto 'One Welfare' (un bienestar) y su marco conceptual en relación con la Producción Animal.

García Pinillos, R.*
Directora y fundadora, One Welfare Community Interest Company
*E-mail: director@onewelfareworld.org

The concept of One Welfare and its conceptual framework in relation with animal production.

Introducción

El concepto de *One Welfare* reconoce la interconexión entre el bienestar animal, el humano y su medio ambiente (físico y social). La integración de este concepto en el ámbito de la producción ganadera puede ayudar a reconocer estas interconextiones y a promover la colaboración interdisciplinaria para vigilar de manera simultánea el bienestar humano, animal y medio ambiental.

Materiales y métodos

Esta charla nos introduce al concepto de One Welfare y su relación con el concepto *One Health* y el marco conceptual de cinco secciones, creado a través de una consulta global en el año 2018 para definir áreas de trabajo a través de las cuales se pueden organizar grupos multidisciplinarios de trabajo.

Resultados y Discusión

En esta sección se presentan en conjunto los resultados y como el concepto de *One Welfare* complementa el enfoque de *One Health* y *Eco Health*, permitiendo la plena integración del bienestar animal junto con el bienestar humano y los componentes ambientales, respaldando los objetivos de desarrollo sostenible a nivel mundial para todos los interesados en extender el enfoque de una sola salud al bienestar animal y al bienestar humano.

Hasta la fecha, se ha avanzado mucho en el desarrollo e implementación del concepto de *One Health* en relación con la forma en que las enfermedades animales se interconectan con las enfermedades humanas y la productividad, entre otros aspectos. Sin embargo, las interconexiones van más allá de la salud y se extienden a aspectos tales como el bienestar, biodiversidad o conservación. Estos son capturados de manera más explícita por el concepto de *One Welfare*.

El marco de *One Welfare* incluye cinco secciones clave que capturan los temas generales de *One Welfare* incluyendo: las conexiones entre el abuso y negligencia de animales y humanos; las implicaciones sociales de la mejora del bienestar animal; la conexión entre salud y bienestar animal; Bienestar humano; Seguridad alimentaria y sostenibilidad en el sector agrícola; Intervenciones asistidas que involucran a animales, seres humanos y el medio ambiente y el aspecto más holístico de la sostenibilidad, incluídas las interconexiones entre la biodiversidad, el medio ambiente, el bienestar animal y el bienestar humano.

Cada sección está vinculada con la producción animal de diferentes formas. Ejemplos tales como los nexos entre el bienestar animal y la productividad (por ejemplo: como animales de granja sanos reducen los costos de producción o como un mejor manejo resulta en un aumento en la producción de carne); los estudios en curso en sistemas de producción de pastizales y silvopastoriles (es decir, árboles, pastos y maleza) que demuestran mejores niveles de bienestar animal y un mayor comportamiento de afiliación y menos búsqueda de alimento en los momentos más calientes y húmedos, junto con una producción más sostenible (es decir mayor biodiversidad y más servicios del ecosistema), cuando se comparan estos sistemas con un sistema de monocultivo, etc.

Utilizar el concepto de «Un solo bienestar» puede ayudar a «mejorar el bienestar animal y humano (y viceversa); a coordinar acciones entre los servicios veterinarios y otros servicios, y a proteger el medio ambiente como una etapa fundamental para el bienestar tanto del hombre como de los animales».

Conclusiones

Reconocer los lazos entre el bienestar animal, el del hombre y el del entorno representa un paso hacia la implementación de las normas y políticas de bienestar animal, con la meta de integrar el bienestar animal con otras áreas pertinentes para beneficio de todos.

Bibliografía

GARCIA PINILLOS, R. 2018. 1st Edition, United Kingdom CABI ISBN-10: 1786393859 ISBN-13: 978- 1786393852.
OIE Bulletin. 2017. Volumen 1, páginas 3-8

Uso de drones y modelos de simulación para el monitoreo y utilización de pasturas.

Insua, J.R.*
Universidad Nacional de Mar del Plata, CONICET.
*E-mail: insua.juan@inta.gob.ar

Coupling drones and simulation models for pasture utilization.

Objetivo: El objetivo central de la disertación es presentar los avances en el desarrollo de nuevas metodologías para utilizar eficientemente las pasturas. La dificultad para estimar de forma frecuente y precisa la disponibilidad de pasto en el campo es un viejo problema con el que históricamente lidió la ganadería de base pastoril, y que hoy mundialmente demanda resolver el medio productivo, sobre todo la ganadería de precisión. Como le título lo anticipa, se hablará inicialmente sobre el uso de drones ("vehículos aéreos no tripulados") para la estimación de la variación espacial de pasto. Luego, se presentará una nueva metodología que integra el uso de información recolectada por el dron con modelos de simulación clima-dependientes para no solo estimar, sino también pronosticar y manejar la disponibilidad y digestibilidad del pasto a nivel de parcela. Por último, se mostrarán trabajos recientes que reflejan el auspicioso futuro que depara el uso de estas tecnologías junto con técnicas predictivas como *Machine Learning*.

Importancia del dato de disponibilidad de pasto: El conocimiento frecuente y actualizado de la cantidad precisa de pasto que hay en cada potrero del campo es de gran utilidad para determinar cuánto pasto de calidad está creciendo (Insua et al 2020a), y cómo utilizarlo eficientemente (García y Fulkerson, 2005). La única manera de lograr esto efectivamente durante todo el año es a través de un monitoreo frecuente (semanal) de la disponibilidad de pasto que hay en cada potrero (Fariña et al., 2011). Esto permite i) asignar precisamente la cantidad de pasto para los animales; y ajustar ii) la superficie a enrollar/ensilar cuando el crecimiento de las pasturas es mayor a la demanda, o iii) la cantidad a suplementar cuando el crecimiento es menor a los requerimientos del rodeo (Insua et al., 2020b).

Problema: En la práctica, el monitoreo frecuente y sistemático generalmente no se realiza debido a que los métodos "tradicionales" para estimar disponibilidad de pasto (ej. corte y pesado, medición de altura) requieren de una gran cantidad de tiempo y trabajo. A esta dificultad se le agrega la falta de precisión que conllevan los métodos de estimación cuando no se usan con una adecuada intensidad de muestreo o no son correctamente calibrados para el sitio donde se van a utilizar. En este punto de estancamiento, desde la investigación nos hemos encontrado frente a dos alternativas: ya sea resignarnos a trabajar en "pasturas de precisión" con *imprecisiones* inherentes a la práctica; o idear un método adecuado que nos permita obtener estimaciones precisas dentro de los límites de tiempo y trabajo que impone el día a día en el campo. Por vocación, se optó por la segunda opción, y esto nos condujo a explorar nuevas tecnologías disponibles para estimar de forma rápida y precisa las variaciones espacio-temporales de las pasturas a nivel de parcelas de establecimientos comerciales.

Nueva tecnología para el monitoreo de pasturas: El desarrollo en tecnología de sensores remotos ha lanzado al mercado nuevas alternativas para el monitoreo de cultivos mediante la recopilación de datos espectrales en diferentes longitudes de onda. La incorporación de estos sensores multiespectrales en drones permiten estimar mediante vuelos programados la variación espacial de pasto disponible a nivel de parcela, de forma rápida, precisa y con una resolución de hasta 2 cm (Laplacette et al, 2020). Adicionalmente, la gran cantidad de datos que pueden tomar los sensores remotos que se montan en un dron permiten el cálculo de varios índices de vegetación que mediante técnicas como *Machine Learning* pueden mejorar notablemente la precisión de las estimaciones.

Integración de drones y modelos de simulación: Los modelos biofísicos de crecimiento de plantas se sustentan en parámetros y funciones que asocian la producción de biomasa con factores de suelo y clima (agua, N, radiación, temperatura). En ese sentido, los modelos de simulación clima-dependiente pueden representar una importante herramienta *complementaria* para las estimaciones de disponibilidad en el campo (Romera et al., 2010) si son adecuadamente calibrados en el sitio (McCall 1984). Recientemente se ha demostrado que la integración de datos de disponibilidad de pasto estimados con un dron y el uso de modelos clima-dependiente previamente calibrados (Insua et al., 2019a, 2019b), podría ser un método confiable para predecir a corto plazo las variaciones en el crecimiento y digestibilidad del forraje en función de las condiciones meteorológicas y pastoreo (Insua et al., 2019c).

Conclusiones: El monitoreo remoto de pasturas mediante vuelos con drones, y la integración con modelos de simulación previamente calibrados pueden brindar de forma rápida y confiable información espacio-temporal de muy alta resolución para planificar proactivamente un esquema de rotación preciso del pastoreo y ajustar eficientemente la asignación de pasto y suplementos a la demanda del rodeo.

Agradecimientos: A la AAPA (especialmente a A. Grimoldi, J. Matera y P. Recavarren) por su consideración para presentar nuestros trabajos en los congresos. Quiero destacar a los investigadores S. Utsumi y B. Basso de la Universidad Estatal Michigan (USA) por su rol central en el desarrollo inicial de la línea de trabajo, y a los grupos de investigación de Balcarce (Laplacette, Marino, Jaimes, Berone, Castaño, Cicore, Errecart), INIA Uruguay (Fariña, Lattanzi) y Australia (García).

Bibliografía

FARIÑA et al. 2011. Grass Forage Sci. 66: 316-332.
GARCIA y FULKERSON 2005. Aust J Exp Agr.45: 1041–1055.
INSUA et al. 2019a. Agron J. 111:702-713.
INSUA, UTSUMI, BASSO. 2019b. Agron J. 111:714-724.
INSUA, UTSUMI, BASSO. 2019c PlosOne. 14: e0212773.
INSUA et al. 2020a. Grass Forage Sci. 75: 159-168.
INSUA et al. 2020b. RAPA. Sección *PP-327.*
LAPLACETTE et al. 2020. RAPA. Sección *PP-329.*
MCCALL. 1984. PhD thesis. 261 p.
ROMERA et al. 2010. Comput Electron Agr. 74: 66-72.

Ganadería por ambientes: fuentes satelitales y plataformas para la toma de decisiones.

Irisarri, J.G.N.* y Oyarzabal, M.
IFEVA, Universidad, de Buenos Aires, CONICET, Facultad de Agronomía, Buenos Aires, Argentina
*E-mail: irisarri@agro.uba.ar

Precision grazing systems: Satellite sources and platforms for decision-making.

Introducción

La ganadería en Argentina es mayoritariamente de base pastoril. Su principal insumo, la producción de materia seca, es mucho más variable que la demanda animal. Para que la actividad sea rentable es necesario cuantificar la magnitud y variación de la producción de materia seca (Beukes et al., 2019).

Para hacerlo existen dos metodologías, y sus variantes: cosechas secuenciales de biomasa (Sala and Austin, 2000) y la traducción de información satelital, como el índice de vegetación normalizado, IVN (Grigera et al., 2007; Irisarri et al., 2013, 2012; Piñeiro et al., 2006). Las cosechas suelen tomarse como metro patrón de las estimaciones, pero son acotados en el espacio y el tiempo.

Por su parte la información satelital avanza cada vez más en al menos dos dimensiones. En primer lugar, las misiones satelitales de observación terrestre avanzan en poner a disposición información cada vez más detallada. Ya sea porque las unidades de observación, los pixeles, son cada vez más detallados, y/o porque la frecuencia de re-visita de un sitio es cada vez más alta. A su vez, algunas misiones ya llevan más de 20 años, lo cual provee información para situaciones ambientales muy contrastantes. En segundo lugar, el acceso a la información provista por satélites también avanza. Diferentes plataformas web permiten a los usuarios observar y seguir en el tiempo potreros de interés. Muchas de estas plataformas tienen diseños amigables y permiten avanzar hacia una ganadería por ambientes.

