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

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

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

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

COMISIÓN DIRECTIVA 2023-2024

Presidente: Ing. Agr. Jorge Omar SCHENEITER (UNNOBA – INTA Pergamino, Buenos Aires); **Vicepresidente 1º:** Ing. Agr. Adriana Noemí ANDRÉS (UNNOBA Pergamino, Buenos Aires); **Vicepresidente 2º:** Ing. Agr. Luis GÁNDARA (INTA Corrientes); **Secretario:** Ing. Agr. Juan MATTERA (INTA Pergamino, Buenos Aires); **Tesorero:** Ing. Agr. Pablo Leandro CICORE (UIB: INTA Balcarce – FCA UNMdP, Buenos Aires); **Vocales Titulares:** Ing. Zoot. Carlos Alberto ROSSI (Univ. Nac. San Antonio de Areco, Buenos Aires); Ing. Agr. Mariela Alejandra PECE (INTA Rafaela, Santa Fe); Ing. Agr. Ivana VAREA (UNNOBA-ECANA Pergamino, Buenos Aires); **Vocales Suplentes:** Ing. Agr. Daniel Gustavo MÉNDEZ (INTA Gral Villegas, Buenos Aires); Ing Agr. Ivana Andrea **CLICH** (INTA Chubut); Ing. Agr. Karina FRIGERIO (INTA San Luis); **Comisión Revisora de Cuentas Titulares:** Ing. Agr. Gabriela Laura GONZÁLEZ (FCA, Univ. Nac. Lomas de Zamora, Buenos Aires); Lic. Gen. Valeria Soledad BORELLI (INTA Las Breñas, Chaco – Univ. Chaco Austral); **Revisores de Cuentas Suplentes:** Ing. Agr. María Lorena AGNELLI (FCAyF, Univ. Nac. La Plata, Buenos Aires); Ing. Agr. Alex Leonel ZILLI (FCA, UNNE – CONICET, Corrientes)

COMISIÓN ORGANIZADORA 47° Congreso Argentino de Producción Animal

Presidente: Gustavo ROSATTI, INTA EEA Reconquista, FCV-UNL. **Subcomisión Científico - Técnica:** Germán CASTRO, INTA EEA Reconquista; Gustavo ROSATTI, INTA EEA Reconquista, FCV-UNL; Juan MATTERA, INTA EEA Pergamino, UNSADA; Agustín GRIMOLDI, CONICET, UBA; Carla DI BELLA, CONICET, UBA; Sebastián PALMERO, FCV-UNL; Carlos DIMUNDO, FCA-UNL; María Cristina VICENTIN, FCA Reconquista-UCSF; Claudina HACK, FCA-UNNE; María Lorena IACOPINI, CONICET, EEA INTA Rafaela; Claudia VIDAL, INTA EEA Reconquista. **Sub Comisión Financiamiento:** Gustavo ROSATTI, INTA EEA Reconquista; Omar SCHENEITER, UNNOBA; Daniel MENDEZ, INTA EEA General Villegas; Daniel BOSCH, INTA EEA Reconquista; Sebastián PALMERO, FCV-UNL; Max GRETHER, FCA Reconquista-UCSF. **Sub Comisión de Comunicación - Difusión:** Luciana MARGHERIT, INTA EEA Reconquista; Gaston DUARTE, INTA EEA Reconquista; Ivana VAREA, UNNOBA, ECANA; Cristian ASOLI, INTA CR Santa Fe; Mariana MASCOTI, INTA EEA Rafaela. **Sub Comisión de Logística - Operativa:** Luciano SÁNCHEZ, INTA EEA Reconquista; José DI LEO, INTA EEA Reconquista; Luis FLORES, IPS Reconquista; Emiliano BASTIAS, CURA-UNL; Augusto GASTALDO, SR Reconquista
Secretaría: Andrea Pereira, AAPA; Sandra Quarin, INTA EEA Reconquista

RAPA Revista Argentina de Producción Animal

EDITOR RESPONSABLE Agustín GRIMOLDI
EDITOR RESPONSABLE ASOCIADO Carla DI BELLA
EDITORES ASOCIADOS Alejandro LA MANNA - Rodolfo CANTET

EDITORES ASOCIADOS

Genética y Mejoramiento Animal

Editor: Rodolfo J. C. CANTET
Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria - CONICET, Argentina
Co-Editor: Alan PARDO
IPADS Balcarce-INTA, Buenos Aires, Argentina
Árbitro: PABLO CORVA

Reproducción y Fertilidad

Editora: Marcela **CUETO**
INTA EEA Bariloche, Río Negro, Argentina
Co-Editor: Federico HOZBOR
IPADS Balcarce-INTA, Buenos Aires, Argentina
Árbitros: JUAN ALLER - MACARENA BRUNO-GALARRAGA - GUADALUPE CONTINANZZA - ANDRÉS BUFFONI ANDREÍNA CESARI - MARIANO ELISEO - GABRIELA GARRAPA - ALEJANDRO GIBBONS - HUGO NIGRO ALEJANDRO RODRIGUEZ - GUSTAVO ROSATTI - DANIEL SCANDOLO - PABLO VISPO

Salud Animal

Editor: Germán CANTÓN
IPADS Balcarce-INTA-CONICET, Buenos Aires, Argentina
Co-Editor: Darío CAFFARENA
Investigador de INIA - Docente de la UDELAR (Uruguay)
Árbitro: BIBIANA FREIRE BARRIOS

Nutrición y Alimentación Animal

Editor: Juan Manuel CANTET
Facultad Bromatología y Facultad Cs. de la Salud, Universidad Nacional de Entre Ríos, Argentina
Co-Editora: María SUÁREZ DEL CERRO
INTA EEA Pergamino, Buenos Aires, Argentina
Árbitros: MARIANO BATALLE - BELÉN BEDASCARRASBURE – JORGE BRUNORI – IRENE CECONI – NOELIA CENTURIÓN JOSÉ DANELON – GUSTAVO DEPETRIS – FRANCISCO FEDERICO – CRISTIAN FELDKAMP – GABRIELA FERNANDEZ PEPI SANTIAGO FERREYRA – FLORENCIA GARCIA – JOSÉ IGNACIO GERE – LUCAS GONZALEZ – BERNARDO IGLESIAS GUSTAVO JAURENA – NICOLÁS JULIANO – CELESTE LENTZ – SEBASTIÁN LOPEZ VALIENTE – AGUSTÍN LOPEZ SEBASTIÁN MARESCA – JORGE MARTINEZ FERRER – GABRIELA MARTINEZ – DANIEL MENDEZ – ALEJANDRO MENDOZA FLORENCIA MICCOLI – DELFINA MONTIEL – DANIELA ORTIZ – ANDREA PASINATO – ARMANDO RENELLA – PATRICIA RICCI ELOY SALADO – ALEJANDRO SCHOR – CONSTANZA STOPPANI – GABRIELA VOLPI LAGRECA – MARISA WAWRZKIEWICZ MARCOS ZENOBI – MARÍA ZIMERMAN – JORGE ZIMMERMANN

Mejoramiento Genético y Producción de Semillas de Forrajeras

Editora: María Andrea TOMÁS

IDICAL-INTA-CONICET, Universidad Nacional de Rafaela, Santa Fe, Argentina

Co-Editor: Alejo RE

INTA EEA Concepción del Uruguay, Entre Ríos, Argentina

Árbitros: Ezequiel Grassi - Andrea Brugnoli - Lucas Petigrosso - Celina Borajo - Federico Mollard - Lisandro Entío - Agostina Affinito - Silvana Ferrari Usandizaga - Alex Zilli - Luis Gándara

Producción y Utilización de Pasturas

Editor: Juan MATTERA

INTA EEA Pergamino, Buenos Aires, Argentina

Co-Editora: Magdalena DRUILLE

Universidad de Buenos Aires - CONICET

Co-Editor: Emiliano QUIROGA

INTA Catamarca. Pastizales Semiáridos

Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires - CONICET, Argentina

Árbitros: Marta Collabelli – Pablo Cicore – María Alejandra Marino –Nicolás Bertram – Juan Insúa Alex Zilli Marcelo Pisani – Lorena Iacopini – Gabriela Fernandez Pepi - Gustavo Striker - Claudina Hack Natalia Cadaviz - Mariano Oyarzabal - Martín Durante - Mercedes Vassallo - Miriam Porta Pablo García-Parisi - Soledad Ruolo Germán Berone - María Elena Castelán – Gonzalo Irisarri Fernanda Spara – Pila Clavijo – Andrea Brugnoli - Florencia Marcon

Sistemas de Producción

Editor: Diego BENDERSKY

INTA EEA Mercedes, Corrientes, Argentina

Co-Editor: Gabriel ZURBRIGEN

Universidad Nacional de Rosario, Argentina

Co-Editor: Demian CEBALLOS

INTA Esquel. Ovinos

Arbitros: Andres Kloster - Claudio Machado - Cristian Feldkamp - Francisco Dieguez - Gabriel Menegazzi Guadalupe Continanza - Guillermo Pechin - Javier Zubizarreta - José Jauregy - Juan Elizalde - Julio Galli Laura Villar - Leonardo Riva de Neyra - Mariano Spinedi - Mariela Pece - Martín Villa - Pablo Maldonado - Santiago Fariña - Sebastián Lopez Valiente - Sebastian Villagra - Tomás Vera - Walter Mancuso - Zulma Canet

Enseñanza Extensión y Vinculación

Editor: Paulo RECAVARREN

INTA EEA Balcarce-AER Olavarría, Buenos Aires, Argentina

Co-Editor: Carlos ROSSI

Facultad Cs. Agrarias, Universidad Nacional de Lomas de Zamora - IIPAAS - CIC, Argentina

Bienestar Animal y Etología

Editora: Gabriela Marcela MARTÍNEZ

INTA EEA Salta, Salta, Argentina

Co-Editora: Alejandra ROMERA

CONICET-Universidad del Salvador-INTA Instituto Virología, Castelar, Buenos Aires, Argentina

Árbitros: Victor Suarez - Georgina Frossasco - Sebastian Vittone - María Eugenia Munilla Mercedes Odeon - Carola Ferreccio - Gisela Marcopido - Demian Ceballos - Eliana Gallard

Tecnología de Productos Pecuarios

Editora: Gabriela GRIGIONI

Instituto Tecnología de Alimentos, UEDD-INTA-CONICET, Castelar, Buenos Aires, Argentina

Co-Editora: Julieta FERNÁNDEZ MADERO

Árbitros: Adriana De Caro - Hugo Lamas - Alejandro Schor - Enrique Pavan - Dario Pighin - Luciana Costabel - Vanesa Garcia - Elina Vanesa Garcia - Alejandra Picallo - Maria Zimerman - Gerardo Leotta

Ambiente y Producción Animal

Editor: Pedro ERRECART

IPADS Balcarce-INTA, Buenos Aires, Argentina

Co-Editora: Verónica CHARLÓN

INTA EEA Rafaela, Santa Fe, Argentina

Árbitros: Carlos Carranza - Keren Hernández Guijarro - Patricia Engler - María Alejandra Herrero – Patricia Ricci Olegario Hernández - Cecilia Videla - Lucas Petigrosso - Juan Poo - Alejandro La Manna – Paola Eclesia – Ana Wingeyer - Alejandra Cuatrin - Laura Gastaldi - Francisco Salazar – Claudia Faverin - Pablo Peri - Hernán Sainz Rozas - Rodolfo Bongiovanni - Gloria Rótolo - Susana Gil – Gabriela Agostini - Sebastián Cambareri

RAPA Revista Argentina de Producción Animal

Volumen 44 2024 Suplemento 1

47° Congreso Argentino de Producción Animal
25 al 27 de septiembre de 2024

Resúmenes

GENÉTICA Y MEJORAMIENTO ANIMAL..... 1

GM 1 Análisis de diversidad genética en la raza Hereford de Argentina. Arroyo P, Corva PM, Pardo AM

GM 2 Interacción genotipo ambiente, evidencia en sistemas de producción lechera en Argentina. Maizon DO, Raschia MA, Rubio N, Casanova D, Poli MA

GM 3 Estimation of heritabilities for characteristics related to growth in Texel breed lambs. Barchet F, Comin H, Schwengber E, da Silveira D, de Vargas L, Ciappesoni G, Amarilho-Silveira F

GM 4 Estimation of correlations between resilience traits in Texel breed lambs. Barchet F, Ciappesoni G, Brito LF, De Barbieri I

GM 5 Desarrollo de un método automático para la determinación de largo de pelo en bovinos mediante análisis de imágenes. Bonamy M, Gorgojo JP, Galarza Taborda M, Bucchianeri Faccin F, Giovambattista G, Fernández ME

GM 6 Evaluación del largo de pelo en Brangus: nuevos fenotipos para nuevos desafíos. Bonamy M, Kambo S, Díaz M, Gatti L, Prando I, Giovambattista G, Fernández ME

GM 7 Parámetros genéticos de caracteres asociados a la eficiencia reproductiva en hembras bovinas de la raza Criolla. Topayan MV, Martínez RD, Erneta L, Munilla S

GM 8 Exactitud de los valores de cría predichos bajo el modelo de regresión ancestral para la ganancia diaria de peso en una población de cerdos. Angarita-Barajas BK, Huiyu Wang, Knapp PW, Munilla S, Forneris NS, Cantet RJC

GM 9 Heterocigosidad genómica en las razas compuestas Braford y Brangus. Cruz DJ, Munilla S, Rogberg-Muñoz A

GM 10 Estimación de parámetros genéticos para peso al destete en la raza Corriedale usando modelos con efectos maternos. Álvarez JM, Maizon DO, Rivera EM, Sturzenbaum V, Milicevic F, Savino R, Mueller JP, Giovannini N, Vozzi A, Pardo A

GM 11 Análisis de pedigrí y variabilidad genética de la raza Corriedale en Argentina. Vozzi PA, Álvarez JM, Rivera EM, Sturzenbaum V, Milicevic F, Savino R, Mueller JP, Giovannini N, Maizon DO, Pardo A

GM 12 Resultados del agrupamiento por consumo residual (*residual feed intake, RFI*) sobre parámetros de crecimiento, consumo y conversión de toritos de varias razas testeados en Argentina. Pordomingo AJ

GM 13 Correlación entre consumo residual (*residual feed intake, RFI*) y parámetros de carcasa de varias razas de toros testeados en Argentina. Pordomingo AJ, Garro RJA, Pordomingo AB, Peñafort R, Marchio P, Chiufolini A

TECNOLOGÍA DE PRODUCTOS PECUARIOS…….. 14

TPP 1 Evolución del cortisol como respuesta a estrés inducido en vacas por inyección parenteral de ACTH. Pighin D, Cristos D, Edwards D, Merayo M, Moreno K, Marcoppido G, Grigioni G

TPP 2 Metodología de qPCR para el análisis e identificación de carne de Guanaco. Comunicación. Pighín D, Ambrosi V, Diaz G, Nanni M, Fajardo MA, Garrido B, Guidi S

TPP 3 Uso de blends de taninos y saponinas en dietas de engorde a corral: efecto sobre la capacidad de retención de agua de carne vacuna. Pighin D, Bollatti JM, Lacherre A, Cabral C, Moreno K, Grigioni G

TPP 4 Color y textura en el músculo *Semimembranosus* durante almacenamiento extendido. Grigioni G, Moreno K, Cap M, Leotta G, Vaudagna S

TPP 5 Uso potencial del pH y color muscular para predecir la terneza de la carne en novillos terminados bajo distintos sistemas. Schor A, Urtea JA, Acosta A, Bailleres M, Pereyra A

TPP 6 Calidad nutricional de leche de búfalas de Corrientes, Argentina. Rebak GI, Segovia-Espínola LN, Gomez DM, Falivene GD, Obregón GRE

TPP 7 Evaluación del funcionamiento de dispositivos de rastreo satelital de ganado bovino en pastoreo. Nicora Rebagliati E, Beretta E, Bonamy M, Baldo A

TPP 8 Sustitución del grano de maíz por bagazo seco de limón en dietas de terminación de novillos a corral. 2. Calidad de producto. Zimerman M, Savino L, López A, Hernández O, Martínez JA, Vazquez LY, Martinez SL, Ruiz S, Prieto Rebottaro JP

TPP 9 Monitoreo de indicadores prácticos para estimar la calidad de conservación de burlanda húmeda de maíz almacenada al aire libre. Echeverria A, Moreno MV, Brunetti AM, Perez MA

TPP 10 Evaluación de la calidad del producto obtenido en cabras portadoras de cachemira luego de la administración de mimosina para obtener el vellón. Frank EN, Castillo M, Ontivero FL, Castillo MF, Gómez MB, Bollati GP, Prieto A, Cerutti DA, Hick MVH

TPP 11 Hábitos y preferencias de consumo de carne vacuna en adolescentes de la Cuenca del Salado (Provincia de Buenos Aires). Unger N, Murillo N, Cendón ML, Bruno S

TPP 12 Perfil de ácidos grasos de la pulpa de bondiola comercializadas en localidades de La Pampa. Comunicación. Murcia VN, Stazionati M, Cora Jofre F, Savio M, Pordomingo AB

TPP 13 Comparación de novillo y macho entero joven de dos biotipos sobre el rendimiento carnicero en engorde a corral. Pordomingo AJ, Pordomingo AB, Yanson L, Galerano G, Bovetti D

TPP 14 Comparación de novillo y macho entero joven de dos biotipos bovinos sobre parámetros de calidad de la carne de engorde a corral. Pordomingo AB, Pordomingo, AJ, Yanson L, Galerano G, Bovetti D

TPP 15 Características de res y de rendimiento carnicero de novillos Limangus terminados a corral. Pordomingo AJ, Pordomingo AB

TPP 16 Comparación de cinco biotipos de novillos para carne en parámetros de rendimiento de res luego de 85 o 111 días de engorde a corral. Pordomingo AJ, Pordomingo AB, Yanson L, Galerano G, Bovetti D

TPP 17 Análisis sensorial de carne de novillo y macho entero joven de dos razas en dos períodos del engorde a corral. Pordomingo AB, Baldomé S, Pordomingo AJ, Yanson ML, Galerano G, Bovetti D

TPP 18 Comparación de novillos de 5 razas en parámetros de calidad de carne luego de 85 o 111 días de engorde. Pordomingo AB, Baldomé S, Pordomingo AJ, Yanson ML, Galerano G, Bovetti D

TPP 19 Análisis sensorial de la carne de cinco razas de novillos luego de 85 o 111 días de engorde a corral. Pordomingo AB, Pordomingo AJ, Yanson ML, Galerano G, Bovetti D

TPP 20 Rendimiento y calidad de carne de novillos Limousin, Angus y sus cruzas en engorde a corral de 104 y 214 días. Pordomingo AB, Pordomingo AJ, Bolatti JM

TPP 21 Rendimiento carnicero de macho entero joven y novillo Limousin en engorde a corral a 104 y 214 días de engorde. Pordomingo AB, Pordomingo AJ, Bolatti JM

TPP 22 Calidad de carne de macho entero joven vs novillo Limousin en engorde a corral a 104 y 214 días de engorde. Pordomingo AB, Baldomé S, Bolatti JM, Pordomingo AJ

TPP 23 Efecto de la maduración sobre la fuerza de corte y las pérdidas de peso por cocción de diferentes cortes carniceros comerciales. Pordomingo AB, Miranda A, Murcia VJ, Pordomingo AJ

MEJORAMIENTO GENÉTICO Y PRODUCCIÓN DE SEMILLAS DE FORRAJERAS……37

GSF 1 Producción de semillas en líneas avanzadas de *Paspalum notatum*: fertilización nitrogenada y edad de la pastura. Zilli AL, Franco ME, Marcón F, Brugnoli EA, Acuña CA

GSF 2 Calidad de semillas en líneas avanzadas de *Paspalum notatum*: fertilización nitrogenada y escarificado de semillas. Zilli AL, Franco ME, Marcón F, Brugnoli EA, Acuña CA

GSF 3 Evaluación de la variabilidad del crecimiento de las raíces en una colección de *Panicum coloratum* var. *Coloratum*. Ramirez C, Umbriago L, Garrote N, Tomás MA

GSF 4 Caracterización y evaluación germinativa de accesiones de *Lolium arundinaceum (Schreb.) Darbysh* del banco de germoplasma del INTA. Umbriago L, Bruno C, Acuña M, Martínez ES, Tomás MA

GSF 5 Velocidad de crecimiento de tres poblaciones naturales de *Pappophorum phillippianum* del Chaco Árido. Aguirre MMA, Namur PR

GSF 6 Crecimiento inicial de dos poblaciones naturales de *Galactia texana* del Chaco Árido. Aguirre MMA, Namur PR

GSF 7 Germinación de semillas de poblaciones de Sporobolus indicus (L.) R. Br. de la Cuenca del Salado, provincia de Buenos Aires. Porto N, May P, Bezus R, Entio L

GSF 8 Germinación de semillas de poblaciones espontáneas de *Stapfochloa berroi* de la Cuenca del Salado. Porto N, Entio R, Bezus R

GSF 9 Germinación de semillas de festuca alta con y sin hongo endófito sometidas a sumersión total a diferentes temperaturas. Petigrosso LR, Vignolio OR, Gundel PE, Monterubbianesi MG, Assuero SG

GSF 10 Supervivencia del hongo endófito en semillas de festuca alta sometidas a sumersión total a diferentes temperaturas y tiempos de exposición. Petigrosso LR, Vignolio OR, Gundel PE, Monterubbianesi MG, Assuero SG

GSF 11 Efecto del pastoreo en la persistencia y aptitud forrajera de *Stylosanthes guianenesis*, una leguminosa para el subtrópico húmedo. Brugnoli EA, Zilli AL, Pamies ME, Cubilla MDC, Marcón F, Rosselló J, Acuña CA

GSF 12 Evaluación de la representatividad de una colección de germoplasma del complejo *Desmanthus virgatus* (L.) Willd. Velazquez MA, Marinoni LMdR, Pensiero JF, Zabala JM

GSF 13 Análisis de patrones adaptativos en el complejo *Desmanthus virgatus* (L.) Willd. en Argentina. Velazquez MA, Marinoni L, Barrios S, Zabala JM, Tomas PA

GSF 14 Variabilidad en el peso de semillas y comportamiento germinativo en germoplasma de *Macroptilium lathyroides*. Persoglia C, Bieri E, Marinoni L, Richard G, Pensiero JF, Zabala JM

GSF 15 Variabilidad en la fenología de producción de semilla en germoplasma de *Macroptilium lathyroides*. Persoglia C, Bieri E, Marinoni L, Richard G, Pensiero JF, Zabala JM

GSF 16 Evaluación de líneas avanzadas y cultivares comerciales de Triticale (x *Triticosecale*) del programa de mejoramiento de INTA. Ré A, Donaire G, Pinget D

GSF 17 Estimación de respuesta a la selección utilizando distintos índices en raigrás anual tetraploide (*Lolium multiflorum* Lam.). Re AE, Tedesco M, Pinget AD, Acuña ML

GSF 18 Respuesta directa y correlacionada a la selección en familias de medios hermanos de raigrás anual tetraploide (*Lolium multiflorum* Lam.). Tedesco M, Pinget AD, Acuña ML, Re AE

GSF 19 Parámetros genéticos para días a floración en germoplasma de raigrás anual tetraploide (*Lolium multiflorum Lam.*). Tedesco M, Pinget D, Ré A, Acuña M

GSF 20 Adición genómica en *Paspalum dilatatum* var. Estanzuela Chirú empleando *P. malacophyllum* como donador de polen. Dalla-Rizza M, Murchio S, Do Canto J, Carracelas B, Vaio M, Ayala W, Reyno R

GSF 21 Producción de forraje de mezcla de festuca mediterránea, línea experimental IGP5 en mezcla con Alfalfa, en diferentes sistemas de siembra. Gutiérrez F, Calistro EG, Rossi C, Nolla F, Carrere M

GSF 22 Variabilidad en la producción de semillas de poblaciones de trébol blanco. Arozamena N, Lapalma A, Varea I, Elustondo L, Mattera J, Affinito A, Andrés A

GSF 23 Tolerancia a sequía en familias de medios hermanos de *Trifolium repens* L. evaluadas en etapas iniciales de crecimiento. Cabral F, Varea I, Elustondo L, Mattera J, Affinito A, Andrés A

GSF 24 Comparación del pasto elefante híbrido *(Pennisetum purpureum x Pennisetum glaucum)* y pasto elefante común cv. Panamá durante la implantación. Loto M, Vera A, Gonzalez P, Moller A, Sosa H

GSF 25 Rendimiento comparativo de cinco líneas de *Stylosanthes guianensis* en ambientes diferentes del NEA. Cubilla M, Zilli AL, Maidana E, Gutierrez V, Pamies M, Acuña CA, Brugnoli EA

GSF 26 Estabilidad productiva de variedades de raigrás anual. Méndez DG, Frigerio K, Ruiz M, Fontana L, Iacopini L, Barbera P, Ré A, Otondo J, Cicchino M, Bailleres M, Melani E, Mattera J, Gonzalez A, Gallego JJ, Neira Zilli F, Pérez G

GSF 27 Interacción genotipo×ambiente y su asociación con variables climáticas en raigrás anual. Méndez DG, Frigerio K, Ruiz M, Fontana L, Iacopini L, Barbera P, Ré, A, Otondo J, Cicchino M, Bailleres M, Melani E, Mattera J, Gonzalez A, Gallego JJ, Neira Zilli F, Pérez G.

GSF 28 Producción forrajera estacional de cultivares de *Lolium multiflorum* Lam. en diferentes localidades. Méndez DG, Frigerio K, Ruiz M, Fontana L, Iacopini L, Barbera P, Ré A, Otondo J, Cicchino M, Bailleres M, Melani E, Mattera J, Gonzalez A, Gallego JJ, Neira Zilli F, Pérez G

REPRODUCCIÓN Y FERTILIDAD 65

RF 1 Utilización de un protocolo para IATF sin estrógeno en vacas tipo Braford con buena condición corporal en el pre y posparto. Prieto PN, Kucseva D, Ramirez C, Mónaco I, Céspedes F, Stahringer RC

RF 2 Evaluación de resincronización selectiva de celos pos IATF mediante uso de pintura en la base de la cola para mejorar tasas de preñez en vacas. Hug MG, Robson C, Gómez M

RF 3 Producción de embriones interespecíficos: evaluación de la fecundación en embriones híbridos búfalo-vaca. Gorleri V, Picotto L, Yauri Felipe M, Irala C, Albeiro V, Fernández Martin R, Salamone DF

RF 4 Descripción de la dinámica folicular y luteal en vacas lecheras utilizando ultrasonografía Doppler color. Molina M, Odriozola ME, Ormaechea NE, Rivas MS, Salvetti NR, Ortega HH, Amweg A, Díaz PU

RF 5 Optimización de la producción in vitro de embriones bovinos compatible con la edición génica. Picotto L, Lauro A, Irala C, Hozbor F, Feingold S

RF 6 Efecto de las células del cúmulo en la Fecundación *in vitro* de embriones bovinos para la edición génica y producción de gemelos. Irala C, Picotto L, Lauro A, Yauri Felipe M, La Motta G, Gorleri V, Alberio V, Fernández-Martín R, Salamone DF

RF 7 Efecto de Gonadotrofina Coriónica Equina (eCG) recombinante sobre el recuento folicular en vaquillonas Holando Argentino. Odriozola ME, Molina M, Ormaechea NE, Garrappa G, Cattaneo L, Angeli E, Salvetti NR, Ortega HH, Cetica PD, Díaz PU, Gareis NC

RF 8 Efectos de la exposición de espermatozoides porcinos a nanopartículas durante un protocolo de FIV. Garrappa G, García Vázquez FA, Jiménez Movilla M

RF 9 Efecto del centrifugado y la adición de yema de huevo al diluyente en el semen refrigerado en caprinos. Covelo IF, Puente MA, Tartaglione CM

RF 10 Relación entre el tiempo de inseminación artificial y la tasa de concepción de vacas lecheras detectadas en celo por un sistema de monitoreo automático de actividad o por lectura de pintura. Scandolo D, Casas M, Scandolo DG, Cuatrin A, Grosso A, Lopez P, Vera M, Maciel M

RF 11 Asociación entre la irrigación del cuerpo lúteo al diagnóstico de gestación y la supervivencia fetal hasta la reconfirmación de preñez de vacas lecheras. Scandolo D, Cuatrin A, Scandolo DG, Lopez del Cerro P, Ortega E, Casas M, Picca M, Camisasso D, Camisasso J, Lopez P, Maciel M

RF 12 Tasa de concepción de vacas lecheras tratadas con un análogo de GnRH al momento de la inseminación con sin manifestación de celo durante el verano. Scandolo D, Scandolo DG, Cuatrin A, Lopez del Cerro P, Ortega E, Casas M, Picca M, Camisasso D, Camisasso J, Zimmermann G, Maciel M

RF 13 Tasa de concepción de vacas lecheras detectadas en celo por pintura e inseminadas una vez por día con semen convencional o sexado. Scandolo D, Scandolo DG, Cuatrin A, Lopez del Cerro P, Ortega E, Casas M, Picca M, Camisasso D, Camisasso J, Lopez P, Maciel M

RF 14 Criopreservación de semen ovino en ultrafreezer a -80 °C como alternativa al uso de nitrógeno líquido. Avila Sanchez AR, Cueto M, Gibbons A, Bruno Galarraga MM

RF 15 Efecto de la aplicación de GnRH 7 días post IATF sobre la eficiencia reproductiva en ovejas Merino. Bruno Galarraga M, Mizrahi M, Fernandez J, Gibbons A, Giovannini N, Cueto M

RF 16 Influencia del protocolo reproductivo "Interrupción Temporaria del Amamantamiento" sobre el peso al destete. Jaimes MD, Santa AR, Dominguez-Castaño P

RF 17 Incorporación del uso de ultrasonografía doppler para protocolos de resincronización en vacas de cría. Dellavalle FA, Aguilar DE, Navarro-Krilich LM, Benitez JM, Ynsaurralde-Rivolta AE

RF 18 Actividad diaria de toritos durante el repaso de IATF en vaquillonas y vacas descripta a través de podómetros. Prando AJ, Vaca R, Bonamy M, Giménez J, Baldo A

RF 19 Evaluación de un tratamiento Co-Synch de 6 días con progesterona inyectable en vaquillonas de 24 meses de edad. Vispo P, Hozbor F, Lobo J, Sciotti M, Orionte S, Buendia M, Prieto N

RF 20 Eficacia del tratamiento con una glicoproteína símil eCG sobre la tasa de preñez por IATF en vacas Angus lactantes. Rodríguez AM*, Maresca S, López Valiente S, Ezcurdia P, Tiberio A, Pérez Wallace S, Bartolomé JA

RF 21 Uso de semen refrigerado en la inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) en ovejas. Villa M, Buffoni A, Lateulade I, Acosta J

RF 22 Comparación de dos gonadotrofinas, natural o sintética, en la sincronización de celo y tasa de preñez de ovejas receptoras de embriones. Villa M, Buffoni A, Ceballos D, Perez Wallace S, Apostolo R, Catalan M, Tracaman J

RF 23 Evaluación de un nuevo dispositivo de sincronización de celos en ovejas. Villa M, Buffoni A, Bordón G, Cattaneo L, Ceballos D, Rucci N, Catalan M, Zarate P, Tracaman J

RF 24 Comparación de dos gonadotrofinas, natural o sintética, en la sincronización de celos en ovejas puras por cruza Dohne Merino. Villa M, Bordon G, Bain I, Buffoni A, Perez Wallace S, Rucci N, Zárate P

RF 25 Efecto de la aplicación de GnRH 14 h previo a la inseminación en protocolos para IATF en hembras cruza cebú. Ramírez C, Prieto PN, Da Luz M, Etchepare P, Stahringer RC

RF 26 Efecto de la suplementación de *Pediococcus acidilactici* sobre la fertilidad y viabilidad embrionaria de salmónidos. Millahual EY, Díaz RA, Quiñones JA, Carrasco DM, Huaiquipan RG, Cortés MI, Tapia DA, Peralta NC, Sepúlveda NG

SALUD ANIMAL..... 91

SA 1 Detección de anticuerpos contra el virus de la lengua azul en bovinos, ovinos y bubalinos del norte de la provincia de Corrientes. Morel VM, Sala JM, Jordán M, Roldan JS, Cardoso N, Marucho SS, Storti MG, Uguet P, Reinoso MP, Dus Santos MJ

SA 2 Evaluación del peso vivo, hematocrito y HPG en corderos Corriedale infectados artificialmente con *Haemonchus contortus*. Donzelli MV, Maizon DO, Cordoba ME, Bonelli R, Medus PD, Cetrá B, Raschia MA, Caffaro ME, Poli MA

SA 3 Brote de micoplasmosis en bovinos de engorde a corral en la provincia de Buenos Aires. Illanes FA, Di Paolo LA, Peralta LM, Sosa PS, Peralta EM, García Olgiati B, Traveria GE

SA 4 Efecto del aborto sobre la producción y el desempeño reproductivo de vacas Holstein. Martínez GM, Suarez VH

SA 5 Estudio sobre los estadios de vida libre de los nematodes gastrointestinales del bovino en sistemas silvopastoriles y sistemas cielo abierto de producción. Da Luz MA, Maidana EC, Schapiro J, Lloberas M

SA 6 Combinación de tropas como factor predisponente de enfermedad respiratoria en bovinos confinados. Reporte de caso. Vittone JS, Munilla ME

SA 7 Variaciones en el peso vivo y grado de lesiones en corderos con sarna psoróptica tratados con lactonas macrocíclicas. Herrera R, Villar L, Lifschitz A, Larroza M

SA 8 Uso de encuestas como herramientas para la identificación de errores en tratamientos antisárnicos de ovinos. Herrera R, Rivero M, Martínez A, Llobet J,Soler P, Larroza M

SA 9 Dinámica de parasitosis gastrointestinales en cabras adultas y chivitas menores a un año en un hato Angora del noroeste de Chubut. Apostolo R, Ceballos D, Miselli E

SA 10 *Fasciola hepatica*. Muestreo exploratorio al sur del río Santa Cruz. Comunicación. Seeber GA, Santana J, Andrade MA, Gallardo R, Aguilar M, Torres S

SA 11 Aptitud del agua de superficie para bebida animal en la región central de Santa Cruz, Argentina. Seeber G, Santana J, Diaz BG, Acuña A, Aguilar M, Mattioli G

SA 12 Aptitud para la bebida animal de aguas de superficie en la región sur de la Patagonia Austral Continental, Argentina. Seeber G, Santana J, Diaz BG, Acuña A, Aguilar M, Mattioli G

SA 13 Relación entre superóxido dismutasa y genes diferencialmente expresados en vacas lecheras posparto. Calcaterra F, Marcuzzi O, Fernández ME, Olivera LH, Risso AL, Guzmán Loza A, Giovambattista G, Picco SJ

SA 14 Variaciones en la actividad de glutatión, efecto sobre mecanismos epigenéticos y regulatorios de la expresión en vacas lecheras de raza Holstein alta producción en el periparto. Calcaterra F, Marcuzzi O, Fernández ME, Olivera LH, Risso AL, Guzmán Loza A, Giovambattista G, Picco SJ

SA 15 Causas de mortalidad perinatal y neonatal en crianza artificial de un tambo bovino de la provincia de Buenos Aires, con especial énfasis en otitis. Weber N, Acuña Y, Miqueo E, Cantón G

SA 16 Hipovitaminosis A en terneros de cría en la provincia de Buenos Aires. Pachiani M, Livio J, Cantón G

SA 17 Dictiocaulosis en bovinos: análisis retrospectivo de 20 brotes en el centro de Argentina. Ovelar MF, Cantón G, Odriozola E, Lloberas MM, García JA

SA 18 Miopatía nutricional en vacas de cría asociada a deficiencia de selenio: descripción de un caso en la Provincia de Buenos Aires. Ovelar MF, Cantón GJ, Recalt V, Scioli V, García JA

SA 19 Distocias y natimortos asociados a hipomagnesemia en un campo de cría de la provincia de Buenos Aires. Sosa E, Mejía M, Fernández E, Fernández Tovo M, Cruz M, Campero LM, Moore DP, Morrell E, Cantón G

SA 20 Intoxicación con nitratos en terneras de *feedlot* por ingestión de *Portulaca oleracea* ("verdolaga").
Azaldegui I, Sainz Rozas H, Poo J, Lauro A, Ovelar MF, Barale J, Pachiani M, García JA, Cantón G

SA 21 Intoxicación hídrica en bovinos: análisis retrospectivo de la casuística registrada por INTA Balcarce entre 2008 y 2023. Barale J, García JA, Lauro A, Poo J, Cantón G

SA 22 Salmonelosis en novillos para carne en recría pastoril: descripción de un brote en la provincia de Buenos Aires. Barale J, Marron Y, Azaldegui I, Scioli V, García JA, Verna A, Mendez A, Fiorentino MA, Cantón G

SA 23 Coccidiosis en bovinos: estudio retrospectivo de 63 casos registrados en INTA Balcarce (1998-2024). Vilatuña EJ, Ovelar MF, Azaldegui I, Lloberas MM, García JA, Cantón G

SA 24 Determinación de L-canavanina y cianamida durante un ciclo productivo de *Vicia villosa* mediante Cromatografía en Capa Delgada (TLC) y Cromatografía Líquida Acoplada a Espectrometría de Masa (LC-MS/MS). Poo JI, Rustichelli M. GM, Castelli MV, De Gerónimo E, Lopez S

SA 25 Parasitosis gastrointestinal multi-etiológica bovina post destete en rodeo de Maipú, provincia de Buenos Aires. Rodríguez CM, Ovelar MF, Vilatuña E, García JA, Lloberas MM

SA 26 Progreso del peso vivo y parámetros parasitológicos en corderos de la provincia de Buenos Aires. Rodriguez CM, Ovelar MF, Lloberas MM, Fernández AS

SA 27 Determinación de la eficacia de los antihelmínticos en establecimientos bovinos del centro-norte argentino. Muchiut SM, Toffaletti JR, Fahler R, Tello F, Lobos G, Mazzuca V, Plaza DV, Bono MF

SA 28 Efecto de la adición oral de un prebiótico sobre la concentración de betahidroxibutirato sanguíneo de terneros durante su crianza artificial. Scandolo D, Scandolo DG, Cuatrin A, D Onofrio S, Di Salvo F, Maciel M

SA 29 Comparación de dos técnicas de calostrado sobre el consumo y tiempo insumido. Welschen N, Peña A, Alvarado W, Miotti C, Suarez Archilla G, Zbrum MV, Signorini M, Molineri AI

SA 30 Evaluación de la calidad microbiológica del calostro en 38 establecimientos de la cuenca lechera central de la provincia de Santa Fe. Welschen N, Alvarado W, Miotti C, Peña A, Cicotello J, Molineri AI

SA 31 Avances en la suplementación mineral oral de bovinos en la Cuenca del Salado, Argentina. Reviglio R, Bailleres M, Garriz M, Mattioli G

SA 32 Delayed anthelmintic treatment in cattle rearing on winter crops: a management of refugia for south Cordoba province, Argentina. Castro DJ, Zurbriggen GA

SA 33 Respuesta productiva al tratamiento contra *Ostertagia* inhibida en invernadas intensivas del sur de Córdoba. Castro DJ, Zurbriggen GA

SA 34 Situación de la eficacia de acaricidas sobre *Riphicephalus (Boophilus) microplus* en establecimientos ganaderos del noroeste argentino. Rossner MV, Gómez VD, Cabaña NE, Segovia-Stefani LE, Malvicini M

SA 35 Parámetros morfométricos, hematológicos y bioquímicos en búfalas de agua (*Bubalus bubalis*) de establecimientos del sur de la provincia de Corrientes. Navamuel JM, Koza GA, Hernando J, Konrad JL, Mussart NB

SA 36 Impurezas elementales en productos de uso veterinario evaluadas por TXRF. Basso IM, Huertas MP, Véliz F, Lorenzo DS.