Problemas

Carecemos de plataformas web en las que se pueda seguir la dinámica de la producción de materia seca de los diferentes recursos forrajeros. Más aun, carecemos de un seguimiento de otras variables clave para la ganadería pastoril (Reinermann et al., 2020), como el contenido de proteína cruda aparece como una variable que condiciona fuertemente el consumo animal (Mathis and Sawyer, 2007).

Ejes de mi disertación

En mi disertación abarcaré tres puntos:

En primer lugar, les mostraré los alcances y limitaciones de diferentes plataformas web que permiten acceder al IVN. A su vez, repasaré el estado del arte sobre la traducción de IVN a producción de materia seca. Para ello, repasaré, nuevamente!, la lógica del modelo radiativo (Monteith, 1972) y el vínculo con el IVN. En particular, les contaré sobre el avance en traducir el IVN a fracción de radiación absorbida según dos fuentes satelitales: MODIS y SENTINEL-2 (Pellegrini et al., 2020).

En segundo lugar, les contaré los avances que estamos logrando a través del observatorio forrajero nacional. En este punto repasaré qué información brindamos periódicamente sobre la situación forrajera nacional a partir de estimaciones de la producción de materia seca. A su vez, les contaré sobre una versión de prueba para la confección de balances forrajeros.

Por último, les contaré los avances en la estimación de proteína cruda a partir de información satelital independiente del IVN. Mostraré una propuesta analítica para estimar niveles de riesgo en sistemas ganaderos de base pastoril.

Agradecimientos

A Juan Mattera y Agustín Grimoldi por la amable invitación. A Martín Durante, Lisandro Blanco (INTA), Mercedes Vassallo y Magdalena Fernández (proyecto IVN en CREA). Al equipo LART: Dolores Arocena, Luca Scenna, Facundo Della Nave, Natalia Cadaviz, Marcos Texeira, Gabriela Cordon, Gervasio Piñeiro, José Paruelo y Martín Oesterheld.

Bibliografía

BEUKES, P.C., et al. 2019. Anim. Prod. Sci. 59, 359–367
GRIGERA, G., et al. 2007. Agric. Syst. 637–648.
IRISARRI, J.G.N., et al. 2013. *In*: Earth Observation of Ecosystem Services. Boca Raton: CRC Press—Taylor and Francis Group. p, 87-103.
IRISARRI, J.G.N., et al. 2012. J. Veg. Sci. 23, 114–126.
MATHIS, C.P. and SAWYER, J.E. 2007. Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract. 23, 1–19. doi:https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2006.12.001
MONTEITH, J.L. 1972. J. Appl. Ecol. 9, 747–766.
PELLEGRINI, P., et al. 2020. Crop Sci. 60, 1607–1616.
PIÑEIRO, G., et al. 2006. Ecosystems 9, 357–373.
REINERMANN, S., et al. 2020. Remote Sens. doi:10.3390/rs12121949
SALA, O.E. and AUSTIN, A.T. 2000. *In*: Methods in Ecosystem Science. Springer New York, New York, NY, pp. 31–43.

Suplementación mineral estratégica en pos de mejorar la eficiencia productiva.

Mattioli, G.*
Fac. Cs. Vet. UNLP, Argentina
*E-mail: cocomattioli@gmail.com

Strategic mineral supplementation in order to improve productive efficiency.

El 43° Congreso de AAPA posee como foco de atención la "Ciencia y Tecnología: pilares del desarrollo ganadero sustentable". De cada sustantivo de este slogan surgen compromisos profesionales, pero en ninguno es tan profundo como en la sustentabilidad. El compromiso de cada uno de nosotros, formándonos o ya formados, es permitir que nuestros productores sean rentables. Siendo mi especialidad la nutrición mineral en bovinos, siento que debemos cambiar conceptos en este tema. Históricamente las carencias minerales se estudiaron como enfermedades, con exhaustivos detalles de los signos y lesiones que generaban. Incluso, tal vez la especialidad veterinaria que mantuvo la advertencia de este problema era la patología clínica. Ahora eso debe cambiar. Partiendo desde la sustentabilidad, nos debemos preguntar dónde están las pérdidas económicas, y es ahí donde descubrimos que no están en los brotes de las carencias minerales, sino en las limitaciones productivas que generan. Las enfermedades clínicas alertan sobre la existencia del problema, en cambio las mermas subclínicas limitan la producción que permanecen desapercibidas. Para que se comprenda la gravedad del tema daré un ejemplo. La carencia de cobre, supuestamente conocida y abordada en los planes sanitarios de los rodeos de cría, antes de manifestarse clínicamente genera menores ganancias de peso al destete, del orden de los 5 a los 10 kilos por animal. Este problema afecta históricamente a alrededor de 2 millones de terneros en la Cuenca del Salado, principal zona productora de cría de la Argentina. En la misma zona, la misma carencia también afecta la fertilidad de las madres. Cuanto mayor sea el aporte de comida, mayor es la merma. Ahí radica otro cambio conceptual importante. Las carencias minerales no tienen como principal responsable la composición del forraje o el suelo, sino al propio potencial genético de los animales, que se despliega ante el aporte de energía y proteína, aumentando el requerimiento de minerales y vitaminas que pasan a actuar como factores limitantes. Y esta podría ser la base de otro cambio conceptual: el diagnóstico. Este debe dejar de ser un perfil mineral que sólo cobra valor en animales bien alimentados. El primer diagnóstico se basa en observar la coincidencia de alimento y valor genético sobre un sistema pastoril. No existe sistema pastoril extensivo en el mundo que no tenga desbalances minerales, y cada uno puede limitar la producción. La situación se agrava si consideramos que las carencias varían con la zona, el clima, el estado fenológico del forraje, la categoría, etc; por lo cual no siempre es el mismo limitante, aunque sí las consecuencias: menos kilos, menos leche, menor inmunidad y menor fertilidad. Y siempre antes de cualquier manifestación externa evidente. Finalmente, todo desemboca en la necesidad de prevención y no en la de curar animales enfermos. Otra limitante conceptual es la discordia entre suplementaciones orales e inyectables. Estas opciones nunca compitieron, salvo en el discurso de quienes las vendían. Ambas se complementan. La vía oral debe ser la primera opción, cubriendo las variabilidades citadas, y debe ser aportada en relación directa al aporte de alimento. Una vez insaturada, entonces es el momento de evaluar con perfiles plasmáticos las fallas de cobertura, propias de los sistemas se suplementación oral. En ese momento los suplementos inyectables, aplicados estratégicamente, complementarán la nutrición mineral y vitamínica.

Finalizo entonces proponiendo cambiar conceptos de la nutrición mineral y vitamínica de bovinos que podrían ayudar en la sustentabilidad de los sistemas productivos:

- ✓ Todas las deficiencias minerales y vitamínicas generan pérdidas inaparentes en la producción y que resultan económicamente serias.
- ✓ El riesgo de carencia en sistemas extensivos posee relación directa al aporte de alimento y al potencial genético de los animales.
- ✓ Los sistemas pastoriles poseen carencias superpuestas y variables.
- ✓ Las carencias se cubrirán con aportes adecuados por vía oral, que evaluaremos con chequeos sanguíneos para ajustar la calidad y manejo del suplemento oral, contando con la complementariedad de las suplementaciones parenterales.

Programa de Control Parasitario Sustentable (CPS) en rumiantes.

Fiel, C.A. y Steffan, P.E.
UNCPBA-F&S Consultores Asociados
E-mail: fiel.cesar.a@gmail.com steffan.pedro@gmail.com

Sustainable Parasitic Control Program in ruminants.

El Programa CPS desarrolla -desde hace una década- importante actividad de Extensión, Transferencia y Servicios dirigida a los principales eslabones de la cadena productiva donde, asesores veterinarios, laboratorios de diagnóstico, ganaderos y la industria farmacéutica, son los principales receptores. Está basado en las siguientes premisas: a) El compromiso del CPS en fortalecer la formación de profesionales y la constante actualización de conocimientos. b) La participación de los colegas de la actividad privada como receptores primarios de los conocimientos técnicos, apostando a su capacidad multiplicadora en los sistemas productivos. c) El ganadero como receptor final de la tecnología, con la finalidad de acercarle propuestas técnicas acordes a la complejidad del sistema productivo y los problemas parasitarios que lo aquejan. En tal sentido, dentro del menú de opciones, dos actividades principales se han llevado a cabo en los últimos años:

1. El "**Diagnóstico de Precisión**" es una actividad de Servicios y funciona a modo de auditoría técnica en establecimientos agropecuarios a partir de la demanda de asesores y propietarios de los mismos.

Se evalúa el programa de control parasitario del establecimiento y se caracteriza el riesgo parasitológico de las pasturas, la carga parasitaria de animales y la eficacia clínica de los antihelmínticos. Luego, se elabora un informe final que incluye los resultados parasitológicos, su proyección y las sugerencias de manejo a futuro. Éstas incluyen las estrategias de control parasitario, la utilización racional de principios activos y otras alternativas de manejo que encaminen a un programa de control sustentable y buenas prácticas en el uso de los antiparasitarios. Así, la continuidad de las prácticas de control queda bajo la responsabilidad del asesor sanitario, tutelada -si así es requerido- por los responsables del Programa CPS. Se han realizado hasta la fecha un total de 63 intervenciones.

2. El "**Coaching de Manejo Parasitario a campo**" en lo referido a Transferencia Tecnológica a profesionales, realizado en 2018 y 2019 (suspendido en 2020 por la pandemia Covid-19). Sabido es que el control parasitario en base al monitoreo regular de tropas es una actividad profesional escasamente desarrollada. El *Coaching* constituye una especialización que adquiere relevancia en el marco de la limitada oferta de cursos de actualización, y ausencia de entrenamiento profesional en el desarrollo de habilidades específicas para la implementación y el cumplimiento de metas en el control a campo. Objetivo: ampliar y fortalecer la oferta profesional en el control parasitario de los rumiantes, a través del Diagnóstico y Monitoreo Parasitológico, con fuerte respaldo en los conocimientos epidemiológicos, metodológicos y orientados a definir recomendaciones técnicas con soluciones prácticas y sustentables. Orientación: dirigido esencialmente a Veterinarios de actividad privada, hasta 35 años de edad, motivados y decididos a superar la barrera del "diagnóstico a distancia" e iniciar actividad regular de control parasitario (Monitoreo) en establecimientos agropecuarios. Modalidad: clases presenciales con asistencia obligatoria. Cupo: máximo 15 participantes. Duración: 6-8 horas diarias distribuidas en 6 jornadas a intervalos mensuales durante otoño-invierno (de marzo a setiembre). Los participantes inician un seguimiento a campo cuyos resultados se presentan al final del curso bajo la modalidad de workshop.

Indicadores y métricas ambientales para analizar la sostenibilidad de la ganadería rumiante.

Del Prado, A.*
Basque Centre for Climate Change (BC3), Edificio Sede no. 1, Planta 1, Parque Científico de UPV/EHU, Barrio Sarriena s/n, 48940 Leioa, Bizkaia (España)
*E-mail: agustin.delprado@bc3research.org

Environmental indicators and metrics to analyse the sustainability of ruminant livestock

Introducción

Con el fin de estimar el impacto del sector ganadero sobre el Cambio Climático se usan generalmente las emisiones directas de gases de efecto invernadero (GEI) del inventario nacional o las huellas de C y, para normalizar el poder de calentamiento de los diferentes GEI, el Potencial de Calentamiento Global a 100 años (GWP_{100}). De forma similar, existen indicadores y métricas para el análisis de otras problemáticas medioambientales derivadas de la actividad ganadera (p. ej. huella hídrica, nivel de eutrofización, uso de la tierra, biodiversidad, contaminación en aguas y aire).

En el contexto de la ganadería rumiante, algunos de estos indicadores y métricas presentan una serie de limitaciones que conviene considerar, especialmente si se utilizan como única información para la toma de decisiones en políticas medioambientales (p. ej. climáticas). En este estudio, voy a tratar de hacer un análisis crítico, en el contexto de ganadería rumiante, de aquellas en relación a: (i) los GEI y el calentamiento climático asociado (Del Prado y Manzano, 2020), (ii) uso de la tierra y (iii) huella hídrica.

Limitaciones asociadas al análisis de cambio climático, uso de tierra y agua en ganadería rumiante

Mientras que la huella de C engloba las emisiones que se derivan tanto en la explotación como en estadios aguas arriba (p. ej. producción de piensos, fertilizantes) y aguas abajo (p. ej. refrigeración, transporte), los inventarios nacionales sólo identifican como emisiones de origen ganadero aquellas emisiones biogénicas ocurridas en la explotación (i. e. fermentación entérica, gestión de deyecciones animales). Ambos indicadores, además, usan la métrica convencional de GWP_{100}, una métrica estática que es incapaz, por si sola, de relacionar el calentamiento asociado a una trayectoria de emisiones del gas metano (CH_4), como gas de vida corta, frente a otra de gases de vida larga como el CO_2 y el óxido nitroso (N_2O) (Lynch et al, 2020).

Así, en el marco actual para la toma de decisiones políticas, las limitaciones de interpretación climática del calentamiento derivado del CH_4 biogénico son mayores para la ganadería de rumiantes y especialmente las más extensivas, donde la gran parte de sus emisiones de GEI se dan en forma de CH_4. Si sólo se utilizan los inventarios nacionales para asignar responsabilidades climáticas al sector, los sistemas más industrializados, donde la mayor huella de C es en forma de CO_2 de origen fósil o por cambios de uso de la tierra, también están en ventaja frente a rumiantes y/o sistemas más extensivos. Existen, no obstante, métricas alternativas (p. ej. el GWP*: Lynch et al, 2020) que permiten vincular cómo una trayectoria determinada de emisiones de CH_4 se traduce en un determinado calentamiento adicional a la atmósfera, con la consiguiente utilidad en el marco de interpretación climática en la ganadería de rumiantes.

Otras limitaciones a las metodologías actuales que afectarían de forma muy distinta a rumiantes o/y sistemas productivos serían aquellas relacionadas con la sobreestimación de N_2O para sistemas extensivos frente a industrializados, respectivamente, la no contabilización del secuestro de C en suelos para los sistemas asociados a pastos y la interpretación, discutible, de que toda emisión ganadera debiera considerarse de origen antropogénico (Manzano y White, 2019).

De la misma forma, los indicadores y métricas que se usan para estimar el uso de la tierra o el agua en la ganadería pueden llevar a interpretaciones erróneas sino se matizan en las diferentes "calidades" de tierras (marginales *vs.* cultivable) o en los distintos componentes de la huella hídrica (verde *vs.* azul *vs.* gris). Este hecho, afectará en mayor medida a la interpretación de los impactos medioambientales provenientes de la ganadería de rumiantes y especialmente a los impactos de los sistemas más extensivos.

Por último, es también indispensable que los análisis, p. ej., de huellas, no utilicen una sola unidad funcional (p. ej. kg de producto ganadero), sino integren combinaciones de diferentes unidades que puedan definir mejor el tipo de funciones que dicho producto ofrece (p. ej. métricas que engloban calidad nutricional: McAuliffe et al, 2018). De esta forma, el desempeño de los sistemas ganaderos podrá evaluarse bajo un enfoque de cadena de suministro completa y no parcial.

Bibliografía

MCAULIFFE, G.A., TAKAHASHI, T. and LEE, M.R.F. 2018. Food and Energy Security 7, e00143.
MANZANO, P. and WHITE, S.R. 2019. Climate Res. 77, 91–97.
DEL PRADO, A. and MANZANO, P. 2020. ed. Amigos de la Tierra y BC3, Madrid y Leioa (España), 36 pp. https://bit.ly/34TbDkQ
LYNCH, J. CAIN, M. PIERREHUMBERT, R. and ALLEN, M. 2020. Environ. Res. Lett. 15, 044023.

Uso de la dominancia en la era genómica: evaluación, heterosis y apareamientos dirigidos.

Vitezica, Z.G.[1]*, González-Diéguez, D.[1], Garcia-Baccino, C.A.[1,2] y Legarra, A.[1]
[1]INPT / INRAE - UMR 1388 GenPhySE, Toulouse, Francia. [2]Departamento de Producción Animal, FAUBA, Buenos Aires, Argentina.
*E-mail: zulma.vitezica@inrae.fr

Use of dominance in the genomic era: genetic evaluation, heterosis and mate allocation strategies.

Introducción

Presentamos una revisión de los métodos para la incorporación de efectos genéticos no aditivos (dominancia y epistasis) en modelos genómicos y sus posibles aplicaciones en predicción del valor de cría, la maximización de la heterosis (o la disminución de la depresión por consanguinidad o endogámica) y la gestión de los apareamientos en razas puras y cruces.

Materiales y métodos

Según la teoría de la genética cuantitativa, los valores genéticos aditivos o "de cría" de los individuos se definen mediante efectos de sustitución, que incluyen efectos biológicos aditivos, dominantes y epistáticos de los genes. Los modelos de evaluación genómica pueden estimar explícitamente los efectos SNP (Single Nucleotide Polymorphisms) aditivos, dominantes y epistáticos; o pueden usar matrices de relaciones genómicas entre individuos.

Los diferentes métodos se ilustran con datos simulados y reales en ganado porcino (Xiang et al., 2016, González-Diéguez et al., 2019) y de carne (Garcia-Baccino et al., 2020).

Resultados y Discusión

Primero describimos las matrices genómicas de relaciones de desviaciones de dominancia (Vitezica et al., 2013) y de epistasis (Vitezica et al., 2017) entre individuos. Estas matrices se usaron en un contexto de modelo mixto para evaluaciones genómicas y para estimar varianzas en poblaciones en equilibrio Hardy-Weinberg (ej.: raza pura) o no (ej.: cruzamientos F1) (revisión en Varona et al., 2018*a*).

La depresión por consanguinidad existe incluso en cruces y debe incluirse en los modelos genómicos, por ejemplo, como una covariable de "consanguinidad genómica" (Xiang et al., 2016). Ignorar la consanguinidad en modelos genómicos no aditivos sesga las evaluaciones y aumenta las estimaciones de varianza de dominancia (Xiang et al., 2016; Varona et al., 2018*b*). Los modelos genómicos con efectos no aditivos requieren matrices de relaciones ortogonales y la inclusión de la depresión endogámica.

La inclusión de la dominancia (Garcia-Baccino et al., 2020) y de la epistasis generalmente no aumenta la precisión de la predicción de los valores genéticos.

Los modelos que incluyen efectos de dominancia se pueden utilizar para calcular la predicción del desempeño de un apareamiento, integrando todas las configuraciones genotípicas posibles de la progenie esperada. En modelos que incluyen dominancia y depresión endogámica, se exploró la eficiencia de las estrategias de apareamientos dirigidos para maximizar el valor genético total de la futura descendencia en una población pura de cerdos (González-Diéguez et al., 2019). Los resultados indicaron que, en raza pura, las estrategias de apareamientos pueden mejorar ligeramente la performance de la descendencia sin comprometer la ganancia genética en el corto o largo plazo.

Se estudiaron diferentes estrategias de gestión de los apareamientos en un esquema de cruzamiento a dos vías en cerdos (González-Diéguez et al., 2020). Los resultados por simulación mostraron que las estrategias de apareamiento mejoraban muy poco la performance de los animales cruzados. Además, cuando la correlación genética entre puros y cruzados es baja, seleccionar animales puros por su valor de cría en la escala del cruzado (utilizando información del cruzado: selección recíproca recurrente) es una estrategia más eficiente para explotar la heterosis y aumentar la performance a nivel comercial del cruzado.

Conclusiones

A pesar del desarrollo de modelos estadísticos para la implementación de la selección genómica con efectos no aditivos, el investigador debe tener cuidado al interpretar y utilizar los resultados de conjuntos de datos pequeños o poco informativos. En tal caso, las estimaciones de dominancia y desviaciones epistáticas serán poco precisas.

La consanguinidad debe ser incluida en los modelos genómicos con o sin efectos no aditivos. La gestión de los apareamientos no mostró un beneficio claro en el largo plazo.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por INRA-SELGEN, RAGT, France Génétique Porc, UBACyT 5015/2016 y el Programa de Becas Saint-Exupéry 2015-2016 (MinCyT Argentina – Embajada de Francia). Los autores agradecen a PIC, a France Génétique Porc y a American Angus Association la disponibilidad de los datos genotípicos y fenotípicos. Los análisis fueron realizados en la plataforma Genotoul Bioinformatics Toulouse Midi-Pyrenees.

Bibliografía

GARCIA-BACCINO, C.A., LOURENCO, D., MILLER, S., CANTET, R.J.C. y VITEZICA, Z.G. 2020. *J Anim Sci,* 98(1), skz384.
GONZALEZ-DIEGUEZ, D., TUSELL, L., CARILLIER-JACQUIN, C., BOUQUET, A. y VITEZICA, Z.G. 2019. *Gen Sel Evol,* 51, 55.
GONZÁLEZ-DIÉGUEZ, D., TUSELL, L., BOUQUET, A., LEGARRA, A. y VITEZICA, Z.G. 2020. *G3: Genes, Genomes, Genetics,* 10: 2829-2841.
VARONA, L., LEGARRA, A., TORO, M.A. y VITEZICA, Z.G. 2018*a*. *Front Genet,* 9:78.
VARONA, L., LEGARRA, A., HERRING, W. y VITEZICA, Z.G. 2018*b*. *Gen Sel Evol*, 50:1.
VITEZICA, Z.G., VARONA, L. y LEGARRA, A. 2013. *Genetics*, 195:1223-1230.
VITEZICA, Z.G., LEGARRA, A., TORO, M.A. y VARONA, L. 2017. *Genetics*, 206:1297-1307.
XIANG, T., CHRISTENSEN, O.F., VITEZICA, Z.G. y LEGARRA, A. 2016. *Gen Sel Evol*, 48:92.

Evaluación genómica en bovinos lecheros.

Nicolazzi, E.L.[1]* y Wiggans G.W.[1]
[1]Council on Dairy Cattle Breeding, Bowie (MD), 20716, USA.
*E-mail: ezequiel.nicolazzi@uscdcb.com

Genomic evaluations in dairy cattle.