SA 37 Zonificación de calidad de agua para uso ganadero en el partido de Maipú, provincia de Buenos Aires. Larrea GE, Pettinari J, Coria JD, Puricelli MM, Tiberio A, Arbeleche A, Braco M, Huinca D, Andersen M, Mesa JC, Ezcurdia P, Guzmán F, Martiarena R, Casal A

SA 38 Colección de cultivos bacterianos de origen animal de la Estación Experimental Agropecuaria del INTA Mercedes, Corrientes. Della Rosa P, Sala JM, Morel V, Gómez S, Reinoso MP, Caspe SG, Fiorentino MA

SA 39 Prueba de eficacia de fármacos antihelmínticos en una majada de ovinos del sur santafecino. Morlacco MB, Aguzzi Y, Bichara J, Morici G, Bruttomesso M, Schapiro JH

SA 40 Determinación del perfil proteico durante el periparto de cerdas en una granja de Santa Fe. Luna ML, Storani G, Mansilla GE, Eluk D, Varaldo J, Campa M, Agosto M

SA 41 Eficacia de diferentes acaricidas en el control de garrapatas (*Rhipicephalus microplus*) en bovinos lecheros en el oeste del estado de Goiás, Brasil. Neto OJS, Silva VHP, Espindola IRM, Santos MDB, Zaiden RZ, Pereira LGS

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN..... 132

SP 1 Caracterización de sistemas de producción bovina del centro sur de la provincia de Córdoba. Comunicación. Macor L, Sagardoy V, Peñafort C, Anomale MV, Bruno M

SP 2 Caracterización de los sistemas de producción de carne bovina en la provincia de Córdoba. Comunicación. Anomale V, Macor MV, Sagardoy L, Peñafort C, Bruno M, Finola A

SP 3 Evolución histórica de las existencias ganaderas en el Departamento General Roca, Córdoba. Comunicación. Genero MI, Cravero, EC

SP 4 Percepción del sistema de producción ganadero y su relación con el cuidado del ambiente y el bienestar animal en adolescentes de la Cuenca del Salado (provincia de Buenos Aires). Unger N, Murillo N, Cendón ML, Bruno S

SP 5 Unidad demostrativa de recría silvopastoril en un bosque nativo santiagueño: 10 años de suplementación. Saravia Sanchez JJ, Roldán Bernhard S, Ferraris B, Piedrasanta RO, Imaz JA

SP 6 Desafíos para el re-diseño de un sistema ganadero de cría en bosques nativos de Entre Ríos. Comunicación. Canavelli SB, Lezana L, Fonseca J, Kees F, De la Peña C, Calamari NC

SP 7 Indicadores productivos y tecnológicos de sistemas de cría bovina en el Chaco santiagueño. Comunicación. Wolf Celoné UI, Saravia Sanchez JJ, Reinaldi JA, Continelli NM, Gil GA, Gerlero GD, Piedrasanta RO, Baez PN

SP 8 Impacto de la sequía y estrategias de adaptación en la ganadería bovina del Sudoeste bonaerense semiárido. Lauric A, De Leo G, Scoponi L, Torres Carbonell C, Carrasco S, Marini F

SP 9 Uso de la vegetación por el ganado bovino en un monte de chañar del Noroeste de Santa Fe. Riva de Neyra LA, Oprandi G, Castro CG, Seib G

SP 10 Seguimiento de un pastoreo rotativo con vacas de cría en mallines patagónicos. Gomez J, García Martínez GC, Curcio M, García Diez I, Cesa A

SP 11 Observación y análisis de vacas en periparto sobre pasturas xerofíticas del monte. Comunicación. Guzmán ML, Calandria S, Blanco L, Sager R

SP 12 Monitoreo de la ganadería bovina de cría en el norte de Santa Fe. Comunicación. Scarel JHI, Lacelli GA, Hug O, Bosch D

SP 13 Campo didáctico El Amanecer: 20 años de su sistema productivo en la Universidad Nacional de La Plata. Comunicación. Fernández FE, Rodríguez Guiñazú A, Agnelli ML, Sáenz A, Baldo A, Delgado Caffé JL

SP 14 Impacto de la ubicación del bebedero sobre ganancia de peso y distribución de heces de vaquillonas pastoreando alfalfa durante el verano. Espinosa CM, Arroquy JI, García A, Coria M

SP 15 Pastoreo de cultivos de servicios en sistemas integrados durante un año de sequía. Zurbriggen GA, Baigorria T, Pegoraro V, Ortíz J, Bertram N, Tomassetti A, Galli JR

SP 16 Pastoreo continuo de raigrás anual y trébol rojo como cultivo de servicios en sistemas integrados. Zurbriggen GA, Tomassetti A, Sallovitz M, Nalino M, Ceaglio E, Van Kruijssen I, Ventroni L, Planisich A, Galli JR

SP 17 Evaluación del pastoreo secuencial y moderado de cultivos de servicio en el desempeño de sistemas integrados. Tomassetti A, Zurbriggen GA, Nalino M, Ceaglio E, Kruijssen I, Galli J, Planisich A

SP 18 Intensificación de la recría y terminación de bovinos británicos bajo pastoreo en el norte de la provincia de Buenos Aires. Pacente EM, Scheneiter JO, Novarese CA

SP 19 Explorando la Eficiencia y Sostenibilidad: Pastoreo Rotativo de Alta Carga en la Cordillera Patagónica. Triviño EA, García Martinez GC, Molina GAR, Miselli E, Ferrer Cerda B, Fantino M

SP 20 Producción y eficiencia en engorde a corral de novillos y machos enteros jóvenes de dos razas bovinas. Pordomingo AJ, Pordomingo AB, Yanson L, Galerano G, Bovetti D

SP 21 Producción y eficiencia de cinco razas de novillos luego de 85 y 111 días de engorde a corral. Pordomingo AJ, Pordomingo AB, Yanson L, Galerano G, Bovetti D

SP 22 Producción y eficiencia de novillos Limousin, Angus y cruza Limousin x Angus (F1) en engorde a corral. Pordomingo AJ, Pordomingo AB, Bolatti JM

SP 23 Producción y eficiencia de macho entero joven vs novillo de la raza Limousin en recría y engorde a corral. Pordomingo AJ, Pordomingo AB, Bolatti JM

SP 24 Uso de cama de compost en un sistema bovino lechero en Salta. Comunicación. Martínez GM, Suarez VH, Neder V

SP 25 Caracterización de los sistemas productivos lecheros bovinos de la cuenca de Trancas, Tucumán. Comunicación. Alamo SF, Martinez GM

SP 26 Brechas productivas y económicas de los tambos de la región Pampeana Argentina. Engler PL, Cuatrin A

SP 27 Manejo de la vaca lechera durante el pre-parto y parto en sistemas del Oeste de Buenos Aires. Comunicación. Demateis LlF, Larriestra JA, Vissio C

SP 28 Heat detection and conception rates influence economic and environmental outputs of dairy farms. Communication. Jáuregui JM, Candioti F

SP 29 ¿Conviene cerrar lotes de pastoreo para hacer semillas de Alfalfa? Un análisis de sensibilidad económica. Comunicación. Jáuregui JM, Berhongaray G

SP 30 Impacto del mercado en modelos ganaderos de Corrientes y Chaco. Calvi M, Pellerano L

SP 31 Resultados del encuentro del sector lechero ovino y de la encuesta previa a la reunión. Comunicación. Alvarado PI, Lynch GM[2], Redolatti C, Coppola MI[2], Fernández J, Carancci P[2], McCormick M[2]

SP 32 Sistema digital para el seguimiento de pérdidas en ganadería ovina extensiva al sur de Santa Cruz. Seeber GA, Gallardo RM, Alvarez J

SP 33 Utilización de un pastizal natural bajo pastoreo ovino en el norte de Corrientes. Comunicación. Riva de Neyra LA, Gandara L, Slukwa M, Pereira MM

SP 34 Experiencias del uso invernal de la remolacha forrajera en pastoreo en Patagonia sur. Comunicación. Ceballos D, Lexow G, Bobadilla S, Dellacanonica C, Villa M, Martinez Stanziola JP, Favere V

SP 35 Experiencia a campo de suplementación de corderos al pie de la madre. Comunicación. Cesa A, Huinca D, Arregui F

SP 36 Determinación del largo del dorso como estimador del peso vivo de hembras cruza Dorper. Provincia de Corrientes. Comunicación. Slukwa MA, Navamuel JM, Slukwa MA

SP 37 Crecimiento y características de canales de corderos Pampinta y cruzas Dorper en confinamiento. Comunicación. Real Ortellado MR, Beierbach R, Gonzalez AC, Fossaceca SM, Reucci BG

SP 38 Impacto productivo del engorde de corderos pesados cruza en condiciones de confinamiento en el noroeste del Chubut. Ceballos D, Villa M, Tracaman J

SP 39 Efecto del número de partos y el tipo de parto en la producción de leche y en el largo de la lactancia en cabras Saanen. Martinez GM, Suarez VH, Alfaro RJ, Alfaro EJ

SP 40 Sistema de posicionamiento global aplicado al monitoreo de cabras Criollas en áreas cordilleranas de Mendoza. Comunicación. Egea V, Llano C, Debandi H, Cappa F, Borghi C, Campos C

SP 41 Curvas de producción de huevos de cinco genotipos de gallinas camperas en un ciclo de postura corto. Canet ZE, Fernández R, Di Masso RJ

SP 42 Peso de pollos de engorde de origen colonial sometidos a diferentes edades de sacrifício. Santos APP, Carmo DCB, Santos, KJG, Coelho KO, More JCRS

SP 43 Calidad del huevo de ponedoras Negra INTA bajo dos sistemas de producción, a piso y en jaula. Canet ZE, Zúcaro T, Librera J, Botasso N

SP 44 La influencia de dos sistemas de crianza en gallinas ponedoras Lohmann sobre la producción de huevos. Cardaci PP, Benavidez EO, Altamirano R, Albo GN

SP 45 Cultivo de peces en Sistemas de recirculación (RAS): comparación con otro método de cultivo. Belavi A, Collins PA, Ducommun MP

ENSEÑANZA EXTENSIÓN Y VINCULACIÓN..... 177

EEV 1 Uso de la aplicación Mentimeter para valorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de Nutrición Animal de la FCA- UNC en el año 2023. Bernáldez ML, Caeiro L, Carranza C, Luna Pinto G, Cabanillas MA

EEV 2 Evaluación de los Criterios para la selección de vientres en rodeo comercial por productores en zonas semiáridas. Lauric A, De Leo G, Scoponi L, Torres Carbonell C, Castoldi F, Bustillo, A, Forgue P, Cardarelli F, L. Arambarri I

EEV 3 Desarrollo sostenible: huella de carbono y estrategias de mejora tecnológica en establecimientos ganaderos. Recavarren P, Faverín C, Tonelli V, Cámara A, Cavanan K, Moberg E

EEV 4 Cooperación técnica-educativa para el desarrollo de herramientas adaptadas a pequeños productores en Patagonia. Herrera R, Gallardo M, Merida Y, Sepulveda C, Silva B, Llobet J, Martinez A

EEV 5 Aportes de la Extensión Rural a los sistemas ganaderos en el Sur de Misiones. Wdowiak KA, Sosa RA, Woytazen NE

EEV 6 Selección de indicadores para evaluar la sustentabilidad de la práctica ganadera en humedales. Mesa LM, Berón C, Lorente C, López JA, Ghirardi R, Gutiérrez MF, Flores Méndez D, Treisse I, González J, Muchiutti A, Pighin F, Ayala J, Vidal C, Castro G, Menichelli M, Chelini MR, Montalto L

EEV 7 Desarrollo del índice eCOWetland para el diagnóstico y monitoreo de humedales sujetos a uso productivo. Comunicación. Mesa LM, Berón C, Lorente C, López J, Ghirardi R, Gutiérrez MF, Flores Méndez D, Treisse I, González J, Rojas Molina MF, Olivelli M, Gregorutti C, Lifschitz A, Aquino D, Montalto L

EEV 8 Sistematización del curso optativo de bienestar animal de la Facultad de Cs Agrarias y Forestales (UNLP) Comunicación. Agnelli L, Ardenghi D, Nadin L, Fernandez F, Rodriguez Guiñazú A, Curotto M, Agnelli D

EEV 9 Uso del refractròmetro para controlar la reconstitución del Sustituto Lácteo para la crianza artificial de terneros. Welschen N, Peña A, Miotti C, Camussone C, Tello F, Cicotello J, Aliprandi D, Signorini M

EEV 10 Experiencia de integración interdisciplinar en un contexto de extensión. Comunicación. Peñafort C, Macor L, Sagardoy MV, Anomale MV, Bruno M

EEV 11 Protocolo de campo para cuantificar la respiración del suelo. Brance MI, Berhongaray G

EEV 12 Fortaleciendo el intercambio entre la producción ovina y las instituciones educativas. Comunicación. Alvarado P, Coppola M, Fernandez J, Gual I, Boracchia AI, Carancci P, Lynch G, McCormick M, Arregui F, Cesa A

EEV 13 La búsqueda bibliográfica como eje de la elaboración de tesis de posgrado. Desafíos y problemáticas. Cardaci PP, Albo GN, Presta KA

EEV 14 Vinculación Universidad-Municipios en el marco colaborativo interinstitucional. Cardaci PP, Benavidez EO, Patullo MA, Del Barrio EI, Prío MV

EEV 15 Acompañando la docencia: Alumnos del CEA nº12 y las EESA de la Zona 5 dan vida al Entorno Ovino con Prácticas Profesionales Innovadoras. Cesa A, Arregui F, Huinca D

EEV 16 Tablero de control de siembra de pasturas templadas MASPASTO. Arce W, Clavijo MP, Cadaviz N, Cavagnaro FP

EEV 17 Despliegue y medición de la Estrategia Comunicacional del INTA Lechero. Mascotti M

EEV 18 Desarrollo de Habilidades Blandas y Liderazgo en Empresas Lácteas: Impacto Positivo en la Producción y Gestión. Mendez L, Giménez G, Marini P

EEV 19 Red de Unidades Demostrativas Apícolas: Una Herramienta que aporta al desarrollo apícola. Pietronave HP, Castignani H, Sanchez C, Crisanti P, Bulacio-Cagnolo N, Masciángelo G, López C

BIENESTAR ANIMAL Y ETOLOGÍA..... 196

BAE 1 Estado de situación de las prácticas analgésicas usadas en la castración de equinos en Argentina. Saborido M, Vaca RJA, Bonamy M

BAE 2 Comparación de métodos de castración de terneros utilizando anestesia y analgesia- Comportamiento y productividad. Vaca R, Bonamy M, Nicora Rebagliati E, Giménez J, Prando A, Baldo A

BAE 3 Parámetros fisiológicos y respuestas a estrés en alpacas preñadas mantenidas en pastoreo rotativo en los andes peruanos. Benito-López D, Gualdrón-Duarte LB, Vélez-Marroquín VM, Roque-Huanca B, Cabezas-Garcia EH

BAE 4 Asociación entre el estrés calórico, la tasa de respiración y el comportamiento en vacas lecheras en ordeñe y secas. Frossasco G, Viretto PE, Martinez GM

BAE 5 Estudio de preferencia de las vacas lecheras bajo distintos tipos de techos y sistemas de refrescado en sistema robotizado. Viretto PE, Toffoli GD, Acetta PM, Perez E, Notaro A, Banegas Sacks, N, Frossasco G, Taverna MA, Leva PE

BAE 6 Recurso sombra en corrales de engorde bovino durante períodos de estrés calórico. 3. Fisiología y ambiente. Menichelli M, Szwarc D, Lopez A, Vega H, Rodriguez S, Auat M, Morcos S, Drube M, Lencina V, Zimerman M

BAE 7 Recurso sombra en corrales de engorde bovino durante períodos de estrés calórico. 1. Condiciones ambientales. Comunicación. Zimerman M, Lopez A, Vega H, Rodriguez S, Auat M, Morcos S, Drube M, Lencina V, Menichelli M

BAE 8 Recurso sombra en corrales de engorde bovino durante períodos de estrés calórico. 2. Evaluación productive. Zimerman M, Lopez A, Menichelli M, Vega H, Caro R, Ortiz M, Juarez WR

BAE 9 Alambrados virtuales: 35 años de investigaciones en la temática. Comunicación. Zapata RR, Álvarez JM

BAE 10 Indicadores de bienestar en machos de dos genotipos de pollo campero en diferentes densidades de alojamiento. Canet ZE, Carlin MC, Velazquez J, Hernet N

BAE 11 Evaluación del estado de las heridas en terneros castrados por dos métodos. Pared, VE, Jara ML, Pereira MM, Chávez A, Castillo L, Gandara L, Rouvier R, Sussini PA, Maldonado Vargas P, Aguilar NMA

BAE 12 Efecto de la mitigación física del calor y manejo de la dieta en el desempeño de vaquillonas Angus en engorde a corral bajo estrés calórico. 1. Comportamiento animal. Balansa SB, Banchero G, Roig G, Aznávez V, Canozzi MEA, Clariget J, La Manna A

BAE 13 Efecto de la mitigación física del calor y manejo de la dieta en el desempeño de vaquillonas Angus en engorde a corral bajo estrés calórico. 2. Frecuencia respiratoria y jadeo. Balansa SB, Banchero G, Roig G, Aznávez V, Canozzi MEA, Clariget J, La Manna A

BAE 14 Uso de pruebas de temperamento en terneras Holstein previo al destete: Resultados parciales. Ebersol Dos Anjos A, Damián JP, Sant`Anna AC, Ceballos MC, Costa J, Andrighetto Canozzi ME, Morales Piñeyrúa JT

BAE 15 Evaluación del tiempo de esquila y la suciedad de la zona caudal en corderas con y sin la presencia de cola. Apostolo R, Ceballos D, Villa M, Tracaman J

BAE 16 Observación del comportamiento de terneros relacionados a dos métodos de destete. Martínez M, Bengolea A, Carosio A

BAE 17 Desempeño de corderos terminados a corral con diferentes asignaciones de superficie (m2). Banchero G, González D, García A, La Manna A

BAE 18 Evaluación de indicadores de bienestar animal relacionados a la salud en tambos bovinos pastoriles y confinados Comunicación. Demarchi E, Alesso A, Córdoba M, Lazzarini B, Di Bert S, Baudracco J

NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN ANIMAL…….. 214

NA 1 Composición química de leche de ovejas cruza Texel de un sistema de cría sobre base pastoril. Comunicación. Centurión N, Ferreyra S, Guerrero L, González G, Medina N, Campos S, Juliano N, Miccoli F

NA 2 Alternativas de dietas ofrecidas en autoconsumo para inicio de engorde de novillitos. 1. Performance animal. Vittone JS, Munilla ME

NA 3 Inclusión de aditivo multifactorial r-zeta® (Zorion US LLC) en dietas de terminación en autoconsumo. 1. Performance animal. Vittone JS, Munilla ME

NA 4 Inclusión de aditivo multifactorial r-zeta® (Zorion US LLC) en dietas de terminación en autoconsumo. 2. Composición corporal. Vittone JS, Munilla ME

NA 5 Alternativas de dietas ofrecidas en autoconsumo para inicio de engorde de novillitos. 2. Indicadores metabólicos y de estrés. Munilla ME, Vittone JS

NA 6 Evaluación individual del consumo residual en bovinos en Mercedes Corrientes. Hug MG, Barbera P, Flores AJ, Gómez M

NA 7 Efecto de un prebiótico, aceites esenciales y su combinación en la performance productiva de lechones de recría. Mozo J, Martínez G, Decundo JM, Dieguez SN, Amanto FA, Soraci AL, Pérez Gaudio DS

NA 8 Suplementación con melaza protegida a vacas Holstein durante el verano: respuesta productiva. Roskopf PM, Roskopf S, Gastaldi LB, Russi JP, Castillo AR, Salado EE

NA 9 Suplementación con omega-3 a vacas Holstein: estado corporal y metabolitos plasmáticos en inicio de lactancia. Roskopf PM, Ángeli E, Cuatrín A, Hein GJ, Salado EE

NA 10 Efectos de la suplementación con omega-3 en vacas Holstein: comportamiento reproductivo en inicio de lactancia. Roskopf PM, Maciel MG, Angeli E, Cuatrín A, Hein GJ, Salado EE

NA 11 Obtención de hidrolizados proteicos antioxidante a partir de cabezas de tilapia azul (*Oreochromis aureus*). Belavi AM, Martinez FG, Szerman N, Ambrosi VA

NA 12 Caracterización nutricional de bagazo seco de limón en cerdos en crecimiento. Suarez del Cerro M, Stoppani CL, Beribe M J, Brasil S, Pobliti, M, Zimerman M, López, A

NA 13 Estimación del consumo y la digestibilidad en ovinos alimentados con forraje de pastizales naturales usando nitrógeno fecal[†]. Savian JV, Tafernaberry AI, Kessler JD, Ciappesoni G, Fernández-Turren G, De Barbieri I

NA 14 Sustitución del grano de maíz por bagazo seco de limón en dietas de terminación de novillos a corral. 1. Desempeño productivo. Zimerman M, López A, Savino L, Hernández O, Caro R, Ortiz M, Juarez WR

NA 15 Efecto de la duración de la alimentación con leche sobre la ingesta de alimentos, la ganancia de peso vivo y el peso a faena de cabritos de tambo. Martínez GM, Alfaro EJ, Pérez N, Alfaro RJ

NA 16 Evaluación de la fosfatemia en un rodeo de vacas de cría del este de Formosa suplemententadas con sales de libre consumo con y sin fosforo. Comunicación. Vargas MEA, Pozo CA, Giménez JN, Pérez PR, Verón CA, Roda GL, Forte PL, Sampallo SH, Sheridan VM, Roggero L, Gomez R, Kalan R, Mattioli GA

NA 17 Evaluación de un acelerador celulolítico ruminal en bovinos suministrado en forma diaria o en autoconsumo. D´Ascanio GN, Caramuto JP, Ittig JA, Lapissonde MO, Romagnoni E, Freddi, JA

NA 18 Composición química y digestibilidad *in situ* de follajes de árboles y arbustos nativos del Chaco Húmedo. Corrales MP, Arguello A, Criscioni P, Gauna L, Miszczuk O, Muñoz N, Martínez G, Pozo CA

NA 19 Degradabilidad *in vitro* del nitrógeno de follajes de árboles y arbustos nativos del Chaco Húmedo. Corrales MP, Criscioni P, Miszczuk O, Muñoz N, Martínez G, Bonafé S, Kozloski GV, Pozo CA

NA 20 Aporte nutritivo de *Setaria parviflora* y *Sporobolus indicus* siendo autóctonas y adaptadas a suelos marginales. Comunicación. Vago ME, Bruno JB, Bestercan LR

NA 21 Uso de grano de avena como alternativa al grano de maíz en ovinos en terminación a corral Villaverde MS, Ithurrart LS, Fernández-Etchegaray V, Bravo RD, Menghini M, Arelovich HM, Chamadoira MD, Martínez MF

NA 22 Plasticidad térmica en la tasa de consumo de alimento de especies de peces en acuicultura. Ducommun MP, Collins PA, Belavi AM

NA 23 Efecto de la suplementación de Biosales comerciales sobre el desempeño productivo de vaquillonas en el este Chaqueño. Comunicación. Reviglio, R, Toffaletti JR, Borelli V, Ceballos D

NA 24 Efecto de la suplementación de *Limosilactobacillus reuteri* DSPV002C sobre parámetros reproductivos en cerdas. Stoppani CL, Suarez del Cerro M, Beribe MJ, Pobliti M, Reynoso D, Zimmermann JA

NA 25 Sustitución de harina por expeller de soja en dietas de cerdos en recría y engorde. Murcia VN, Stazionati M, Pordomingo AB, Pordomingo AJ

NA 26 Análisis de proteína bruta y contenido de fibras en verdeos de invierno con tecnología NIRS. Ortiz DA, Porta Siota F, Figueruelo A, Farrell M, Kent F, Dillchneider Loza A

NA 27 Evaluación productiva y económica de la suplementación de llamas (*Lama glama*) con balanceado comercial. Chavarria NJ, Ramos NE

NA 28 Engorde a corral de cabras Angora con comederos y bebederos de autoconsumo. Comunicación. Garcia Falabella B, Odeón M, Calianno M, Cancino K, Villagra S, Garramuño JM, Villar L

NA 29 Harina de larva de mosca-soldado negra como fuente proteica en dietas de feed lot de corderos: una estrategia climáticamente inteligente. Garcia Falabella B, Hara S, Odeón M, Cancino K, Caballero V, Villagra S, Villar L, Fernandez Arhex V

NA 30 Restricción alimenticia en cabras de Angora gestantes: producción de leche y crecimiento de las crías. Villar L, Garcia Falabella B, Furci, M, Cueto M, Olarte S, Pizzio E, Inchausti C, Ceballos D, Bruno Galarraga M

NA 31 Uso de la arveja forrajera (*Pisum sativum, L*) en la recría de terneros en el noroeste del Chubut. Martinez Stanziola JP, Ceballos D

NA 32 Sulfato de amonio como regulador de consumo de suplementos y producción de sulfuro de hidrógeno en novillos. Rosello JE, Lopéz A, Rossner MV, Pamies ME, Arroquy J, Gaggioti M, Balbuena O

NA 33 Efecto de la adición de narasina sobre novillos alimentados con dieta a base de forraje. Guzmán ML, Bazán M, Mizrahi M, Carosio A, Bengolea A, Frigerio K, Gurmendez A, Page W, Garciarena P, Amuchastegui J

NA 34 Respuesta productiva en ovinos suplementados con un bloque nutricional casero adicionado con *Saccharomyces Cerevisiae*. Ceballos D, Aguilar M, Villa M, Alvarez R, Aposotolo R, Tracaman J

NA 35 Impacto productivo y parámetros ruminales en el uso de biosales comerciales en el engorde de corderos pesados. Ceballos D, Apostolo R, Villa M, Tracaman J, Reviglio R

NA 36 Impacto productivo del uso de alimentos peletizados con aglutinante en comederos de regulación física. Ceballos D, Avila G, Apostolo R, Inchausti C, Villa M, Sturzenbaum J

NA 37 Comportamiento ingestivo de corderas suplementadas en comederos de regulación física con dos alimentos peletizados. Ceballos D, Avila G, Apostolo R, Inchausti C, Villa M, Sturzenbaum J

NA 38 Efecto de la suplementación energética materna en lactancia temprana sobre el crecimiento de la progenie. Maresca S, López Valiente S, Rodríguez AM

NA 39 Evaluación de la digestibilidad *in situ* de silajes de pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) inoculados con aditivos bacterianos y enzimáticos. Bonnet CM, Vargas MEA, Reviglio R, Jara GA, Rompato KM, Pozo CA

NA 40 Degradabilidad ruminal de la proteína bruta de agropiro alargado y *Vicia villosa.* Comunicación. Menghini M, Arroquy J, García N, Chamadoira D, Bravo RD, Martínez MF

NA 41 Efecto del pastoreo de alfalfa vs. sainfoin (*Onobrychis viciifolia*) por novillos sobre los parámetros de degradabilidad *in situ* de diferentes forrajes. Menghini M, Arroquy J, García N, Bravo RD, Martínez MF

NA 42 Potencial de algas marinas Argentinas como inhibidores de la metanogénesis ruminal *in vitro*. Samoluk MF, Bogo H, Ramos ML, Lagorio MG, Raffo MP, Kaminsky J, Rodríguez Sánchez RA, Fernández PV, Wawrzkiewicz M, Ciancia M, Jaurena G

NA 43 Alternativas de alimentación invernal para la ganadería misionera. Comunicación. Maidana CE, Da Luz MA, Babi H, Sanz SP, Zakowicz L

NA 44 Caracterización de los componentes productivos de un sistema silvopastoril y sistema cielo abierto típico de la provincia de Misiones. Maidana CE, Da Luz MA, Loto M, Colcombet L, Zakowicz L

NA 45 Uso de blends de taninos y saponinas en dietas de engorde a corral: efecto sobre el desempeño productivo. Lacherre A, Bollatti JM, Soave L, Enriquez G, Irurtia R, Cabral C, Di Lorenzo N

NA 46 Evaluación de la pérdida de materia seca en burlanda húmeda de maíz almacenada de manera aeróbica. Echeverría A, Bernáldez ML, Coniglio V, Moreno MV, Brunetti MA, Perez MA

NA 47 Influencia de dietas de gallinas ponedoras con mayor contenido de ácidos grasos omega 3 en la calidad del huevo. Cardaci PP, Gallinger CI, Federico FJ, Albo GN, Iglesias BF

NA 48 Alternativas de almacenamiento del bagazo húmedo de cebada en el tiempo. Caballero V, Cayu N, Cancino K, García Falabella B, Gomez F, Odeon M, Villagra S, Villar L

NA 49 Efectos de un suplemento microbiano a base de *Bacillus* en la degradabilidad de la fibra *in vitro*. Briosso M, Clemente FM, Cappellozza BI, Gatii E, Giugge E

NA 50 Características productivas de terneras Angus colorado para reposición seleccionadas por consumo residual divergente. Coria ML, Arroquy JI, Del Campo D, Maresca S, López Valiente S, Rodriguez A

NA 51 Efecto de la restricción nutricional materna sobre el desarrollo y características de la canal en crías de cabras Angoras. Bruno Galarraga M, Garcia Falabella B, Furci M, Cueto M, Inchausti C, Ceballos D, Cancino K, Villar L

NA 52 Suplementación de forraje de avena con una mezcla de taninos y saponinas. 1. Performance animal a pastoreo. Espinosa CM, Arroquy JI

NA 53 Suplementación de forraje de avena con una mezcla de taninos y saponinas. 2. Digestibilidad y uso del N. Espinosa CM, Arroquy JI

NA 54 Efecto del suministro de extractos de compuestos bioactivos y el tipo de leguminosa sobre el uso del nitrógeno en bovinos. Espinosa CM, Arroquy JI, Coria M

NA 55 Calidad forrajera de silos de caña de azúcar con adición de urea y cal. Hack CM, Porta M, Burgos AM, Riquelme J

NA 56 Metodología para la evaluación de la variabilidad y estimación del valor de referencia en premezclas. Camarasa J, Auil M, Bogni A, Echegaray J, Peverelli O, Velazco J, Ciuffolini A

NA 57 Suplementación con Grasa By-Pass Insaturada en transferencias embrionarias *in vitro*. Camarasa J, Ailan F, Albornoz M, Bogni A, López C, Ciuffolini A

NA 58 Impacto de la proteína pasante y del estrés térmico sobre la producción de leche. Camarasa J, Auil M, Bogni A, Velazco J, Ciuffolini A

NA 59 Uso de bagazo cervecero para el desarrollo de una ración local para aves de postura en Santa Cruz. Seeber GA, Larrosa CE, Christiansen R, Surraco CA, Haro Gomez HM, Nuñez M

NA 60 Inclusión de Bagazo cervecero y Cebada en dietas de gallinas ponedoras al sur de Santa Cruz. Seeber GA, Larrosa CE, Christiansen R, Surraco CA

NA 61 Efecto del espacio de comedero sobre la ganancia de peso y la conversión de novillos en terminación con una dieta sin fibra larga *ad libitum*. Arroquy JI, Coria ML, Del Campo DM

NA 62 Efecto de la dieta en la composición multielemental de sangre y suero de gallinas ponedoras evaluada por TXRF. Basso IM, Huertas MP, Véliz F, Lorenzo DS, Dores Y

NA 63 Postbióticos obtenidos por irradiación gamma en suplementación de abejas. Basso IM, Pinto J, Pawlak E, Lorenzo DS

NA 64 Predicción de la eficiencia productiva en un sistema de engorde a corral de San Luis, Argentina. Panza AA, Privitello MJL, Leporati JL

NA 65 Comparación de procesamientos de granos de maíz y sus mezclas en engorde de novillos a corral. Pordomingo AJ, Tobal C, Pordomingo AB

NA 66 Comparación de procesamientos del grano de maíz sobre parámetros de crecimiento y res en engorde de novillos a corral. Pordomingo AJ, Tobal C, Pordomingo AB

NA 67 Revolucionando la Alimentación Ovina: Agar como Suplemento Nutricional. Cortes MI, Huaiquipán RG, Quiñones JA, Diaz RA, Olate PM, Millahual E, Sepúlveda NG

NA 68 Distintos niveles de suplementación con *Durvillaea antárctica* sobre la composición tisular y perfil bioquímico de corderos. Huaiquipan RG, Quiñones JA, Diaz RA, Sepúlveda NG, Cortes MI, Olate PM, Millahual EY

NA 69 Inclusión de pastura en dietas de vacas lecheras: estudio *in vitro* de parámetros fermentativos. Echenagusía AC, Britos A, Vidal A, Bula G, Pérez-Ruchel A

NA 70 Ensilaje de pasto elefante con enzimas fibrolíticas y bacterias ácido lácticas (BAL) homo y heterofermentativas. Rompato KM, Jara GA, Saurin CL, Scribano, VL, Bonnet CM, Vargas MEA, Reviglio RM, Pozo CA

NA 71 Suplementación con levaduras probióticas a cerdas y sus crías: efectos en parámetros productivos y de salud intestinal. Valette E, Pendón MD, Ferreyra M, Girardi JI, Errea AJ, Dardis C, Bengoa AA, Cavalitto S, Cairo G, Ortiz JI, Williams SI, Rumbo M, Garrote GL