Introducción

Desde diciembre 2015, el Council on Dairy Cattle Breeding (CDCB) se ocupa de producir y distribuir las evaluaciones genéticas y genómicas del ganado lechero en Estados Unidos. Tradicionalmente, esta era una responsabilidad del United States Department of Agriculture (USDA). Desde entonces, el CDCB – que todavía colabora con el USDA en R&D – ha implementado numerosos nuevos servicios, o mejorías a los servicios disponibles, mejorando la posición de liderazgo mundial USA en cuanto a valor genético del ganado lechero. Sin lugar a dudas la genómica tiene un rol central en el mejoramiento genético de los últimos 10 años en USA, generando no solo nuevas oportunidades de extender la evaluación de unos "pocos" animales a toda la población (por ejemplo, los caracteres de dificultad al parto evalúan 500,000 machos que la evaluación genómica extiende a millones de hembras) sino que también una gran cantidad de servicios derivados. Entre los servicios más importantes – considerando la evaluación como un "servicio" a parte – podemos nombrar la verificación de parentesco conocido y el descubrimiento de aquel parentesco desconocido (o equivocado) hasta 2 generaciones precedentes, la identificación de aplotipos de caracteres recesivos o que dificultan o impiden la fertilidad en Holstein, Jersey, Brown Swiss y Ayrshire, y la identificación de raza (Breed Base Representation; BBR) para el control de calidad y para "pesar" los efectos alélicos de raza, permitiendo la evaluación genómica de cruzas (crossbred genomics), introducido en el 2019.

El CDCB ha pasado de recibir ~300,000 genotipos por año en el 2016 a los 1,000,000 proyectados para el fin del 2020 (Figura 1). Este tipo de tendencia está obviamente conectada al masivo genotipado de las hembras para una mayor precisión en la selección de la generación futura.

Entre las técnicas moleculares disponibles, la evolución de los SNP-array sin lugar a duda ha representado un antes y un después para la selección del bovino de leche en USA. Actualmente el CDCB analiza 42 tipos diferentes de SNP-array de tecnología Illumina y Affymetrix. Es probable que esta consolidada tecnología sea pronto parte del pasado, ya que muchos laboratorios de análisis están trabajando en la utilización de tecnología Whole Genome Sequencing (WGS) a bajo *coverage* (<1x) con imputación directa, en cambio del SNP-chip. Aunque todavía los datos disponibles son solo preliminares, este tipo de avance tecnológico podría cambiar dramáticamente el modo de analizar los datos, y de proveer servicios ya que la falta de necesidad de imputación podría reducir notablemente el esfuerzo necesario para la evaluación genómica. Por ejemplo, actualmente el CDCB provee un servicio llamado "Quick Turnaround" (evaluación genómica aproximada con tiempos y costos reducidos) para la selección "en granja" de la futura generación, que utiliza los genotipos "crudos" (sin imputar) para dar una primera respuesta inmediata para las realidades donde no hay interés en recibir un servicio completo. Este tipo de tecnología podría permitir una evaluación en tiempo real en modo rutinario.

En este ámbito de gran cambio, la investigación nunca fue más importante, y gracias a ella, en diciembre 2020 8 nuevos caracteres (Feed Saved, Haifer Livability y 6 caracteres de conformación genómica) y mejoras a modelos introducidos recientemente serán implementados.

Conclusiones

La genómica ha revolucionado la selección animal en solo 10 años, determinando un enorme progreso genético. Este grande progreso conlleva ciertos riesgos que todavía no han sido resueltos, como es el caso del aumento de la consanguineidad en todas las poblaciones donde la genómica es utilizada en modo intensivo. Las nuevas tecnologías y los nuevos modelos podrán mejorar las predicciones, pero el real impacto estará en el acceso a fenotipos nuevos, mejores y en la mayor precisión / automatización en la recolección. Y, de consecuencia, en los servicios al usuario final (el productor), que no solo es el dueño de los datos, sino que es quien sustenta económicamente el sistema lechero USA.

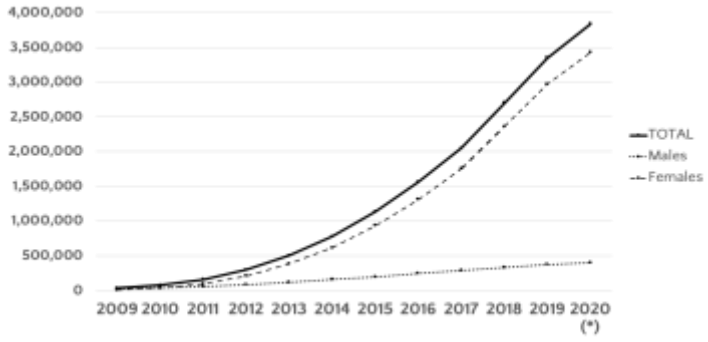


Figura 1. Trend - Animales con genotipos en la base de datos del CDCB.

Integrated forage-crop-livestock systems: opportunities for sustainable intensification.

Bell, L.[1]*
[1] Principal Research Scientist, CSIRO Agriculture and Food Toowoomba, Australia.
*E-mail: Lindsay.Bell@csiro.au

Integración agricultura-ganadería: oportunidades para una intensificación sustentable.

Integration of both crop and livestock activities within the same farming business and on the same land offers numerous potential benefits for simultaneously enhancing productivity and sustainability of agricultural production systems. This can arise in a variety of ways. 1) Because production, prices and hence profits from livestock and cropping activities are rarely correlated there is significant benefits from portfolios of crop and livestock enterprises that make these systems more resilient to shocks (Bell and Moore, 2012). Further integration to reduce costs of production and reduce potential yield losses can also further enhance the ratio of farm returns to risk. 2) Integration of a variety of forage sources that are available in crop-livestock systems can reduce the variabiltiy in farm feed supply, allowing for reduced frequency and magnitude of periods where livestock feed demand exceed forage supply (i.e. feed gaps, Bell et al., 2018 a). By overcoming this integrated feed systems can achieve higher stocking rates for the same level of risk of feed gaps, reduce their reliance or costs of supplementary feed and risks of pasture degradation during periods of high utilisation. 3) Using forages and pastures in rotations with cropping systems can also restore soil function and fertility allowing for more sustainable and profitable croppign Systems in the long-term (Bell et al., 2018 b). Pastures can enhance soil carbon and nitrogen status, overcome declining soil structure, improve populations of beneficial soil biology and reduce pathogens and hence leave soil in a more productive state. Pastures can also provide a valuable hábitat for beneficial insects and can contribute to pest-supressive landscapes. These multiple benefits are all possible but require integrated analysis of locally relevant production practices and need to consider the other possible constraints or limitations to their wider adoption (e.g. labor and management skill).

Key words. Crop-livestock integration, ecosystemic benefits, system productivity, sustainability

References

BELL, L.W. and MOORE, A.D. 2012. Agricultural systems 111:1-12.
BELL, L. W., et al. 2018 a. Animal 12 (9):1967-1980.
BELL, L. W., et al. 2018 b. European J. Agronomy 57:10-20.

Holistic management.

Teague, W. Richard.[1]*
[1]Professor Texas A&M AgriLife Research, Vernon, Texas, USA.
*E-mail: rteague@ag.tamu.edu

Manejo holístico.

Introduction

I explore the hypothesis that managing to graze using Holistic Management principles to improve soil health is a sustainable base to improve net farm profits. Carbon-rich soil is healthy soil and beneficial for the entire ecosystem. Changing current unsustainable high-input agricultural practices to low-input practices that regenerate ecosystem function will be necessary for sustainable, resilient agro-ecosystems. Current reductionist, small-scale, short-term research managed without goals to find what management framework will deliver positive outcomes for ranchers has produced very erroneous conclusions. Healthy ecosystems function by increasing soil carbon to improve water infiltration and retention, soil nutrient access and retention, diversity of fungi, microbes, plants, insects, and wildlife, contributing to improved livestock nutrition and human nutrition. I will give an overview of our research endeavours using a systems-science, multi-disciplinary framework to find the best grazing management for regenerating: soil health and function, delivery of ecosystem goods and services, and farmer livelihoods and social resilience. To accomplish this, we partner with farmers who have improved the environment and excel financially to convert experimental results into sound environmental, social, and economic benefits regionally and globally. We call Holistic Planned Grazing "Adaptive Multi-Paddock (AMP) grazing" to avoid many of the scientific community's substantial antagonisms for Allan Savory and thus reach a wider audience.

Ruminants, including domestic livestock, have been accused of causing damaging impacts on the global environment and human well-being. However, with appropriate management, ruminant livestock can play a significant role in efforts to reverse environmental damages caused by human mismanagement and neglect. Worldwide, at least one billion people living in grazing ecosystems depend on them for their livelihoods, usually through livestock production, and for other ecosystem services that affect human well-being. For long-term ecological and economic sustainability, and environmental resilience, agricultural production policies are urgently needed globally to transform current damaging industrial inorganic input agricultural practices to resource conservation practices that enhance ecosystem function.

With enhanced management of grazing resources based on Holistic Planned Grazing principles, domesticated ruminants produce higher permanent soil cover of litter and plants to reduce soil erosion and increase net biophysical carbon accumulation effectively. Incorporating forages and ruminants into regeneratively managed cropping systems can also elevate soil organic carbon and improve soil ecological function and reduce production costs by eliminating annual tillage, inorganic fertilizers, and biocides. Leading managers achieve their goals by the way they allocate resources, use different technologies and knowledge, and adaptively change these elements as circumstances warrant. The published evidence indicates that farmers and ranchers who apply regenerative management practices to restore ecosystem functionality create sustainable, resilient agroecosystems cost-effectively.

Ecosystem services enhanced using regenerative land management include soil stabilization and formation, water infiltration, carbon sequestration, nutrient cycling and availability, biodiversity, and wildlife habitat, which cumulatively result in an increased ecosystem and economic stability and resilience. Scientists partnering with farmers and ranchers worldwide who have improved their land resource base and excel financially have documented how such land managers produce good environmental, social, and economic outcomes. Most of the producers we have worked with have used Holistic Planned Grazing as a highly effective approach for managing their grazing lands sustainably. Integrative and multidisciplinary research with Holistic Planned grazing users and most commonly used grazing management is needed to understand how to achieve ecological, economic, and social goals on managed landscapes.

Key words: ecosystem services, grazing management, regenerative agriculture, soil health, sustainable capitalism.

References

DOWHOWER, S.L., et al. 2019. Agric. Ecosyst. Environ 286:106647.
JAKOBY, O., et al. 2014. J. Appl. Ecol. 51:483–493.
LACANNE, C.E. and LUNDGREN, J.G. 2018. PeerJ 6: 4428
PARK, J., et al. 2017. Ecol. Mod. 360:1-13.
PECENKA, J.R. and LUNDGREN, J.G. Basic Appl. Ecol. (2019) 40:1-11.
POKORNÝ, J., et al. 2010. Int. J. Water 5:311-336.
RETALLACK, G.J. 2013. An. Rev. Earth Planet Sci. (2013) 41:69-86.
TEAGUE, W.R. and KREUTER, U.P. 2020. Frontiers in Sustainable Agriculture. In Press.
WANG, T., et al. 2015. Sustainability 7:13500-13521.

Desafíos en la seguridad alimentaria de productos ganaderos y su posible relación con la pandemia.

Franco, D.*
Centro Tecnológico de la Carne de Galicia, Rúa Galicia No. 4, Parque Tecnológico de Galicia, Ourense, 32900
*E-mail: danielfranco@ceteca.net

Challenges in the food safety of livestock products and their possible relationship with the pandemic.