NA 72 El consumo de energía preparto y la fuente lipídica en la transición afecta el consumo en el postparto temprano en vacas lecheras. Ferreyra JA, Cantet JM, Sánchez Otero D, Villamil F, Ricci P, Picco S, Colombatto D, Palladino RA

NA 73 Suplementación dietética de fibra de Agave sobre indicadores hematológicos en pollos de engorda. Pérez E, Gutiérrez DA, Sanchez DR, Quezada T, Valencia PM, Ávila F, Reyes S

NA 74 Fibra de agave como prebiótico en dietas de pollos de engorda sobre variables de morfometría digestiva. Pérez E, Gutiérrez DA, Sanchez DR, Quezada T, Valencia PM, Ávila F, Reyes S

NA 75 Manejo de la oferta de alimento para mejorar la eficiencia de conversión de novillos terminados a corral. Méndez D, Viano S, González L, Ceconi I

PRODUCCIÓN Y UTILIZACIÓN DE PASTURAS..... 289

PP 1 Tolerancia a la sumersión completa en especies leguminosas forrajeras. Buraschi FB, Mollard FO, Grimoldi AA, Cordon G, Striker GG

PP 2 Cambios en la comunidad vegetal y nutrientes del suelo bajo alternativas de promoción de raigrás annual. Insua IN, García Parisi PA, Omacini M, Druille M

PP 3 Cambios anatómicos y morfológicos en raíces de festuca alta bajo anegamiento, salinidad y anegamiento salino. Sanda TC, Menon-Martínez FE, Striker GG, Grimoldi AA, Di Bella CE

PP 4 Fertilización con K, S y Zn aumenta la producción de lotus pero no de trébol blanco en mezcla con raigrás en Corrientes. Barbera P, Benítez JC

PP 5 Preferencia animal en gramíneas de ciclo estival y su relación con la producción de forraje y características morfológicas. Marcón F, Di Lorenzo EL, Peichoto MC, Acuña CA

PP 6 Efecto de la oferta de forraje sobre la diversidad de grupos funcionales de plantas de un pastizal subtropical. Gándara L, Riva de Neyra LA, Pereira MM

PP 7 Fijación biológica de nitrógeno y deficiencia de nitrógeno de gramíneas y leguminosas en mejoramientos de *Campo*. Cardozo GA, Lussich F, Lattanzi FA

PP 8 Respuesta de la cobertura de *Eryngium horridum* a la intensidad de pastoreo en pastizales naturales de Uruguay. Quiñones A, Jaurena M, Savian JV

PP 9 Descanso otoñal en cultivares de alfalfa en la región semiárida pampeana. Frecuencia de defoliación. Blain G, Vidaurre MI, Arrizabalaga M, Ruiz MA, Vica Dahir JM

PP 10 Descanso otoñal en cultivares de alfalfa en la región semiárida pampeana. Intensidad de defoliación. Blain G, Vidaurre MI, Arrizabalaga M, Ruiz MA, Vica Dahir JM

PP 11 Producción de forraje de gramíneas perennes templadas en la región semiárida. Blain G, Ruiz MA

PP 12 Fertilización discontinuada de campo natural: respuesta residual promedio en producción de forraje y animal. Rodríguez Palma RM, Rodríguez Olivera TD, Lattanzi FA

PP 13 Fertilización discontinuada de campo natural: respuesta residual anual en producción de forraje y animal. Rodríguez Palma RM, Rodríguez Olivera TD, Lattanzi FA

PP 14 Frecuencia y severidad de defoliación de dos gramíneas invernales de campo natural. Rodríguez Palma RM, Rodríguez Olivera TD, Michelini, DF, Lattanzi, FA

PP 15 Habilidad competitiva: una estrategia de invasión de la Gramilla en pastizales. García S, Guido A, Pezzani F, Lattanzi FA

PP 16 Relación entre la producción forrajera de festuca y el pH del suelo bajo diferente disponibilidad de nitrógeno. Cicore PL, Berone GD, Borrajo C, Errecart P, Marino MA

PP 17 Captura de nutrientes en pasturas de festuca en ambientes ganaderos con suministro variable de fósforo y nitrógeno. Marino MA, Errecart P, Cicore PL, Borrajo C, Berone GD

PP 18 Producción de forraje en pasturas de festuca de ambientes ganaderos según el suministro de nitrógeno y fósforo. Marino MA, Errecart P, Cicore PL, Borrajo C, Berone GD

PP 19 Producción de festuca alta templada y mediterránea pura y en mezcla con distintas dosis de nitrógeno otoñal. Sevilla G, Pasinato A, Re A, Pinget A

PP 20 Biomasa de festuca alta con y sin endófito en mezcla con lotus bajo inundación y defoliación. Petigrosso LR, Echeverría MM, Ispizúa V, Vignolio OR

PP 21 Crecimiento de plantas de festuca alta libre e infectada con hongo endófito en condiciones de salinidad. Petigrosso LR, Goenaga T, Marcos Valle F, Fernández M, Crovo V, Poo J, Quiñones Martorello AS, Eyherabide G

PP 22 Eliminación del hongo endófito en plantas de festuca alta mediante un fungicida: resultados preliminares. Petigrosso LR, Casamayouret N, Braco M, Ezcurdia P, Lemme J, Parisi F, Poo J

PP 23 Plasticidad fenotípica de festuca alta en condiciones de anegamiento y defoliación. Petigrosso LR, Echeverría MM, Ispizúa, V, Vignolio OR

PP 24 Alternativas de enraizamiento para guías de pasto Tangola. Cavalieri JM, Ruolo S

PP 25 Efecto de la aplicación de fertilizante foliar sobre el rendimiento y la calidad de la alfalfa. Cavalieri JM ,Ruolo S, Pascuale GA

PP 26 Desempeño productivo de *Megathyrsus maximus* cv Gatton panic bajo un sistema silvopastoril en el SO Chaqueño. Cavalieri JM, Wolf Celoné UI

PP 27 Control químico de *Nassella trichotoma* (Nees) en una pastura de *Eragostris curvula* (Schrad) Nees. Angolani DH, Leonhardt DA, Fernández R, Cueto Rojo JA, Herrera ME

PP 28 Efecto de la época y profundidad de siembra en el establecimiento temprano de festuca alta. Beribe MJ, Barletta P, Scheneiter JO

PP 29 Caracteres morfo-fisiológicos que definen la producción de forraje en agropiro bajo estrés por sequía y salinidad. Borrajo CI, Reigosa MJ, Sánchez-Moreiras AM

PP 30 Tasa de crecimiento y valor nutritivo de *Brachiaria brizantha* cv. Marandú en lomadas del NE correntino. Borrajo CI, Mandagaran F, Losada M, Storti MG

PP 31 Relación nitrógeno-fósforo en planta como indicador del estado nutricional de pasturas de festuca. Borrajo CI, Marino MA, Errecart P, Cicore PL, Berone GD

PP 32 Dinámica de las comunidades bacterianas en ensilados de avena-vicia con adición de inoculantes microbianos. Blajman JE, Lingua MS, Irazoqui JM, Santiago GM, Eberhardt MF, Amadio AF, Gaggiotti MC

PP 33 Producción y calidad del diferido de *Digitaria eriantha* con diferentes manejos. Steinberg MR, Valdez HA, Tessi T

PP 34 Evaluación del Índice de cosecha en sistemas de pastoreo rotativo en mallines de Patagonia. García Martínez GC, Triviño E, Gomez J, Von Muller AR, Curcio, M, Fantino M, García Diez M, Miselli E, Ferrer B, Cesa A

PP 35 Relevamiento de pasturas implantadas en el marco de la promoción de la perennización del territorio sur bonaerense. Lauric A, De Leo G, Torres Carbonell C, Scoponi L

PP 36 Curvas de producción y calidad de pasto llorón en diferentes sitios del Partido de Bahía Blanca. Lauric A, De Leo G, Torres Carbonell C, Scoponi L

PP 37 Efecto de la fertilización nitrogenada sobre la producción de biomasa y proteína bruta en cereales de invierno. Fontana LMC, Porta Siota F, Ortiz DA, Babinec FJ, Dellacasa Durante TF

PP 38 Determinación del momento óptimo de corte de alfalfa para heno bajo riego. Fontana LMC, Matinata EJ, Ferri, CM$^{(\dagger)}$, Ortiz DA, Babinec FJ

PP 39 Efecto de la inoculación foliar de bacterias promotoras del crecimiento sobre la productividad de Gatton panic. Ayoub I, Bigatton E, Moreno MV, Echeverría A, Tessi T

PP 40 Silaje de avena y cebada, un ensayo comparativo. Quiroga E, Moreyra F

PP 41 Determinación de la metodología de corte y empaque de alfalfa para la obtención de un heno de calidad bajo riego. Matinata EJ, Fontana LMC, Ferri CM(†), Ortiz DA, Babinec F

PP 42 Producción de biomasa aérea de pasto jesuita "Dona Emma" bajo sistemas silvopastoriles. Loto M, Maidana CE, Weber M

PP 43 Producción de biomasa aérea de mijo híbrido perenne inoculado con microorganismos promotores del crecimiento. Backes C, Magalhães AF, Santos AJM, Baião DC, Sousa JER, Tablada RCN

PP 44 Evaluación de la calidad de silaje de maíz en dos regiones ganaderas de la provincia de Salta. Comunicación. Lunad Rocha MJ, Martínez GM, Araoz SR

PP 45 Productividad del pasto Mombasa al utilizar la gallinaza como fertilizante orgánico. Santos AJM, Tomazello DA, Melo EMF, Backes C, Teodoro AG, Fernandes PB, Tablada RCN

PP 46 Efecto de la proporción de especies y el nitrógeno sobre la implantación de pasturas templadas.
Lavarello Herbin A, Mattera J, Marino MA, Rodríguez AM, Golluscio RA+

PP 47 Impacto del pastoreo de *Melilotus alba* en un sistema pastoril bovino durante el período inverno-primaveral. Comunicación. Montaldi SI, Contino J, Banegas N

PP 48 Restauración forrajera en el Chaco Seco que combina el riego y la siembra de especies nativas y exóticas. Marino GD, Griffin AJ, Truchet SC, Benitez F, Passerieau A, Beccar Varela A, Taboada S

PP 49 Evaluación de distintas estrategias de recuperación en una pastura degradada. Wdowiak KA, Maidana CE, Woytazen NE

PP 50 Producción aérea de *Megathyrsus maximus* cv Gatton panic en el Chaco Semiárido y su relación con la radiación. Comunicación. Clausen L, Ramirez NM, Lara JE, Prieto Angueira S

PP 51 Momento y dosis de fertilización nitrogenada en *Chloris gayana* cv. Épica INTA-Peman: 1. biomasa aérea y densidad. Lara JE, Viana HJA, Suarez FA, Clausen L, Montaldi S, Contino J, Torres JC

PP 52 Momento y dosis de fertilización nitrogenada en *Chloris gayana* cv. Épica INTA-Peman: 2. Uso de la radiación. Lara JE, Viana HJA, Suarez FA, Clausen L, Montaldi S, Contino J, Torres JC

PP 53 Biomasa aérea y uso de la radiación en *Chloris gayana* cv. Épica INTA-Pemán bajo un sistema silvopastoril y un sistema pastoril a cielo abierto. Lara JE, Viana HJA, Suarez FA, Clausen L, Banegas N, Vazquez LY, Martinez A, Sleiman L, Rabello M, Radrizzani A, Vega Parry H, Torres JC

PP 54 Evaluación de productividad de silaje de triticale y avena cultivados puros y asociados a *Vicia villosa*. Brance Bonvini MI, Mendoza F, Delbino M, Delbino F, Dunger G, Jáuregui J, Rivero G, Gaggiotti M, Forni M, Maizetgui J

PP 55 Comparación de dos métodos de estimación de la disponibilidad forrajera en mallines patagónicos bajo pastoreo rotativo. Gomez J, García Martínez GC, Curcio M, García Diez M, Cesa A

PP 56 Productividad de pasto ovillo bajo dos estrategias de defoliación y condición hídrica en la Patagonia Austral. Comunicación. Andrade M, Utrilla VR, Ferrante D, Torres V

PP 57 Altura de plantas y rendimiento de cereales de invierno, festuca alta y alfalfa en valles de la Patagonia Austral. Comunicación. Andrade M, Christiansen R, Mora J, Utrilla VR, De Brea P, Mayo JP, Burgos F, Gil M, Ivars Y

PP 58 Manejo de la defoliación de *Panicum coloratum* L.: efecto de la combinación de regímenes de defoliación sobre variables estructurales. Jouve V, Zapata RR, Lentz C

PP 59 Utilización de especies del pastizal natural entre pastoreo bovino vs. bovino-caprino en el Chaco Árido de La Rioja. Agüero WD, Blanco LJ, Namur PR, Luna Toledo E, Ávila RE, Ricarte RA, Diaz RF, Guzmán LM, Cortez Reyes D, Vera CN, Sancho AR

PP 60 Determinación de la frecuencia de corte de espartillo *(Spartina argentinensis)*. Martínez C, Castro G, Navarro C

PP 61 Relación altura y biomasa aérea en gatton panic (*Megathyrsus maximus* (Jacq.) cv. gatton). Despósito CD, Gimenez RA, Burghi VH, Depetris JP

PP 62 Evaluación de un consorcio bacteriano para la fijación biológica de nitrógeno en alfalfa. Moreno MV, Silva M, Scarponi Gómez A, Arolfo V, Odorizzi AS, Brambilla S, Soto G, Ayub N, López J, Erdozain S, Lagares A

PP 63 Comportamiento del índice de vegetación normalizado de pasturas base alfalfa en la provinciala de Buenos Aires. Iturralde Elortegui MR, Dicesare G, Recavarren P

PP 64 Impacto de la fertilización nitrogenada sobre la calidad de una pastura de agropiro y alfalfa en San Luis. Martinez M, Panza A, Echaide Suaiter G

PP 65 Dilución de nitrógeno en pasturas de festuca con suministro variable de fósforo. Fernández FE, Heguy B, Marino MA, Lamarche LN, Jalil GH, Mendicino L, Rodríguez Guiñazú A, Altamirano R

PP 66 Comparación de métodos indirectos de estimación de la biomasa aérea de raigrás annual. Fernández FE, Bonamy M, Rodríguez Guiñazú A, Heguy B, Ríos G, Prando AJ

PP 67 Efecto de la altura de pastoreo en la performance animal en un cultivo de servicios en la Depresión del Salado. Fernández FE, Montero, N, Rodríguez Guiñazú A, Nicora, E, Bonamy M, Prando AJ

PP 68 Comparación de la ganancia peso de bovinos a pastoreo sobre *Onobrychis viciifolia* vs. alfalfa durante el verano. Comunicación. Arroquy JI, Coria ML, Vizu B, Iturain B, Dipiano A

PP 69 Producción de forraje de alfalfa bajo estrategias de fertilización con digerido en Santa Fe, Argentina. Mieres LN, Spontón JM, Lorenzini, H

PP 70 Evaluación productiva en cultivares de verdeos de invierno y eficiencia uso del agua en un ambiente semiárido. Cerdá C, Matone L, Labarthe F, Sard J, De Lucía M

PP 71 Productividad de verdeos de invierno y su relación con las precipitaciones durante el ciclo del cultivo en un ambiente semiárido. Cerdá C, Matone L, Torres D, Labarthe F, De Lucía M

PP 72 Recría de vaquillonas sobre pasturas con y sin festucas infectadas en la Cuenca del Salado. Comunicación. Otondo J, Bailleres M, Andersen M, Borrajo CI

PP 73 Impacto de la fertilización fosforada y azufrada en la biomasa total de una pastura. Comunicación. Scherger E, Fernandez R, Frasier I

PP 74 Técnicas de intervención en una pastura y consumo de *Panicum coloratum* diferido en ovinos. Lentz BC, Bron S, Zapata R, Ferreyra E, Reucci B, Gili AA, Perez Habiaga G

PP 75 Calidad nutritiva de cuatro especies del pastizal natural de la Cuenca del Salado preferidas durante la sequía 2022. González GL, De Magistris AA, Mollá Kralj A, Gonçalvez Pinto L, Valencia J, Rossi CA

PP 76 Producción, calidad y supervivencia de dos especies megatérmicas según la frecuencia y mecanismo de defoliación. Fernández Pepi MG, Gatti MLA, Velázquez JG, Vázquez RE, Martin A, Jaurena G

PP 77 Modificaciones en la morfología aérea de *Urochloa brizantha* en respuesta a la frecuencia de defoliación en la etapa de implantación. Comunicación. Fernández Pepi MG, Martín A (*Ex aquo*), De Luca A, Jaurena G, Gatti MLA

PP 78 Acumulación de forraje de triticale en distintas fechas de siembra con destino a silaje en la Norpatagonia. Gallego JJ, Neira Zilli F, Zubillaga MF, Álvarez JM

PP 79 Efectividad de controles químicos sobre Algarrobo y Aromito en sistemas ganaderos del Chaco húmedo. Scribano FR, Sussini PA, Nenning F

PP 80 Producción de biomasa de dos cultivares de avena en diferentes fechas de siembra con destino a silaje. Neira Zilli F, Zubillaga MF, Gallego JJ

PP 81 Evaluación de estrategias de fertilización sobre la productividad y composición de una pastura. Morris D, Dipiano A Ducos I, Arroquy G, Holzmann A, Alonso A, Oyarzabal M, Graff P

PP 82 Impacto de diferentes frecuencias de defoliación en la producción de forraje de alfalfa y sainfoin. Comunicación. Morris D, Dipiano AV

PP 83 Tasa de crecimiento de sainfoin y alfalfa en el sudoeste bonaerense. Comunicación. Morris D, Dipiano AV, Mazzini C, Montero G, Oyarzabal M, Graff P

PP 84 Producción anual de forraje de especies puras y mezclas con alfalfa. Morris D, Dipiano A, Graff P, Oyarzabal M, Ducos I, Alonso A, Holzmann A, Arroquy G

PP 85 Estimación remota de productividad primaria neta aérea de un pastizal natural en la región del Noreste Argentino. Olmedo GA, Benítez MA, Ledesma RG, Miszczuk O, Pozo CA, Filip ID

PP 86 Estimación de las fracciones arbustiva y herbácea mediante suavizado de series temporales Índice de Vegetación de MODIS en el Monte Oriental Rionegrino. Olmedo GA

PP 87 Experimento de Largo Plazo en Uruguay: Sistemas de Manejo del Pastoreo de Campo Natural. Comunicación. Jaurena M, Devincenzi T, Durante M, Leoni C, Ciganda V, Blumetto O, Giorello D, Soares de Lima J, Montossi F

PP 88 Efecto del manejo de avena forrajera sobre su producción y calidad estacional. Long M, Nuñez G, Condón F

PP 89 La intensificación de la ganadería pastoril de Uruguay aumenta la productividad forrajera y su variabilidad interanual. Rama G, Oyarzabal M, Piñeiro G, Abrigo M, Piñeiro-Guerra JM, Baeza S

AMBIENTE Y PRODUCCIÓN ANIMAL …...... 378

AP 1 Correlación entre indicadores ambientales y económico-productivos de la ganadería en Patagonia Norte. Hara SM, Faverin C, Tittonell P

AP 2 Availability of tools to assess sustainability indicators of mixed crop-livestock systems in three continents. Communication. Leite FFGD , Faverin C , Vibart R

AP 3 Emisiones de metano entérico de la ganadería bovina de carne en la región semiárida central de Argentina. Guzmán ML, Colazo JC, Cerón-Cucchi ME, Nieto MI, Nieto AC, Gere JI

AP 4 Emisiones de N_2O a partir de excretas bovinas en un sistema pastoril y un sistema silvopastoril del Chaco Seco. Banegas N, Viruel E, Grucci V, Beltrán M, Cambareri S, Cosentino V

AP 5 Eficiencia en producción, huella de carbono y factibilidad financiera de la cría bovina del SO de Buenos Aires. Sciotti M, Chagas de Lima L, Cristeche E, Recavarren PM, De Faccio Carvalho PC, Faverín C

AP 6 Aditivos en dietas forrajeras: desempeño productivo y ambiental de novillos en terminación. Santander D, Nurye M, Alecrim F, Clariget J, Banchero G, Mariotta J, Saravia A, Ciganda VS

AP 7 El pastoreo de Cultivos de Cobertura multiespecies en agroecosistemas en transición regenerativa y circular. Rodríguez AA, Jankovic V, Gamundi JC, Rótolo GC

AP 8 Validación del modelo RothC para coberturas de pasturas y bosques nativos en la región del Chaco Seco. Filip ID, Banegas N, Nasca JA, Sacido M, Faverin C, Vibart R[8]

AP 9 Evaluación de propiedades de suelo en establecimientos lecheros del Oeste bonaerense. Comunicación. López Seco E, Maekawa M, Demateis F, Barraco M

AP 10 Efecto estacional sobre las emisiones de CH_4 y CO_2 de purines en un sistema de producción lechera. Gere JI, Fuhr E, Tieri MP, Ceron Cucchi ME, Charlon V, Griffa C, Boglione R, Schierano MC **,** Panigati MC

AP 11 Huella de carbono hasta la tranquera y su variación en sistemas de cría de la Pampa Deprimida. Faverín C, Recavarren P, Ortiz M

AP 12 Anfibios caminadores asociados a lagunas en campos de la llanura aluvial del río Paraná con y sin carga ganadera. Mesa L, Demartín R, Ghirardi R, Gutiérrez MF, Montalto L, López JA

AP 13 Efecto del pastoreo sobre medianos y grandes mamíferos en el Chaco Seco. Cortez RD, Agüero WD, Castellarini F, Oesterheld M, Cibills A, Blanco LJ

AP 14 Huella de carbono y estrategias de mitigación en un tambo en Santa Fe, Argentina: Estudio de caso. Comunicación. Tieri MP, Herrera E, Delbon M, Gere JI,

AP 15 Análisis de ciclo de vida para estimar el impacto ambiental de las explotaciones lecheras: estudio de caso. Comunicación. Tieri MP, Woloschin M, Ulmer J, Ochoa E

AP 16 Destino del fósforo añadido por fertilización de largo plazo en *Campos* naturales. Cattani M, Rodríguez Palma R, Jaurena M, Silveira M, Rodríguez T, Lattanzi F

AP 17 ¿Es Posible aumentar la resiliencia de un pastizal sin afectar los índices de producción ganadera? Comunicación. De Luca L, Casal A, Huinca D

AP 18 Uso de bioindicadores microbianos de suelo para el monitoreo de los sistemas de pastoreo en pastizales australes. Andrade M, Morales CG, Ferrer F, Barria Lagos V, Toledo S

AP 19 Vulnerabilidad de la ganadería ovina de Santa Cruz al cambio climático: ¿qué pasaría con el área de producción y la receptividad? Andrade M, Morales CG, Ferrer F, Toledo S

AP 20 Emisiones de gases de efecto invernadero en novillos pastoreando campo natural y sorgo forrajero en verano. Fernández-Turren G, De Los Santos C, Araujo V, Rovira P, Ayala W

AP 21 Caracterización de indicadores edáficos, Nan y MO, en un sistema ganadero basado en Pastizal Natural. Comunicación. Casal AV, Romei D, Huinca D, Larrea G

AP 22 Evaluación económica: distribución y calidad del agua en un sistema bovino del Caldenal, San Luis, Argentina. Comunicación. Galvagno E, de Prada J, Peñafort C, Cola J, Macor L

Revista Argentina de Producción Animal Vol 44 Supl. 1 (2024). 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, provincia de Buenos Aires, República Argentina. **Propietario:** Asociación Argentina de Producción Animal. **Director:** Ing.Agr. Agustín Grimoldi. **Composición, armado y diagramación:** Sra. Andrea R. Pereira y Sr. Iván Miranda. 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.

GM 1 Análisis de diversidad genética en la raza Hereford de Argentina

Arroyo P[1,2]*, Corva PM[3], Pardo AM[1,3]
[1]INTA E.E.A. Balcarce; [2]Facultad de Ciencias Veterinarias, UNLP. 60 y 118 s/n, CP 1900, La Plata; [3] Facultad de Ciencias Agrarias, UNMDP. Unidad Balcarce CC276, 7620 Balcarce
*E-mail: arroyo.paula@inta.gob.ar

Genetic diversity analysis in Argentine Hereford

Introducción

Comprender y monitorear la estructura de una población es crucial para su caracterización y la prevención de la pérdida de diversidad genética en contextos de selección. La estructura y variabilidad genética poblacional de la raza Hereford, muy relevante para la producción de carne en Argentina, aún no ha sido caracterizada rigurosamente. Por lo tanto, el objetivo fue analizar la estructura poblacional de la raza estimando parámetros de diversidad genética, tales como coeficiente de consanguinidad, tamaño efectivo de la población y número de fundadores equivalentes, entre otros.

Materiales y Métodos

Se analizaron los registros genealógicos provistos por la Asociación Argentina de Criadores de Hereford. El pedigree de la raza contaba con 737.822 animales (12.018 padres y 203.005 madres), nacidos desde 1935 hasta 2023. Sin embrago para las estimaciones de este estudio se constituyó un grupo de referencia (GR) de 23.938 animales que reunió los siguientes requisitos:

- ambos progenitores conocidos,
- origen argentino,
- nacidos entre los años 2018 y 2022,
- hembras y machos Puros de Pedigree (PP) o Puros Registrados (PR) y machos PR con control de producción sobresaliente (S/).

El pedigree del GR quedó conformado por 56.149 animales, sobre los que se calcularon los coeficientes de consanguinidad y sus contribuciones al promedio del GR. Además, se calculó el tamaño efectivo (Ne =1/(2ΔF))

Se calcularon las contribuciones a la endogamia de los ancestros comunes nodales.

La estimación de la consanguinidad del GR y su descomposición en componentes ancestrales (contribución) se realizó con el programa CFC 1.0 (Sargolzaei et al, 2005) y las demás estimaciones con RelaX2 1.65 (Strandén et al, 2006).

Resultados y Discusión

El número total de fundadores fue 96.743, mientras que en la población de referencia fue menor (6.919). El número máximo de generaciones fue 20. Los principales resultados se presentan en la Tabla 1.

La consanguinidad en esta población es menor a la reportada para la de Hereford Americana (Cleveland et al, 2005) evidenciando la mayor diversidad de la población local respecto a la estructura poblacional de su contraparte estadounidense hasta el año 2001. Por otra parte, se hallaron parámetros poblacionales similares en la raza Hereford de Brasil, siendo esta última ligeramente menos diversa que la de Argentina (Piccoli et al, 2014).

Tabla 1. Parámetros estimados de diversidad genética para la población de referencia

Parámetro	Estimación
Tamaño Efectivo (Ne)	104,48
Consanguinidad promedio	0,02
Consanguinidad promedio (Animales consanguíneos)	0,03
Coancestría	0,01
N° medio de generaciones discretas equivalentes	5,63
Máximo n° de generaciones discretas equivalentes	10,17
Fundadores equivalentes (fe)	228,35
Equivalente del genoma de los fundadores (fge)	48,81
Número efectivo de ancestros (fa)	72,07

Se destaca que cerca del 50% de la contribución a la consanguinidad la hacen 29 toros (27 PP y 2S/) mayoritariamente argentinos y 2 vacas (PP). Si analizamos el conjunto de animales que contribuyen a la consanguinidad, se observa que el 87% son machos y el 13% son hembras. En relación con los países que han influido a la consanguinidad del grupo: Argentina (81,7%), USA (15,7%) y Canadá (2,7%), han sido los principales.

Las diferencias entre el número efectivo de ancestros (fa), el número de fundadores equivalentes (fe) y el equivalente del genoma fundador (fge) indica contribuciones desbalanceadas. El fge es significativamente más bajo que el fe, lo que sugiere una pérdida de variabilidad genética debido a factores como la consanguinidad, la selección, o la deriva genética.

Respecto al tamaño efectivo de la población (104,48. Tabla 1), no es aún crítico para la conservación de la variabilidad genética de la población.

Conclusión

Los resultados obtenidos indican que la población de Hereford en Argentina mantiene una diversidad genética esperable en una población bajo selección. Se resalta la importancia de continuar monitoreando la estructura poblacional de la raza.

Agradecimientos

A la Asociación Argentina de Criadores de Hereford por proveer toda la información de base para el presente análisis.

Bibliografía

Cleveland MA *et al.* (2005) J. Anim. Sci. 83(5), 992-1001
Piccoli ML *et al.* (2014) J. Anim. Sci. 92(5), 1920-1930.
Sargolzaei M *et al.* (2005) J Anim Breed Genet 122, 325–331.
Strandén I *et al.* (2006). RelaX2: pedigree analysis programme.

GM 2 Interacción genotipo ambiente, evidencia en sistemas de producción lechera en Argentina

Maizon DO[1, 5]*, Raschia MA[2, 6], Rubio N[3], Casanova D[3, 4], Poli MA[2, 7]

[1]INTA, EEA Anguil, La Pampa; [2]INTA, Instituto de Genética, Buenos Aires; [3]PROANVET, Dpto. Producción Animal, FCV-UNCPBA, Buenos Aires; [4]Asociación Criadores de Holando Argentina, CABA; [5]UNLPam, Fac. Agronomía, La Pampa; [6]UNLP, Fac. Cs. Médicas, Buenos Aires; [7]USAL, Fac. Cs. Agrarias y Veterinarias, Buenos Aires; Argentina.

*E-mail: maizon.daniel@inta.gob.ar

Genotype by environment interaction, evidence in dairy cattle production systems in Argentina.

Introducción

La interacción genotipo ambiente (IGE) es la expresión diferencial de un genotipo en distintos ambientes. Una dificultad, asociada a este concepto, es la definición de ambiente, ya que, muchas veces, no considera la agroecología del sistema de producción. A nivel nacional, en producción lechera esto último es crítico pues el 80% del semen comercializado para inseminación artificial (IA) es importado. A su vez, en la promoción de este semen se emplean las estimaciones de los valores de cría (que a nivel nacional llamamos "habilidad de transmisión predicha", HTP) realizadas en el país de origen del toro sin ningún ajuste. Justamente, el servicio internacional de evaluación genética (EG) de toros (INTERBULL) provee las estimaciones de las HTP ajustadas a distintos ambientes.

Una forma de evidenciar la existencia de IGE es comparar el orden de mérito de las HTP de toros empleados en distintos ambientes. Por lo cual, el objetivo del presente trabajo fue estimar correlaciones de Spearman entre las HTP de toros lecheros estimados en USA y los HTP obtenidas para esos toros bajo el control lechero oficial en Argentina en diferentes estratos de producción de leche.

Materiales y Métodos

Se contó, por un lado, con las HTP acumuladas a 305 días para leche, grasa y proteína de 1.567 toros, provistas por el CDCB (Council on Dairy Cattle Breeding). Un 76% fueron EG genómicas y, el resto, EG basadas en controles lecheros y genealogía. Por otra parte, se contó con una base de datos, provista por ACHA, con 945.474 lactancias, con producción acumulada a 305 días para leche, grasa y proteína de 536.695 vacas hijas 8.468 toros. Además, ACHA facilitó un archivo de genealogía con 1.045.780 individuos entre padres y madres de las vacas que produjeron las lactancias. La información nacional se estratificó en tres grupos en función de la producción de leche promedio por tambo, año y estación de parto (TAEP). Estos estratos fueron Alto: más de 8.500 l promedio, Medio: entre 6.650 y 8.499 l y Bajo: menos de 6.650 l. Con la información estratificada, y empleando un modelo de caracteres múltiples con observaciones repetidas, se estimaron componentes de covarianza y las HTP para leche, grasa y proteína. El modelo empleado, igual para los tres estratos, ajustó por efectos fijos clasificatorios: TAEP; mes de parto; número de lactancia (NL, se incluyó de 1ro al 5to) y como regresora: edad de la madre dentro de NL. Como efectos aleatorios, el efecto permanente de lactancia y el componente genético aditivo. Se empleó la familia de programas BLUPF90 (Misztal *et al.* 2016) para realizar las estimaciones mediante muestreo de Gibbs. Se realizaron 10.000 iteraciones, se descartaron las primeras 2.000 y se trabajó con un valor cada 20 iteraciones para realizar las estimaciones de las distribuciones posteriores. Finalmente, se trabajó con el programa estadístico R (Core Team 2021) para estimar las correlaciones de Spearman entre las HTP estimadas para cada estrato y las facilitadas por el CDCB para leche, grasa y proteína acumuladas a 305 d. Se realizaron estimaciones para todos los toros evaluados y para toros con más de 20 y más de 30 hijas por estrato.

Resultados y Discusión

En Tabla 1, se observan las correlaciones de Spearman estimadas entre las HTP facilitadas por CDCB y las estimadas para el presente trabajo con información de los controles lecheros oficiales (CLO) y de genealogía, y la cantidad de toros que hubo con hijas en cada estrato (promedios de hijas 88, 131 y 55 en estratos alto, medio y bajo). Se puede observar que el estrato Alto tiene estimación de correlación igual a la obtenida por Torsell *et al.* (2007) para leche. Sin embargo, para los otros estratos, que representan un 75% del total de las vacas en CLO, se observó una marcada disminución de las correlaciones. Esto indica un evidente reordenamiento de las HTP, entre lo que se estimó para estos toros en USA y, a través de los CLO de sus hijas, en Argentina. Cuando se estimó correlaciones de Spearman con más de 20 y más de 30 hijas, tanto los valores como las tendencias a disminuir para los estratos de menor producción fueron similares a los de la Tabla 1. Estos resultados evidencian la existencia de IGE, y revelan la necesidad de contar con una evaluación genética nacional para poder ajustar y hacer más útiles las HTP al productor Argentino.

Tabla 1. Correlaciones de Spearman entre HTP obtenidas en USA y las estimadas en Argentina para leche, grasa y proteína, acumuladas en 305 días en tres estratos de producción.

	Correlaciones de Spearman			
Estratos	Leche	Grasa	Proteína	Toros
Alto	0.65	0.63	0.66	1423
Medio	0.57	0.61	0.55	1478
Bajo	0.44	0.38	0.34	1290

Conclusiones

El orden de mérito de toros realizado con en las HTP estimadas en base a información genómica, de CL y genealogía en USA, tiene una correlación media a baja con el orden de mérito según de las HTP estimadas a nivel nacional para tres estratos de producción de leche.

Agradecimientos

A ACHA por proveer la información analizada y al CDCB por proveer las HTP empleadas. El financiamiento de INTA PD I108 y de FAO/IAEA CRPD 3.10.28 y CRPD 3.10.30.

Bibliografía

Misztal I *et al.* (2014) Manual for BLUPF90 family of programs.

R Core Team (2021). URL https://www.R-project.org/

Torsell A *et al.* (2007) Proceedings of the 2007 Interbull meeting **37**: 111-4.

GM 3 Estimation of heritabilities for characteristics related to growth in Texel breed lambs

Barchet F[1], Comin H[2], Schwengber E[2], da Silveira D[3], de Vargas L[3], Ciappesoni G[1]*, Amarilho-Silveira F [3,4]
[1]Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, INIA Tacuarembó, Uruguay, [2]Universidade Federal do Pampa, Campus Dom Pedrito, Brazil, [3]Programa de Avanço em Genética Ovina – ProAGO, [4]Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brazil
*E-mail: fernandabarchet2340@gmail.com

Estimación de heredabilidades para características relacionadas al crecimiento en corderos de la raza Texel

Introduction

To increase the efficiency in meat production, genetic parameters knowledge is essential. In this context, with meat aptitude, the Texel breed has desired characteristics in sheep breeding to produce more meat in a shorter time. The present study aimed to estimate the maternal and direct heritabilities using the animal model for the traits birth weight (BW), weaning weight (WW), weight at 30 days after weaning (WW30), weight at 60 days after weaning (WW60) and average daily gain from birth to weaning (WGBW) in Texel lambs, managed in the southern region of Brazil.

Materials and Methods

Phenotypic records of 834 Texel sheep, born between 2020 and 2021, raised in the state of Rio Grande do Sul, were used. The data come database of the company ProAGO - Programa de Avanço em Genética Ovina®. The traits studied were BW, WW, WW30, WW60 and WGBW. The animals were weighed at birth and at weaning (≈90 days of age). WW30 and WW60 are records taken at 120 and 150 days of age, respectively. WGBW was calculated using weight at weaning minus weight at birth, divided by age in days at weaning (kg/day). The genealogy was composed of 2828 observations compiled from the kinship information of the 834 animals evaluated for the characteristics in question, descendants of 49 rams and 476 ewes, and has identification of the animal, sire, dam and year of birth.

The (co)variance components and genetic parameters were estimated by Bayesian inference using Gibbs sampling, with the GIBBS2F90 program (Misztal *et al.*, 2002) in single trait analysis. 800,000 cycles were considered, with an initial discard of 200,000 cycles and a sampling interval of 20. Subsequent estimates were obtained using the POSTGIBBSF90 application (Misztal *et al.*, 2002). Single-trait (univariate) analyzes were used to estimate the variance and heritability components using the model:

$$\mathbf{y} = X\boldsymbol{\beta} + Z\mathbf{a} + M\mathbf{m} + W\mathbf{pe} + \mathbf{e}$$

where: vector and of the dependent variables (traits); X, Z, M and W are the incidence matrices that relate the observations to the **β** -fixed effects, for direct genetic random effect, **m** of maternal genetic random effect and **pe** of maternal permanent environmental effect and **e** is the vector of residual random effect. The effects of the contemporary groups (GC-farm, sex, type of birth, year of birth and weaning date) were considered as fixed effects. In addition, were considered as covariates, the effects of the linear and quadratic covariates of animal age at the time of evaluation and the effect of the linear and quadratic covariate for sheep age.

Results and Discussion

The results for maternal heritability for the BW, WW, WW30, WW60 and WGBW characteristics were respectively 0.38 ± 0.05; 0.04 ± 0.01; 0.07 ± 0.02; 0.07 ± 0.03; 0.05 ± 0.007), being of high magnitude only for the BW, as the animal ages, the influence of maternal heritability exerts less effect on animal performance. Results of direct heritability were of moderate magnitude for all characteristics (BW, WW, WW30, WW60 and WGBW), being respectively (0.27 ± 0.01; 0.27 ± 0.04; 0.32 ± 0.04; 0.29 ± 0.04; 0.21 ± 0.006). This is an important indicator of the possibility of having a response to genetic selection for these traits. Since there is a well-established non-linear relationship between lamb survival and birth weight, that is, both very light lambs (prone to death due to hypothermia and starvation) and very heavy lambs (higher risk of dying due to dystocia) are at risk of dying before weaning, while lambs with an intermediate weight will have a better chance of survival (Sawalha *et al.* 2007). The analysis of growth-related characteristics such as WW and WGBW is a useful tool in the case of sheep with slaughter aptitude, since better WW and WGBW are indicators of the lamb's ability to grow in response to milk (direct h^2) and an indicator of the ewe's ability to supply milk and care for the lamb (maternal h^2). Selection for these characteristics impacts the efficiency of the flock and the system (Olivier *et al.*, 2001; Hatcher *et al.*, 2008), since, after weaning, the animals are expected to continue with good development so that they arrive at slaughter with a better weight and in less time, or, in the case of the females, that they reach the weight for the mating as early as possible.

Conclusions

All characters had moderate values of direct heritability, therefore, BW, WW, WW30, WW60 and WGBW are subject to direct selection, generating a positive response in the genotype and genetic progress of the population.

Acknowledgements

The authors acknowledge the ProAGO® company for sharing the data.

References

Hatcher, S., Eppleston, J., Graham, R. P., McDonald, J., Schlunke, S., Watt, B., & Thornberry, K. J. (2008). Higher weaning weight improves postweaning growth and survival in young Merino sheep. Australian Journal of Experimental Agriculture, 48(7), 966-973.

Misztal, S.; Tsuruta, S.; Strabel, T.; Auvray, B.; Druet, T.; LEE, D.H. Blupf90 and related programs (BGF90). Proc. 7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Montpellier, France (2002) Commun. No. 28–07.

Olivier, W. J., Snyman, M. A., Olivier, J. J., Van Wyk, J. B., & Erasmus, G. J. (2001). Direct and correlated responses to selection for total weight of lamb weaned in Merino sheep. South African Journal of Animal Science, 31(2), 115-122.

Sawalha, R. M., Conington, J., Brotherstone, S., & Villanueva, B. (2007). Analyses of lamb survival of Scottish Blackface sheep. Animal, 1(1), 151-157.

GM 4 Estimation of correlations between resilience traits in Texel breed lambs

Barchet F [1]*, Ciappesoni G [1], Brito LF[2], De Barbieri I[1]

[1]Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, INIA Tacuarembó (Uruguay), [2]Purdue University, West Lafayette, IN, USA

*E-mail: fernandabarchet2340@gmail.com

Estimación de las correlaciones entre rasgos de resiliencia en corderos Texel

Introduction

Resilient animals are minimally affected by environmental disturbances. When affected, they can return quickly to the state that was previous to the disturbance (Colditz & Hine, 2016). To test this hypothesis, we attempted here to measure the relationship between resilience traits in lambs from the Uruguayan Texel breed.

Materials and Methods

Data was collected at INIA Tacuarembó, La Magnolia Experimental Unit. Animals were housed in the Intensive Sheep Phenotyping Platform for measuring their feed efficiency and methane emissions. Data were from 76 Texel castrated males (n = 41) and females (n = 35) measured during a 56-day test for feed efficiency. Actual starting date was January 2, and the final day February 27, 2023. The period of acclimatation lasted 14 days. The animals were fed *ad libitum* with lucerne haylage (crude protein 26.6%, neutral detergent fiber 31.0%, and acid detergent fiber 25.4%). All protocols applied were approved by the INIA Animal Ethics Committee (INIA 2018.2). Data on daily body weight were collected automatically and sent to the cloud using the Ponta software (Ponta, MG, Brazil). The criterion for editing the information was reported by Amarilho-Silveira *et al.* (2022).

To estimate the average daily gain (ADG, in kg) of each animal, we fitted individuals' regressions of daily body weight. The coefficient of determination (R^2ADG) and following statistics were calculated with PROC REG of SAS (2023, Cary, NC, USA). The residuals from these regressions were calculated considering actual individual growth trajectory, as suggested by Berghof *et al.* (2019). Other statistics calculated were the variance (VARe), its natural logarithm (LnVARe), and skewness (SKEWe) of the residuals. For the negative residuals we also calculated mean of absolute value (MEAN-e), variance (VAR-e), and skewness (SKEW-e), because negative variations indicate that the animal was affected in a negative way by a disturbance. Additionally, the autocorrelation (ACF) and residual autocovariance (ACOV, lag=1) were estimated by PROC TIMESERIES (SAS). Subsequently, the Pearson correlations between all the pairs of these variables were obtained with PROC CORR (SAS).

Results and Discussion

The ADG of lambs was 0.201±0.035 kg with a minimum of 0.097 kg and a maximum of 0.307 kg. Several traits were highly correlated with each other, such as VARe (LnVARe), ACOV, VAR-e, and MEAN-e (Table 1). Except R^2ADG, all traits showed non-significant correlation with ADG. While R^2ADG was correlated with ADG and showed a moderate and negative correlation with VARe (LnVARe), ACOV, VAR-e, and MEAN-e. This can be interpreted that growth curves that better fit the estimated line (higher R^2ADG values) displayed lower variances. These indicators (R^2ADG, VARe, LnVARe, ACOV, VAR-e, MEAN-e) can be useful when the purpose is to identify animals that have a higher ability to bounce back after challenges or to be less affected by them. Explained on, most of them capture the degree and duration of the variations in the animals' growth curve, for example larger VARe shows more pronounced variations.

Also, the following correlations support this statement: VAR-e and VARe; VAR-e and ACOV and LnVARe; ACF and ACOV; ACOV and LnVARe; and VAR-e and MEAN-e.

On the other hand, if the purpose is to identify animals with different response (direction and severity of the deviations) to the disturbances, the skewness of residuals (SWEWe) and negative residual (SKEW-e), which were moderate correlated between them, are recommended (Berghof *et al.*, 2019).

Table 1. Results of the estimated Pearson correlations. NS: the correlation is not significant.

	R^2ADG	VARe	LnVARe	SKEWe	ACF	ACOV	VAR-e
ADG	0.57	NS	NS	NS	NS	NS	NS
VARe	-0.72						
LnVARe	-0.71	0.96					
SKEWe	NS	-0.35	-0.33				
ACF	-0.27	0.34	0.29	NS			
ACOV	-0.63	0.88	0.79	-0.24	0.69		
VAR-e	-0.59	0.85	0.80	-0.72	NS	0.72	
MEAN-e	-0.65	0.91	0.88	-0.40	0.32	0.80	0.77
SKEW-e	NS	NS	NS	0.50	NS	NS	-0.34

Conclusions

The estimated indicators of the degree and duration of the response after a disturbance were moderately to highly correlated among them. Therefore, they could serve to identify animals with the ability to recover after a challenge. Moreover, they may also be less affected by the disturbance, which cannot be visualized when considering only the ADG trait. The association of the indicators estimated here with long term animal performance requires further investigation, as well as the study of their genetic parameters, with the objective to determine the most promising traits for being included in breeding programs.

Acknowledgements

The authors acknowledge the support of the Agencia Nacional de Investigación e Innovación for funding the master's scholarship and the GENERA project (ARN_18) funded by INIA.

References

Amarilho-Silveira, F., de Barbieri, I., Cobuci, J. A., Balconi, C. M., de Ferreira, G. F., & Ciappesoni, G. (2022). Residual feed intake for Australian Merino sheep estimated in less than 42 days of trial. *Livestock Science*, *258*.

Berghof, T. V. L., Poppe, M., & Mulder, H. A. (2019). Opportunities to improve resilience in animal breeding programs. *Frontiers in Genetics*, *10*(JAN), 1–15.

Colditz, I. G., & Hine, B. C. (2016). Resilience in farm animals: Biology, management, breeding and implications for animal welfare. In *Animal Production Science* (Vol. 56, Issue 12, pp. 1961–1983). CSIRO.

GM 5 Desarrollo de un método automático para la determinación de largo de pelo en bovinos mediante análisis de imágenes

Bonamy M[1,2]*, Gorgojo JP[3], Galarza Taborda M[2], Bucchianeri Faccin F[2], Giovambattista G[1], Fernández ME[1]

[1] IGEVET, Facultad de Ciencias Veterinarias UNLP-CONICET, [2] Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata (UNLP), [3] CINDEFI, Facultad de Ciencias Exactas UNLP-CONICET

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

An automatic method for hair length phenotyping in cattle using image analysis

Introducción

El largo del pelo tiene un rol importante en la adaptación del ganado bovino al ambiente. Las razas cebuinas, adaptadas a ambientes calurosos y húmedos, poseen pelo más corto que las taurinas. La relación entre la composición y estructura del pelaje bovino y el confort térmico ha sido estudiada previamente y se sabe que el pelo largo, denso y grueso típico de las razas taurinas reduce el flujo de calor desde el animal hacia el exterior, provocando la retención de aire caliente en la interfase piel-pelo. El pelo corto, en cambio facilita la liberación de calor del animal a través de la evaporación del sudor y la radiación principalmente (Balbi *et al.*, 2022).

La determinación del largo de pelo de forma manual es en general lenta, limitando el uso de esta variable ya sea en investigación como en programas de mejora genética. Con el objetivo de resolver esta problemática, en el presente trabajo se planteó el desarrollo de un método para determinar el largo del pelo bovino de forma fácil, rápida, precisa y automática, que permita estudiar el fenotipo a nivel poblacional.

Materiales y Métodos

Las muestras se tomaron de la región costal (a 10 cm de la línea media dorsal) a nivel del último espacio intercostal (entre la 12° - 13° costilla) utilizando una pinza y se almacenaron en sobres de papel hasta su procesamiento.

Para la toma de las fotos para medición de largo de pelo se utilizó una caja cúbica cerrada de 20 cm de lado, con una tapa y una abertura circular en la base para posicionar una cámara desde el exterior. El interior de la caja se iluminó con 4 módulos de 6 luces led de 12/24v en el fondo de la caja del lado interior. En el interior de la tapa, utilizada como base, se colocó una hoja de papel blanco con un cuadrado de 15 cm de lado, sobre la cual se dispersan los pelos (Figura 1.A).

El procedimiento de trabajo consistió en dispersar un número al azar de pelos sobre la hoja de papel evitando la superposición de pelos entre sí y con el cuadrado que delimita el área de medición. Luego se tomó una fotografía bajo parámetros de cámara estandarizados (ISO = 800 y WB = 5100; +/- = 0; Figura 1.B).



Figura 1. A. Caja para la toma de fotografías **B**. Porción ampliada de la imagen obtenida.

Las imágenes se segmentaron para entrenar un algoritmo que permita identificar los pelos sobre el fondo blanco utilizando el plugin *trainable weka segmentation* en el software FIJI (Schindelin *et al.*, 2019). Una vez identificados individualmente los pelos, se buscaron los pixeles terminales y se midió el largo de la línea trazada entre estos (brazo). Todos estos pasos fueron programados en dos macros en el entorno del software FIJI, que se ejecutaron en tándem. Una vez obtenidas las mediciones se aplicaron filtros para eliminar mediciones correspondientes a artefactos que generan elementos extremadamente pequeños o errores en la disposición de los pelos en la fotografía que generan elementos con más de un brazo.

Para evaluar las mediciones, dos operadores independientes analizaron 10 muestras al azar, y luego se les aplicó la medición automática. La correlación entre las mediciones se calculó utilizando el software R.

Resultados y Discusión

La correlación entre las mediciones obtenidas mediante medición manual y automática fue de 0,997 y 0,999 según el operador interviniente (Tabla 1), con una reducción considerable del tiempo requerido para la evaluación.

Como ventaja adicional, el uso de sistemas automáticos de medición reduce la variabilidad intra-operador e inter-operador, mejorando así la calidad de los datos fenotípicos (Lürig *et al.,* 2021). Además, el algoritmo de medición puede incorporarse en programas informáticos que permitan la medición automática a gran escala una vez que las fotos están disponibles, disminuyendo la necesidad de tiempo de operadores para la evaluación de fenotipos. La posibilidad de medir un gran número de animales posibilita la incorporación del largo de pelo como rasgo en las evaluaciones genéticas.

Tabla 1. Cantidad de pelos evaluados (N) y largo promedio en mm en muestras procesadas mediante método automático y dos operadores independientes.

Muestra	Automático		Operador 1		Operador 2	
	N	Largo prom.	N	Largo prom.	N	Largo prom.
1	173	7,22	174	6,25	189	7,00
2	110	6,65	128	6,37	110	6,71
3	165	5,32	168	4,89	173	5,29
4	198	10,88	205	10,23	173	10,64
5	220	5,01	239	4,73	241	5,07
6	132	13,33	134	12,35	134	13,08
7	116	6,91	118	6,28	117	6,79
8	80	6,58	83	5,96	81	6,47
9	138	6,71	139	6,10	139	6,70
10	114	5,20	114	4,82	115	5,14

Conclusiones

El método de medición automática desarrollado permite evaluar el largo de pelo de forma rápida y precisa.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Asociación Argentina de Brangus (AAB) y a las cabañas participantes por la provisión de las muestras de pelo.

Bibliografía

Balbi M *et al.* (2022) Anim Biotechnol.7, 1-7.

Schindelin J *et al.* (2012) Nat Methods 9, 676-6

Lürig M et al (2021) Front Ecol Evol. 9, 64277.

GM 6 Evaluación del largo de pelo en Brangus: nuevos fenotipos para nuevos desafíos

Bonamy M[1,2]*, Kambo S[3], Díaz M[2], Gatti L[2], Prando I[2], Giovambattista G[1], Fernández ME[1]
[1] IGEVET, Facultad de Ciencias Veterinarias UNLP-CONICET, [2] Facultad de Ciencias Veterinairas, Universidad Nacional de La Plata (UNLP), [3] Asociación Argentina de Brangus (AAB).
*E-mail: mbonamy@fcv.unlp.edu.ar

Hair length evaluation in Brangus cattle: novel phenotypes for new challenges

Introducción

La resistencia de los bovinos a las altas temperaturas es una de las características que brindan adaptación a los animales para la producción en climas cálidos. En este sentido el largo de pelo juega un papel importante en la regulación de la temperatura corporal, actuando como una barrera que permite o impide la liberación de calor al medio externo.

La incorporación de nuevas características a evaluaciones genéticas requiere que éstas sean económicamente relevantes, precisas y fáciles de medir, y variables en la población (Landaeta Hernández *et al.,* 2011).

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el fenotipo largo de pelo en una subpoblación de bovinos Brangus en términos de su variabilidad poblacional e individual para definir aspectos que permitan establecer protocolos de muestreo.

Materiales y Métodos

En el presente trabajo se utilizaron muestras de 649 animales de raza Brangus de los cuales 332 eran hembras y 317 machos, pertenecientes a 7 establecimientos, hijos de 88 padres. La muestra de cada animal fue obtenida mediante arrancamiento con pinza de al menos 20 pelos a la altura del espacio intercostal 12-13 a 10 cm de la línea media. Las muestras se obtuvieron entre noviembre de 2022 y febrero de 2023.

Cada muestra fue procesada disponiendo la mayor cantidad de pelos posibles sobre un papel blanco, para luego tomar una fotografía en condiciones de luz y distancia estandarizadas. Las mediciones sobre la fotografía se realizaron utilizando un algoritmo de medición automática desarrollado utilizando el programa FIJI (Schindelin *et al.,* 2012).

Con las mediciones obtenidas se ajustó un modelo mixto ajustando el establecimiento y sexo como efecto fijo y el padre como efecto aleatorio utilizando la función *lmer* en el software R.

Además, sobre las muestras obtenidas se aplicaron tres condiciones de filtrado para eliminar los pelos extremadamente largos pertenecientes a la capa superficial, estableciendo como límite a) dos desviaciones estándar, b) tres desviaciones estándar o c) 1,5 veces el rango intercuartil.

Para determinar el número óptimo de pelos a medir por individuo se implementó un algoritmo de remuestreo. En cada individuo se realizaron 100 muestreos con reposición de pelos medidos. La cantidad de pelos a muestrear se fue incrementando de a 5, desde 5 hasta 100 pelos por muestra, y se obtuvo en cada caso la media muestral y el valor absoluto del sesgo respecto al promedio obtenido midiendo la totalidad de los pelos fotografiados. Una vez completadas las 100 muestras, se almacenó el promedio de los promedios obtenidos, la varianza del promedio y el promedio del sesgo en valores absolutos para cada animal y cada tamaño muestral.

Con estos datos se ajustó la función $\boldsymbol{y_{ij} = a * 1/n_i + e_{ij}}$ para evaluar la disminución de la varianza y sesgo promedio en relación con el aumento del tamaño muestral, donde *y* es la varianza o el sesgo absoluto de la media muestral y *n* es el tamaño de la muestra *i* en el animal *j*. Esta función fue seleccionada entre otras por presentar un mayor coeficiente de determinación.

El algoritmo de muestreo repetido, como también el ajuste de las funciones de cambio en el sesgo y varianza fueron realizados utilizando el software R.

Resultados y Discusión

La cantidad de pelos medidos por muestra fue, en promedio, de 133,2 ± 58,9 con un rango de 22 a 374. La dispersión en la cantidad de pelos medidos tuvo que ver, principalmente, con la disponibilidad de muestra y el largo del pelo, siendo que es más fácil disponer una mayor cantidad de pelos en un área definida cuando éstos son cortos.

El largo de pelo promedio en los animales evaluados fue de 8,78 ± 3,38 mm con diferencias entre sexos, donde las hembras tuvieron un largo de pelo promedio de 10,63 ± 0,24 y los machos de 6,64 ± 0,22 mm. También se observaron variaciones entre establecimientos y entre grupos de padres.

La eliminación de los pelos más largos, probablemente pertenecientes a la capa superficial, no parece modificar de forma importante el valor fenotípico, considerando que la correlación entre la muestra total y las muestras obtenidas luego de filtrar los pelos más largos muestran una correlación de 0,98 a 0,99 dependiendo de la metodología de filtrado empleada.

El análisis del muestreo repetido demuestra que la distribución de la media muestral se mantiene centrada en la media general. Sin embargo, la varianza de la media muestral decrece a razón de 11,003 ± 0,089 mm^2 por cada unidad de cambio en 1/n, mientras que el sesgo absoluto lo hace a una tasa de 7,349 ± 0,045 (Tabla 1).

Tabla 1. Medidas de resumen de la distribución del promedio muestral del largo de pelo según la cantidad de pelos muestreados (n).

n	Sesgo promedio (mm)	Varianza promedio (mm^2)	Rango de la varianza (mm^2)	Sesgo abs. Promedio (mm)
10	0.001	1.110	0.078–6.200	0.768
20	0.001	0.540	0.037-3.540	0.537
30	0.001	0.368	0.024-3.040	0.442
50	0.001	0.217	0.013-1.500	0.338
75	0.001	0.147	0.009-0.867	0.279
100	0.001	0.109	0.007-0.589	0.240

Conclusiones

El largo de pelo es una característica que presenta variación en la población de bovinos Brangus. La varianza de la media muestral del largo de pelo decrece de forma no lineal a medida que aumenta el tamaño de muestra.

Agradecimientos

Agradecemos a la Asociación Argentina de Brangus (AAB) y a las cabañas participantes por la remisión de las muestras.

Bibliografía

Landaeta Hernández *et al.* (2011) Trop Anim Health Prod **43**, 657-663.

Schindelin J *et al.* (2012) Nat Methods **9**, 676-68.

GM 7 Parámetros genéticos de caracteres asociados a la eficiencia reproductiva en hembras bovinas de la raza Criolla

Topayan MV[123*], Martínez RD[1], Erneta L[1], Munilla S[45]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Lomas de Zamora; [2]IIPAAS (UNLZ–CIC); [3]CONICET; [4]Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires; [5]INPA (UBA-CONICET).
*Email: vtopayan@agrarias.unlz.edu.ar

Genetic parameters for reproductive efficiency associated traits in Creole breed female cattle

Introducción

El objetivo productivo de los sistemas de cría bovina extensiva se resume en la expresión "un ternero por vaca por año". En este marco, la eficiencia reproductiva (ER) de la hembra cobra particular interés. La ER puede definirse en términos de dos factores: la precocidad sexual y la fertilidad. La precocidad se relaciona con la menor edad a la que la hembra alcanza la pubertad y comienza su etapa reproductiva. La fertilidad, por su parte, se relaciona con la habilidad para concebir, gestar, parir y criar terneros sostenidamente a lo largo de su vida. La ER puede mejorarse ejerciendo presión de selección sobre caracteres asociados a ambos componentes en la medida que éstos estén sujetos a un control genético. El objetivo del trabajo fue estimar los parámetros genéticos de caracteres asociados a la eficiencia reproductiva en un rodeo de hembras de la raza bovina Criolla argentina.

Materiales y Métodos

Se utilizaron registros del rodeo de hembras de la raza bovina Criolla argentina del establecimiento Cruz de Guerra (25 de Mayo, Buenos Aires) colectados durante el periodo 1989-2021. Los caracteres evaluados fueron la edad al primer parto (EPP, en meses), como un carácter indicador de precocidad sexual, el primer intervalo entre partos (IEP1, en días), la eficiencia materna (EM), definida por la expresión

$$EM = \frac{peso\ del\ ternero}{peso\ de\ la\ madre} \times 100,$$

donde el peso del ternero está ajustado por su sexo y a la edad de 220 días, y el coeficiente de fertilidad (CF), definido por Rabasa *et al.* (1969) como

$$CF = \frac{12t}{(e-x)},$$

donde t representa el orden de parición, e, la edad de la madre al momento del parto, y x, la edad al primer parto; como caracteres indicadores de diferentes aspectos de la productividad y la fertilidad de la hembra bovina.

Se emplearon datos solo de hembras con fecha de nacimiento conocida y se descartaron valores fenotípicos extremos en base a los cuartiles de la correspondiente distribución. En todos los casos, las hembras registradas provinieron de servicios naturales y estacionados, salvo 205 casos de servicios naturales que se dieron fuera de la estación típica. Para cada carácter, se definieron efectos fijos mediante un análisis de varianza preliminar sobre factores conocidos que afectan la respuesta. La genealogía constó de 2.581 animales.

Para EPP e IEP1 se ajustó un modelo animal unicarácter (AM):

$$y = Xb + Zu + e,$$

donde y representa el vector de observaciones para el carácter, b, el vector de efectos fijos (con matriz de incidencia *X*), u, el vector de valores de cría (con matriz de incidencia *Z*), y e, el vector de errores. El modelo se completa con la siguiente especificación: $Cov(u) = A\sigma_A^2$ y $Cov(e) = I\sigma_E^2$, donde A representa la matriz de relaciones aditivas, σ_A^2 y σ_E^2 los componentes de la varianza fenotípica, σ_T^2.

Por su parte, y dado que los registros asociados a EM y CF se midieron en forma repetida a lo largo de toda la vida de las hembras, el modelo empleado para dichos caracteres fue un modelo animal de medidas repetidas. Este modelo incorpora en su formulación el vector de efectos ambientales maternos permanentes, Ep, donde se asume que $Cov(Ep) = I\sigma_{Ep}^2$.

Los componentes de varianza fueron estimados mediante el algoritmo EM del método de máxima verosimilitud restringida (REML), implementado a través del programa REMLF90 (Misztal *et al.,* 2014). Los parámetros genéticos heredabilidad $(h^2 = \sigma_A^2/\sigma_T^2)$ y repetibilidad $\left(r = \sigma_A^2 + \sigma_{Ep}^2/\sigma_T^2\right)$ (sólo para EM y CF) fueron obtenidos a partir de estas estimaciones.

Resultados y discusión

En la Tabla 1 se presentan los valores de los parámetros genéticos estimados. Las heredabilidades obtenidas fueron bajas (h^2 < 0,1) para IEP1 y EM, y moderadas para EPP y CF (h^2 > 0,2). Valores similares para EPP y IEP1 fueron reportados por Brzakova *et al*. (2019). Se observó que el IEP1 fue mayor en las vaquillonas cuya primera parición fue al comienzo de la temporada, con mayor incidencia en aquellas con servicio precoz. Sin embargo, a largo plazo, el CF fue mayor cuando las pariciones se dieron en forma temprana, con una repetibilidad moderada a alta (*r* = 0,53). Las hembras de categorías jóvenes y adultas (<10 años) fueron más eficientes durante la cría, manifestando una EM promedio superior respecto a las hembras de categoría mayor (> 10 años), aunque este patrón mostró una repetibilidad baja a moderada (*r* = 0,15).

Conclusiones

Todos los caracteres evaluados están, en mayor o menor medida, sujetos a control genético en la población estudiada. En particular, el CF respondería positivamente a la presión de selección. Además, mostró un nivel de repetibilidad que lo posiciona como un criterio útil para tomar decisiones de descarte. Si bien la heredabilidad estimada para la EPP fue moderada, su empleo como criterio en este rodeo es discutible debido al elevado error estándar de la estimación.

Bibliografía

Brzáková *et al.* (2020). *Animals* **11**, 2122-2133.
Misztal *et al.* (2014). Manual for BLUPF90 family of programs.
R Core Team (2023). R Foundation for Statistical Computing.
Rabasa *et al.* (1969). Bol. Gen. Inst. Fitotéc. Castelar **6,** 21-25.

Tabla 1. Número de datos, efectos fijos y parámetros genéticos estimados para la edad al primer parto (EPP), el primer intervalo entre partos (IEP1), la eficiencia materna (EM) y el coeficiente de fertilidad (CF).

Carácter	Grupo	Efectos fijos (*p-value*<0,05)	N (#madres)	h^2±EE (r±EE)
EPP	<30m	Media general	140 (140)	0,24±0,2
IEP1	Completo	EP (comienzo, final)	215 (215)	0,05±0,01
EM	Completo	Rango etario (jóvenes, adultas, viejas)	1949 (275)	0,07±0,04 (0,15±0,02)
CF	Completo	EP (cabeza, cuerpo, cola)	2230 (256)	0,38±0,08 (0,53±0,03)

N: número de datos; EE: error estándar; h²: heredabilidad; r: repetibilidad; EP: época de parición dentro de la temporada.

GM 8 Exactitud de los valores de cría predichos bajo el modelo de regresión ancestral para la ganancia diaria de peso en una población de cerdos

Angarita-Barajas BK[1,2], Huiyu Wang[3], Knapp PW[3], Munilla S[1,2], Forneris NS[1,2], Cantet RJC[2]
[1]Facultad de Agronomía, UBA. [2]INPA-CONICET. [3]·Genus-PIC, Alemania.
*E-mail: angaritabarajas@agro.uba.ar

Accuracy of the estimated breeding values on the ancestral regression model for daily weight gain in a pig population

Introducción

El modelo de selección genómica denominado Regresión Ancestral (AR) es una generalización del Modelo Animal que combina la información del pedigree y genómica para predecir valores de cría (Cantet *et al.* 2017). En AR, los valores de cría (BV) de los individuos en la generación actual son una función no sólo de los BVs de sus padres, sino también de sus abuelos. Por consiguiente, para implementar el modelo AR se requiere estimar dos nuevos parámetros, β_S y β_D, que son propios del individuo (Cantet *et al.* 2022). Estos parámetros se estiman con información genómica y, luego, las estimaciones son utilizadas para construir la inversa de la matriz de covarianzas de los BV ($\boldsymbol{\Sigma}^{-1}$) mediante una extensión de las reglas de Henderson (1975) para $\mathbf{A}^{-1}$. Una vez hecho esto, los BV predichos y sus correspondientes exactitudes pueden ser obtenidos mediante la metodología BLUP (Henderson, 1988). Se hipotetizó que, al igual que con otros modelos genómicos, la información de marcadores moleculares contribuye a mejorar la exactitud de los BV predichos. El objetivo del presente trabajo fue comparar las exactitudes de los BV predichos entre ambos modelos empleando los registros de ganancia diaria de peso vivo en una población de cerdos.

Materiales y Métodos

Se usaron los datos genealógicos (10.644 animales) y de ganancia diaria de peso (n=7.138, GDP) registrados en una población de cerdos perteneciente a la empresa Genus-PIC. Se emplearon, además, los genotipos (40.585 marcadores SNP) de 4.674 cerdos. Entre ellos, 3.067 animales cuyos padres y abuelos estaban genotipificados conformaron los candidatos a la selección para estimar los parámetros β_S y β_D del modelo AR. El método de estimación utiliza los genotipos de tres generaciones de animales para trazar el origen ancestral de los SNP's que un individuo recibió de sus abuelos, determinar los segmentos IBD (Cheung *et al.*, 2007) y estimar la proporción del genoma compartido entre abuelo y nieto. A partir de este último valor se estiman los β_S y β_D de cada animal y con ellos la inversa de la matriz de covarianzas de los valores de cría ($\boldsymbol{\Sigma}^{-1}$) mediante el algoritmo propuesto por Cantet *et al.* (2017).

El carácter GDP fue modelado incluyendo efectos fijos de sexo y línea, y el valor de cría como efecto aleatorio. En primer lugar, se calcularon las matrices $\boldsymbol{\Sigma}^{-1}$ y $\mathbf{A}^{-1}$, y con ellas se construyeron y resolvieron las ecuaciones de los modelos mixtos (MME) de los modelos *ARBLUP* y *ABLUP*. Previamente, se estimaron los componentes de varianza de cada modelo mediante máxima verosimilitud restringida (REML). Las exactitudes se calcularon a partir de la inversa de la matriz de los coeficientes de las MME.

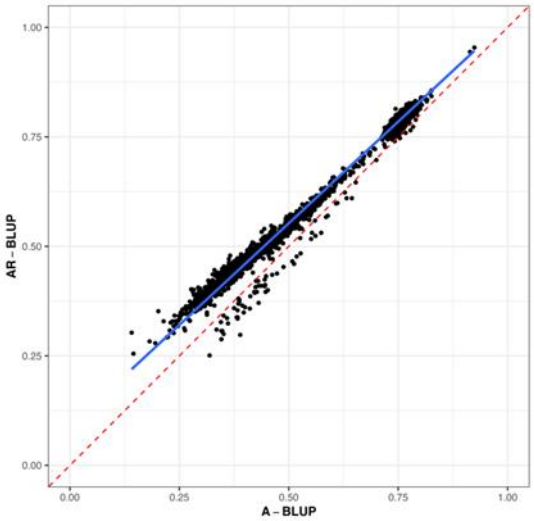


Figura 1. Regresión de las exactitudes de los valores de cría predichos obtenidas bajo el modelo *ARBLUP* en las obtenidas bajo el modelo *ABLUP*.

Resultados y Discusión

En la Tabla 1 se presentan estadísticos descriptivos de la distribución de las exactitudes. El rango de las exactitudes con el modelo *ARBLUP* fue menor, con un mínimo de 0,25 y máximo de 0,95, mientras que con *ABLUP* varió desde 0,14 a 0,92. La Figura 1 muestra los valores obtenidos para cada uno de los 3.067 cerdos bajo ambos modelos. Las exactitudes obtenidas bajo uno u otro modelo mostraron una elevada correlación (ρ=0,90). Sin embrago, aquellas obtenidas bajo el modelo *ARBLUP* fueron sistemáticamente mayores a las obtenidas bajo el modelo *ABLUP*. En promedio, el incremento relativo ajustando *ARBLUP* fue del 7%. Estos resultados pueden atribuirse a que al incluir los parámetros β_S y β_D en el modelo AR, se adicionan 28 nuevas contribuciones a los elementos de Σ^{-1} y en general la varianza de los BV disminuye como consecuencia de la reducción en la varianza del residuo de segregación mendeliano. Asimismo, las diagonales de Σ^{-1} son en promedio más grandes que las de A^{-1}. Con lo cual, *ARBLUP* muestra menor varianza del error de predicción y mayor exactitud que *ABLUP* (Cantet *et al.*, 2022).

Conclusión

En la población de cerdos analizada el modelo genómico de Regresión Ancestral mejora la exactitud de los valores de cría predichos en comparación a los obtenidos mediante un Modelo Animal estándar.

Bibliografía

Cantet RJC *et al.* (2017).J. Anim Breed Genet. 134:224-231.
Cantet RJC *et al.* (2022). Genet. Sel. Evol. 54:64.
Cheung VC *et al.* (2007). Am. J. Hum. Genet. 80:526-530.
Henderson CR (1975). J Dairy Sci. 48:1727-1730.
Henderson CR (1988). J. Dairy Sci. 1-16.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de la distribución de las exactitudes.

Modelo	Media	SD[1]	Mínimo	Cuantil 25%	Mediana	Cuantil 75%	Máximo
A-BLUP	0,613	0,174	0,141	0,432	0,739	0,753	0,924
AR-BLUP	0,658	0,163	0,251	0,489	0,773	0,792	0,954

[1]Desviación estándar

GM 9 Heterocigosidad genómica en las razas compuestas Braford y Brangus

Cruz DJ[1]*, Munilla S[1,2], Rogberg-Muñoz A[1,2]
[1] Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, [2]INPA (UBA-CONICET).
*E-mail: djcruzflores@agro.uba.ar

Genomic heterozygosity in Braford and Brangus composite breeds

Introducción

En las razas compuestas se busca aprovechar la heterosis y la complementariedad para mejorar el desempeño productivo y la adaptabilidad del ganado. La heterocigosidad, que bajo un modelo de dominancia es la causa de la heterosis, no puede estimarse a nivel individual sin datos genómicos. Estos datos permiten obtener información precisa sobre la combinación de los genomas parentales en el individuo, y así determinar el origen racial de cada segmento genómico en un individuo. El objetivo de este trabajo fue identificar zonas de variación de la heterocigosidad racial en animales de las razas compuestas Braford y Brangus utilizando datos genómicos.

Materiales y Métodos

Se utilizó la información de 27.740 polimorfismos de un solo nucleótido (SNPs, por sus siglas en inglés) de animales de las razas Angus (n=90), Hereford (n=100) y Brahman (n=99), como razas parentales, y Brangus (n=225) y Braford (n=206) como razas compuestas. Las proporciones genómicas raciales taurina (P_T) y cebuina (P_C) en las razas compuestas fueron calculadas haciendo uso del software STRUCTURE.

Para cada SNP en los animales de las razas compuestas, se determinaron alelos propios de cada raza parental mediante los programas Shapeit5 (Hofmeister *et al.* 2023) y LOTER (Dias-Alves *et al.* 2018). Posteriormente, se implementó una prueba χ^2 con un nivel de significancia de 0,01 para evaluar si la heterocigocidad a nivel poblacional en cada uno de los SNPs difería de la esperada, definida como $1 - P_T^2 - P_C^2$. Para controlar el error asociado a las pruebas múltiples, se ajustaron los p-valores por el procedimiento de Bonferroni.