Según la FAO, la seguridad alimentaria se da "*cuando todas las personas tienen acceso físico, social y económico permanente a alimentos seguros, nutritivos y en cantidad suficiente para satisfacer sus requerimientos nutricionales y preferencias alimentarias, y así poder llevar una vida activa y saludable*". Para lograr este status, además de la disponibilidad física de los alimentos y del potencial económico para su adquisición es necesario tener alimentos inocuos y aptos para el consumo. Además, hoy en día, pocos consumidores dudan de la relación de una alimentación saludable con la prevención de ciertas patologías crónicas, así como de la capacidad de trasmisión de los alimentos de enfermedades ya sea inducidas por agentes químicos o biológicos. Esto supone un constante desafío para la industria alimentaria, en todas las partes de la cadena (desde la granja hasta la mesa). Ejemplos de estos desafíos a los que se ha enfrentado la industria son aquellos provocados por diversos patógenos microbianos (*Campylobacter*, *Salmonella*, *Listeria*), o víricos (SARS-CoV, HPA1H5N1, MERS), contaminantes persistentes (PAHs, PCBs, OCPs), biotoxinas (micotoxinas), medicamentos veterinarios (antibióticos, antihelmínticos, antinflamatorios) que provocan brotes puntuales de mayor o menor consideración.

Pero lo ocurrido en marzo de 2020 cuando la OMS declaró pandemia a la enfermedad COVID-19 provocada por el virus SARS-CoV-2 ha superado cualquier expectativa prevista en los manuales de evaluación de riesgos asociados y más en una sociedad tan globalizada y conectada como la de nuestros días. Si bien su letalidad es más baja que la de otros coronavirus su rápida propagación por su alta tasa de contagio ha disparado el número de infectados y muertos. Además, lo que comenzó siendo una crisis sanitaria es hoy en día una crisis económica sin precedentes, y en proyecciones de junio de 2020 el Banco Mundial baraja diferente escenarios donde se estiman incrementos en el rango de 70-100 millones de personas que estarán en situación de pobreza extrema y una caída mundial del producto interior bruto próxima al 10%, debido a la pandemia.

Las "buenas noticias" son que hasta la fecha no hay evidencias de que animales de abasto, aves o alimentos de origen animal puedan trasmitir el COVID-19 a humanos, porque la industria alimentaria no puede permitirse un confinamiento. En este sentido, su respuesta ha sido excepcional gracias a la aplicación de protocolos de gestión de seguridad alimentaria, así como la adaptación de programas de calidad y autocontrol, que han demostrado ser de gran eficacia (protocolos estandarizados de buenas prácticas higiénicas y de limpieza, APPCC, etc.). Y esto a pesar de que los mataderos y salas de despiece son lugares propicios para la propagación y supervivencia del virus, por la dificultad de respetar la distancia social en una línea de procesado, las temperaturas de trabajo y el tipo de materiales constructivos. La pandemia ha supuesto un desafío para evitar el cierre de explotaciones y mataderos al mismo tiempo que se seguían las recomendaciones de OMS y otros organismos científicos, para evitar la propagación del virus entre personas.

A pesar de que la cadena alimentaria no ha sufrido cortes, la pandemia ha presentado desafíos, relacionados con alteraciones logísticas de las cadenas de suministro, escasez de mano de obra, pérdida de ciertos mercados y cambios en las pautas de consumo que han repercutido en el funcionamiento de la misma. A esto se une que el mundo está en continuo cambio (digitalización, nuevos modelos de comercio, e-commerce) y el grado de incertidumbre es máximo, la pandemia ha puesto de manifiesto cambios en el comportamiento de los consumidores en la compra de alimentos relacionados con la frecuencia, el comercio online, etc y se desconoce si estos cambios serán temporales o se quedarán después de la pandemia. Lo que ha logrado la pandemia es la necesidad de actuar de manera inmediata, impulsado futuros cambios legislativos y regulatorios a nivel mundial. Así las UE y los EE. UU. han lanzado recientemente planes y estrategias que afectaran a la seguridad alimentaria. La UE quiere ser un continente referencia en producción de alimentos sostenibles a través del plan "De la granja a la mesa para un sistema alimentario justo, saludable y respetuoso con el medio ambiente". Este plan va a suponer todo un desafío para ganaderos, agricultores y procesadores de alimentos, cuyas líneas maestras se basarán en el fomento de sistemas productivos más sostenibles, una logística/transporte y distribución de alimentos más corta, estimulación de la producción y el consumo regional/local, conservación de la biodiversidad y facilitar la transición hacia dietas más saludables.

Mientras la FDA estima que habrá más cambios en el sistema alimentario en los próximos 10 años que en varias décadas pasadas. Este organismo ha elaborado un plan para la próxima década denominado "Nueva era de seguridad alimentaria más inteligente", donde muchos de los desafíos que surgieron durante esta pandemia han acelerado la necesidad de acciones requeridas en el mismo. Este plan se basa en cuatro pilares: Tecnologías para la trazabilidad, Herramientas y enfoques más inteligentes para la prevención y respuesta a brotes, nuevos modelos de negocio y modernización minorista y cultura de seguridad alimentaria. El ultimo pilar es importante para la comunidad académica, que debe esforzarse en trasmitir mensajes científicos, fomentado una cultura de seguridad alimentaria a todos los niveles (explotaciones, industrias y hogares) de manera que influya positivamente en las creencias, actitudes y comportamientos de ganaderos, productores y trabajadores de la industria alimentaria, en definitiva, de toda la sociedad que está formada por todos los consumidores.

Agradecimientos

Daniel Franco pertenece al grupo de referencia competitiva FunMeat (Agencia Gallega de Innovación, IN607A2019/01) y a la red HealthyMeat (CYTED, 119RT0568).

Tecnologías validadas por la investigación uruguaya para garantizar alta tasa de preñez en rodeos vacunos en pastoreo.

Quintans, G.* y Velazco, J.I.
Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Treinta y Tres, Uruguay
*E-mail: gquintans@inia.org.uy

Validated technologies by uruguayan research to guarantee high pregnancy rate in grazing beef cattle.

Introducción

En los últimos 30 años en Uruguay, la investigación nacional ha evaluado diferentes alternativas de manejo para incrementar la tasa de preñez, en vaquillonas y vacas de carne. Las mismas abarcaron principalmente el crecimiento de la ternera en sus diferentes etapas de la recría, manejo nutricional pre y posparto, producción de leche, técnicas de control de amamantamiento, diagnóstico de actividad ovárica. Esta información ha sido documentada y validada a nivel comercial logrando niveles aceptables de adopción en predios criadores. Sin embargo, el gran desafío por delante es que la adopción de tecnologías, de bajo costo y alto impacto, se masifiquen en un contexto desafiante para la ganadería de carne.

Abordaje de la investigación

A principios de la década del 90, y a partir de un evento climático muy adverso como lo fue la sequía del año 88-89, la necesidad de investigar ganadería extensiva y mas concretamente en ciclos criadores, se volvió una prioridad. Es así que algunos grupos de trabajo comenzaron a desarrollar alternativas tecnológicas tendientes a incrementar la eficiencia global de los sistemas criadores. Por ejemplo, nuestro laboratorio desarrollo dos líneas de trabajo que se centraron en mejorar la eficiencia de las etapas de recría de la vaquillona y su posterior desempeño reproductivo, y alternativas para acortar el anestro posparto tanto en vacas primíparas como multíparas.

En cuanto a la recría de hembras para reemplazo, el foco estuvo en el compromiso existente entre crecimiento y desarrollo para animales con planos nutricionales marginales. Cabe destacar que por mucho tiempo fue una practica habitual manejar esta categoría sobre campo natural con perdidas del orden del 15 al 20% del peso vivo, especialmente en los dos inviernos previos al servicio (edad 26 meses) (Serie Técnica INIA 174).

Por otra parte, la duración del periodo de anestro posparto es el factor determinante de la tasa de preñez de las vacas de carne. La interacción entre la nutrición, el estado corporal y técnicas de control de amamantamiento han sido evaluadas (Serie Técnica 208).

Mas acá en el tiempo, y con el objetivo de entender más en profundidad los mecanismos involucrados en determinar la duración del intervalo interparto para nuestras condiciones extensivas, se jerarquizó el concepto de momento o calidad de preñez.

En los últimos años y como producto de observaciones de campo, el énfasis en investigación viró hacia el desarrollo de una herramienta que mejora la capacidad de predecir el resultado reproductivo de un rodeo de cría. Junto con médicos veterinarios del ejercicio liberal, profundizamos en el uso e interpretación de la ultrasonografía ovárica, que redundo en lo que hoy conocemos como diagnóstico de actividad ovárica (DAO). Esta herramienta permite clasificar los animales en cuatro categorías (preñadas, ciclando, en anestro superficial o profundo), predecir con precisión su desempeño reproductivo y determinar la aplicabilidad de las distintas técnicas de control del amamantamiento (Quintans et al., 2018). Esto generó una certeza tecnológica validada a nivel comercial a través de la aplicación sistemática de un protocolo consensuado, junto con los veterinarios del clásico Taller de Diagnósticos de Gestación Vacuna, que desde el 2003 se viene realizando en forma ininterrumpida en INIA Treinta y Tres. Este Taller evalúa la tasa de preñez de una muestra representativa del rodeo nacional, que permite proyectar la cantidad de terneros que se destetaran al año siguiente.

En la lógica de continuar entendiendo los mecanismos fisiológicos que determinan el desempeño productivo de la vaca de cría, se desarrolló una línea de investigación en el área de producción de leche. A través de la misma logramos caracterizar la curva de producción de leche en condiciones pastoriles extensivas (Iewdiukow et al., 2020), así como el efecto de la paridad y la condición corporal en la producción de leche, crecimiento de los terneros e intervalo parto-concepción.

Recientemente, y en conjunto con INTA Cuenca del Salado, estamos desarrollando estudios que evalúan el efecto de la subnutrición materna durante la gestación tardía, sobre el desempeño productivo de la progenie (Serie Técnica 252).

Consideraciones finales

La información generada y documentada por nuestro equipo de trabajo permite estabilizar altos resultados productivos y reproductivos a nivel comercial.

Todas las herramientas tecnológicas contenidas en este resumen se alinean con la misión del INIA Uruguay de generar y adaptar conocimientos y tecnologías para contribuir al desarrollo sostenible del sector agropecuario.

Bibliografía

IEWDIUKOW, M., LEMA, O. M., VELAZCO, J. I. and QUINTANS, G. 2020. *Applied Animal Science*, *36*(4), 509-514.

QUINTANS, G., VELAZCO, J.I. and LOPEZ MAZZ, C. *In*: Annual Meeting of the European Federation of Animal Science (EAAP), 69., 2018, Dubrovnik, Croatia.

Serie técnica 174. 2008.

Serie técnica INIA 208. 2013.

Serie Técnica INIA, 252. 2019.

IEWDIUKOW M., LEMA, O.M., VELAZCO, J.I. and QUINTANS, G. Applied Animal Science, August 2020, v. 36 (4), p. 509-514.

Restricción durante la gestación: Efectos en el desarrollo reproductivo de la progenie femenina.

López Valiente, S.*
INTA Cuenca del Salado.
*E-mail: lopez.valiente@inta.gob.ar

Restriction during gestation: Effects on reproductive development of female offspring.

El desarrollo intrauterino puede estar influenciado por la nutrición materna, condiciones físicas, y otros factores que actúan durante estadios críticos del embrión y la vida fetal. Estos factores regulan la transferencia placentaria de nutrientes y de oxígeno de la madre al feto, afectando el ambiente en el cual el feto se desarrolla. Estas condiciones pueden inducir a cambios en la descendencia a largo plazo. Estos procesos son conocidos como programación fetal, donde un ambiente uterino empobrecido determinaría cambios permanentes en la fisiología y metabolismo de los individuos en la vida adulta. Existen claras evidencias de como la nutrición fetal afecta el metabolismo, el crecimiento y cualidades de la carcasa de la descendencia. El comienzo del desarrollo y crecimiento de los órganos genitales femeninos se produce durante la etapa fetal y una inadecuada nutrición materna durante este periodo puede afectar negativamente el desarrollo y las funciones reproductivas de sus hijas. Las restricciones nutricionales durante la gestación afectan el desarrollo de muchos ejes hormonales diferentes. Sin embargo, los sistemas involucrados probablemente difieran según el tipo de desnutrición, la magnitud y momento de la restricción nutricional, afectando diferentes tejidos fetales. Las respuestas post natales en variables reproductivas están influenciadas por múltiples factores ambientales y genéticos que posiblemente minimizan o compensan los posibles efectos de una inadecuada nutrición durante la gestación. Así, el efecto de la suplementación de las madres ha mostrado resultados inconsistentes en los parámetros reproductivos de la progenie femenina y más consistentes en las características de crecimiento y de la carcasa. No es contundente la evidencia que una inadecuada nutrición pre-parto puede directamente reducir la fertilidad y fecundidad en animales adultos. Sin embargo, se observa una alteración en el metabolismo animal que puede repercutir, ocasionalmente, sobre alguna variable reproductiva. Algunos autores concluyen que los efectos de la desnutrición materna durante la preñez pueden ser más evidentes en especies poliovulares que en las monoovulares. La teoría de la programación fetal comenzó a desarrollarse en base a estudios sobre las consecuencias a largo plazo de la hambruna en tiempos de guerra en los Países Bajos, en la que se observó que las hijas que sufrieron diferentes enfermedades no manifestaron una menor fertilidad a lo largo de su vida. Es insuficiente la evidencia de estudios epidemiológicos en humanos que indiquen que la fertilidad de la descendencia se ve afectada negativamente por la desnutrición materna durante el embarazo. Los resultados en la literatura muestran una variación del efecto nutricional en el desarrollo reproductivo de la hembra que puede estar potencialmente asociado con la variabilidad del método o la restricción utilizada (momento e intensidad de la restricción), o la especie utilizada (ovinos, bovinos, roedores o cerdos principalmente, que difieren en el nivel de respuesta probablemente influenciados por sus procesos de adaptaciones). Hasta el momento la literatura es confusa, y demuestra que existen diferentes etapas criticas de formación de los órganos reproductivos femeninos durante la gestación. Existe un cambio en el eje hipotalámico-pituitario que produce menor cantidad de LH en animales subnutridos o sobre nutridos durante la gestación. En trabajos en rumiantes, muchas de estas respuestas no han sido de la magnitud esperada y muchas veces contradictorias. Existen meta-análisis que indican que la subnutrición durante la preñez puede potencialmente afectar el crecimiento y desarrollo muscular de su descendencia. Sin embargo, no existe suficiente evidencia para poder confirmar que la nutrición materna durante la gestación afecte el desempeño reproductivo de las hijas a largo plazo, aunque si afectarían variables como el crecimiento folicular, la reserva de folículo primordiales, diferentes características del ovario o concentraciones hormonales. Numerosos modelos animales de programación fetal muestran diferencias con el sexo en la respuesta a una restricción prenatal, y la respuesta que podría ser adaptativa, depende del momento y la gravedad de la restricción. Las crías hembras parecen estar protegidas o exhiben una sensibilidad reducida a restricción nutricional moderada durante el desarrollo fetal. Por tanto, los modelos animales de programación fetal indican que la descendencia masculina es más sensible a las restricciones durante el desarrollo fetal; y que las crías hembras son menos sensibles o están protegidas contra el desarrollo de enfermedades adultas. Curiosamente, las hembras parecen estar protegidas contra las deficiencias de nutrientes, oxígeno o ambos. Esta menor sensibilidad a una restricción nutricional uterina podría estar relacionada al menor efecto que se observa en las hembras y su desarrollo reproductivo y consecuencias en fertilidad futura.

La placenta es una interfaz gestacional entre la madre y el feto que controla el desarrollo y el crecimiento fetal a través del intercambio de gases, nutrientes y productos de desecho y también en la producción de hormonas inducidas por el embarazo, factores de crecimiento y respuesta inmune. Por lo tanto, las propiedades adaptativas de este órgano son esenciales para la supervivencia fetal durante estreses específicos, y parecen ser la razón principal de las diferencias sexuales asociadas con el estrés observadas durante las etapas fetales tempranas y tardías. La mayor protección informada de la descendencia femenina en el útero, podría deberse a diferencias de sexo inherentes en la placenta, lo que hace que la placenta femenina sea más adaptativa y plástica. Estudios sobre diferencias sexuales en la programación fetal proponen por otra parte que los estrógenos parecen proporcionar un estado protector en la descendencia con crecimiento restringido de las hembras adultas en este modelo de insuficiencia placentaria; sin embargo, el mecanismo de protección no está claro. Por tanto, las diferencias de sexo en la respuesta a un entorno fetal adverso pueden conducir a un dimorfismo sexual que dependerá del momento y la magnitud de las restricciones y las variables respuesta estudiadas.

No es sencillo poder concluir como afecta lo visto durante etapas prenatales a la productividad del vientre a lo largo de su vida. Los trabajos de investigación abarcaron el desarrollo de las gónadas durante la etapa fetal o etapa postnatal temprana, y escasas investigaciones continuaron más allá de la pubertad, sugiriendo que se necesitan estudios a largo plazo para comprender el efecto real desde el punto de vista productivo.

Vacunos para carne en el mundo. Alimentación e impacto productivo.

Elizalde, J.C.*
Actividad privada.
*E-mail: jeizalde@arnet.com.ar

Feeding beef cattle in the world and its effect on animal production.

Introducción

La población mundial seguirá creciendo estimándose que alcanzará un equilibrio recién hacia el año 2050, lo cual genera una mayor demanda de alimentos, entre ellos los de origen animal. Por otra parte, existe un cambio en los hábitos de consumo de la población, sobre todo en países emergentes a medida que mejora su nivel de ingresos que genera una demanda adicional de alimentos de origen animal.

La mayor demanda de productos cárnicos ejerce una presión creciente en la generación del tipo y calidad alimentos a suministrar a los animales para ser transformados en producto. Gran parte de la agricultura mundial está destinada a generar alimentos para producir carne de diferentes tipos (aviar, porcina, vacuna, ictícola, etc.). El crecimiento de la producción de harinas vegetales y cultivos de cereales se debe, en parte, a la mayor demanda de alimentos para producir carne aviar, porcina e ictícola, siendo mucho menor la destinada para producir carne vacuna. Otros usos adicionales de los cultivos agrícolas tales como la producción de biocombustibles condiciona el cultivo de oleaginosas en desmedro de los cereales, lo cual favorece a las carnes de cerdo, pollo y peces al generar harinas proteicas. La mayor demanda de alimentos derivados de la agricultura, impone una presión adicional por el uso de la tierra utilizada para producir forraje para los rumiantes. Estos utilizan recursos diferentes a los no rumiantes dados que los granos y harinas proteicas participan en no más del 10% de la dieta en el ciclo completo (cría-recría-engorde) siendo los forrajes la principal fuente de alimento de los mismos. Los rumiantes pueden favorecerse, en cambio, por la industria del etanol dado que los co-productos obtenidos tienen un uso muy amplio para aquellos y muy reducido para las aves y cerdos.

La producción mundial de carne proveniente de rumiantes creció en forma sostenida a un ritmo promedio del 1,5% por año durante los últimos 50 años, pero a tasas diferentes según los países. Los países desarrollados lo hicieron a una tasa promedio de 3%/año y los países emergentes lo hicieron a una tasa del 0,8 %/año. La producción de rumiantes sigue creciendo según el nivel tecnológico aplicado en los distintos países y regiones, pero en general se admite que en el futuro se deberá utilizar una superficie de pastura cada vez menor para producir un kg de producto. Esto se debe a la presión sobre el uso de la tierra para ser destinada a otras actividades. La superficie de pasturas a nivel mundial tuvo una expansión acorde al aumento de la producción de carne y del stock de animales hasta principios de siglo XXI. Sin embargo, la superficie de pasturas se redujo a nivel mundial para los primeros 20 años de este siglo, aunque esta disminución depende del nivel tecnológico aplicado en la producción de carne. La superficie de pasturas disminuyó en los países que producen con mayor eficiencia (generalmente los desarrollados) pero creció levemente en los países cuya producción se realiza con menor eficiencia (emergentes). La disminución de la superficie se debería a la mejora del proceso productivo en general (mejor tasa de procreo, mayor tasa de extracción, etc.) y a la mayor utilización de granos en la alimentación en los países que producen con mayor eficiencia. Así, por ejemplo en Estados Unidos donde la producción de carne creció a ritmo mayor que el promedio, utiliza 100 o 50 m^2 de pastura por kg producido si la producción se realiza con terminación a pasto o a corral, respectivamente. Brasil, por ejemplo, con una menor participación de granos en la alimentación y menores índices productivos utiliza 220 o 170 m^2 para producir un kg de carne si la terminación es a pasto o a corral, respectivamente.

La reducción en la superficie de pasturas en los países que tienen una alta eficiencia productiva puede responder más a un aumento en la productividad que a un avance la agricultura en sí misma. Estos países que producen con alta eficiencia no aumentan su producción por expansión de superficie forrajera sino por aplicación de tecnología que les permite utilizar a su vez menos recursos (tierra, agua, etc.) para producir una determinada cantidad de producto. Por el contrario, los países donde la superficie de pasturas se mantiene o aumenta es porque la misma no compite con otros usos (agricultura) sino con otros recursos (ej. bosque es en Brasil). En este caso la base de la alimentación es más pastoril con un uso más reducido de concentrados y la eficiencia productiva es menor que en los países más eficientes.

El tipo de alimentación utilizado genera una gran variación en la eficiencia de conversión de alimento para producir un kg de producto. Esta eficiencia varía entre 27 y 80 kg de materia seca de alimento por kg de carne aproximadamente dependiendo de las condiciones productivas y del nivel tecnológico aplicado. La Argentina posee una conversión promedio de 65 kg de materia seca/ kg de carne producido lo cual implica una baja eficiencia productiva siendo un caso particular en la alimentación de vacunos respecto de otros países. La superficie de pasturas se redujo notablemente durante los últimos 20 años y la participación de grano aumentó tal como ocurrió en los países que mejoraron su eficiencia productiva (desarrollados). Sin embargo, la producción y la eficiencia productiva del país no han mejorado ante los cambios de alimentación generados por el avance de la agricultura. Las razones de esta baja eficiencia son de orden productivo y tecnológico tales como los bajos índices reproductivos y el peso de faena muy reducido respecto de los países más eficientes en producción.

El aumento de la producción y la eficiencia lograda a nivel global o de cada sistema de producción se dará por una mejora de los índices productivos (procreo, ganancia de peso, etc.). Esto deberá ser compatible con una reducción en la superficie de pasturas por kg de carne producido que se dará en la medida que se logre a su vez una mayor producción y utilización del forraje. Esta mejora se complementará con la optimización en utilización de granos forrajeros y alimentos concentrados lo cual dependerá del grado de intensificación de cada sistema de producción.

Celebrando la Bio-complejidad a través de la Nutrición de Precisión.

Lascano, G.J.*
Clemson University, Clemson, SC, USA
*E-mail: glascan@clemdon.edu

Embracing Bio-complexity through Precision Nutrition.