Luego, se definieron regiones con heterocigosidad genómica significativamente diferente a la esperada. Para ello, se sumó a nivel de cada cromosoma la longitud de los segmentos (l_{CT}) en el entorno de cada uno de los SNPs cuya heterocigosidad rechazó la prueba de χ^2. Más específicamente, sea $\mathcal{H}$ el subconjunto de los SNPs que rechazaron la prueba, j el número de orden de cada uno de esos SNPs dentro del cromosoma $\{1, 2, \dots, n\}$ y SNP_j la distancia en kb del j^{th} SNP respecto al inicio del cromosoma, entonces

$$l_{CT} = \sum_{j \in \mathcal{H}} \frac{SNP_{j+1} - SNP_{j-1}}{2} + 1_{\{j=n\}}(SNP_n - SNP_{n-1}),$$

con

$$1_{\{j=n\}} \begin{cases} 0 & si\ j < n \\ 1 & si\ j = n \end{cases}$$

Resultados y Discusión

En esta investigación no se encontraron regiones con heterocigosidad superior a la esperada. En cambio, algunas regiones mostraron una reducción significativa de la heterocigosidad, indicando selección a favor de una u otra raza parental. En la Figura 1 se representa la extensión de estas regiones en relación con la longitud total de cada cromosoma, expresada en porcentaje. En la raza Braford, el porcentaje de reducción varió entre el 4% y el 52% según el cromosoma, mientras que en la raza Brangus osciló entre el 6% y el 54%.

El enriquecimiento relativo con genes de origen cebuino o taurino sugiere la presencia de procesos genéticos (como la selección) u hereditarios (como la dinámica poblacional) que están operando en regiones específicas del genoma a favor de una u otra raza parental. A modo de ilustración, Goszczynski *et al.* (2017) demostraron que la región del cromosoma 23 del bovino, donde residen genes asociados al sistema mayor de histocompatibiliad, está enriquecida con haplotipos Brahman en el ganado Brangus, lo que podría asociarse con la adaptación de esta raza a ambientes subtropicales.

Conclusiones

Existe variabilidad en la heterocigosis a nivel genómico y esta difiere entre ambas razas. Los animales Braford mostraron, en general, una mayor reducción en la heterocigosis.

Bibliografía

Dias-Alves *et al.* (2018). Mol Biol Evol **35**(9), 2318–2326.
Goszczynski *et al.* (2017). Animal **12**(2), 215-223.
Hofmeister *et al.* (2023). Nat Genet **55**, 1243–1249.

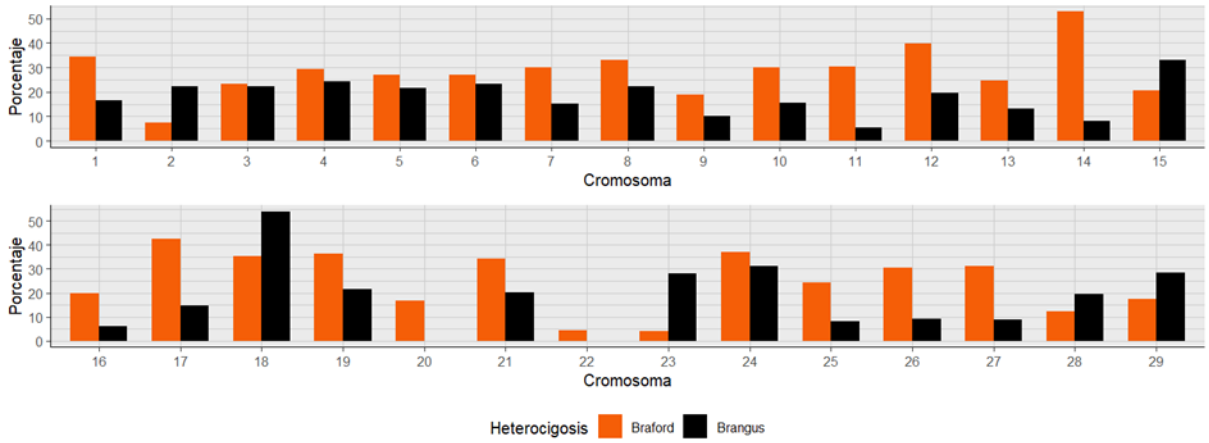


Figura 1. Reducción de la heterocigosidad (en % respecto a la esperada) en los 29 cromosomas autosómicos en las razas Braford y Brangus.

GM 10 Estimación de parámetros genéticos para peso al destete en la raza Corriedale usando modelos con efectos maternos

Álvarez JM[1,2], Maizon DO[3], Rivera EM[4], Sturzenbaum V[4], Milicevic F[4], Savino R[5], Mueller JP[6], Giovannini N[6], Vozzi A[7], Pardo A[8]
[1] INTA Anguil, [2] INTA Valle Inferior-UIISA, [3] Universidad Nacional de Río Negro; [4] INTA Santa Cruz, [5] Asociación Argentina de Criadores de Corriedale; [6] INTA Bariloche, [7]INTA Chubut; [8]INTA Balcarce.
*E-mail: alvarez.juan@inta.gob.ar

Genetic parameter estimations for weaning weight in the Corriedale breed using maternal effect models

Introducción

Corriedale es la raza ovina de doble propósito más difundida en Argentina. Uno de los caracteres de mayor importancia económica en su programa de mejoramiento es el peso al destete. Al ser una característica influenciada por efectos maternos, el progreso genético no sólo depende del criterio y la estrategia de selección, sino también de la proporción de varianza debida a los efectos genéticos directos y maternos, así como del signo y el valor de la correlación entre ambos. En PROVINO, la contribución genética de los efectos directos y maternos en la expresión del carácter no se ha considerado en la evaluación genética de la raza. En consecuencia, el objetivo de este trabajo fue estimar los parámetros de los efectos genéticos directos y maternos para peso al destete en la raza Corriedale.

Materiales y Métodos

Se utilizó la base de datos del Programa de Evaluación y Mejoramiento Genético de la raza, ejecutado por la Asociación Argentina Criadores de Corriedale y el INTA (PROVINO). Se realizó una edición preliminar eliminando animales sin padre o madre desconocida y datos improbables. Finalmente se utilizó una base con 5862 animales en la genealogía (178 carneros y 1993 ovejas con progenie) y 3171 registros de peso al destete. Los componentes de (co)varianza se estimaron mediante máxima verosimilitud restringida usando 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. Se probaron tres modelos para descomponer la varianza genética del carácter. El primero consideró sólo el componente aditivo directo (M1), el segundo separó la varianza genética en el componente aditivo directo y el materno (M2) y el tercero consideró además el ambiente permanente (M3). La significancia de la adición de parámetros se chequeó mediante la prueba de razón de la verosimilitud. En los tres casos se consideró como efectos fijos al grupo contemporáneo campo-año, sexo, manejo, tipo de crianza y la edad al registro del carácter como covariable.

Resultados y Discusión

La heredabilidad de la componente directa (h^2) estimada con M1 fue menor respecto a la obtenida con el resto de los modelos y contrasta con estimaciones previas (Álvarez *et al.*, 2020). La separación de los componentes aditivo directo y materno en M2 y M3 mejoró la estimación de h^2. Los valores obtenidos para este parámetro y para la heredabilidad materna (m^2) se encuentran dentro del rango reportado por otros autores (Safari *et al.*, 2005). La separación del efecto materno en sus componentes genético aditivo y ambiental redujo la m^2, lo cual sugiere que de no hacerlo se estaría sobreestimando este parámetro. La correlación entre los efectos genéticos aditivos directos y maternos, $r_{(a,m)}$, fue elevada y se incrementó al incluir el componente ambiental permanente (M3). La existencia de un antagonismo genético entre los efectos directos y maternos de gran magnitud condicionaría la respuesta a la selección a largo plazo. Si bien la selección de machos por efectos directos y hembras por efectos maternos generaría una mayor respuesta inicial, no sería sostenible a largo plazo por una disminución en el mérito genético materno de la población. Meyer (1992) señaló un posible sesgo en la estimación de $r_{(a,m)}$, debido a una correlación ambiental negativa no modelada entre efectos directos y maternos. Munilla y Cantet (2015) introdujeron un nuevo parámetro de esta correlación al modelo, reduciendo significativamente la estimación negativa de $r_{(a,m)}$ para el peso al destete de la raza Hereford, apoyando así lo postulado por Meyer (1992).

Tabla 1. Parámetros genéticos estimados para peso al destete con diferentes modelos. Los errores se presentan entre paréntesis.

Parámetros	Modelos		
	M1	M2	M3
$\sigma^2_{(p)}$	28,1 (0,8)	28,4 (0,8)	28,3 (0,8)
$\sigma^2_{(e)}$	23,8 (1,1)	21,9 (1,3)	21,1 (1,3)
$\sigma^2_{(a)}$	4,3 (1,2)	6,4 (1,8)	6,3 (1,8)
$\sigma^2_{(m)}$	-	4,2 (1,4)	2,8 (1,4)
$\sigma_{(a,m)}$	-	-4,1 (1,5)	-3,8 (1,4)
$\sigma^2_{(pe)}$	-	-	2,0 (0,9)
h^2	0,15 (0,04)	0,23 (0,06)	0,22 (0,06)
m^2	-	0,15 (0,05)	0,10 (0,05)
$r_{(a,m)}$	-	-0,79 (0,12)	-0,91 (0,12)
pe^2	-	-	0,07 (0,03)
Log L	-6816,7	-6809,4	-6806,7
Contraste LR		M2-M1	M3-M2
Valor p		0,0007	0,0201

$\sigma^2_{(p)}$= Varianza fenotípica, $\sigma^2_{(e)}$= varianza residual, $\sigma^2_{(a)}$= varianza aditiva directa, $\sigma^2_{(m)}$= varianza aditiva materna, $\sigma^2_{(pe)}$= varianza del efecto ambiental permanente, $\sigma_{(a,m)}$= covarianza entre el efecto aditivo directo y materno, h^2= heredabilidad directa, m^2= heredabilidad materna, pe^2= efecto ambiental permanente, $r_{(a,m)}$= correlación entre el componente aditivo directo y materno. Log L=Logaritmo de la verosimilitud. LR = razón de la verosimilitud

Sería deseable realizar nuevas estimaciones, no sólo con más información, sino que modelizando la correlación ambiental madre-cría con otras alternativas. Esto, permitiría descartar o confirmar el antagonismo genético o la correlación ambiental negativa entre las madres y sus crías, que el presente modelo no consideró.

Conclusiones

El uso de modelos con efectos maternos mejoró la estimación de la heredabilidad directa para peso al destete en la raza Corriedale y permitió separar la contribución de los efectos genéticos directos y los maternos. Sin embargo, la correlación entre estos efectos fue negativa y elevada.

Bibliografía

Álvarez JM *et al.* (2020). RAPA. 40 (S1): 230.
Meyer K (1992). Genet. Sel. Evol. 24, 487-509.
Meyer K (2007). J. of Zhejiang University Science B 8, 815–21.
Munilla S, Cantet R (2015). J. Anim. Sci. 93(6): 2669-2677.
Safari AI et. (2005). Livest. Prod. Sci. 92(3): 271-289.

GM 11 Análisis de pedigrí y variabilidad genética de la raza Corriedale en Argentina

Vozzi PA[1], Álvarez JM[2,3], Rivera EM[4], Sturzenbaum V[4], Milicevic F[4], Savino R[5], Mueller JP[6], Giovannini N[6], Maizon DO[7], Pardo A[8]
[1] INTA Chubut, [2] INTA Valle Inferior-UIISA, [3] Universidad Nacional de Río Negro, [4] INTA Santa Cruz, [5] Asociación Argentina de Criadores de Corriedale, [6] INTA Bariloche, [7] INTA Anguil, [8] INTA Balcarce.
*E-mail: vozzi.alejandro@inta.gob.ar

Pedigree analysis and genetic variability of the Corriedale breed in Argentina

Introducción

Corriedale es la raza ovina de doble propósito más importante de la Argentina, con distribución en todo el país y una presencia relevante en la Patagonia Austral, Pampa Húmeda y Mesopotamia. La raza tiene una estructura genética piramidal con animales de pedigrí en su ápice y desde el año 1989 hay cabañas que utilizan el servicio nacional de evaluación genética PROVINO para obtener el mérito genético (DEP) de los caracteres de interés económico. Para definir estrategias de mejoramiento genético sostenibles en el largo plazo es necesario conocer la evolución de los indicadores de variabilidad genética y estructura de la población. El objetivo del presente trabajo fue analizar la evolución de los parámetros de variabilidad y estructura genética de la raza hasta el año 2022.

Materiales y Métodos

Se analizaron 97.237 registros genealógicos de animales inscriptos en el libro de genealogías de la raza Corriedale de la Sociedad Rural Argentina perteneciente a animales nacidos entre 1989 y 2022. Se utilizó el paquete PEDIG (Boichard, 2002) para estimar parámetros derivados de la probabilidad de origen del gen (Números efectivos de Fundadores, de Ancestros y de Genomas Remantes), contribuciones genéticas de los principales ancestros, la tendencia y la proporción anual de animales consanguíneos nacidos por año en la población estudiada, clasificada en siete períodos de cuatro años.

Resultados y Discusión

Tabla 1. Evolución de parámetros de la probabilidad de origen del gen.

Periodo	Población Referencia	NF	NA	NG	Cont. 1	50% Cont.
1995-1998	8679	441	438	405	1,4	244
1999-2002	7540	181	176	147	3,8	111
2003-2006	9137	104	98	72	6,3	60
2007-2010	7200	74	69	46	7,3	36
2011-2014	5810	68	60	36	6,5	26
2015-2018	4524	68	56	30	6,4	22
2019-2022	3534	70	54	27	6,4	20

NF: Número Efectivo de Fundadores; NA: Número Efectivo de Ancestros, NG: Número de genomas remanentes; Cont.1: Contribución genética principal ancestros; 50% Cont: Cantidad de ancestros que explican el 50% de la variabilidad detectada en la población de referencia.

Se observa una tendencia a la reducción de la variabilidad genética en todos los parámetros analizados. Esto se explica, en parte, por la estructura genética propia de la raza con un pedigrí cerrado y con escaso aporte de genes del exterior y por la disminución de animales en el registro genealógico. También se observa un aumento en la contribución genética de algunos reproductores en función de la intensidad de selección practicada en el programa de mejoramiento genético y un escaso intercambio o flujo de animales entre regiones del país.

Estos resultados difieren significativamente con los publicados para la raza Merino en Argentina (Vozzi *et a*l, 2012) que posee una estructura genética similar, pero con un aporte de genes de animales importados.

Se observa un aumento considerable de la consanguinidad, registrando un incremento superior al 100% en los últimos 20 años (Figura 1). El porcentaje de animales con algún nivel de consanguinidad es elevado, de hecho el 90% de los nacidos y registrados en los últimos 10 años son endogámicos. Los datos indican que la estructura genética de la población de pedigrí de la raza presenta una reducción de la variabilidad genética explicada por la disminución de la población de pedigrí y por el aumento en la contribución genética de algunos ancestros en función del uso de reproductores destacados en exposiciones y en la evaluación genética (Álvarez *et al.*, 2022), con consecuencias directas en el aumento de las relaciones de parentesco entre los reproductores actuales de la raza.

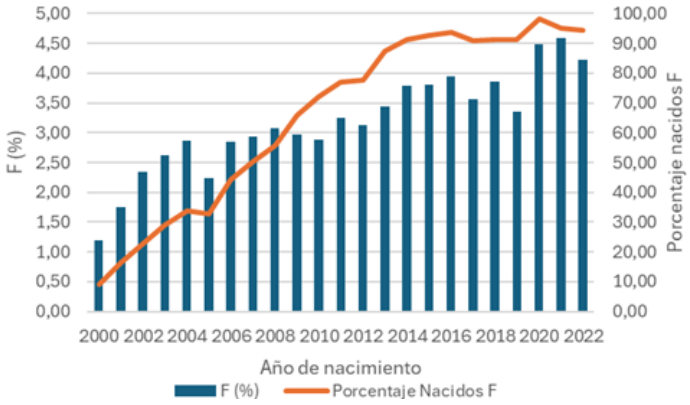


Figura 1. Tendencia anual de endogamia y porcentaje de animales nacidos anualmente con consanguinidad.

Conclusiones

La evolución de los parámetros estudiados indica que la variabilidad genética de la población ha disminuido. En este sentido el hecho de llevar un registro cerrado es una limitante ya que sólo se podría reducir la tasa de incremento de consanguinidad mediante la incorporación de animales importados y la utilización de sistemas de apareamiento que restrinjan o minimicen la consanguinidad. Una apertura de los registros basada en una evaluación genética objetiva, así como en la inspección de animales provenientes de los estratos multiplicadores permitiría incrementar considerablemente la variabilidad genética y aumentar la base de animales disponibles para selección y consiguiente progreso genético.

Bibliografía

Álvarez JM *et al.* (2022). Anuario de la Asociación Argentina Criadores de Corriedale pp: 77-91.

Boichard D (2002). 7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Montpellier, 19-23

Vozzi PA *et al.* (2012). Revista Argentina de Producción Animal 31 (Supl. 1) p. 129

GM 12 Resultados del agrupamiento por consumo residual (*residual feed intake, RFI*) sobre parámetros de crecimiento, consumo y conversión de toritos de varias razas testeados en Argentina

Pordomingo AJ[1,2]
[1]INTA Anguil, [2]Facultad de Ciencias Veterinarias, UNLPam
*E-mail: apordomingo@gmail.com

Effects of grouping for residual feed intake on performance beef bulls in Argentina

Introducción

La determinación de consumo residual (RFI) en bovinos presupone que en promedio de grupos, el agrupamiento por esa característica debería tener escaso o nulo efecto sobre el peso y el aumento de peso. El presente estudio compiló los datos de la mayoría de las pruebas de Argentina hasta el presente para verificar ese supuesto.

Materiales y Métodos

Se realizó un análisis grupal de pruebas de RFI de toros con determinaciones de peso vivo inicial (PVi), peso vivo final (PVf), aumento de peso vivo (ADPV), consumo individual de materia seca (CMSo), índice de eficiencia de conversión (CMS/ADPV) y cálculo de consumo residual (RFI). Se analizaron en conjunto los resultados de 20 pruebas de RFI (1694 toros), que ocurrieron desde 2020 a 2024, e incluyeron 9 pruebas de la raza Limangus (692 toros), Angus (694) de Brangus (204 toros), 1 de Hereford (33 toros), 1 de Bonsmara (47 toros) y 1 de Braford (42 toros). Cada prueba fue mono racial. Cada prueba tuvo una duración de al menos 55 días de registro continuo de CMS (luego de una adaptación de 15 días a la dieta, al grupo y las rutinas). Las dietas fueron similares en oferta de EM, (2,2 a 2,3 Mcal/kgMS), con al menos 50% (en base seca) de heno de alfalfa (50 a 70%). Se ofrecieron sin restricciones en comederos electrónicos de registro individual con reposición frecuente de alimento. Los animales se pesaron en dos días consecutivos (se tomó el peso promedio) al inicio y al final de cada prueba. Se calculó para cada animal el ADPV, el consumo diario promedio en base seca (CMSo), el CMSo en relación con el PV medio (CMSPV), el índice de conversión (IC = CMS/ADPV) individual. Con el PV medio (PVm) se calculó el peso metabólico ($PVm^{0.75}$). Con $PVm^{0.75}$ y ADPV de cada animal como variables independientes y el CMS como variable dependiente se calculó el CMS esperado (CMSe) mediante una regresión lineal múltiple para cada prueba. El residual estadístico, diferencia entre CMSo y CMSe, se definió como valor de RFI para cada animal. Se realizaron dos ANOVA del compilado de los datos para comparar los grupos en tratamientos. En un primer análisis se compararon los grupos de RFI negativo (RFI-) vs RFI positivo (RFI+) (Tabla 1). En un segundo análisis se camparon los grupos de RFI inferior a -0.5 kg y superior a +0.5 kg, removiendo el grupo del centro (de -0.5 a 0.5) con el objeto de comprobar si los supuestos se mantienen en esos extremos. Esos grupos se eligieron arbitrariamente en correspondencia con observaciones comerciales del uso del dato. Las medias se separaron por significancia de F ($p < 0.05$).

Resultados

Categorizados los individuos en RFI- o RFI+, no se detectaron efectos de grupo de RFI ($P > 0.13$) sobre PVi, PVf y ADPV. Fueron evidentes los efectos ($P < 0.01$) sobre CMSo, CMSPV e IConv (Tabla 2). Los mismos resultados de la comparación de grupos se detectaron para cada prueba individualmente (no mostrado). Tampoco se detectaron efectos del agrupamiento ($P > 0.25$) al comparar los grupos extremos de RFI inferior a -0.5 y superior a 0.5 kg sobre PVi, PVf y ADPV, y se detectaron los efectos diferenciales sobre CMSo, e IConv.

Tabla 1. Efectos del agrupamiento por RFI sobre parámetros de crecimiento y conversión

	RFI -	RFI +	EEM	P =
n	874	823		
RFI, kg	-0.724	0.767	0.02	<0.01
Pvi, kg	354	360	2.8	0.14
PVf, kg	451	457	2.7	0.13
PVm, kg	401	405	2.7	0.24
CMSPV, %	2.48	2.84	0.02	<0.01
CMSo, kg/d	9.6	11.1	0.06	<0.01
ADPV, kg/d	1.652	1.655	0.02	0.90
IConv	6.1	7.0	0.05	<0.01

Tabla 2. Efectos de los grupos de RFI de < -0.5 y > 0.5 sobre parámetros de crecimiento y conversión

Grupo RFI	< -0.5	> 0.5	EEM	P =
n	482	491		
RFI, kg	-1.12	1.12	0.026	<0.01
Pvi, kg	353	357	3.55	0.41
PVf, kg	452	458	3.45	0.25
PVm, kg	401	404	3.51	0.64
CMSo, kg/d	9.3	11.6	0.07	<0.01
CMSPV, %	2.41	2.98	0.03	<0.01
ADPV, kg/d	1.674	1.692	0.020	0.51
IConv	5.92	7.2	0.08	<0.01

Conclusiones

En promedio, los toros del grupo RFI positivo vs el grupo RFI negativo tuvieron un CMS 16% superior y un IC (CMS/ADPV) 14% mayor. Los RFI- comieron 0,724 kg/d menos de lo esperado y los RFI+ 0,767 más. Sobre la comparación de promedio de grupos extremos, el RFI resultó de 1.12 kg/d inferior al esperado para el grupo de < -0.5 y de 1.12 superior para el grupo de RFI > 0.5 kg/d. No se detectaron diferencias entre ambos grupos en parámetros de crecimiento, pero los del primer grupo tuvieron un CMS 24% inferior y un IConv 21% superior. Se destaca la implicancia del ahorro de alimento que resultaría de animales que produzcan lo mismo con un cuarto menos de alimento comparados con los del otro.

GM 13 Correlación entre consumo residual (*residual feed intake, RFI*) y parámetros de carcasa de varias razas de toros testeados en Argentina

Pordomingo AJ [1,3]*, Garro RJA[1], Pordomingo AB[1,2], Peñafort R[4], Marchio P[4], Chiufolini A[4]
[1]INTA Anguil, [2]Fac. de Ciencias Exactas y Naturales, [3]Ciencias Veterinarias, UNLPam, [4]Insights S.A.
*E-mail: apordomingo@gmail.com

Correlation between residual feed intake and carcass traits of beef breed bulls in Argentina

Introducción

La evidencia científica indica que el valor de consumo residual (RFI) permite la identificación de animales con diferencias en eficiencia de conversión sin afectar los parámetros de crecimiento y composición de res y carne. El presente estudio compiló experiencias recientes de evaluación de RFI en Argentina para verificar ese supuesto.

Materiales y Métodos

Se realizó un meta-análisis de pruebas de RFI de toros jóvenes con determinaciones de crecimiento y conversión: peso vivo inicial (PVi), peso vivo final (PVf), aumento de peso vivo (ADPV), consumo individual diario promedio de materia seca (CMSo), índice de eficiencia de conversión (CMS/ADPV) y consumo residual (RFI); y parámetros de res: área de ojo del bife (AOB), espesor de grasa dorsal (EGD), espesor de grasa de cadera (EGC) y contenido de grasa intramuscular (GI). Se analizaron en conjunto los resultados de 13 pruebas de RFI (865 toros), que ocurrieron desde 2020 a 2024, e incluyeron 7 pruebas de la raza Limangus (539 toros), 3 de Brangus (204 toros), 1 de Hereford (33 toros), 1 de Bonsmara (47 toros) y 1 de Braford (42 toros). Cada prueba fue mono racial. Solo se incorporaron pruebas complementadas con datos de res determinados por ultrasonografía al finalizar cada una. Las pruebas tuvieron una duración de 55 a 65 días de registro continuo de CMS (luego de una adaptación de 15 días a la dieta, al grupo y las rutinas). Las dietas fueron similares en oferta de EM, (2,2 a 2,3 Mcal/kgMS), con al menos 50% (en base seca) de heno de alfalfa (50 a 70%). Se ofrecieron sin restricciones en comederos electrónicos de registro individual con reposición frecuente de alimento. Los animales se pesaron en dos días consecutivos (se tomó el peso promedio) al inicio y al final de cada prueba. Se calculó para cada animal el ADPV, el CMSo, el CMSo en relación con el PV medio (CMSPV) y el índice de conversión (IConv = CMS/ADPV) individual. Con el PV medio (PVm) se calculó el peso metabólico ($PVm^{0.75}$). Con el $PVm^{0.75}$ y el ADPV de cada animal como variables independientes y el CMSo como variable dependiente se calculó el CMS esperable (CMSe) mediante una regresión lineal múltiple para cada prueba. El residual estadístico, diferencia entre CMSo y CMSe, se definió como valor de RFI para cada animal. Al finalizar cada prueba se procedió a la determinación de AOB, EGD, EGC y GI de cada animal mediante ultrasonografía de res sobre el dorso del animal incluyendo el músculo *longissimus thorasis* entre la 10 a11va costilla. Se determinó el coeficiente de correlación de Pearson para la relación entre RFI y los parámetros de crecimiento, conversión y res de cada prueba y todas las pruebas en conjunto y cada una de ellas. Se realizó un ANOVA del compilado de los datos para comparar los grupos de RFI negativo (RFI-) vs RFI positivo (RFI+) a través de todas las pruebas como para cada una. Las medias se separaron por significancia de F ($P < 0.05$).

Tabla 1. Coeficiente de correlación entre RFI y parámetros de crecimiento y carcasa

	r	EE	P
PVi, kg	0.01	2.65	0.68
PVf, kg	0.01	2.59	0.99
PVm, kg	-0.02	2.59	0.99
ADPV, kg	-0.0012	0.01	0.98
IC	0.37	0.05	<0.01
CMSo, kg	0.99	0.04	<0.01
CMSe, kg	0.11	0.04	<0.01
CMSPV, %	0.39	0.017	<0.01
AOB, cm^2	-0.0002	0.39	0.95
EGD, mm	0.03	0.07	0.36
EGC, mm	0.03	0.09	0.46
GI,%	0.001	0.02	0.79

Tabla 2. Efectos del RFI sobre parámetros de crecimiento, conversión y res

	RFI-	RFI+	EE	P
RFI	-0.72	0.79	0.03	<0.01
PVi, kg	379	385	3.7	0.15
PVf, kg	471	477	3.54	0.15
ADPV, kg	1.526	1.542	0.018	0.50
CMSo, kg	9.35	10.9	0.071	<0.01
CMSPV, %	2.27	2.61	0.003	<0.01
IConv	6.44	7.37	0.07	<0.01
AOB, cm2	82.3	82.6	0.6	0.68
EGD, mm	4.67	4.9	0.11	0.15
EGC, mm	6.75	6.9	0.14	0.44
GI,%	2.73	2.76	0.03	0.48

Resultados

Para el compilado de pruebas no se detectaron correlaciones ($P > 0.36$) de RFI con AOB, EGD, EGC y GI (Tabla 1). Tampoco se detectaron correlaciones significativas para cada prueba (no mostrado). Categorizados los individuos en grupo RFI negativo (RFI-) y grupo positivo (RFI+), no se detectaron efectos de grupo ($P > 0.14$) sobre los parámetros de carcasa, PVi, PVf y ADPV. Fueron evidentes los efectos ($P < 0.01$) sobre CMSo, CMSPV e IConv (Tabla 2). Los mismos resultados de la comparación de grupos se detectaron en cada una de las pruebas (no mostrado).

Conclusiones

En promedio de tipos raciales y pruebas, no hay evidencia para sugerir una correlación significativa entre RFI y parámetros de carcasa. En promedio, los toros del grupo RFI positivo tuvieron un CMS 17% superior y un IConv (CMS/ADPV) 14% mayor vs el grupo RFI negativo, sin evidencia de diferencias en parámetros de carcasa. En promedio de todas las pruebas, los RFI- comieron 0,720 kg/d menos de lo calculado y los RFI+ 0,790 más.

TPP 1 Evolución del cortisol como respuesta a estrés inducido en vacas por inyección parenteral de ACTH

Pighin D[1]*, Cristos D[1], Edwards D[2], Merayo M[3], Moreno K[1], Marcoppido G[4], Grigioni G[1]
[1]Instituto Tecnología de Alimentos, INTA -Instituto de Ciencia y Tecnología de Sistemas Alimentarios Sustentables UEDD INTA CONICET Nicolas Repetto y de los Reseros s/n (1686), Hurlingham, Buenos Aires– Argentina. [2]Universidad Tecnológica Nacional, Haedo, Buenos Aires, Argentina. [3]CIT Río Negro -CONICET UNRN, Viedma, Río Negro, Argentina. [4]Instituto de Patobiología Veterinaria UEDD INTA CONICET
*E-mail: pighin.dario@inta.gob.ar

Temporal evolution of cortisol during induced stress with parenteral ACTH administration in cows

Introducción

El manejo inadecuado durante la etapa productiva provoca ausencia de bienestar en los animales debido a situaciones de estrés (distrés). El estrés conlleva a cambios hormonales y metabólicos *in vivo*, los cuales pueden representar alteraciones importantes en la adecuada transformación del músculo en carne. A los efectos de simular una respuesta compatible con una situación estresante, se realizó un desafío en vacas con la administración endovenosa de hormona adrenocorticotrófica (**ACTH**). El objetivo del presente trabajo fue evaluar la evolución temporal de los niveles de cortisol en plasma (**PlCort**) y en saliva (**SaCort**), como indicadores de la activación inducida del eje Hipotálamo-Pituitaria-Adrenal (HPA).

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en el campo experimental del CICVyA INTA Castelar. Todos los procedimientos experimentales fueron aprobados por CICUAE INTA CICVyA, nº 24/2019. Se trabajó con siete vacas no gestantes, Angus negro, adultas (entre 4 y 5 años de edad) con un peso promedio de 350 kg, las cuales fueron inyectadas de manera intramuscular con 0,6 UI / kg de peso corporal de ACTH (ACTH porcina 1-24, Sigma®, St. Louis, MO, EE.UU). Se tomaron muestras simultáneamente de sangre y saliva previo a la administración de ACTH, y a los 30, 60, 90, 120, 360 y 1.444 min luego de administrada la **ACTH**. Las muestras de sangre (10 ml) se obtuvieron por punción de la vena yugular y se conservaron en tubos con EDTA a 4 °C hasta su transporte al laboratorio y posterior procesamiento. Las muestras de saliva se obtuvieron por hisopado; el hisopo se centrifugó a 4500 × g durante 15 min (dentro de las 2 h posteriores a la recolección) e inmediatamente las muestras de saliva se congelaron a -80°C hasta su análisis.

El nivel de cortisol en plasma y saliva se evaluó mediante análisis cromatográfico utilizando un UPLC acoplado a detector de masas en modo barrido de iones (Aquity -Waters SQD), con columna cromatográficas C18 XBridge BEH 3.5umx4.6mmx150mm (fase reversa). Se modelizó la evolución de los valores de cortisol aplicando el análisis de serie de tiempo (software R). El procedimiento requirió de muestreos regulares en el tiempo (cada 30 min) durante todo el período evaluado (1.440 minutos, iniciado en el momento de administración de ACTH). Las series se completaron mediante el método de polinomios de interpolación cúbica por partes de Hermite, desde t= 120 min hasta t= 360 min, y desde t= 360 min hasta t= 1440 min. Se analizó la correlación entre las series para diferentes desfasajes (*lags*), donde cada una unidad de desfasaje representa una diferencia de 30 minutos (Hernandez *et al.*, 2014).

Resultados y Discusión

Los valores máximos promedios de cortisol fueron 68,5±13,2 ng/mL en plasma y 3,46±0,69 ng/mL en saliva, dichos valores fueron superiores a los máximos reportados por Hernandez *et al.* (2014). La respuesta en el tiempo de la concentración de cortisol en saliva se retrasó entre 30 y 60 min respecto a la concentración de cortisol en plasma, obteniéndose para estos tiempos una correlación significativa entre ambos indicadores. Este tiempo de retraso fue superior a los 10 min reportado previamente en vacas lecheras, debido al estrés generado por distanciamiento social (Hernandez *et al.*, 2014) y a los 20-30 min en ovejas luego de un esfuerzo físico (Cook, 2002). Las diferencias observadas respecto a la literatura podrían deberse a los diferentes procedimientos utilizados para generar el estímulo de estrés mediado por el eje HPA.

Previamente se demostró que, en este ensayo, el nivel de hematocrito, el recuento de glóbulos blancos y la concentración de glucosa plasmática presentaban valores máximos entre los 60 y 90 min *post* inyección de ACTH (Marcoppido *et al.*, 2021). Este período de tiempo demuestra un paralelismo del efecto del cortisol sobre los valores máximos de dichos biomarcadores y el de **SaCort**, exhibiendo el efecto bioquímico coordinado del estrés.

Conclusiones

El muestreo de saliva ofrece ventajas significativas en cuanto a la facilidad experimental e invasividad en el animal, en comparación con el muestreo de plasma. El retraso en alcanzar las concentraciones máximas de cortisol en saliva, coincidente con los valores observados en otros biomarcadores, proporciona una valiosa herramienta para evaluar el estrés agudo sufrido recientemente, sin la interferencia del muestreo sanguíneo. Sin embargo, el momento de la toma de la muestra resulta un desafío, ya que afecta la correlación entre los indicadores. Los hallazgos enfatizan la importancia de evaluar un conjunto de biomarcadores, junto con el cortisol, para inferir adecuadamente el estrés animal.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por CONICET PIP 2017 e INTA PE I507.

Bibliografía

Hernandez CE, Thierfelder T, Svennersten-Sjaunja K, Berg C, Orihuela A, Lidfors L (2014). Acta Veterinaria Scandinavica, 56, 1-8.

Cook CJ (2002). Physiol Behav, 75:169–1

Marcoppido G, Merayo M, Moreno K, Cristos D, Pighin D, Grigioni G (2021). 44º Congreso Argentino de Producción Animal.

TPP 2 Metodología de qPCR para el análisis e identificación de carne de Guanaco. Comunicación

Pighín D[1,2,3,4], Ambrosi V[1,2,3,5], Diaz G[1,2,5], Nanni M[6], Fajardo MA[7], Garrido B[7], Guidi S[1,2,3]*
1 Instituto Tecnología de Alimentos, Centro de Investigación de Agroindustria, INTA, Hurlingham, Argentina
2 Instituto de Ciencia y Tecnología de Sistemas Alimentarios Sustentables (UEDD INTA CONICET), Castelar, Argentina.
3 Escuela Superior de Ingeniería, Informática y Ciencias Agroalimentarias, Universidad de Morón, Bs As, Argentina.
4 CONICET.
5 Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad de Buenos Aires, Bs As, Argentina.
6 Centro de Investigación de Agroindustria (CIA), INTA, Hurlingham, Argentina.
7 Departamento de Bioquímica. Facultad de Ciencias Naturales y Ciencias de la Salud. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. C. Rivadavia. Chubut.
*E-mail: guidi.silvina@inta.gob.ar

qPCR methodology for the analysis and identification of Guanaco meat

Introducción

El guanaco (*Lama guanicoe*) es una especie de mamífero de la familia Camelidae, propia de América del Sur. A diferencia de llama y alpaca, que han sido domesticadas, el guanaco es un animal salvaje. El CAA, CAP VI Art 260, describe a la carne de guanaco dentro de las especies permitidas en la denominación de productos de caza. En los últimos años, especialmente en la Pcia. de Chubut, se han detectado episodios asociados a la comercialización de carne de guanaco no identificada como tal. Un grave problema asociado con el consumo de carne de guanaco sin control sanitario es el frecuente hallazgo de abundantes quistes macroscópicos entre las fibras musculares, enfermedad parasitaria conocida como sarcocistiosis, producto de la infección por *Sarcocystis* spp., y que en los humanos puede producir cuadros de gastroenteritis severa. Teniendo en cuenta la problemática que presenta la región, resulta importante poder contar con alguna metodología objetiva y analítica para ser utilizada como herramienta de calidad y trazabilidad, que permita diferenciar este tipo de carne.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la aptitud de la metodología de PCR en tiempo real (qPCR), para identificar la carne de *Lama guanicoe* utilizando los *primers* específicos diseñados para esta especie.

Materiales y Métodos

Se extrajo ADN (por duplicado) a partir de 25 mg de 4 muestras de carne de guanaco, mediante metodología de resina grado biología molecular. Se cuantificó el ADN por fluorimetría con Qubit™ 2.0 (dsDNA BR Kit; Thermofisher Scientific). Se utilizaron *primers* específicos, diseñados para la amplificación de la región conservada de Citocromo B (cyt b) de *Lama guanicoe,* obtenidos mediante análisis *in silico* con diferentes softwares (GenBank, BlastN, PrimerExpress, PrimerMap y NetPrimer). La amplificación de ADN por qPCR se llevó a cabo con 1x de Sso Fast EvaGreen Supermix (Bio-Rad) y 300 nM de los *primers*. Cada reacción se llevó a cabo con 2 µl (10-20 ng) de ADN por muestra, en un volumen final de 10 µl y bajo las siguientes condiciones de amplificación: 3’ a 98 °C, 40 ciclos a 98 °C por 5’’ y 30’’ a 60 °C y posterior curva de *melting* (disociación) de los productos de amplificación. Se realizaron amplificaciones (por triplicado), utilizando material genético puro de esta especie en el equipo Step One Plus (ThermoFisher Inc.). Se testeó la especificidad de los primers con ADN extraído de carnes de especies domésticas de consumo humano habitual: vacuna, porcina, equina y aviar. Como negativo se utilizó agua (sin ADN). El trabajo se llevó a cabo en Laboratorio de Biología Molecular del ITA (INTA).

Resultados y Discusión

La Figura 1 muestra la curva de melting, de la muestra de carne de guanaco (rojo).

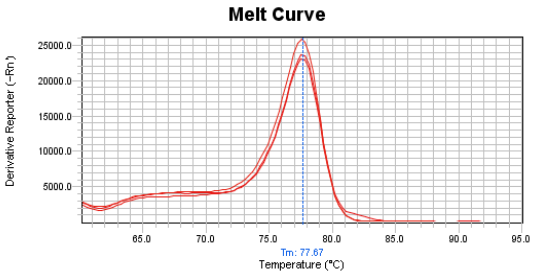


Figura 1. Curva de *melting* de los productos amplificados

La temperatura a la cual se alcanza el 50% de la disociación del producto de PCR, se define como temperatura de *melting* (Tm). Dicha temperatura es específica del producto PCR, y depende de su longitud y del contenido de bases CG. Para la muestra de ADN de guanaco pura, la Tm fue de 77.58 °C con un Ct = 17.17.

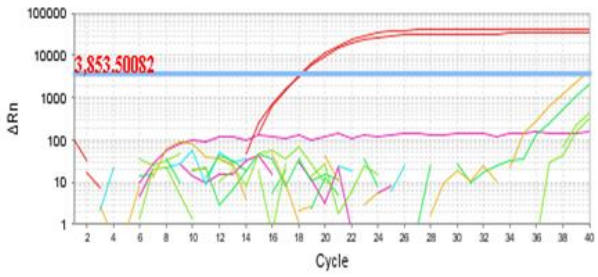


Figura 2. Curva de amplificación

La Figura 2 muestra la curva de amplificación de las diferentes muestras analizadas. La curva roja, corresponde a la muestra de ADN de guanaco. No se observó amplificación inespecífica de los *primers* diseñados para esta especie, con ADN de carne vacuna (amarillo), porcina (verde claro), pollo (verde oscuro), equina (celeste), aviar (verde oscuro) y control negativo (sin ADN, fucsia).

Conclusiones

Los resultados obtenidos en el presente trabajo permitieron determinar que los *primers* diseñados para *Lama guanicoe*, fueron capaces de amplificar muestras puras de ADN de carne de guanaco cedida por los participantes de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco.

TPP 3 Uso de blends de taninos y saponinas en dietas de engorde a corral: efecto sobre la capacidad de retención de agua de carne vacuna

Pighin D[1,2]*, Bollatti JM[3], Lacherre A[4], Cabral C[5], Moreno K[1], Grigioni G[1,2]
1Instituto Tecnología de Alimentos, INTA - Instituto de Ciencia y Tecnología de Sistemas Alimentarios Sustentables UEDD INTA CONICET. 2CONICET. 3 CENAB - Centro Experimental de Nutrición Animal Biofarma. 4 UF- University of Florida. 5 Silvateam
*E-mail: pighin.dario@inta.gob.ar

Use of tannin and saponin blends in feedlot finishing diets: effect on beef water holding capacity

Introducción

La calidad de la carne vacuna influye directamente en la aceptación por parte de los consumidores, y en su consecuente valor económico. Entre los diversos atributos indicadores de calidad, la capacidad de retención de agua (**CRA**) se destaca por su impacto sobre la textura, jugosidad y pérdida de peso durante el almacenamiento y la cocción. Se ha demostrado que **CRA** puede verse afectada por múltiples factores, incluyendo el manejo *ante mortem* y el procesamiento *post mortem*. Entre los primeros, uno de los factores más determinantes suele ser la nutrición del animal. De este modo, las intervenciones nutricionales que modifican la composición de la dieta y/o incluyen aditivos específicos, pueden reflejar cambios notorios de dicha característica. El objetivo del presente trabajo fue analizar el efecto del uso de blends de taninos y saponinas (Silvafeed® BXS) y de polifenoles (Silvafeed® ATX) de la empresa SilvaTeam® como reemplazo de monensina y vitamina E, respectivamente, sobre la CRA de la carne obtenida.

Materiales y Métodos

El experimento se llevó a cabo en el Centro Experimental de Nutrición Animal Biofarma, ubicado a 15 km al este de la ciudad de Jesús María, Córdoba. Se utilizaron un total de 294 novillos de raza británica (352 kg ± 21 kg), los cuales fueron clasificados en 7 bloques de acuerdo a su peso inicial y luego distribuidos aleatoriamente en 21 corrales, con 14 novillos por corral. Se evaluaron tres tratamientos diferentes en función del aditivo que contenía su dieta. Los tratamientos fueron: **MON+E:** monensina sódica y vitamina E (Monensina: 36 mg/kg MS + Vitamina E adicional: 20 mg/kg MS (10 UI/kg)); **BXS+E:** se reemplazó la monensina por una mezcla de taninos y saponinas (Silvafeed® BXS), manteniendo la misma concentración de vitamina E (0.075% en base seca de Silvafeed® BXS + 20 mg/kg MS de vitamina E adicional (10 UI/kg)); **BXS+ATX:** contenía Silvafeed® BXS y se reemplazó parte de la vitamina E por una mezcla de polifenoles naturales (Silvafeed® ATX), (0.075% en base seca de Silvafeed® BXS + 10 mg/kg MS de vitamina E adicional (5 UI/kg) + 5 mg/kg MS de Silvafeed® ATX). Finalizado el periodo de alimentación (104 d), los animales fueron pesados y trasladados a frigorífico comercial habilitado para su faena. A las 48 h post faena, se tomaron muestras (n = 15) del músculo *Longissimus dorsi* (***LD***), de costillas anatómicas 12° y 13°. Las mismas fueron congeladas (-18°C) y remitidas al laboratorio para posterior análisis. Para determinación de CRA se utilizó el método de compresión. Para ello se tomó una muestra de 0,3 ± 0,05 g de carne, se la colocó sobre papel de filtro (Munktell, Grado 1003) entre dos placas de metacrilato y luego se la presionó dejando actuar e**l** sistema por 5 minutos. El valor de CRA se calculó:

WHC=(m*H-d)/(m*H)*100, donde m es la masa de la muestra, H es la humedad y d es la diferencia en la masa antes y después de la compresión. La humedad se determinó con analizador de humedad de lámpara halógena (MX-50 A&D, Japón) por duplicado. Para ello 3,00 ± 0,02 g de carne finamente picada se calentó hasta 145°C y peso constante.

El análisis estadístico se realizó mediante ANOVA de un factor (tratamiento), el test de Tukey se utilizó para comparación de las medias (software Navure v2.2.3).

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos pueden observarse en la Tabla 1.

Tabla 1. CRA del músculo *LD* de animales con dietas con MON+E, BXS+E o BXS+ATX en su etapa de terminación

	Tratamientos			EEM	p-valor
	MON+E	BXS+E	BXS+ATX		
CRA,%	35,97 b	37,91 a,b	40,01 a	0,9	0,02
H, %	73,91	73,58	74,12	0,27	NS

* Letras diferentes difieren significativamente ($P < 0,05$). NS: no significativo

Se observa que los aditivos naturales incorporados en las dietas condujeron a un incremento en CRA de la carne obtenida. El mayor incremento, respecto a la dieta utilizada en el tratamiento **MON+E**, se observó en el caso de la incorporación adicional de polifenoles naturales en reemplazo de la vitamina E (tratamiento **BXS+ATX**, $P < 0,05$). Al respecto, se ha propuesto que diferentes procesos bioquímicos inciden sobre los cambios en CRA, tales como procesos oxidativos y de apoptosis (Liu *et al.*, 2023). De este modo, se observa la necesidad de profundizar sobre el estado oxidativo de la carne derivado de estas dietas con el fin de comprender el mecanismo actuante.

Conclusiones

El suministro de aditivos naturales como Silvafeed® BXS y Silvafeed® ATX en reemplazo de aditivos sintéticos como monensina puede verse reflejado en un incremento en la CRA de la carne, uno de los principales parámetros indicadores de calidad extrínseca de la misma.

Agradecimientos

Los autores agradecen a INDUNOR-Silvateam por su apoyo logístico y financiero del presente ensayo.

Bibliografía

Szemanko T, Lesiow T, Gorecka J – Food Chemistry, 357 (2021) 129727.

Jun Liu, Ziying Hu,Qin Ma, Chaoyun Yang, Anran Zheng, Dunhua Liu (2023). Meat Sci, 202: 109202.

TPP 4 Color y textura en el músculo *Semimembranosus* durante almacenamiento extendido

Grigioni G[1,2]*, Moreno K[1,2], Cap M[1,2], Leotta G[2], Vaudagna S[1,2]
[1]Instituto Tecnología de Alimentos, INTA [2]Instituto de Ciencia y Tecnología de Sistemas Alimentarios Sustentables UEDD INTA CONICET Nicolas Repetto y de los Reseros s/n (1686), Hurlingham, Buenos Aires– Argentina.
*E-mail: grigioni.gabriela@inta.gob.ar

Color and texture in Semimembranosus muscle during extended storage

Introducción

La maduración post mortem de la carne vacuna es un proceso útil para mejorar los atributos de calidad. Es importante considerar que el color y la terneza de la carne son atributos determinantes de la aceptación por parte del consumidor al momento de la primera compra y de la decisión de compras sucesivas. Además, a partir de este año se ha habilitado nuevamente el envío al exterior de ciertos cortes (tanto frescos, enfriados o congelados) como la nalga. Debido a que el 31 de diciembre de 2023 finalizaron los efectos del Decreto 911/2021, el cual suspendía la exportación de dichos cortes. En este marco, el objetivo fue determinar instrumentalmente el color y la textura en el corte nalga (músculo *Semimembranosus*) durante almacenamiento extendido bajo vacío en refrigeración.

Materiales y Métodos

De un frigorífico comercial habilitado para exportación se adquirieron 96 nalgas, las cuales fueron fraccionadas en porciones de 20 cm aproximadamente. Cada porción se envasó al vacío y se asignó aleatoriamente a un tiempo de almacenamiento (tiempos de almacenamiento: inicial - 48 h post faena, 30, 90, 120, 150 y 180 días). El almacenamiento se realizó en refrigeración (1 ± 1°C) y oscuridad. Una vez cumplido el tiempo de almacenamiento correspondiente, las muestras se conservaron a -20°C hasta análisis. Por cada tiempo de almacenamiento se analizaron 16 muestras. Cada muestra se descongeló por 18 h a 4 ± 0,5°C, luego se abrió y se dejó reposar 40 min a temperatura ambiente para determinar los parámetros de color (L*, a* y b*) de la carne y grasa con un colorímetro Minolta CR4000 (sistema CIELab, iluminante D65, observador 2°), pH (Therm Orion 420 con electrodo de punción) y concentración de oximioglobina (**OMb**) según Tang *et al.* (2004). Luego la muestra se cocinó en una plancha de doble contacto (Tb-grillv2 Turboblender) controlando la temperatura con una termocupla inserta en el centro geométrico de la misma, y se determinó la merma por cocción y el esfuerzo al corte (**WBSF**) con texturometro Stable Micro Systems TA XT plus con sonda Warner Bratzler (Merayo *et al.*, 2024).

Se realizó un análisis ANOVA con el tiempo de maduración como efecto fijo y las medias se compararon por método de Tukey (P<0,05) (software Navure v 2.1.2).

Resultados y Discusión

Los resultados se presentan en la Tabla 1. Se observó una variación en el valor del pH pero siempre los valores se mantuvieron en el rango aceptable (pH<5,9). A partir de los 90 días de almacenamiento se observó una disminución en el amarillo de la grasa (**b***) y en la concentración de **Omb,** indicando posible desarrollo de procesos oxidativos. Sin embargo, en todo el periodo analizado el valor de a* de la carne (rojo) fue superior a 14,5, valor mínimo considerado para la aceptación de los consumidores (Merayo *et al.*, 2024). Se observó una disminución del esfuerzo al corte (medida por **WBSF**) a partir de los 120 días de almacenamiento. Los valores de **WBSF** en todo el periodo evaluado son inferiores a 43,12N, valor considerado como umbral para la no aceptación por parte de los consumidores (Platter *et al.*, 2003).

Conclusiones

Se observó una calidad aceptable del corte nalga, expresada por el color y la dureza, durante 180 días de almacenamiento bajo vacío en refrigeración. Sin embargo, será necesario validar estos resultados con los consumidores de los mercados destinos.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por el Instituto de Promoción de la Carne Vacuna Argentina (IPCVA) Proyecto “Caracterización del riesgo y mitigación del impacto de STEC en la cadena vacuna”

Bibliografía

Tang *et al.* (2004). Food Sci., 69(9), 717–720.
Merayo *et al.* (2024). Agriculture, 13, 1977.
Platter *et al.* (2003). J. Anim. Sci., 81, 2741–2750.

Tabla 1. Calidad de carne corte nalga (músculo *Semimembranosus*) durante almacenamiento extendido al vacío a 1 ± 1°C.

	Días de almacenamiento						EE[1]	significancia
	2	30	90	120	150	180		
pH	5,47 ab	5,57 ab	5,595 a	5,51ab	5,59 a	5,45 b	0,03	0,0020
L* carne	37,21	35,91	36,49	36,47	37,60	37,26	0,54	ns
a* carne	18,47	19,69	17,08	19,07	17,92	18,17	1,04	ns
b* carme	10,26	10,15	9,71	9,86	9,92	9,50	0,48	ns
L* grasa	65,70	65,38	66,76	64,58	64,87	63,05	1,04	ns
a* grasa	9,47 ab	9,71 ab	9,12 ab	8,16 ab	6,361 b	8,17 ab	0,75	0,030
b* grasa	16,22 ab	16,82 a	15,68 abc	13,84 bc	13,40 c	14,16 bc	0,71	0,001
OMb, %	93,03 a	93,35 a	86,56 a	85,08 ab	84,86 ab	74,81 b	2,58	0,001
WBSF, N	42,19 a	37,41 ab	38,37 ab	35,77 bc	33,26 bc	32,52 c	1,44	0,001
mermas por cocción, %	29,79	30,02	32,56	30,88	31,31	32,54	0,81	ns

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas. ns = no significativo. [1] Error estándar de la media. L*=luminosidad, a*=parámetro rojo, b*=parámetro amarillo, OMb=oximioglobina, WBSF=esfuerzo al corte medido por cizalla de Warner Bratzler

TPP 5 Uso potencial del pH y color muscular para predecir la terneza de la carne en novillos terminados bajo distintos sistemas

Schor A[1]*, Urtea JA[1], Acosta A[1], Bailleres M[2], Pereyra A[3]
[1] Dpto Producción Animal, FAUBA, [2]Chacra Experimental Integrada Chascomús MDA-INTA, [3]Actividad Privada.
*E-mail: schor@agro.uba.ar

Potential use of pH and muscle colour to predict meat tenderness in steers finished in different systems

Introducción

La terneza de la carne es el atributo de calidad más importante a la hora de satisfacer a los consumidores. Los métodos convencionales para su evaluación requieren tiempo y dinero. Surge la necesidad de buscar procedimientos alternativos, prácticos, económicos, no destructivos y precisos. El presente trabajo fue realizado para predecir la terneza instrumental a partir del color del músculo y/o el pH de la carne de novillos terminados bajo diferentes regímenes de alimentación y tiempos de maduración.

Materiales y Métodos

Se contabilizó un total de 246 novillos británicos, entre 2009 a 2018, terminados bajo pasturas, pasturas más baja suplementación (**Sup_B**, < 1% PV), pasturas más alta suplementación (**Sup_A**, ≤ 1% PV < 1,5%) y feedlot. Alcanzada la terminación, los novillos se faenaron en frigoríficos comerciales. Al desposte, se utilizó el músculo *Longissimus dorsi* (***Ld***). En el Laboratorio de Carnes (FAUBA) se cortaron bifes de 2,5 cm de espesor (Almada *et al.*, 2011) y se asignaron a distintos tiempos de maduración en bolsas al vacío (2±2°C), i.e. nula (**S_M, 0 d**), ligera (**L_M, 2-4 d**), modesta (**M_M, 7-9 d**), moderada (**Mo_M, 14-16 d**) y máxima (**Mx_M, 21-34 d**). La valoración física incluyó las determinaciones instrumentales del color y dureza (**FC**, en kg, sacabocados de 0,5´´, 50 min cocción húmeda 71ºC, Instron 4442), y para la evaluación química se tomó el pH. Las medidas del color muscular se evaluaron en el espacio **L*a*b*** (luminosidad, rojo y amarillo, Minolta CR300). Se calcularon correlaciones simples y parciales. Se utilizaron análisis de componentes principales, previa estandarización y regresión lineal múltiple (**RLM**). Se verificó existencia de multicolinealidad con el factor de inflación de la varianza (Lin, 2008). La bondad de ajuste de los modelos se evaluó con el R^2 ajustado (**R^2aj**). Se usó el programa Infostat (Di Rienzo *et al.* 2000).

Resultados y Discusión

- Las correlaciones entre cada par de las variables pH, color muscular (L*, a*, b*) y FC (Tabla 1) fueron similares en dirección, aunque la magnitud de las asociaciones varió si las correlaciones se calcularon transversalmente (simples) o dentro del tipo de alimentación y tiempo de maduración.
- Los dos primeros componentes principales explicaron el 79% de la variabilidad de los datos originales, el primer componente explicó el 56,2%, y el segundo el 22,7% (Figura 1).

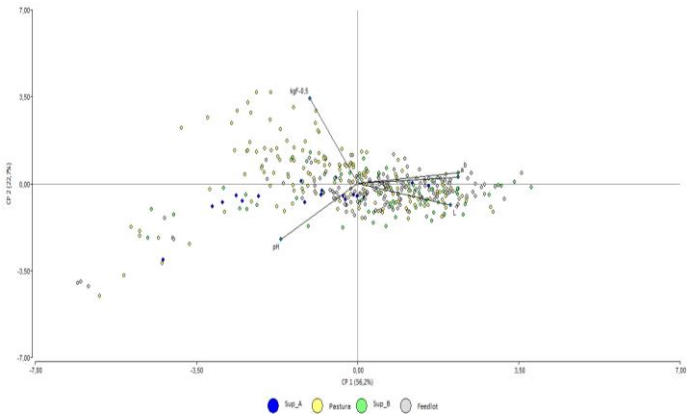


Figura 1. Gráfico conjunto de vectores datos y variables en el espacio definido por los dos primeros componentes principales que muestra las relaciones entre variables en muestras del músculo *Ld* de novillos con diferente alimentación, pastura (n=165), Sup_B: baja suplementación (n=73), Sup_A: alta suplementación (n=18) y feedlot (n=141).

- La ecuación de RLM general mostró un R^2aj = 37%. Las variables pH, L* y a* presentaron coeficientes de regresión significativos, mientras b* no fue significativo. Las ecuaciones de RLM para predecir FC de la carne de novillos terminados bajo pasturas con L_M y Mo_M mostraron los R^2aj más altos (44% y 56% respectivamente). Las variables regresoras significativas fueron pH, a* y L* para L_M, y las dos primeras variables para la carne con Mo_M.

Conclusiones

Para la población de novillos de origen británico utilizada en este trabajo, las medidas instrumentales del color del músculo *Ld*, principalmente la L* y a* junto con pH final fueron más efectivas que b* en predecir la terneza instrumental por Warner-Bratzler, independientemente del tipo de alimentación de los novillos y el tiempo de maduración *post mortem* de la carne. Será necesario comprobar la idoneidad de las ecuaciones predictivas y mejorarlas aumentando el número de observaciones y combinándolas con otras medidas complementarias, e.g. veteado, así como aplicarlas a animales de diferentes razas y categorías.

Bibliografía

Di Rienzo JA *et al.* (2020) http://www.infostat.com.ar
Lin FJ. (2008) Qual Quant **42**,417-426.
Almada CA *et al.* (2011) Manual de procedimientos.

Tabla 1. Correlaciones simples (bajo diagonal) e intraclase (sobre diagonal) entre las variables

	pH	L*	a*	b*	FC
pH	1	-0,60***	-0,54***	-0,60***	-0,14**
L*	-0,47***	1	0,59***	0,66***	-0,29***
a*	-0,46***	0,50***	1	0,90***	-0,26***
b*	-0,51***	0,57***	0,83***	1	-0,23***
FC	-0,11*	-0,46***	-0,28***	-0,23***	1

L*: luminosidad, a*: rojo, b*: amarillo, FC: fuerza de corte. ***P<0,001, **P<0,01, *P<0,05.

TPP 6 Calidad nutricional de leche de búfalas de Corrientes, Argentina

Rebak GI[1]*, Segovia-Espínola LN[1], Gomez DM[1], Falivene GD[1], Obregón GRE[1]

[1]Cátedra de Tecnología de los Alimentos, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Nordeste – Sargento Cabral 2139- Corrientes

*E-mail: girebak@gmail.com

Nutritional quality of Buffalo milk from Corrientes, Argentina

Introducción

La leche de búfala es un producto de excelente calidad nutricional para la alimentación humana y contiene mayores cantidades de sólidos totales, grasas, proteínas y lactosa que la leche de vaca. Las razas más utilizadas para producción de leche en nuestro país son Murrah y Mediterránea, con sus respectivos cruzamientos. En lo que respecta a la producción de leche, la misma sigue siendo de muy escasa trascendencia. Sin embargo, existen importantes establecimientos productores de leche y elaboradores de productos derivados en provincias como Buenos Aires y Santiago del Estero (Crudeli, 2021). Éstos son tambos industriales que destinan la producción a la elaboración de quesos, principalmente muzzarella.

El objetivo del trabajo fue valorar la composición nutricional de la leche de búfala de dos razas (Murrah y Mediterránea) de un establecimiento de Corrientes.

Materiales y Métodos

El establecimiento donde se llevó a cabo el ensayo se caracteriza por poseer lagunas y esteros en su superficie, la cual la convierte en un lugar ideal para la explotación bubalina. El ensayo se llevó a cabo en la "Cabaña de búfalos CIIAB", ubicado en la localidad de Paso Florentín, departamento General Paz, Corrientes, Argentina.

Se trabajó con 22 búfalas de razas Mediterránea (n:11) y Murrah (n:11), las cuales fueron seleccionadas de forma aleatoria, con sistema de alimentación a campo natural y suplementación de maíz entero y alfalfa. Las mismas fueron ordeñadas semanalmente en el período de lactancia 2023 (marzo – agosto) y 2024 (febrero a mayo).

Las búfalas fueron apartadas de sus crías 12 horas antes del ordeño, se lavaron los pezones con agua potable y se secaron con toallas descartables, luego se despuntó cada pezón y se realizó el ordeño mecánico registrando el volumen de leche con lactómetro expresado en kg y en litros.

De cada búfala se tomó una muestra semanal de leche de 200 ml en recipientes individuales, sumando un total de 40 muestras de cada raza, las que fueron rotuladas y refrigeradas a 4-5ºC, siendo remitidas para su análisis al Laboratorio de Tecnología de los Alimentos de la FCV-UNNE.

Las determinaciones que se realizaron en el laboratorio fueron: proteína (P) por Kjeldahl, grasa butirosa (**MG**) por butirometría de Gerber. Los minerales (**Min**), lactosa (**Lac**) y solidos totales (**ST**) por método automático con Milkotester ®. Se realizó un análisis de la varianza con test de Duncan con un nivel de significancia del 5% con INFOSTAT®.

Resultados y Discusión

En la Tabla 1 se muestran los valores promedio y desvío estándar de las variables analizadas en ambas razas**.** No hubo diferencias significativas entre los dos grupos estudiados.

Tabla 1. Valores promedio de componentes de leche de búfalas de dos razas.

	Me (n=11)	Mu (n=11)
% ST	14,69 ± 0,57	13,83 ± 1,50
%MG	5,97 ± 0,53	5,17 ± 1,35
% P	3,20 ± 0,12	3,18 ± 0,10
% Lac	4,79 ± 0,18	4,76 ± 0,15
%Min	0,72 ± 0,03	0,71 ± 0,02

**Me: Mediterránea; Mu: Murrah*

En este estudio, para la raza Mediterránea se obtuvieron valores de %MG (5,97 ± 0,53) que resultaron inferiores a los reportados por Patiño (2004), quien obtuvo un promedio de 7,22%. Algunos autores, como Cabrera Cruz (2022) de México, han trabajado con la raza Mediterránea, obteniendo valores de %P de 4,30 ± 0,56 % y %MG de 3,91 ± 1,06. Mientras en la Miranda *et al* (2019) reportaron valores para la raza Murrah de 6,94 L, %MG 7,92 y %P de 4,48 los que fueron superiores a los obtenido en este ensayo.

Conclusiones

Si bien no se observaron diferencias en las variables de leche de búfala medidas en las razas Murrah y Mediterránea, es importante continuar investigando, para tener datos de producción láctea en las diversas razas y cruzas existentes en el país.

La lechería bubalina se presenta como una alternativa promisoria para productores de diferentes estratos (pequeños, medianos y grandes) por la gran cantidad de sólidos totales presentes, los cuales generan mayor rendimiento en la elaboración de subproductos lácteos. Para mejorar la producción de leche de búfala se requerirá un enfoque integral que abarque la investigación, el desarrollo genético y la promoción de subproductos lácteos.

Agradecimientos

Establecimiento Pedro Antonio Silva (H), de Paso Florentín, Corrientes.

Bibliografía

Cabrera Cruz MA 2022. Características físico químicas de la leche de búfala (*Bubalus bubalis*). Tesis doctoral.

Crudeli GA, Patiño EM, Maldonado VP, Konrad JL (2021). Los búfalos en Argentina. Rev vet 32 (2): 169-173.

Miranda Miranda MO, Espinosa Ramírez EN, Espinosa Núñez J (2022). Sobre las Características Físico-químicas, Nutricionales y Microbiológicas de la leche de búfala. Bayamo. Granma, Cuba.

Patiño EM (2004). Factores que afectan las propiedades físicas y la composición química de la leche de búfalas *Bubalus bubalis*) en Corrientes, Argentina. Rev. vet. 15: 1, 21–25, 2004.

TPP 7 Evaluación del funcionamiento de dispositivos de rastreo satelital de ganado bovino en pastoreo

Nicora Rebagliati E[1]*, Beretta E[2], Bonamy M[1], Baldo A[1]
[1]Cátedra Producción Bovina, Facultad de Ciencias Veterinarias – Universidad Nacional de La Plata. [2]Facoltà di Medicina Veterinaria, Università degli Studi di Milano.
*E-mail: enicorarebagliati@fcv.unlp.edu.ar

Assessment of the performance of satellite tracking devices for grazing cattle

Introducción

En la región semiárida de Argentina la baja receptividad de los pastizales obliga a desarrollar la ganadería en grandes extensiones, lo que muchas veces dificulta el manejo animal. Comprender el comportamiento y distribución de los animales dentro de un potrero podría contribuir al desarrollo de prácticas de manejo más eficientes.

Actualmente existe una variedad de tecnologías disponibles que permiten el rastreo satelital de individuos, esto posibilita el monitoreo durante el pastoreo y relacionarlo con el relieve, distancia al bebedero, composición florística del forraje entre otros factores (Ganskopp et al, 2008).

El objetivo de este trabajo fue evaluar el funcionamiento de dispositivos de rastreo satelital SPOT TRACE para obtener datos de geolocalización de bovinos en pastoreo en el ecotono Caldenal - Monte Occidental.

Materiales y Métodos

El estudio tuvo lugar en un establecimiento ganadero ubicado en la localidad de Chacharramendi, La Pampa (37°22’12’’ S; 65°52’18’’ O). El establecimiento abarca una superficie de 2.500 hectáreas manejadas como un lote único, el cual posee solo un bebedero ubicado en el extremo noroeste. Predomina el ambiente de monte con especies como el caldén y el algarrobo, alternado con áreas menores de pastizal. La precipitación media anual es de 494,6 mm (1961-2023) con una alta variabilidad intra e interanual y distribución estacional primavero-estival.

Se utilizaron dispositivos de rastreo satelital de la marca SPOT modelo TRACE, tienen un tamaño de 6,83 cm de largo, 5,13 cm de ancho y 2,14 cm de espesor con peso de 87,9 gr, como fuente de alimentación cada dispositivo porta 4 baterías de litio AAA. El costo de funcionamiento de los dispositivos incluye una suscripción de servicio, que permite realizar el seguimiento de los registros en tiempo real en una plataforma web en la que permanecen almacenados. El intervalo de rastreo puede programarse en 2,5, 5, 10, 30 o 60 minutos. En caso de cese de movimiento el dispositivo se permanece en *stand by* sin emitir señales hasta que se reanude el movimiento. En caso de agotamiento de batería se notifica a un correo electrónico informado en la plataforma.

Los rastreadores fueron recubiertos con una manguera de goma de alta presión y luego fijados a un collar utilizando un segmento del mismo material sujetado mediante tornillo y tuerca autofrenante, debido a que los dispositivos deben permanecer en una posición perpendicular respecto al suelo se agregó un contrapeso en el collar. Se colocaron dos dispositivos en invierno y uno en verano sobre vacas en buen estado; los dispositivos se retiraron luego de 60 d de evaluación.

Se evaluó la capacidad de recuperación de datos, cantidad de señales emitidas/día y la duración de las baterías. Se utilizaron herramientas para la exploración de los datos implementadas en el software R (R Core Team 2020).

Resultados y Discusión

El sistema de fijación utilizado mantuvo los dispositivos en los animales durante 60 días continuos, en las condiciones descriptas. Por otro lado, las alertas de inactividad y de baja batería permite buscar los dispositivos en caso de eventuales desprendimientos o bien antes de agotar las baterías, minimizando el riesgo de pérdidas.

La vida de las baterías resultó suficiente para completar 60 días de geoposicionamiento con una frecuencia de señales de un registro por hora. Durante el invierno se obtuvieron en promedio por día 22,65 y 22,38 señales por cada dispositivo y 20,08 por parte del colocado en el verano.

Para la visualización de datos se utilizaron funciones de las librerías *geosphere, sf* y *mapview* en software R. Previamente los registros de posición deben ser transformados a un objeto de tipo *simple features access* utilizando el sistema de coordenadas de referencia WGS84 (EPSG 4326) para proyectar los datos de posición desde un sistema esferoide a un plano bidimensional.

La manipulación de datos permitió calcular distancias a puntos fijos, como por ejemplo al agua de bebida, o evaluar la frecuencia de puntos en celdas en una grilla predeterminada, transformando al conjunto de puntos en el plano (Figura 1.A) en una matriz espacial de conteos o frecuencias (Figura 1.B), permitiendo la visualización de las regiones del potrero utilizadas con mayor intensidad.

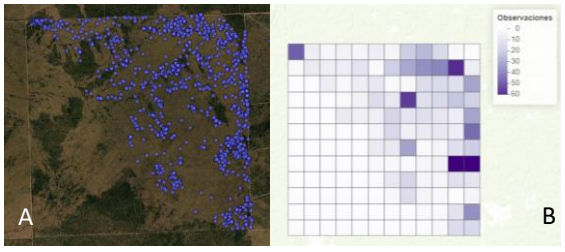


Figura 1. A. Registros de posición durante una hora para una vaca. B. Cantidad de registros de posición por cuadrante en una grilla predeterminada.

Conclusiones

Los dispositivos de rastreo satelital SPOT TRACE permitieron recolectar datos de posición durante todo el día por 60 días sin necesidad de reemplazar la fuente de energía.

Su tamaño relativamente pequeño permite adosarlos a collares, generando un elemento de poco volumen que minimiza el riesgo de enganches y el acceso inmediato a los registros, así como las alertas de baja batería e inactividad otorga un nivel mayor de seguridad ante las perdidas.

Si bien los datos son de fácil acceso, se requiero cierto nivel de conocimiento de Sistemas de Información Geográfica (GIS) para la interpretación de estos.

Bibliografía

Ganskopp et al (2009) APPLANIM 116, 110 – 119

Anderson et al (2013) Positioning 4, 115-136

TPP 8 Sustitución del grano de maíz por bagazo seco de limón en dietas de terminación de novillos a corral. 2. Calidad de producto

Zimerman M[1]*, Savino L[2], López A[3,4], Hernández O[3], Martínez JA[2], Vazquez LY[2], Martinez SL[4], Ruiz S[3], Prieto Rebottaro JP[4]
[1] Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido- CIAP-INTA, [2]Facultad de Agronomía, Zootecnia y Veterinaria (UNT), [3]EEA INTA Santiago del Estero,4 Facultad de Agronomía y Agroindustrias (UNSE),
*E-mail: zimerman.maria @inta.gob.ar

Lemon Dried bagasse as substitute for corn in finishing diets of steers. 2. Productive results

Introducción

Los coproductos de la industria citrícola cuentan con ciertas particularidades en su composición química que los hacen interesantes como sustitutos de los granos en las dietas de terminación de bovinos (López *et al.,* 2020). Según Bampidis *et al. (*2006), la pulpa seca de citrus puede sustituir en un 30% o más a los cereales en dietas de rumiantes. El aprovechamiento de esta clase de coproductos sería estratégico para los sistemas ganaderos de la región del noroeste Argentino. El objetivo de este trabajo fue analizar el efecto de sustituir grano de maíz (**GM**) por bagazo de limón seco (**BLS**) en diferentes proporciones en la dieta de terminación de novillos engordados a corral sobre indicadores de calidad de canal y carne.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en el IIACS- INTA Leales. 28 novillos Braford fueron asignados al azar 28 corrales. Se evaluaron 4 dietas: **A** (100% GM:0% BSH), **B** (66% GM:33% BSL), **C** (33% GM:66% BSL), **D** (0% GM:100% BSL) (Tabla 1) durante 119 días (21 d acostumbramiento + 98 d de ensayo). Al final del ensayo se registró PV con balanza electrónica y se estimó el PV desbastando (**PVdesb**) considerando un 3% de desbaste. Se determinó espesor grasa dorsal (EGD) y área de ojo de bife (AOB) por ecografía (Aquila Vet Pro-Pie Medical). Los animales fueron faenados en un frigorífico clase B, ubicado a 40 km del IIACS. Durante la faena se controló la trazabilidad individual. Se registró el peso de la canal (**PCanal**), se calculó el rinde a la faena (**Rto**), se midió pH (Hanna 99163) a los 45 min (**pH_{45}**) y 24 h *post-mortem* (**pH_{24}**). A las 24h *post-mortem* se obtuvieron muestras del *longissimus dorsi* a nivel de la 13° costilla. Se midió color instrumental (**L*, a*, b***) con espectrocolorímetro Minolta CM26DG (iluminante D65, observador 2°, sistema CIELab, blooming 30 minutos a 20°C). Las muestras se envasaron al vacío (Erhlich Múltiple 315) y se congelaron a -20°C hasta su análisis. Las muestras fueron descongeladas refrigeradas durante 24 h. Luego se cocinaron con plancha grill doble contacto (Grill Panini) pre-calentada a 180 °C, hasta alcanzar 70°C en el centro geométrico de la muestra medido con termocupla digital tipo "K" con punta de acero inoxidable (modelo 305, Rosario- Argentina). Se midió dureza, utilizando geometría cilíndrica de 40 mm de diámetro (Texturómetro Universal Instron). Los datos se analizaron con un modelo DCA. Se realizó un ANOVA para contrastar las medias de las dietas para las variables estudiadas (α=0,05; software InfoStat® v 2020).