Introducción

La percepción es que la producción de rumiantes necesita lograr mayores rendimientos para satisfacer una mayor demanda de productos animales; sin embargo, se deben tener en cuenta varios factores complejos al intentar lograr este objetivo. Además, la densidad de nutrientes de los piensos y productos proteicos para consumo humano como la leche y la carne se han reducido continuamente a medida que la productividad ha aumentado. Si bien se han alcanzado las necesidades estimadas para crecimiento y producción de los animales, los resultados sobre la densidad de nutrientes son algo inconsistentes debido a las diferencias en las dietas basales y la disponibilidad de macro y micronutrientes en los diferentes niveles tróficos asociados con la producción de rumiantes.

Materiales y métodos

En esta revisión, intentamos examinar nuestra investigación empírica y conectar la literatura actual con las redes tróficas, el ecosistema y la sociedad. Utilizamos referencias de artículos obtenidos de una búsqueda intensiva de la literatura de bases de datos como Science Direct, Google Scholar, Researchgate, revistas Elsevier, revistas Blackwell Synergy y artículos anotados en PubMed. Las referencias encontradas en estos artículos se utilizaron para encontrar datos y resultados relacionados; las búsquedas de palabras clave incluyeron: rumiantes, bio-complejidad, redes alimentarias, función del ecosistema, densidad de nutrientes, productos animales, productos animales de saciedad, selecciones de nutrientes. La comunicación personal y la información obtenida a través del correo electrónico de colegas también se utilizaron en la investigación inicial.

Resultados y Discusión

En las últimas 2 décadas, el término “Alimentación de precisión” se ha utilizado para referirse a programas que brindan a rumiantes la cantidad correcta de nutrientes necesarios para un crecimiento económico adecuado sin afectar el rendimiento futuro y la producción de leche. La nutrición de precisión mejora la productividad y el rendimiento al satisfacer con mayor precisión los requisitos de nutrientes de cada animal individual o de los corrales de animales. En condiciones de alimentación de precisión, las dietas son isocalóricas e isonitrogenadas. Sin embargo, la tasa de suministro de energía puede variar debido a diferentes proporciones de forraje a concentrado (F:C), el uso de ingredientes con diferentes concentraciones de carbohidratos estructurales y no estructurales y varios otros factores. Por tanto, se espera que las fuentes de N soluble, como N no proteico y aminoácidos (AA) preformados que son parte de la fracción de proteína degradable ruminal, produzcan diferentes respuestas a medida que cambia F: C. La velocidad de fermentación carbohidratos no estructurales en dietas bajas en forraje puede proporcionar esqueletos de carbono para la síntesis de proteínas microbianas a partir de N no proteico disminuyendo la pérdida de proteínas más valiosas biológicamente, mientras que las dietas ricas en forrajes pueden beneficiarse de AA para mejorar el flujo de proteínas microbianas para digestión intestinal. Incluso cuando todos estos experimentos han proporcionado resultados positivos utilizando la vaquilla lechera como modelo, aún se desconocen varios componentes claves relacionados a cómo se logra la saciedad en los rumiantes y cómo los nutrientes pueden satisfacer con precisión su demanda para reducir sistemáticamente la ingesta.

Conclusiones

A pesar de los intentos de satisfacer las necesidades específicas de los animales a través de la cuantificación y su respectiva provisión de nutrientes conocidos, la respuesta animal en la literatura todavía muestra una brecha significativa en relación con su potencial. Esta brecha puede atribuirse a deficiencias relacionadas con la provisión de compuestos primarios y secundarios desconocidos. La bio-complejidad puede proporcionar respuestas a las preguntas que continúan surgiendo. A medida que los rumiantes brindan algunas respuestas a retos urgentes relacionados con la salud del suelo, plantas, animales, personas y el medio ambiente. Pistas valiosas parecen sugerir que cuando plantas diversas (i.e. policultivos) son consumidas, estas proporcionan nutrientes limitantes provenientes de un suelo fértil que pueden remediar este desafío. Simultáneamente los rumiantes pueden restablecer la capa fértil del suelo e inocular la rizosfera con asociaciones beneficiosas que proporcionan pre / pro / syn y post bióticos que finalmente enriquecen los productos finales consumidos por los humanos. Esta bio-complejidad también proporciona efectos beneficiosos sobre el secuestro de carbono donde los rumiantes son actores claves para restaurar la salud del ecosistema cuando se aplican principios de biomimetismo a la gestión de recursos.

Agradecimientos

Los autores están muy agradecidos con la Estacion Experimental de la Universidad de Clemson, Carolina del Sur, USA. y con los autores y co-autores del trabajo aquí presentado. Nos gustaría agradecer al proyecto NC-2042 del Proyecto Multiestatal de USDA. Los autores reciben apoyo continuo para la investigación, autoría y publicación de la investigación actual.

Sistemas de evaluación y acreditación en la enseñanza a distancia.

Donadio Gonella, A. [1]*, Sansosti, E., Vulcano, A. y Felipe, A.
[1]Área de Educación y Tecnología, Secretaría Académica, Facultad de Cs. Veterinarias Universidad del Centro de la Pcia. de Buenos Aires, Paraje Arroyo Seco -Tandil- Buenos Aires – Argentina.
*E-mail: anabeladonadio@gmail.com

Assessment and accreditation systems in distance learning.

Introducción

La situación de contingencia en el marco del COVID 19 situó a las instituciones educativas ante el desafío de desarrollar la totalidad de sus clases mediadas con tecnología. Hubo que implementar así, en muchas unidades académicas, **no un sistema de educación a distancia, sino un sistema de educación en un contexto de emergencia adoptando dicha modalidad.** Fue así que los equipos docentes enfrentaron el desafío de revisar sus prácticas de enseñanza y propuestas pedagógicas, avanzando, muchas veces, en medio de la incertidumbre y tomando decisiones contextualizadas.

Tal vez la evaluación sea lo que habitualmente, y antes del COVID 19, más preocupaba y ocupaba a los docentes/enseñantes en los diversos niveles e instituciones del sistema educativo. La situación de Aislamiento Social Preventivo y Obligatorio no fue la excepción. La evaluación es uno de los procesos de la educación más conflictivos y menos claros, al menos en lo que se visualiza en los discursos de docentes y estudiantes, donde todos creemos "entender algo", donde pareciera que todos "hablamos de lo mismo" cuando utilizamos términos como "evaluación", "calificación", "promoción", "acreditación", "certificación", entre otros. Sin embargo, cabe cuestionarse si nos estamos refiriendo a lo mismo o no. Es por este motivo que construir significados compartidos en la formación docente y en las instituciones educativas es un desafío que nos acerca, tiende puentes, y nos permite mejorar nuestros propios procesos de enseñanza y de reflexión situada sobre las prácticas de evaluación.

Elegimos posicionarnos desde el paradigma de la **evaluación formativa**, entendiendo a la misma como un proceso continuo y permanente, que se lleva a cabo en forma paralela y simultánea con los **procesos de enseñanza** y de **aprendizaje**; aportando información útil para re-pensar, revisar y reorientar decisiones para la mejora. Así, a cada docente, en tanto realiza devoluciones a los estudiantes, le permite revisar y ajustar sus propias estrategias y propuestas de enseñanza (Ravela y col., 2017). Por ello, decimos que desde su función pedagógica la evaluación es constituyente de dichos procesos y no algo añadido al final de éstos, por tal motivo debe ser anticipada, organizada, prevista y planificada. En términos de Álvarez Méndez (1985) *"Dime cómo enseñas y te diré cómo has de evaluar", "La evaluación no es un apéndice de la enseñanza, sino parte integral del proceso en el que se dan la enseñanza y el aprendizaje, desempeñando funciones de diagnóstico, corrección, comprobación y prevención de necesidades, no funciones de tasación sobre lo hecho, que ya es inevitable".*

Sabemos que en los **sistemas de educación a distancia** son varios los componentes o subsistemas que se interrelacionan, uno de ellos es el de la evaluación de los aprendizajes y sobre éste se mencionarán algunas cuestiones que entendemos sustanciales:

- ✓ ***La evaluación es un proceso***. No solo un momento o un "instrumento"-"que nos aporta una sola imagen del proceso"-.
- ✓ ***Evaluamos para tener información***:
  - **…** de los procesos de aprendizaje de nuestros cursantes/estudiantes.
  - **…** de nuestra enseñanza a fin de mejorar las decisiones que tomamos.
- ✓ ***Qué*** y ***cómo evaluamos*** debe estar en relación directa con ***qué*** y ***cómo enseñamos***.

En este sentido se considera:

- Tener en cuenta los **puntos de partida** como el **recorrido** realizado por el cursante/estudiante, por ello la importancia de documentar, de registrar información en el **seguimiento** que se realice para advertir **avances**.
- Comunicar por escrito a los cursantes/estudiantes la **propuesta de actividades** donde se expliciten los **criterios de evaluación** e **indicadores de avance** que se considerarán en la corrección, es decir *¿qué se va a valorar?, ¿qué se espera sepan/hagan los cursantes?*
- Realizar **devoluciones**, **retroalimentación** en forma progresiva, oportuna, en cada espacio de tarea compartida o enviada, invitando a la reflexión, conectando con los saberes trabajados durante el recorrido que permitan procesos meta cognitivos y el fortalecimiento de la autonomía, así como de la capacidad para identificar dificultades y soluciones.
- Ofrecer **diversidad de instrumentos de evaluación**, de consignas, de agrupamientos para su resolución, así como sostener la **continuidad** y **progresión** en la propuesta.

Bibliografía

ÁLVAREZ MÉNDEZ. 1985. Miño y Dávila editores. Buenos Aires/ Madrid, pag. 145 y 152.
BIXIO, C. 2003. Rosario. Homo Sapiens.
RAVELA P., PICARONI B. y LOUREIRO, L. 2017. Grupo MAGRO Editores, pag. 145.

La práctica tutorial en el acompañamiento de los estudiantes: estrategias posibles.

Sansosti, E.[1]*, Donadio Gonella, A. y Felipe, A.
[1]Área de Educación y Tecnología, Secretaría Académica, Facultad de Cs. Veterinarias Universidad del Centro de la Pcia. de Buenos Aires, Paraje Arroyo Seco -Tandil- Buenos Aires – Argentina.
*E-mail: elesanso@yahoo.com

Tutorial practice in accompanying students: possible strategies.

Introducción

La situación de contingencia en el marco del COVID 19 ha puesto de manifiesto la necesidad de implementar diferentes estrategias que permitan dar continuidad a las propuestas formativas.

En este sentido la Educación a Distancia surge como una opción posible para dar respuesta a estas necesidades. Esta modalidad de educación posibilita que todo estudiante acceda al conocimiento de un modo orientado a través de múltiples tecnologías (Pagano, 2008).

Si bien los "entornos virtuales" se han convertido en poderosos espacios que posibilitan el encuentro entre docentes y estudiantes éstos por sí solos no garantizan las "buenas prácticas de enseñanza". Es el docente quien debe tomar con antelación ciertas decisiones pedagógicas y situadas.

En este sentido la práctica tutorial resulta ser un componente clave para el acompañamiento de los estudiantes.

Como ha sido demostrado en variadas experiencias y estudios que lo sostienen, los sistemas de tutorías tienen un carácter educativo e intencional y son promotores de aprendizajes significativos, de vínculos, de redes y de compromisos con el proyecto académico. Por su carácter relacional no pueden ser actividades solitarias, sino más bien solidarias, implicando siempre un trabajo colaborativo-compartido (Corrado y Boulín 2015).