Tabla 1. Composición de las raciones[1]

Ingredientes, %MS	**A**	**B**	**C**	**D**
Heno de grama rhodes	16,0	16,0	16,0	16,0
Grano de maíz	74,0	49,0	25,0	0,0
Bagazo de limón seco	0,0	25,0	49,0	74,0
Expeller de girasol	7,7	7,6	7,5	7,4
Urea	0,3	0,4	0,5	0,6
Núcleo vit. Min.	2,0	2,0	2,0	2,0

[1]A: 100GM:0BLS, B: 66GM:33BLS, C: 33GM:66BLS, D: 0GM:100BLS.

Resultados y Discusión

Tanto para PVdesb como para Pcanal, B presentó mayores valores respecto de D ($P < 0,01$ y $P < 0,01$ respectivamente), ubicándose A y C en valores intermedios. No se hallaron diferencias debidas a los tratamientos sobre los parámetros relativos a la calidad de la carne evaluados (pH, color y dureza). Comparando los valores hallados en el presente trabajo con aquellos reportados por Sleiman *et al.* (2022), en donde probaron sustituir el GM por bagazo húmedo de limón en novillos de terminación, los valores de L* fueron superiores, posiblemente porque se utilizaron equipos e iluminantes distintos. También se hallaron valores superiores de dureza respecto de los reportados por dichos autores (50,77 vs 41,66 N), a pesar de tratarse de animales de la misma raza, similar edad y PV a la faena. No se encuentra un justificativo para dichas diferencias, pero justificaría indagar al respecto de este tema en próximos trabajos.

Tabla 2. Parámetros de calidad de canal y carne de novillos engordados a corral con dietas A (100% GM:0% BSH), B (66% GM:33% BSL), C (33% GM:66% BSL), D (0% GM:100% BSL)

	A	B	C	D	EEM	p-valor
PVdesb., kg	438,2 ab	456,0 b	445,0 ab	422,6 a	6,81	0,02
AOB, cm^2	60,95	65,81	59,78	58,88	2,02	0,10
EGD, cm	0,82	0,96	1,01	0,78	0,07	0,07
Pcanal, kg	246,6 ab	264,4 b	253,7 ab	237,7 a	4,92	0,01
Rto., %	56,3	58,0	57,0	56,3	0,68	0,24
pH_{45}	6,11	6,21	6,08	6,05	0,06	0,28
T_{45}	34,9	35,4	35,4	35,0	0,49	0,80
pH_{24}	5,63	5,55	5,62	5,80	0,08	0,18
T_{24}	5,01	5,09	4,77	5,44	0,48	0,80
L*	43,62	45,74	44,88	42,91	1,20	0,37
a*	20,99	21,56	23,65	22,3	0,94	0,24
b*	14,47	16,05	16,39	15,06	0,64	0,16
Dureza, N	48,44	47,21	51,44	55,97	2,62	0,11

Conclusiones

La sustitución de GM por BLS en dietas de terminación de bovinos no produjo alteraciones en la calidad del producto obtenido. Sin embargo, en un reemplazo del 100% del GM por BSL se lograron animales de menor peso final y peso de canal. Interesa avanzar en estudios sobre la vida útil de la carne debido al efecto que pueda tener los niveles de fenoles del bagazo sobre el perfil de ácidos grasos y los procesos oxidativos que ocurren durante la maduración.

Bibliografía

Bampidis *et al*. (2006). An. Feed Sci. & Tech. 28: 175-217.2006

Lopez *et al*. (2020) RANAR 40 (2): 123-128

Sleiman *et al*. (2022). 45° AAPA. Supl. (1): 239.

TPP 9 Monitoreo de indicadores prácticos para estimar la calidad de conservación de burlanda húmeda de maíz almacenada al aire libre

Echeverria A[1,2]*, Moreno MV[1], Brunetti AM[1], Perez MA[3]
[1] INTA EEA Manfredi. [2] Facultad de veterinaria, UNVM, Córdoba.[3] Facultad de Ciencias Agropecuarias, UNC, Córdoba.
*E-mail: echeverria.analia@inta.gob.ar

Monitoring of temperature and pH in corn wet distillers grains stored outdoorsIntroducción

Introducción

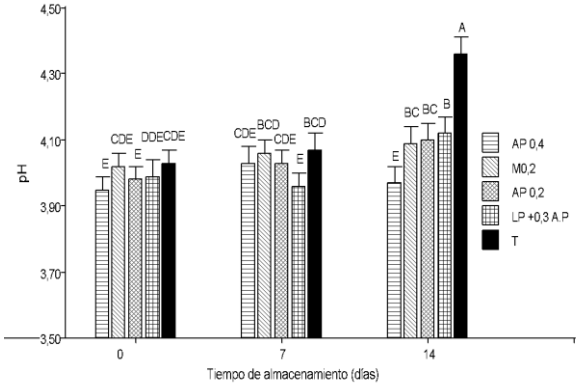
Según estudios previos, la calidad de la burlanda húmeda de maíz (**BHM**) almacenada bajo condiciones aeróbicas, puede disminuir considerablemente a los 3 o 4 días durante el verano, y una semana en invierno. La aplicación de ácidos orgánicos en dosis ≤ 0,4% ha demostrado resultados prometedores en la preservación de subproductos húmedos por cortos periodos de tiempo (Orosz y Davies, 2015). La temperatura y el pH del alimento almacenado son indicadores sensibles de la calidad de conservación (Martens *et al.*, 2022). El objetivo de este estudio fue evaluar la conservación de BHM tratada con diferentes conservantes durante un período de 14 días desde su elaboración, mediante la determinación de la temperatura y pH del alimento como indicadores sencillos de la calidad del alimento conservado.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en INTA EEA Manfredi, Córdoba. La BHM con los distintos tratamientos, se colocaron en bandejas de 30 L de capacidad expuestas a condiciones ambientales, bajo techo para proteger de posibles lluvias. Los conservantes evaluados fueron: 0,4% ácido propiónico (AP 0,4), 0,2% ácido propiónico (AP 0,2), *Lactobacillus plantarum* + 0,3% ácido propiónico (LP+0,3AP), 60:40 ácido propiónico:ácido fórmico 0,2% (M 0,2) y el testigo sin tratar (T). Este ensayo se repitió tres veces en el tiempo (enero, febrero y marzo 2024). El diseño experimental fue CA con 3 repeticiones por tratamiento constituyendo cada repetición un bloque. Los productos fueron aplicados por aspersión simulando una posible práctica en el manejo de la masa de burlanda. Al inicio del ensayo, en el interior de las bandejas se colocaron *thermochron ibuttons* y en el interior del galpón se colocó un datalogger (*TR-72 Wb*), para registrar la temperatura (C°) cada 30'. Por diferencia entre la T° ambiente (**T°amb**) y la T° de las bandejas (**T° bja**) se estimó la cantidad de horas que el alimento supero la T° ambiente. De cada bandeja a los 0, 7 y 14 días se extrajo una muestra compuesta para medir pH (método 981.12; AOAC, 1990). Los datos fueron analizados con modelos mixtos con correlación en el tiempo y las medias se compararon con la prueba Fisher (P<0,05) con el software INFOSTAT.

Resultados y Discusión

La T° y HRA promedio del mes de enero, febrero y marzo fueron 26 ±5,9°C y 50 ±18,2 %, 23 ±4,2°C y 77,7±16 % y 21,6 ±5.5°C y 61,7±19,9 % respectivamente. Tanto el pH como las horas en que la T°bja>T°amb aumentaron en el tiempo en todos los tratamientos (P<0,05), con diferencias entre ellos (P<0,05). La interacción tratamiento y tiempo fue significativa para pH (P= 0,0001, Figura 1), pero no así para T° (P=0,27). AP 0,4 en los 14 días de almacenamiento mantuvo 79 h la T°bja ≤ T°amb mientras que T mantuvo 59 h y no se diferenció de AP 0,2 y LP + 0,3 AP que mantuvieron 65 y 65,1 h respectivamente. M 0,2 mantuvo la T°bja ≤ T°amb 66 h y se diferenció estadísticamente de T y de AP 0,4 pero no de AP 0,2 y LP+0,3AP. El mejor proceso de conservación logrado con la adición de AP 0,4 coincide con Morrielet al (2015) en la conservación de malta húmeda de manera aeróbica.



Medias con una letra común no son significativamente diferentes (P > 0,05) en la interacción tratamiento*tiempo.

Figura 1. Evolución del pH en todos los tratamientos a los 0, 7 y 14 días de almacenamiento aeróbico. Se muestran los valores promedios y su correspondiente E.E.

Conclusiones

Los tratamientos 0,4% ácido propiónico y 60:40 ácido propiónico: ácido fórmico 0,2%, fueron los únicos que lograron mantener estable el pH durante el almacenamiento. Sin embargo, solo 0,4% ácido propiónico mantuvo significativamente más horas fresco la BHM indicando un mejor proceso de conservación bajo las condiciones evaluadas.

Agradecimientos

Las autoras agradecen a la empresa ACABio por aportar la burlanda húmeda de maíz para realizar los ensayos.

Bibliografía

Martens S, Jilg A, Schneider M, Misthilger B, Ohl S, Steinhöfel O (2022). Agricultural and Food Science, 31(4), 241-259.

Moriel P, Artioli LFA, Poore MH, Ferraretto, LF (2015). *The Professional Animal Scientist*, *31*(6), 559-567.

Orosz S, Davies DR (2015). 200–242 in Proc. XVII Int. Silage Conf., Piracicaba, SP, Brazil. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz," Piracicaba, SP, Brazil.

TPP 10 Evaluación de la calidad del producto obtenido en cabras portadoras de cachemira luego de la administración de mimosina para obtener el vellón

Frank EN[2,3]*, Castillo M[1], Ontivero FL[3], Castillo MF[2,4], Gómez MB[1], Bollati GP[4], Prieto A[2,4], Cerutti DA[1], Hick MVH[2,3]
[1]Fac. de Cs. Veterinarias, UNLPam; [2]IRNASUS, CONICET-UCC; [4]F.C.A. UCC.; [3]Sede Chamical, UNLAR
*E-mail: frank.agro@ucc.edu.ar

Evaluation of the quality of the product obtained in cashmere-bearing goats after the administration of mimosine to obtain the fleece

Introducción

La cachemira tradicionalmente, se obtiene con el peinado después de la muda, en primavera; pero en Australia se obtiene mediante la esquila en pleno invierno (Browne, 1990). Esto no es posible en Argentina por la ubicación geográfica de los hatos (Norpatagonia).

Con la esquila se obtiene menor cantidad de fibra, bajo rinde al descerdado (20-30 %) y presencia de vellones afieltrados, con la fibra peinada se tiene un rinde más alto (55-75 %) (Frank *et al*., 2009). Sin embargo, está objetada por cuestiones de bienestar animal y por lo laborioso de la tarea. De allí que se han explorado métodos de obtención con técnicas fisiológicas como el uso de una sustancia depilante (Holst, 1982). A pesar de lo exitoso de la técnica no se ha evaluado la calidad del producto post descerdado.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la calidad de la fibra mediante la determinación de rinde, contenido de fibra gruesa y largo de fibra, luego de pasar las muestras de fibra provenientes de cabras tratadas con mimosina con una descerdado de laboratorio.

Materiales y Métodos

Se utilizaron seis cabras adultas del tipo criollo regional pampeano. Se obtuvo la mimosina a partir de semillas de *Leucaena leucocephala*, mediante extracción ácida en solución con agua destilada (Zuh Ilahm, *et al,* 2015). La concentración en el extracto se confirmó mediante cromatografía líquida de alto rendimiento en el laboratorio CEQUIMAP. UNC, Córdoba. Luego de suministrar el preparado por sonda a cada animal individual, asegurando una dosis de 5,4 g/10 kg (Holst, 1982), se cubrieron con una membrana de plástico reticulada para evitar la caída del vellón. A los 41 días se obtuvieron muestras de fibra mediante tijera de la Paleta (**Pal**), Flanco (**Flan**) y Grupa (**Gru**), antes de quitar la malla. Las muestras de cada región topográfica de cada animal se procesaron en descerdadora de laboratorio del laboratorio LAFTA, IRNAUS, Cba. Con el número de pasadas suficientes para lograr <2% de fibra gruesa, se pesaron en balanza de precisión (0,001 g) previo acondicionamiento, se disecaron sobre paños para obtener peso de fibras finas y gruesas (**PFF**, **PFG**, mg), se midió el largo de las fibras individuales (50 por grupo; 0,2 mm; **LFF**), con el PFG sobre el peso total se obtuvo en rinde al descerdado (**R%**). Se determinó diámetro medio de las fibras finas por MiniFibre EC (**DMFF**, µm).

Se realizó ANAVA con comparación de medias de conglomerados (DGC) (Balzarini *et al*., 2008).

Resultados y Discusión

La fibra extraída de las mallas no mostró ningún grado de apelmazamiento, ni diferencias significativas (P<0,05) entre regiones topográficas (Pal, Flan y Gru) para R%, PFG, DMF y LFF (P>0,05). El nivel debajo del 2% en PFG se obtuvo en la pasada 2 (0,63%). Este valor solo se consigue de la pasada 4 en adelante en trabajos anteriores con fibra esquilada (Frank et al, 2018). Ver Tabla 1.

El rinde al descerdado resulta llamativamente más alto que el obtenido con fibra esquilada (20-30%), incluso al obtenido con fibra peinada sobre el animal (55-75%) (Frank *et al*., 2017).

Tabla 1. Comparación de medias de rinde al descerdado (R%), peso de fibra gruesa (PFG), diámetro de fibra fina (DMF) y largo de fibra fina (LFF).

Pasada	R%	DMF	PFG	LFF
0	-	28,1±1,3 B	20,2± 1,8 A	8,5±0,4 A
1	79,9±2,3 A	22,0±1,3 A	6,0 ±1,8 B	7,0 ±0,4 B
2	93,2±2,4 B	23,7±1,6 A	0,6 ± 1,8 C	6,6 ±0,4 B

Letras distintas en la misma columna son significativas para DGC (P<0.05)

El DMF desciende aproximadamente 8 µm en la 1º pasada y se mantiene constante hasta la 2º. Esto es mucho más importante a lo que se ha obtenido en trabajos anteriores (Frank *et al*, 2009), donde un nivel tan bajo de fibra gruesa en la segunda pasada no se alcanza incluso en la 4º pasada, establecida como optima por su nivel ligeramente menor al 2%. Con el largo también es llamativo el bajo nivel de rotura (17,6% en la 1º y 22% en la 2º) que asegura un largo mucho mayor del que la industria de la cachemira considera como suficiente (3.8 cm) (Redden *et al*, 2005).

Conclusiones

La fibra de cachemira obtenida a través del tratamiento con mimosina demuestra un nivel de calidad óptimo en términos de rinde, caída de fibra gruesa, disminución del diámetro y eficiencia del proceso de descerdado, ya que alcanza el máximo descenso en la segunda pasada.

Bibliogafía

Balzarini M, Gonzalez L, Tablada M *et al.* (2008). Insfostat, Manual del usuario. Córdoba, Argentina.

Browne J (1990). Cashmere Goat Notes. Aust. Cashmere Growers Ass., Sydney

Frank EN, Hick MVH, Castillo MF, *et al*. (2018). J Textile Eng Fashion Technol., 4(3):188–190.

Frank EN, Hick MVH, Russano et al (2017). Small. Rum. Res., 150: 60 – 69.

Frank EN, Hick MVH, Prieto A, Castillo MF (2009). Revista Argentina de Producción Animal, 29 (1): 134-135

Holst PJ (1982). Production in Australia: 632.

Redden H, Robson H, Rhind SM (2005). Aust. J. of Agric. Res., 56: 781 – 787.

Zul Ilham, Hanisjasymah Hamidon, Nurul Anlina Rosji, *et al*. (2015). Int. Symp. On Appl. Chemistry, 16: 164-170.

TPP 11 Hábitos y preferencias de consumo de carne vacuna en adolescentes de la Cuenca del Salado (Provincia de Buenos Aires)

Unger N [1]*, Murillo N[2], Cendón ML [2], Bruno S[1]
[1] EE Cuenca del Salado, [2]EEA Balcarce
*E-mail: unger.natalia@inta.gob.ar

Beef consumption habits and preferences in adolescents from the Cuenca del Salado (Provincia de Buenos Aires)

Introducción

Cada vez más estudios resaltan las preocupaciones de los consumidores acerca del impacto de la producción y el consumo de carne en el ambiente, el bienestar animal y la salud humana. Dentro de los principales factores que interactúan en la percepción de los consumidores respecto al consumo de carne, se han mencionado el país de origen, género, educación, frecuencia consumo y la vinculación con el sector (Liu *et al.*, 2023).

La mayor parte de la población de América del Sur presenta una dieta omnívora, un porcentaje creciente se reconoce como flexitariano y una minoría, como vegetarianos y veganos (Bifaretti *et al.,* 2023). Dado que la bibliografía disponible se basa principalmente en la opinión de adultos y jóvenes residentes en grandes centros urbanos y con escasa familiaridad con el sector agropecuario, el presente trabajo tiene como objetivo estudiar los hábitos y preferencias de consumo de carne vacuna en adolescentes de la Cuenca del Salado, considerada como una de las principales regiones ganaderas del país.

Materiales y Métodos

Para el estudio se diseñó e implementó una encuesta (Google Forms) para el relevamiento de información en escuelas secundarias de 6 ciudades de la Cuenca del Salado (ubicada en el centro de la Provincia de Buenos Aires). La misma fue completada individualmente por los estudiantes en el aula, acompañados por el equipo de investigación, entre junio y septiembre de 2023. Se encuestó a estudiantes de los dos últimos años de nivel secundario (16-18 años) de 25 escuelas urbanas (6 de ellas con orientación agropecuaria) pertenecientes a las ciudades de Azul, Saladillo, Las Flores, Rauch, General Alvear y Tapalqué. Las mismas fueron categorizadas para este estudio según el número de habitantes, en ciudades grandes (≥ 60.000 habitantes: Azul), medianas (entre 30.000 y 60.000 habitantes: Saladillo) y chicas (≤ 30.000 el resto de las ciudades de la muestra). Se analizaron distintas variables categóricas (tamaño de ciudad; género; tipo de consumidor -omnívoro, flexitariano, vegetariano, vegano-; orientación escolar; tipo de vínculo con el medio rural) y su relación con distintas variables que caracterizan a la percepción del consumo de carne y al sistema ganadero en general: importancia del consumo para la salud y nutrición; motivaciones/ limitantes para el consumo de carne vacuna. Este análisis se realizó entre pares de variables mediante el test Chi-cuadrado utilizando el programa R (R Core Team, 2023).

Resultados y Discusión

Se realizaron 1139 encuestas, correspondiendo el 54% de ellas a ciudades de categoría "grande", 30% a ciudades "chicas" y 17% a ciudades "medianas". En relación con el género de los encuestados, el 54% de los adolescentes se identificó con el género femenino, el 44% con el masculino y un 1% hizo referencia a otro género. La mayoría de los encuestados manifestó que su hábito alimentario es omnívoro (88%), un 9% flexitarianos y una pequeña proporción (2% y 1%) vegetarianos y veganos, respectivamente. Un 76% de las encuestas se realizaron en escuelas sin orientación agropecuaria, aunque el 67% de los encuestados manifestó tener un vínculo fuerte (31%) a medio (36%) con el medio rural. Se observó que el género se relaciona con el tipo de consumidor con el cual se identifican los adolescentes (χ^2=57,47, p‹0.05), no encontrándose que la orientación escolar, el vínculo con el medio rural y el tamaño de ciudad tuvieran este efecto. En cuanto a la frecuencia de consumo de carne vacuna el 53,6% consume carme de 3 a 4 veces a la semana, el 26,3% de 5 a 7 veces, el 15,6% 1 vez a la semana y el 4,4% cada 15 días o 1 vez al mes. De los adolescentes que consumen carne vacuna, el 51,8% considera que su consumo es "importante" para tener una dieta saludable y nutritiva, el 38,1% lo considera "muy importante", el 9,3% "poco importante" y 0,8% "nada importante". Esta importancia otorgada al consumo de carne depende del tipo de consumidor (χ^2=141,55, p‹0.05). Dentro de las motivaciones para consumir carne vacuna, los omnívoros y flexitarianos mencionan en un 27% al "hábito y costumbre familiar", 24% "porque les encanta la carne", 18% "porque es parte de la cultura", 13% "porque es saludable", 13% "porque es parte de una dieta equilibrada" y el 5% por "otras causas". En cuanto a los factores que limitan el consumo de carne, los vegetarianos y veganos mencionan en un 33% de los casos "que no se deben matar animales para consumo", 25% y 20 % que "la forma de producir no respeta el bienestar animal y es mala para el ambiente, 16% porque "no les gusta la carne", 4% por "cuestiones de salud" y 1% por "cuestiones religiosas". Los factores que motivan o limitan el consumo se relacionan al tipo de consumidor (χ^2=89.33 y 34,43, respectivamente, p‹0.05).

Conclusiones

En este estudio se encontró que los adolescentes están vinculados en gran medida al medio rural; en su mayoría son omnívoros, siendo el género quien influye sobre el tipo de consumidor. El género femenino tiene un mayor porcentaje de flexitarianos y vegetarianos respecto al género masculino. La mayoría consume frecuentemente carne vacuna y lo hacen porque lo consideran importante para su salud y nutrición. Se observó que tanto las motivaciones como las limitantes al consumo de carne vacuna están influenciadas por el tipo de consumidor con el cual se identifican los adolescentes. Siendo el hábito y costumbre familiar una de las principales motivaciones y como factor limitante, el hecho de que no se deban matar animales para consumo.

Bibliografía

Liu J, Chriki S, Kombolo M, Santinello M, Pflanzer SB, Hocquette É, Hocquette JF (2023). Consumer perception of the challenges facing livestock production and meat consumption. Meat Science, 200, 109144.

Bifaretti A, Pavan E, Grigioni G (2023). Consumer attitudes and concerns about beef consumption in Argentina and other South American countries. Agriculture, 13(3), 560.

TPP 12 Perfil de ácidos grasos de la pulpa de bondiola comercializadas en localidades de La Pampa. Comunicación

Murcia VN[1]*, Stazionati M[1], Cora Jofre F[2,3], Savio M[2,3], Pordomingo AB[1,3]
[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Estación experimental Ing.Agr. Guillermo Covas. EEA Anguil La Pampa. [2]CONICET- INCITAP. [3]FCEyN. UNLPAM
*E-mail: murcia.vanina@inta.gob.ar

Fatty acid of the lipid fraction of pork shoulder sold in La Pampa. Communiation

Introducción

El aumento de consumo de carne fresca de cerdo en Argentina ha instalado la inquietud con respecto a la calidad nutricional y características organolépticas de los cortes comerciales. Cada corte comercial tiene una ubicación anatómica que está relacionada con su función fisiológica, resultando en propiedades contráctiles y metabólicas especificas del músculo que provocan diferencias en el aspecto, color, exudación, cantidad y color de grasa, resultando en diferencias de calidad sensorial y características químicas y físicas (Lebret y Čandek-Potokar, 2022). El objetivo de este estudio fue evaluar el perfil de ácidos grasos de la pulpa de bondiola de cerdos vendidos en las carnicerías de la provincia de La Pampa.

Materiales y Métodos

Se analizaron dieciocho pulpas de bondiolas de cerdo obtenidas de 5 puntos de ventas exclusivos de carne porcina de 3 localidades de la provincia de La Pampa

Las muestras se envasaron al vacío utilizando bolsas para vacío Sealed air Cryovac de 50 µm y se congelaron a - 20°C. en las instalaciones del Laboratorio de carnes de INTA EEA "Ing. Agr. Guillermo Covas" (Anguil – La Pampa). Luego fueron liofilizadas para determinar el contenido de grasa intramuscular extrayendo los lípidos totales con hexano en ebullición en un equipo Tecator según el método de Soxhlet (AOAC, 2005). Posteriormente se realizó la transmetilación de los lípidos según el método de Park y Goins (1994), para determinar el contenido de grasa intramuscular y el perfil de ácidos grasos. Los ácidos grasos metilados se analizaron en un cromatógrafo gaseoso Perkin Elmer Clarus 600, equipado con un detector de ionización a llama (FID). La separación de las muestras se realizó con una columna Agilent Technologies CP-Sil88 (100m x 0,25 mm id) y nitrógeno como gas portador.

Los resultados se expresaron como porcentajes en peso del total de ácidos grasos.

Se realizó un análisis estadístico descriptivo utilizando INFOSTAT (Di Rienzo *et al.* 2015).

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos (tabla 1) están en concordancia con estudios realizados por Li *et al.* (2020). La relación AGPI: AGS de 0,17 ± 0,03 % y el contenido de AGPI n-3 (6,11 ± 0,95 %) fueron superiores a los que se reportan en cortes comerciales magros con alrededor de 4,2 % GI Capra *et al.* (2013).

Conclusiones

Los resultados preliminares resultan de interés, especialmente considerando las recomendaciones nutricionales en lo que concierne al perfil lipídico de las matrices alimenticias de consumo humano. Se destaca la relación n6: n3 obtenida se encuentra dentro de un rango beneficioso para la salud de los seres humanos.

Tabla 1. Perfil de ácidos grasos de la pulpa de bondiola de cerdo

	Media	Desvío estándar
GI	17	6,91
AGS %	38,1	2,38
AGMI %	39,8	3,57
AGPI %	6,59	0,97
AGPI: AGS	0,17	0,03
AGPI n-3 %	6,11	0,95
AGPI n-6 %	16,1	4,53
n6: n3	2,64	0,60
C14:0 %	1,19	0,15
C16:0 %	23,2	1,22
C16:1 %	1,98	0,32
C18:0 %	13,2	1,41
C18:1 cis 9 %	37,5	3,26
C18:2 n-6 %	15,6	4,48
C18:3 n-3 %	1,32	0,69
C20:4 %	0,48	0,10
C20:5 %	4,68	1,52
C22:5 %	0,02	0,01
C22:6 %	0,10	0,03

GI: grasa intramuscular
AGS: Ácidos grasos saturados
AGMI: Ácidos grasos monoinsaturados
AGPI: Ácidos grasos poliinsaturados

Bibliografía

AOAC (2005). 18th ed. 4th supplement, Arlington, VA, USA.
Capra G, *et al.* (2013) Revista INIA-Nº, 32, 20.
Di Rienzo, JA, et al (2015) Grupo InfoStat, FCA. UNC.
Lebret B, Čandek-Potokar M (2022). Animal, 16, 100402.
Li X, *et al.* (2020) Food Science of Animal Resources, 40(4), 527.
Park PW, Goins RE (1994) Journal of Food science, 59(6), 1262-1266.

TPP 13 Comparación de novillo y macho entero joven de dos biotipos sobre el rendimiento carnicero en engorde a corral

Pordomingo AJ[1,2]*, Pordomingo AB[1,3], Yanson L[4], Galerano G[4], Bovetti D[5]
[1]INTA Anguil, [2]Fac. Ciencias Veterinarias, UNLPam, [3]Fac. de Ciencias Exactas y Naturales, UNLPam, [4]Establecimiento "Los Caldenes", [5]Establecimiento "La Tregua", La Pampa
*E-mail: apordomingo@gmail.com

Carcass traits and yield of intact vs castrated males of two beef cattle biotypes feedlot finished

Introducción

La producción y eficiencia del bovino macho entero joven (Mej) respecto del castrado (Nov) han sido escasamente reportados en Argentina en estudios experimentales comparados y en función de la duración del engorde de los sistemas intensivos argentinos. En este estudio se compararon 2 biotipos raciales de Mej y Nov en terminación a corral y dos periodos de engorde.

Materiales y Métodos

El estudio tuvo lugar en el Establecimiento Don Alfredo, Alejandro, ubicado en la provincia de Córdoba, en colaboración con INTA Anguil. Se compararon los engordes de animales Mej y Nov (castrados a los 6 meses de edad) (trt) de los biotipos Angus (AA) y Limangus (Lim), en engordes de dos duraciones: 85 y 111 días. El primer período se definió como el momento en que todos los Nov AA alcanzaron 7 mm de espesor de grasa dorsal (EGD) y el segundo cuando los Nov Lim lo alcanzaron (determinación ultrasonografía dorsal). Se utilizaron 32 animales de cada trt: 16 Mej y 16 Nov. Todos compartieron un mismo corral con acceso a comederos electrónicos Hook, de registro continuo e individual del consumo. Se mantuvieron en recría en el mismo corral durante 25 días con una dieta de 35% de heno de alfalfa, 25% de silaje de maíz, 20% de grano quebrado de maíz, 10% harina de soja, 0,5% de urea y 2,5% núcleo vitamínico mineral. Al inicio del engorde, luego de la pesada inicial (PV a través de raza y trt = 265 ± 2,1 kg, $P > 0,87$) pasaron a una dieta de alta EM basada en 67% de grano de maíz quebrado y 15% de ensilaje de maíz, 15% harina de soja, 0,5% de urea y 2,5% de núcleo con monensina. A los 85 días se removieron al azar la mitad de los animales de ambas razas y trt para su pesada final y faena. A los 111 días se procedió faenar al grupo remanente. A Los 48 h postfaena se pesaron las medias reses y se extrajo un bloque de bifes con hueso de la media res izquierda entre la 9na y 11va costilla, sobre el que se determinó el área de ojo del bife (AOB por planimetría, sección transversal del músculo Longissimus thorasis) y el EGD con calibre milimetrado. Con la información de peso de res, AOB y EGD se calculó yield grade (YldGrd) (score de rendimiento carnicero), y estimó el rendimiento de magro o cortes minoristas (**Rtmagro**) según el sistema de calificación del USDA grading system. Se pesó también el corte carnicero Nalga de cada media res y calculó la relación Nalga/peso de res. Los datos se analizaron en un diseño totalmente aleatorizado con un diseño factorial de biotipo y trt en la parcela principal para cada período de engorde PROC GLM (SAS, 2012). Las medias se separaron por Pdiff (Fisher) cuando se detectó un valor de $P < 0,05$.

Resultados

Tanto a los 85 como 111 días de duración de los engordes, los Mej superaron ($P < 0,05$) a los Nov en AOB y peso de nalga. En ambos períodos los Lim superaron a los AA. No se detectaron efectos de trt ($P > 0,05$) en EGD, YldGr, Rtomagro y relación Nalga/res. No se detectaron diferencias ($P > 0,05$) entre los Mej AA y Lim en EGD en ambos periodos. Pero los Mej Lim superaron ($P< 0,05$) a los Mej AA en AOB, EGD, Rtomagro, peso de nalga y relación nalga/res. Mientras que nos Mej AA superaron a los Mej Lim- en YldGrd. El mismo patrón de resultados se observó para las comparaciones entre Nov AA y Lim.

Conclusiones

Los Mej resultan en mayor rendimiento carnicero que los Nov. EntLos animales Lim (Mej y Nov) expresaron mayor potencial de rendimiento carnicero que los AA. Pero no serían evidentes diferencias en YldGrd, Rtomagro y Nalga/res entre Mej y Nov.

Comparación parámetros de res y rendimiento carnicero de macho entero joven (Mej) y novillo (Nov) de razas Angus (AA) y Limangus (Lim) terminados a corral a los 85 y 111 días.

	AA		Lim		EEM	P =	Contrastes		
	Nov	Mej	Nov	Mej			1	2	3
	85 días								
AOB, cm2	59,2	63,2	70,8	79,7	2,56	<0,01	0,03	0,01	<0,01
EDG, mm	8,5	8,3	7,3	7,5	0,67	0,52	0,99	0,21	0,44
YldGrd	2,8	2,6	2,2	2,0	0,11	<0,01	0,18	<0,01	<0,01
Rtomagro, %	50,8	50,4	52,0	52,3	0,26	<0,01	0,18	<0,01	<0,01
Nalga, kg	4,8	4,8	5,7	6,4	0,12	<0,01	0,01	<0,01	<0,01
Nalga/res, %	4,1	4,0	4,7	4,7	0,11	<0,01	0,69	<0,01	<0,01
	111 días								
AOB, cm2	60,4	69,5	77,6	84,2	2,97	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
EDG, mm	9,5	8,3	8,3	7,8	0,44	0,08	0,07	0,07	0,42
YldGrd	3,0	2,7	2,1	2,0	0,16	<0,01	0,16	<0,01	0,01
Rtomagro, %	49,9	50,7	52,1	52,4	0,40	<0,01	0,19	<0,01	0,01
Nalga, kg	4,9	5,8	6,1	6,8	0,18	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Nalga/res, %	3,8	4,1	4,7	4,7	0,14	<0,01	0,46	<0,01	<0,01

n=8; Contrastes:1= Mej vs Nov; 2=Mej AA vs Mej Lim; 3=Nov AA vs Nov Lim

TPP 14 Comparación de novillo y macho entero joven de dos biotipos bovinos sobre parámetros de calidad de la carne de engorde a corral

Pordomingo AB[1,2], Pordomingo, AJ[1,3]*, Yanson L[4], Galerano G[4], Bovetti D[5]
[1]INTA Anguil, [2]Fac. de Ciencias Exactas y Naturales, UNLPam, [3]Fac. Ciencias Veterinarias, UNLPam, [4]Establecimiento "Los Caldenes"; La Pampa, [5]Establecimiento "La Tregua", Córdoba
*E-mail: apordomingo@gmail.com

Beef quality of feedlot finished castrated and intact males of two cattle biotypes

Introducción

La producción y eficiencia del bovino macho entero joven (Mej) respecto del castrado (Nov) han sido escasamente reportados en Argentina en estudios comparados y en función de la duración del engorde a corral. En este estudio se compararon 2 biotipos raciales de Mej y Nov en un engorde a corral, con dos periodos de engorde.

Materiales y Métodos

El estudio tuvo lugar en el Establecimiento Don Alfredo, Alejandro, Córdoba, en colaboración con INTA Anguil, La Pampa. Se compararon los engordes de animales Mej y Nov (Castración) de los biotipos Angus (AA) y Limangus (Lim), en dos duraciones de engorde, 85 y 111 días. El primer período se definió cuando los novillos AA alcanzaron 7 mm de espesor de grasa dorsal y el segundo cuando los novillos Lim lo hicieron. Se utilizaron 32 animales de cada biotipo, 16 Mej y 16 Nov, los que compartieron un mismo corral con acceso a comederos electrónicos Hook, de registro individual del consumo. Se mantuvieron en recría en el mismo corral durante 25 días. Al inicio del engorde, luego de la pesada inicial, pasaron a una dieta de alta EM basada en 67% de grano de maíz quebrado, 15% de ensilaje de maíz, 15% harina de soja, 0.5% de urea y 2,5% de núcleo vitamínico y mineral con monensina. A los 85 días se removieron al azar la mitad de los animales para su pesada final y faena. A los 111 días se procedió de igual manera con grupo remanente. A Los 48 h posfaena se extrajo un bloque de bifes con hueso de la media res izquierda sobre el que sobre el que se determinaron los parámetros de calidad de carne: contenido de humedad, ceniza y grasa intramuscular (GI), marbling *score* (Marbl), *scores* de color del músculo (ColorM; intensidad de rojo 1 a 4) y de la grasa (ColorGr; intensidad de amarillo de 1 a 4), pérdidas por oreo a las 72 horas de la faena (Oreo0-72), pérdidas por cocción (Percoc, %) y fuerza de corte Warner-Bratzler (FcWB). Los datos se analizaron en un diseño totalmente aleatorizado por duración del engorde (SAS, 2012). Las medias se separaron por Pdiff (Fisher) cuando se detectara un valor de $P < 0,05$.

Resultados

En el engorde de 85 días, no se detectaron efectos ($P > 0,05$) de biotipos x castración sobre ninguno de los parámetros evaluados excepto para color del músculo (ColorM) (Tabla). Se verificó mayor intensidad de color de músculo en el Mej respecto del Nov ($P = 0,01$) y una mayor ($P = 0,02$) Percoc para Nov. En el de 111 días de engorde los Nov tuvieron mayor ($P < 0,01$) contenido de GI y marbling score que los Mej. No se detectaron diferencias ($P > 0,05$) en los otros parámetros. Nótese que Nov y Mej no se diferenciaron en fcWB ($P = 0,78$). Los Nov AA registraron mayor ($P = 0,02$) contenido de GI. Por su parte, no se detectaron diferencias ($P > 0,06$) entre los Mej AA y Lim para los parámetros relevados en las dos duraciones de engorde.

Conclusiones

En el contexto de este experimento, la carne de Nov y Mej resultó similar en los parámetros de calidad evaluados para cada período de engorde.