La acción tutorial es una de las estrategias más potentes para el acompañamiento a las trayectorias formativas ya que, como lo señala Cols (2010): *"La tutoría ofrece un espacio complementario a los cursos caracterizado por un entorno menos amenazante, un manejo del tiempo más flexible y una posibilidad de interacción más fluida."* (p.15)

En adhesión a lo advertido por algunos estudios, se aborda la tutoría no como apéndice de la enseñanza y del rol docente, sino como una ¨pedagogía del acompañamiento ¨, lo cual implica estar al lado del estudiante trabajando en el fortalecimiento de su autonomía y de su capacidad para identificar dificultades y soluciones, promoviendo su capacidad para hacerse responsable, de manera gradual, de sus propios aprendizajes y construyendo críticamente su camino de formación. Así, una de las acciones iniciales del tutor es la construcción de confianza en el estudiante sobre la modalidad de educación a distancia, brindándole orientaciones sobre su metodología. Es importante que el tutor conozca los fundamentos de la formación en línea, sus funciones a cumplir y aquellas estrategias más adecuadas para emplear en la mediación pedagógica (Pagano, 2008).

En la modalidad a distancia el rol del tutor es clave en el acompañamiento del estudiante. El docente, como tutor, actúa como comunicador y es un facilitador del aprendizaje, alienta, motiva, informa sobre el proceso, responde dudas, diseña y coordina actividades grupales, mantiene un seguimiento detallado del desarrollo del curso. En los casos que sean necesarios brinda apoyo técnico o se convierte en un nexo para resolver las dificultades técnicas y/o administrativas. Aunque comparte en muchos aspectos las funciones de un tutor presencial, algunas de sus tareas cotidianas son específicas y condicionadas por el entorno de comunicación en el que se desarrollan este tipo de propuestas.

Palabras clave: educación a distancia, "buenas prácticas" tutoriales, interactividad, mediación, retroalimentación-dispositivos de acompañamiento a los estudiantes.

Bibliografía

CORRADO y BOULÍN. 2015. NOVEDUC. Colección universidad.
DGCyE. 2010. Documento Base- Acompañamiento continuo de la trayectoria formativa y académica del estudiante.
PAGANO, C.M. 2008. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento 4, 2.

Nuevas estrategias para mejorar el bienestar animal y la producción en ganado de leche.

Strappini, A.C.[1]*, Monti, G.[2], Sepúlveda-Varas, P.[3], de Freslon, I.[4] y Peralta, J.M.[5]
[1] Instituto de Ciencia Animal, Universidad Austral de Chile, Valdivia Chile; [2] Instituto de Medicina Preventiva, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile; [3] Instituto de Ciencias Clínicas, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile; [4] Comité para el cuidado y uso de animales, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile; [5]College of Veterinary Medicine, Western University of Health Sciences, Pomona, California, USA.
*E-mail: anastrappini@uach.cl

New strategies to improve the welfare and productivity of dairy cattle.

Introducción

El bienestar de un animal se puede medir y para lo cual debemos valernos de indicadores. Tradicionalmente el énfasis estaba puesto en el uso de indicadores de tipo indirecto, basados en los recursos, instalaciones, infraestructura y/o manejo de los animales, es decir, en aquellos componentes del sistema productivo que podrían significar un riesgo para el bienestar del animal. Sin embargo, en los últimos años, debido a las contribuciones de la ciencia del bienestar animal, este enfoque ha cambiado. Actualmente el énfasis está puesto en la respuesta que nos brinda el animal a los recursos proporcionados por las personas, las instalaciones o por la interacción con otros animales. Más aún, gran parte de las nuevas estrategias para mejorar el bienestar animal se basan en la promoción de estados afectivos positivos en el animal, donde la observación del comportamiento resulta una herramienta fundamental en este nuevo enfoque. Una de esas estrategias, es la provisión de objetos de enriquecimiento ambiental, los cuales pueden promover experiencias positivas en los animales mejorando así su bienestar. Numerosos estudios se han llevado a cabo con bovinos adultos, pero no así con terneros. El objetivo de este estudio fue evaluar la frecuencia de uso y preferencias de terneras destetadas sobre cinco objetos de enriquecimiento de tipo táctil.

Materiales y métodos

Se usaron 25 terneras destetadas Holstein-Friesian, de 2 ½ a 3 meses de edad. Cada ternera fue pesada e identificada y posteriormente los animales fueron alojados en grupos de cinco (4,5m^2/ternera), en un corral cerrado de madera con cama de paja, heno, concentrado (2 kg/ternera) y agua. En las paredes del corral se montaron 5 objetos de enriquecimiento: mini cepillo giratorio (MSB, DeLaval®), cepillo estático, soga náutica horizontal, soga náutica vertical y un cuero de vaca. Las terneras permanecían 8 días en el corral de prueba y luego regresaban a las instalaciones de la unidad de terneros de la Estación Experimental Agropecuaria Austral de la UACh. El primer día se consideró como "día de habituación" y se excluyó del análisis. Cinco video-cámaras registraron las visitas de cada animal a cada objeto, el tipo de interacción ternero-objeto, la duración de la interacción (bout) y finalmente se determinó un ranking de preferencias. El test se repitió cinco veces.

Resultados y Discusión

Las terneras usaron los objetos más de día que de noche. El cepillo mecánico y la soga horizontal, fueron los objetos más usados en términos de frecuencia y de número de animales usando el objeto (Figura 1). En promedio, las terneras pasaron un total de 29,6 min/día usando cepillo mecánico y 23,9 min/día con soga horizontal, distribuidas en cortas visitas. Cuero y soga vertical fueron menos usados, pero cada visita duraba más que la del cepillo giratorio (~88 s vs ~58 s). Las terneras prefirieron el cepillo giratorio seguido por la soga horizontal (0,24 y 0,14; p<0,05). El cepillo fijo fue el objeto menos elegido (-0,38). Aunque todos los objetos fueron usados para acicalarse, satisfacían diferentes necesidades conductuales. Las terneras usaron los cepillos para frotarse y rascarse, mientras que sogas y cuero fueron usados principalmente para mordisquear y lamer. Estos resultados podrían estar relacionados con la edad temprana de los animales y su motivación para succionar.

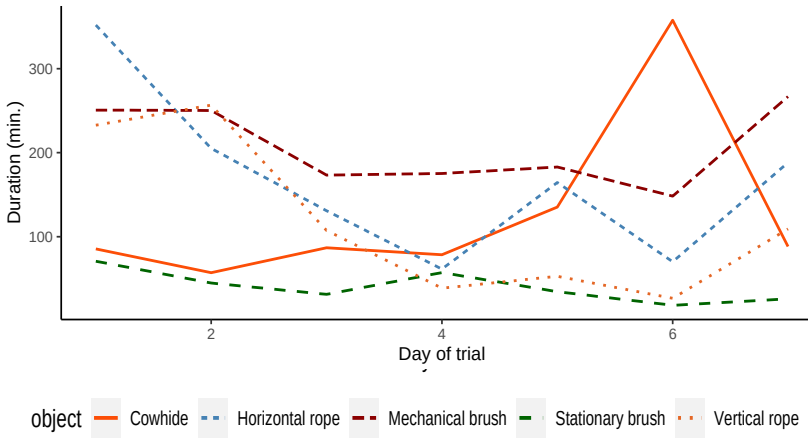


Figura 1. Tiempo total diario de uso de cinco objetos de enriquecimiento táctil observado en 25 terneras registrados durante una semana.

Conclusiones

La incorporación de múltiples sustratos de enriquecimiento ambiental debe considerarse en el diseño de las instalaciones de crianza artificial de terneros.

Agradecimientos

Estudio financiado por Proyecto N°10110200 Uach-DeLaval®.

Bibliografía

STRAPPINI, A., MONTI. G., SEPÚLVEDA. P., de FRESLÓN, I. and PERALTA, J.M. (*en preparación*).

Implementación de bienestar animal en la gestión de la pecuaria brasileña.

Perez, C.[1]* y Aguilar, N.M.[2,3]

[1] Fazenda Orvalho das flores-Mato Groso- Brasil, [2] EEA Colonia Benítez (INTA), [3]FCV-UNNE Corrientes Argentina.

*E-mail: carmenmperez7@icloud.com

Animal welfare implementation at management at the Brazilian livestock.

Introducción

"Es posible hacer diferente", este es el dicho de la gerencia del establecimiento agropecuario "*Orvalho das Flores*" localizado en el estado de Mato Groso en el centro oeste de Brasil. Desde que el bienestar animal empezó a resonar en los diferentes escenarios de la producción animal, hace aproximadamente 20 años atrás, cuando asumió la nueva gerencia de ese establecimiento, se propuso realizar algunos cambios. El objetivo fue enfocar en la ganadería, pero con una mirada diferente al manejo tradicional que se venía realizando, representado por la fuerza y la violencia hacia los animales, común para la región y el país en esos años. Para esto, se comenzó por visitar establecimientos vecinos con la idea de encontrar maneras alternativas de hacer las cosas y en todos los lugares el manejo era igual. Se buscó establecimientos que realizarán un manejo diferente conocido como "manejo racional" que se basa en el conocimiento científico de la reacción del animal al manejo humano, en reemplazo del manejo basado en la fuerza física o la violencia, definición propuesta por el Prof. Mateus Paranhos da Costa. Cuando se conoció esta nueva forma de realizar las cosas, que era bueno no sólo para los animales sino también para el personal y la empresa en general, se iniciaron cursos de capacitación y entrenamientos para todos los establecimientos vecinos de la región, con la intención de que ellos también los puedan adoptar. Como primer paso, a estos cambios para facilitar el manejo de los animales, se realizaron algunas modificaciones en las estructuras e instalaciones para evitar la distracción de los animales como por ejemplo se construyeron algunos piquetes de apoyo para que los animales no tengan que esperar en el corral para ser manejados. Otra de las acciones realizadas, probablemente una de las más impactantes desde el punto de vista del bienestar animal, fue el manejo del ternero recién nacido, durante el cual se implementó masajes en los terneros durante los primeros días posteriores al nacimiento, manejo que genera un Imprinting (huella) con las personas y que quedará grabado en la memoria del animal. El objetivo de este manejo es mejorar la interacción humano-animal y no perder ninguna oportunidad de interactuar positivamente con los mismos, desde el primer momento de vida y hasta la faena. Otra de las acciones que se implementó, para contribuir al cuidado de los animales y del producto obtenido, fue la abolición de la "marca a fuego" para determinar propiedad entre otros, sólo se mantiene aquellas que son obligatorias por la normativa vigente. La identificación se realiza actualmente con collares, tatuajes, caravanas o chips entre otros y con muy buenos resultados para el bienestar del animal y sin perder la trazabilidad de los mismos. Es importante resaltar que todas estas acciones se implementaron según información científica disponible y el acompañamiento de investigadores que orientan las acciones y analizan la información, para poder validar estas buenas prácticas y difundirlas para que otros productores las puedan adoptar.

Conclusiones

Como productores se debe considerar que imagen de la ganadería se quiere trasmitir a los consumidores y en función de esto evaluar las distintas acciones sobre el bienestar animal que son simples de implementar, que es bueno no solo para el animal sino también para la empresa agropecuaria en su conjunto.

Agradecimientos

Al Prof. Mateus Paranhos da Costa de la UNESP Jaboticabal/SP-Brasil y al Grupo ETCO que él lidera.

Bibliografía

TONIN, F. 2019. *In*: O bem-estar animal no Brasil e na Alemanha. Ed. Hartung J., Paranhos da Costa M., Perez C. pp 67.