Calidad de carne de macho entero joven (Mej) y novillos (Nov) de raza Angus y Limangus terminados a corral

	AA		Lim		EEM	P =	Contrastes		
	Nov	Mej	Nov	Mej			1	2	3
	85 días								
Humedad, %	72,9	74,3	73,9	73,0	0,52	0,24	0,68	0,20	0,12
Ceniza, %	1,1	1,1	1,1	1,2	0,05	0,07	0,07	0,34	0,06
GI, %	3,4	2,3	2,4	2,5	0,42	0,30	0,26	0,13	0,74
Marbl	2,8	2,7	2,6	2,3	0,27	0,67	0,52	0,61	0,37
Oreo 0-72	2,6	2,3	2,4	2,0	0,51	0,19	0,12	0,12	0,18
ColorM	2,2	2,7	2,0	2,5	0,16	0,06	0,01	0,38	0,38
ColorGr	2,1	2,3	2,0	2,1	0,10	0,24	0,25	0,51	0,11
Percoc., %	34,9	30,7	32,5	31,7	0,99	0,06	0,02	0,12	0,48
FcWB, N	31,8	31,2	31,0	32,3	3,14	0,98	0,91	0,85	0,80
	111 días								
Humedad, %	71,4	74,2	72,9	74,2	0,42	<0,01	<0,01	0,03	0,93
Ceniza, %	1,1	1,1	1,1	1,1	0,03	0,07	0,03	0,08	0,06
GI, %	5,0	3,5	3,7	3,2	0,34	0,01	0,01	0,02	0,55
Marbl	3,2	2,7	2,6	2,7	0,13	0,03	0,21	0,01	0,80
Oreo 0-72	2,0	1,8	1,9	2,0	0,12	0,44	0,12	0,77	0,77
ColorM	1,9	2,0	2,0	2,0	0,09	0,61	0,58	0,26	0,70
ColorGr	3,1	2,5	2,4	1,9	0,48	0,47	0,32	0,34	0,46
Percoc., %	32,3	31,6	31,2	29,6	1,64	0,68	0,48	0,64	0,41
FcWB, N	31,9	30,5	30,1	29,9	2,76	0,95	0,78	0,64	0,88

Contrastes: 1 = Mej vs Nov; 2 = Nov AA vs Nov Lim; 3 = Mej AA vs Mej Lim.

TPP 15 Características de res y de rendimiento carnicero de novillos Limangus terminados a corral

Pordomingo AJ [1,2]*, Pordomingo AB [1,3]
[1]INTA Anguil, [2] Fac. de Ciencias Veterinarias, [3] Fac. de Ciencias Exactas y Naturales, UNLPam,
*E-mail: apordomingo@gmail.com

Carcass traits and cutability of feedlot finished Limangus steers

Introducción

La raza Limangus tiene una historia reciente en Argentina, comparada con las otras razas carniceras. Surgió del cruzamiento del Limousin Se la desarrolló con el objetivo de incrementar el rendimiento carnicero, sin comprometer la calidad de la carne. Sin embargo, las características de la res de novillos Limangus no ha si reportada en Argentina. El presente resumen reporta un caso de producción complementado con una caracterización de res de novillos Limangus.

Materiales y Métodos

La evaluación se realizó sobre 33 novillos Limangus recriados en pastoreo y terminados a corral. Los animales fueron similares en edad (14 $\pm$ 0,5 meses) y peso vivo (**PV**) medio de 258 kg al inicio del engorde. Se los engordó durante 182 días sobre una dieta basada en 75% de grano de maíz. El momento de faena se definió por apreciación comercial del comprador de novillo pesado. Se registró el peso vivo final (**PVf**) y determinaron: área de ojo del bife (**AOB**), EGD y contenido de grasa intramuscular (GI) del músculo *longissimus thorasis* por ecografía dorsal a la altura de la 12da y 13ra costilla a 2,5 cm de la línea media. Se calculó el peso vivo desbastado (**PVdesv**) de cada animal aplicando el 7,5% de desvaste al PVf. Los animales se trasladaron a una planta comercial de faena en la ciudad de Mendoza. Luego de la faena se pesaron las medias reses para generar el peso de la res (Pres) de cada animal. Se calculó el rendimiento de res (**Rres**) como la relación entre el peso de la res y el PVdesv, expresada en %. A los dos días de la faena se trasladaron al sitio de despostado (ciclo 2) donde se procedió al despiece en los cortes carniceros de valor comercial según el mercado mendocino. Cada corte se pesó individualmente y vinculó con la res de origen. A los fines del presente informe los cortes se agruparon en: (1) Asado+Vacío+Falda = costillar, falda, matambre, tapa de asado, entraña y vacío; (2) Delantero = paleta, pecho, aguja, cogote y marucha; (3) Bifes+filet = Bifes anchos y angostos + filet; (4) Pierna nalga, cuadril, colita de cuadril, cuadrada, peceto, bola de lomo, chiquizuela y tortuguita; (5) Huesos con carne = rabo y osobuco, (6) Recortes de carne por despiece, (7) Hueso blanco = huesos sin carne y hueso de pecho; (8) Grasa recortes y excedentes. Se consideraron cortes comerciales a los 6 grupos primeros y se consideró descarte a los grupos (7) y (8). De la sumatoria de los primeros 6 grupos y su relación con el peso de la res se calculó el Rto carnicero de la res (%). Se reportan parámetros estadísticos de posición y dispersión de las variables medidas. En particular, se correlacionó el AOB y el Pres con la proporción de peso del Cuarto pistola (3+4)/peso de res (RPist).

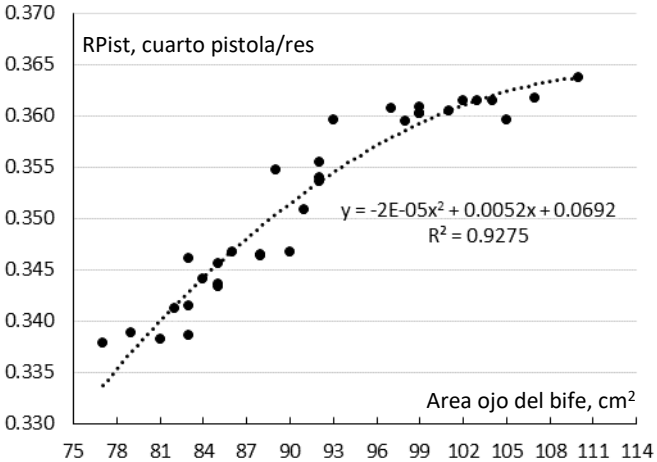
Resultados

El grupo promedió 506 kg de PV y generó una res de 294,8 kg con un Rto res de 62,9%. El AOB promedió 92 cm^2 y se alcanzó un EGD de 10,6 mm, con un mínimo de 8,5 mm. El rendimiento carnicero fue de 82,7%. El AOB y el Pres explicaron más del 99% del peso del Cuarto pistola (R^2 = 0.99). Ese bloque representó el 35.2% de la res. RPist correlacionó en forma directa con el AOB (r= 0,94). El AOB explicó el 89% del incremento (R^2 = 88,9). De la regresión polinomial entre AOB y RPist (Figura) se advierte que la mayor respuesta al incremento de AOB en RPist ocurre en los AOB más bajos.

Descriptores de rendimiento y composición de res

	Promedio	d.e.
PV final, kg	506	17,51
PV desv, kg	468	24,36
Pres, kg	294,8	18,80
Rto res, %	62,9	1,97
AOB, cm2	91,9	8,88
EGD, mm	10,6	0,89
GI, %	4,7	0,60
Rendimiento y composición de la res, %		
Rto carnicero	82,7	0,27
1. Asado +vacío + falda	18,4	0,41
2. Delantero	15,8	0,24
3. Bifes + filet	14,3	0,40
4. Pierna	20,9	0,47
5. Huesos con carne	4,5	0,06
6. Recortes	8,7	0,06
7. Hueso blanco	9,2	0,06
8. Grasa	7,8	0,20

n = 33; d.e. = desvío estándar



Relación entre el área de ojo del bife y la proporción de la res en cuarto pistola

Conclusiones

El presente es el primer reporte descriptor del rendimiento en res y cortes comerciales de un biotipo de la raza Limangus. Se destaca el rendimiento de res y el rendimiento carnicero de la raza y el aporte relativo (%) del cuarto pistola.

TPP 16 Comparación de cinco biotipos de novillos para carne en parámetros de rendimiento de res luego de 85 o 111 días de engorde a corral

Pordomingo AJ[1,3]*, Pordomingo AB[1,2], Yanson L[4], Galerano G[4], Bovetti D[5]
[1]INTA Anguil, [2]Fac. de C. Exac y Nat., [3]Fac. C. Vet., UNLPam, [4]Establ. Los Caldenes, [5] Establ.o La Tregua.
*E-mail: apordomingo@gmail.com

Carcass traits and yield parameters of five beef steer biotypes finished over 85 and 111 days on feed

Introducción

La eficiencia de conversión y la producción de biotipos raciales han sido escasamente estudiados en el contexto del engorde a corral de bovinos en Argentina en relación a la duración del engorde. En este estudio se compararon 5 biotipos raciales en un engorde a corral, con dos periodos de engorde comunes en los sistemas comerciales de interés en el sector.

Materiales y Métodos

El estudio tuvo lugar en el Establecimiento Don Alfredo, Alejandro, Córdoba, en colaboración con el diseño experimental, la conducción técnica del INTA Anguil, La Pampa. Se compararon los engordes de 5 biotipos de las razas Angus (**AA**), Bonsmara (**Bons**), Braford (**Braf**), Brangus (**Bran**) y Limangus (**Lim**), cruzado con dos periodos de engorde, 85 y 111 días. El primer período se definió como el momento en que los novillos AA superaron 7 mm de espesor de grasa dorsal y el segundo cuando los Lim superaron esa meta. Se utilizaron 16 novillos de cada biotipo, los que compartieron un mismo corral con acceso a comederos electrónicos Hook, de registro individual del consumo de cada animal en forma continua. Se mantuvieron en recría en el mismo corral durante 25 días sobre una dieta de recría con 65% de ensilaje de maíz. Al inicio la fase engorde, luego de la pesada pasaron a una dieta de alta EM basada en 67% de grano de maíz quebrado y 15% de ensilaje de maíz, 15% harina de soja, 0,5% de urea y 2,5% de núcleo vitamínico y mineral con monensina.. A los 85 días se removieron al azar la mitad de los animales para su pesada final y faena. A los 111 días se procedió a la pesada final del segundo grupo y envío a faena. A las 72 h posfaena se pesaron las reses y se extrajo un bloque de bifes con hueso de la media res izquierda entre la 9na y 11va costilla, sobre el que se determinó el área de ojo del bife (**AOB**, sección transversal del músculo *Longissimus thorasis*) y el espesor de grasa subcutánea (**EGD**). Con la información de peso de res), AOB y EGD se calculó el escore de rendimiento carnicero (carne comercializable) (**YldGrd**) y rendimiento de carne magra (**Rtomagro**) (USDA grading system). Se pesó también el corte Nalga de cada media res y calculó la relación Nalga/media res. Los datos se analizaron en un diseño totalmente aleatorizado con un diseño factorial de biotipo en la parcela principal y el período en la subparcela. Las medias se separaron por Pdiff (Fisher) cuando se detectara un valor de $P < 0,05$.

Resultados

A la faena de 85 días de engorde, los Lim superaron ($P < 0,05$) a los otros biotipos en AOB, seguidos por Bons. En el mismo sentido, Lim y Bons superaron ($P< 0,05$) a los otros en Rtomagro coincidente con menor YldGr. Lim alcanzó mayor ($P< 0,05$) peso de nalga y mayor ($P< 0,05$) relación nalga/peso de res. No se detectaron diferencias ($P> 0,05$) entre los otros biotipos para peso de nalga y la relación nalga peso de res. No se detectaron diferencias en EGD ($P> 0,05$), alcanzando o superando los 7 mm. A la faena de 111 días de engorde, Lim tuvo mayor ($P< 0,05$) AOB que los otros biotipos, seguido por Bons. Lim alcanzó el menor ($P< 0,05$) YldGr score y AA el mayor ($P< 0,05$). Consecuentemente, Lim tuvo el mayor ($P< 0,05$) Rtomagro y AA el menor. Lim tuvo el mayor peso de nalga y la mayor relación nalga/res ($P< 0,05$). No se detectaron ($P> 0,05$) diferencias entre los otros biotipos para estos dos parámetros. El EGD resultó mayor ($P< 0,05$) para AA e inferior para Bran con una posición intermedia para el resto. Se destaca que excepto Bran, el resto superó los 8 mm de EGD.

Conclusiones

El biotipo Lim superó al resto en parámetros de res que correlacionan con rendimiento carnicero. Sin embargo, no se relacionó con menor EGD. El biotipo AA demostró mayor EGD a la faena de 111 días y menor rendimiento carnicero.

Comparación de biotipos carniceros en parámetros de rendimiento de res de novillos terminados a corral durante 85 o 111 días

	AA	Bons	Braf	Bran	Lim	EEM	P =
			85 días				
AOB cm^2	59,2a	66,3b	58,3a	59,5a	70,8c	2,35	0,01
EGD, mm	8,5	7,4	8,0	7,0	7,3	0,59	0,42
YldGrd	2,8c	2,4ab	2,8c	2,6bc	2,0a	0,09	0,01
Rtomagro, %	50,4a	51,4bc	50,5a	50,9ab	52,0c	0,22	0,01
Nalga, kg	4,8a	5,1a	4,8a	5,0a	5,7b	0,30	0,04
Nalga/res, %	4,1a	4,2a	4,1a	4,3ab	4,7b	0,16	0,05
			111 días				
AOB, cm^2	60,4a	69,0b	62,4a	63,4a	77,6c	2,48	<0,01
EGD, mm	9,5b	8,1ab	8,8b	7,8a	8,3ab	0,54	0,05
YldGrd	3,0c	2,5ab	2,8b	2,7b	2,1a	0,15	0,01
Rtomagro, %	49,9a	51,1ab	50,3a	50,7ab	52,1c	0,37	0,01
Nalga, kg	4,9a	5,4a	5,1a	5,0a	6,1b	0,25	0,02
Nalga/res, %	3,8a	4,2a	4,0a	4,0a	4,7c	0,12	<0,01

N = 8; a,b,c, Medias seguidas por letras distintas difieren ($P< 0,05$); EEM = Error estándar de medias
AA = Angus, Bons =Bonsmara, Braf = Braford, Bran = Brangus, Lim = Limangus; AOB = Area de ojo del bife, EDG = Espesor de grasa dorsal, YldGrd = Escore de rendimento carnicero; Rtomagro = Rendimiento de carne magra

TPP 17 Análisis sensorial de carne de novillo y macho entero joven de dos razas en dos períodos del engorde a corral

Pordomingo AB[1,2]*,Baldomé S[1], Pordomingo AJ[1,3], Yanson ML[4], Galerano G[4], Bovetti D[5]
[1]INTA Anguil, [2]Fac. de Ciencias Exactas y Naturales, UNLPam, [3]Fac. Ciencias Veterinarias, UNLPam, [4]Establecimiento "Los Caldenes" La Pampa, [5]Establecimiento "La Tregua" Córdoba
*E-mail: Pordomingo.adriana@inta.gob.ar

Sensory panel evaluartion of beef from castrated and intact males of two cattle breeds finished over two periods on feed

Introducción

La producción y eficiencia del bovino macho entero joven (Mej) respecto del castrado (Nov) han sido escasamente reportados en Argentina en estudios comparados y en función de la duración del engorde. En este estudio se compararon de Mej y Nov de 2 razas en 2 períodos de terminación a corral.

Materiales y Métodos

El estudio tuvo lugar en el Establecimiento Don Alfredo, Alejandro, Córdoba en colaboración con INTA Anguil, La Pampa. Se compararon los engordes de animales Mej y Nov (trt) de las razas Angus (AA) y Limangus (Lim), en dos duraciones de engorde, 85 y 111 días. El primer período se definió como el momento en que los novillos AA alcanzaron 7 mm de espesor de grasa dorsal y el segundo cuando lo alcanzaron los novillos Lim. Se utilizaron 32 animales de cada biotipo, 16 Mej y 16 Nov, los que compartieron un mismo corral con acceso a comederos electrónicos Hook, de registro continuo e individual del consumo. Se mantuvieron en recría en el mismo corral durante 25 días. Al inicio del engorde, luego de la pesada inicial pasaron a una dieta de alta EM basada en 67% de grano de maíz quebrado y 15% de ensilaje de maíz, 15% harina de soja, 0,5% de urea y 2,5% de núcleo vitamínico y mineral con monensina. A los 85 díasde engorde se removieron al azar la mitad de los animales para su pesada final y faena. A los 111 días se faenó el grupo remanente. A Los 48 h posfaena se extrajo un bloque de bifes con hueso de la media res izquierda entre la 9na y 11va costilla sobre el que se determinaron los parámetros de rendimiento y calidad de carne por variables objetivas y panel sensorial. Para la evaluación por parte del panel sensorial se eligieron bifes correspondientes a la sección craneal del bloque bifes de 6 medias reses tomadas al azar de cada combinación de trt y raza dentro de cada período. Las muestras de fueron descongeladas en heladera a 5 °C durante 24h. Posteriormente se cortaron en cubos de 1,5 cm de lado Estos cubos se cocinaron en una plancha doble contacto eléctrica (precalentada a 200°C), durante 2', equivalente a una temperatura interna final de 71°C. Fueron servidos a un panel de 6 evaluadores entrenados quienes evaluaron dos cubos de cada muestra cumpliendo los lineamientos generales de AMSA (2016). Las variables de panel fueron evaluadas en base a un ranking de percepción con scores de 1 a 6: Aroma: 1 = no perceptible, 2 = débil, 3 = suave, 4 = perceptible; 5 = fuerte, 6 = muy fuerte; Jugosidad: 1 = excesivamente seco, 2 = muy seco, 3 = seco, 4 = ligeramente jugoso, 5 = jugoso, 6 = muy jugoso; Terneza: 1 = muy duro (de dificil masticación), 2 = duro, 3 = algo duro (firme), 4 = tierno, 5 = muy tierno, 6 = extremadamente tierno; Sabor: 1 = desagradable, 2 = imperceptible, 3 = débil a bife, 4 = agradable a bife; 5 =muy agradable, 6 = fuerte; tejido conectivo: 1 = muy presente, 2 = presente, 3 = perceptible, 4 = suave, 5 = débil, 6 = no perceptibles. Los datos se analizaron en un diseño totalmente aleatorizado con un diseño factorial de raza x trt en la parcela principal para cada duración de engorde. Se utilizó PROC GLM (SAS, 2012) y las medias se separaron por Pdiff (Fisher) cuando se detectara un valor de $P < 0,05$. El modelo estadístico incluyó el factor evaluador como variable al azar de submuestreo. Los efectos se testearon con animal como unidad experimental.

Resultados

En las muestras analizadas no se detectaron diferencias ($P > 0,15$) entre Mej y Nov para los parámetros relevados en ambos engordes (85 y 111 días). Por su parte, las de Mej AA resultaron de mayor ($P = 0,05$) jugosidad que el Lim para el engorde de 85 días y de mayor percepción de aroma ($P = 0,03$) y jugosidad ($P = 0,04$) para el engorde de 111 días. No se detectaron efectos ($P > 0,09$) sobre sabor, colágeno odd y off-flavors entre las muestras de Mej AA y Mej Lim en ninguno de los dos engordes. En el engorde 85 días, jugosidad y sabor fueron mayores ($P < 0,04$) para las muesrtas de Nov Lim, comparado con las de Nov AA, efecto que evidenciable en el período de 111 días ($P > 0,12$).

Tabla 1. Atributos sensoriales de carne de novillo y macho entero joven de razas Angus y Limangus engordados a corral durante 85 o 111 días

	AA		Lim		EEM	P =	Contrastes		
	Nov	Mej	Nov	Mej			1	2	3
Scores		85 días							
Aroma	4,7	5,3	5,3	5,2	0,20	0,11	0,32	0,08	0,65
Jugosidad	4,1	4,8	4,5	4,4	0,22	0,09	0,25	0,04	0,05
Terneza	4,5	4,6	4,5	4,9	0,24	0,45	0,12	0,65	0,34
Sabor	4,5	5,0	5,0	4,9	0,20	0,12	0,19	0,03	0,59
Conectivo	4,4	4,7	4,4	4,5	5,76	0,15	0,15	0,34	0,33
		111 días							
Aroma	5,2	5,3	4,8	4,9	0,19	0,79	0,79	0,04	0,03
Jugosidad	4,6	4,8	5,0	4,3	0,21	0,17	0,21	0,12	0,04
Terneza	4,7	4,8	4,8	4,4	0,15	0,49	0,42	0,38	0,09
Sabor	5,2	5,1	4,9	4,7	0,12	0,61	0,55	0,16	0,22
Conectivo	4,8	4,3	4,6	4,4	0,21	0,25	0,15	0,29	0,65

N = 8; Contrastes: 1 = Mej vs Nov; 2 = Nov AA vs Nov Lim, 3 = Mej AA vs Mej Lim
Aroma: 1 = no perceptible, 2 = débil, 3 = suave, 4 = perceptible; 5 = fuerte, 6 = muy fuerte; Jugosidad: 1 = excesivamente seco, 2 = muy seco, 3 = seco, 4 = ligeramente jugoso, 5 = jugoso, 6 = muy jugoso; Terneza: 1 = muy duro (de dificil masticación), 2 = duro, 3 = algo duro (firme), 4 = tierno, 5 = muy tierno, 6 = extremadamente tierno; Sabor: 1 = desagradable, 2 = imperceptible, 3 = débil a bife, 4 = agradable a bife; 5 =muy agradable, 6 = fuerte; Conectivo (tejido conectivo): 1 = muy presente, 2 = presente, 3 = perceptible, 4 = suave, 5 = débil, 6 = no perceptible

Conclusiones

Para las muestras analizadas, la carne de Nov y Mej resultó similar en los parámetros de panel sensorial evaluados, Notablemente, el panel no separó efecto Mej sobre terneza, jugosidad y aroma. Se destaca la similitud percibida entre las muestras de carne de los animales Mej entre AA y Lim.

TPP 18 Comparación de novillos de 5 razas en parámetros de calidad de carne luego de 85 o 111 días de engorde

Pordomingo AB[1,2]*, Baldomé S[1,2], Pordomingo AJ[1,3], Yanson ML[4], Galerano G[4], Bovetti D[5]
[1]INTA Anguil, [2]Fac. de Ciencias Exactas y Naturales, UNLPam, [3]Fac. Ciencias Veterinarias, UNLPam, [4]Establecimiento Los Caldenes, La Pampa, [5] Establecimiento La Tregua, Córdoba
*E-mail: pordomingo.adriana@inta.gob.ar

Beef quality traits of 5 beef cattle breeds finished over 85 or 111 days on feed

Introducción

La eficiencia de conversión y la producción de carne de biotipos raciales han sido escasamente estudiados en el contexto del engorde a corral de bovinos en Argentina con relación a la duración del engorde. En este estudio se compararon animales de 5 razas en un engorde a corral, con 2 períodos de engorde comunes en los sistemas comerciales de interés en el sector.

Materiales y Métodos

El estudio tuvo lugar en el Establecimiento Don Alfredo, Alejandro, Córdoba en colaboración con el diseño experimental, la conducción técnica del INTA Anguil, La Pampa. Se compararon los engordes de animales de las razas Angus (AA), Bonsmara (Bons), Braford (Braf), Brangus (Bran) y Limangus (Lim), cruzado con 2 períodos de engorde, 85 y 111 días. El primer período se definió como el momento en que los novillos AA superaron 7 mm de espesor de grasa dorsal y el segundo cuando los Lim superaron esa meta. Se utilizaron 16 novillos de cada biotipo. Todos compartieron un mismo corral con acceso a comederos electrónicos Hook, de registro individual y continuo del consumo. Se mantuvieron en recría en el mismo corral durante 25 días sobre una dieta de recría con 65% de ensilaje de maíz. Al inicio de la fase engorde, luego de la pesada pasaron a una dieta de alta EM basada en 67% de grano de maíz quebrado, 15% de ensilaje de maíz, 15% harina de soja, 0.5% de urea y 2,5% de núcleo vitamínico y mineral con monensina. A los 85 días se removieron al azar la mitad de los animales para su pesada final y faena en un frigorífico comercial. A los 111 días se procedió a la pesada final del segundo grupo y envío a faena. A Los 48 h posfaena se extrajo un bloque de bifes con hueso de la media res izquierda entre la 9na y 11va costilla, sobre el que se determinaron los parámetros de calidad de carne: contenido de humedad, ceniza y grasa intramuscular (GI), score de color del músculo (ColorM) y de la grasa (ColorGr) (USDA grading system, 1 = rosado o blanco a 4 = rojo oscuro o amarillo, para músculo o grasa, respectivamente), pérdidas por oreo a las 72 horas de la faena (Oreo0-72), pérdidas por cocción (Percoc) y fuerza de corte Warner-Bratzler (FcWB) de acuerdo a normas AMSA (2016). Los datos se analizaron en un diseño totalmente aleatorizado por período de engorde. Las medias se separaron por Pdiff (Fisher) cuando se detectara un valor de $P < 0,05$.

Resultados

Luego de 85 días de engorde, los animales AA y Bons superaron ($P< 0,05$) a los otros en contenido de GI (Tabla). Se detectó mayor FcWB para Braf y Bran ($P< 0,05$), no detectándose diferencias entre las otras razas ($P > 0,05$). Luego de 111 días de engorde, los animales AA tuvieron el mayor contenido de GI. Los Braf resultaron en inferior contenido de GI que los Lim y AA. Los Bons y Bran se ubicaron en posición intermedia. A diferencia del engorde a 85 días, en el engorde de 111 días no se detectaron diferencias ($P = 0,90$) en FcWB entre razas. No se detectaron efectos ($P> 0,05$) de raza en ninguno de los dos engordes sobre los otros parámetros reportados.

Conclusiones

Los animales de las razas comparadas se diferenciaron en FcWB en el engorde de 85 días con mayor valor para Braf y Bran. Ese efecto no fue detectado en el engorde de 111 días. Los novillos AA tuvieron mayor contenido de GI que el resto. En el engorde de 85 días, entre las carnes magras se encontraron diferencias en FcWB para Lim vs Braf y Bran. La mayor magrura (menor GI) no se reflejó en diferencias en determinaciones de color, pérdidas por oreo, por cocción o FcWB.

Tabla. Comparación de biotipos carniceros en parámetros de calidad de carne

	AA	Bons	Braf	Bran	Lim	EEM	P =
			85 días				
Humedad, %	72,9	72,5	73,9	73,4	73,9	0,53	0,28
Ceniza, %	1,1	1,2	1,2	1,2	1,1	0,03	0,44
GI, %	3,4bc	4,2c	2,7a	2,9a	2,4a	0,36	0,03
Oreo0-72	2,6	2,2	2,4	2,9	2,4	0,49	0,32
ColorM	2,2	2,1	2,3	2,3	2,0	0,16	0,69
ColorGr	2,1	2,1	2,0	2,2	2,0	0,11	0,75
Percoc,, %	34,9	35,1	36,9	35,9	32,5	2,25	0,72
FcWB, N	31,8a	30,4a	37,3b	39,4b	31,0a	2,21	0,05
			111 días				
Humedad, %	71,4	72,3	73,7	72,0	72,9	0,80	0,35
Ceniza, %	1,1	1,1	1,0	1,1	1,1	0,01	0,09
GI, %	5,0c	3,4ab	2,9a	3,4ab	3,7b	0,38	0,02
Oreo0-72	3,1	2,0	2,1	2,3	2,4	0,57	0,74
ColorM	2,2	2,1	2,3	2,3	2,0	0,12	0,36
ColorGr	1,9	1,8	2,0	2,0	2,0	0,11	0,43
Percoc,, %	32,3	34,3	35,1	34,8	31,2	1,77	0,48
FcWB, N	31,9	32,4	33,4	33,8	30,1	2,92	0,90

TPP 19 Análisis sensorial de la carne de cinco razas de novillos luego de 85 o 111 días de engorde a corral

Pordomingo AB[1,2], Pordomingo AJ[1,3]*, Yanson ML[4], Galerano G[4], Bovetti D[5]
[1]INTA Anguil, [2]Fac. de Ciencias Exactas y Naturales, UNLPam, [3]Fac. de Ciencias Veterinarias, UNLPam, [4]Establecimiento Los Caldenes, La Pampa, [5]Establecimiento La Tregua, Córdoba.
*E-mail: apordomingo@gmail.com

Sensory panel testing of beef from five bovine biotypes finished over 85 and 111 days on feed

Introducción

La eficiencia de conversión y la producción de biotipos raciales han sido escasamente estudiados en el contexto del engorde a corral de bovinos en Argentina en relación a la duración del engorde. En este estudio se compararon 5 biotipos raciales en un engorde a corral, con dos periodos de engorde comunes en los sistemas comerciales de interés en el sector.

Materiales y Métodos

El estudio tuvo lugar en el Establecimiento Don Alfredo, Alejandro, Córdoba en colaboración con el diseño experimental, la conducción técnica del INTA Anguil, La Pampa. Se compararon los engordes de 5 biotipos de las razas Angus (AA), Bonsmara (Bons), Braford (Braf), Brangus (Bran) y Limangus (Lim), cruzado con dos periodos de engorde, 85 y 111 días. El primer período se definió como el momento en que los novillos AA superaron 7 mm de espesor de grasa dorsal y el segundo cuando los Lim superaron ese objetivo. Se utilizaron 16 novillos de cada biotipo, los que compartieron un mismo corral con acceso a comederos electrónicos Hook, de registro individual del consumo. Se mantuvieron en recría en el mismo corral durante 25 días sobre una dieta con 65% de ensilaje de maíz. Al inicio la fase engorde, luego de la pesada pasaron a una dieta basada en 67% de grano de maíz quebrado y 15% de ensilaje de maíz, 15% harina de soja, 0,5% de urea y 2,5% de núcleo vitamínico y mineral con monensina. A los 85 días se removieron al azar la mitad de los animales para su pesada final y faena. A los 111 días se procedió a la pesada y faena del segundo grupo. A Los 72 h posfaena se extrajo un bloque de bifes con hueso de la media res izquierda entre la 9na y 11va costilla, sobre el que se determinaron los parámetros de rendimiento y calidad de carne por variables objetivas y panel sensorial. Para la evaluación por parte del panel sensorial se eligieron bifes correspondientes a la sección craneal del bloque bifes de 6 medias reses tomadas al azar de cada biotipo dentro de cada período. Las muestras fueron descongeladas en heladera a 5 °C durante 24h. Posteriormente se cortaron en cubos de 1,5 cm de lado Estos cubos se cocinaron en una plancha doble contacto eléctrica (precalentada a 200°C), durante 2', equivalente a una temperatura interna final de 71°C. Fueron servidos a un panel de 6 evaluadores entrenados quienes evaluaron dos cubos de cada muestra cumpliendo los lineamientos generales de AMSA (2016). Las variables de panel fueron evaluadas en base a un ranking de percepción con scores de 1 a 6: Aroma: 1 = no perceptible, 2 = débil, 3 = suave, 4 = perceptible; 5 = fuerte, 6 = muy fuerte; Jugosidad: 1 = excesivamente seco, 2 = muy seco, 3 = seco, 4 = ligeramente jugoso, 5 = jugoso, 6 = muy jugoso; Terneza: 1 = muy duro (de dificil masticación), 2 = duro, 3 = algo duro (firme), 4 = tierno, 5 = muy tierno, 6 = extremadamente tierno; Sabor: 1 = desagradable, 2 = imperceptible, 3 = débil a bife, 4 = agradable a bife; 5 =muy agradable, 6 = fuerte; tejido conectivo: 1 = muy presente, 2 = presente, 3 = perceptible, 4 = suave, 5 = débil, 6 = no perceptible. Los datos se analizaron por período de engorde en un diseño DCA con arreglo factorial de trt con biotipo en la parcela principal. Las medias se separaron por Pdiff (Fisher) cuando se detectara un valor de $P < 0,05$. El animal constituyó la unidad experimental. El modelo estadístico incluyó al evaluador como bloque al azar.

Resultados

En el engorde de 85 días se detectaron diferencias ($P < 0,05$) en mayor jugosidad, terneza y sabor para Bons y Lim (Tabla 1). No diferenciándose entre los otros tres ($P > 0,25$). No se detectaron efectos ($P > 0,11$) en la percepción de aroma y tejido conectivo. En el engorde de 111 días, se detectó mayor ($P< 0,05$) jugosidad para Lim, Bons y Braf. Bran registró la menor. Bons, Lim y AA registraron una apreciación de terneza similar ($P = 0,22$) y superior ($P< 0,05$) a Braf y Bran. No se observaron efectos ($P> 0,19$) sobre los otros parámetros.

Conclusiones

El panel sensorial identificó a las muestras de la carne de Lim, AA y Bons de similar terneza, superior a los biotipos Braf y Bran. Las muestras de Lim, Braf y Bons fueron descriptas de mayor jugosidad que las AA y Bran para el primer período. En el segundo Lim superó a AA y Bran. No se detectaron diferencias en jugosidad entre AA, Bons, Braf y Bran para ese período.

Tabla 1. Atributos sensoriales sobre el ojo de bife de biotipos carni-ceros terminados a corral

	AA	Bons	Braf	Bran	Lim	EEM	P =
			85 días				
Aroma	4,7	4,8	4,8	4,9	5,3	0,20	0,45
Jugosidad	4,1a	4,8b	4,2b	4,1a	4,5b	0,12	0,05
Terneza	4,5b	4,7b	4,1a	4,2a	4,5b	0,14	0,05
Sabor	4,5a	5,0b	4,3a	4,7ab	5,0b	0,20	0,04
Conectivo	4,4	4,6	4,3	4,2	4,4	5,76	0,32
			111 días				
Aroma	5,2	4,9	5,2	4,9	4,8	0,19	0,25
Jugosidad	4,6a	4,8ab	4,8ab	4,4a	5,0b	0,21	0,04
Terneza	4,7b	4,9b	4,4a	4,2a	4,8b	0,12	0,03
Sabor	5,2	4,9	4,9	4,7	4,9	0,21	0,19
Conectivo	4,8	4,7	4,4	4,7	4,6	0,21	0,41

[a,b] Medias con letras distintas difieren $P < 0,05$.

Aroma: 1 = no perceptible, 2 = débil, 3 = suave, 4 = perceptible; 5 = fuerte, 6 = muy fuerte; Jugosidad: 1 = excesivamente seco, 2 = muy seco, 3 = seco, 4 = ligeramente jugoso, 5 = jugoso, 6 = muy jugoso; Terneza: 1 = muy duro (de dificil masticación), 2 = duro, 3 = algo duro (firme), 4 = tierno, 5 = muy tierno, 6 = extremadamente tierno; Sabor: 1 = desagradable, 2 = imperceptible, 3 = débil a bife, 4 = agradable a bife; 5 =muy agradable, 6 = fuerte; Conectivo (tejido conectivo): 1 = muy presente, 2 = presente, 3 = perceptible, 4 = suave, 5 = débil, 6 = no perceptible

TPP 20 Rendimiento y calidad de carne de novillos Limousin, Angus y sus cruzas en engorde a corral de 104 y 214 días

Pordomingo AB[1,3], Pordomingo AJ[1,4]*, Bolatti JM[2]

[1]Estación Experimental Agropecuaria INTA Anguil, La Pampa; [2]Centro de Experimentación en Nutrición Animal Biofarma (CENAB, Córdoba), [3]Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UNLPAm, [4]Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNLPam

*E-mail: apordomingo@gmail.com

Carcass yield and beef traits of *Limousin, Angus, and Limousin x Angus F1 steers feedlot finished over 104 and 214 days*

Introducción

En Argentina, las características del crecimiento del Limousin y sus cruzas sobre dietas de alta energía desde etapas tempranas del crecimiento han sido escasamente evaluadas experimentalmente. Este trabajo propuso determinar y comparar parámetros de rendimiento y calidad de carne de novillos la raza Limousin (Limo), del cruzamiento Limousin x Angus F1 (LmAA) y de raza Angus (AA), terminados a corral, comparados en dos períodos de engorde.

Materiales y Métodos

El experimento tuvo lugar en las instalaciones del Centro de Experimentación en Nutrición Animal de Biofarma, Jesús María, Córdoba), en cooperación con el laboratorio del INTA Anguil. Se utilizaron 144 novillos de 3 biotipos: Limo, LmAA y AA, 48 de cada uno. Cada grupo provino de 3 orígenes distintos. Luego de 20 días de pastoreo conjunto se distribuyeron al azar en 8 corrales por biotipo, de a 6 animales por corral. Cuatro corrales de cada biotipo fueron asignados a dos períodos de engorde, 104 y 214 d. El primero cuando todos los animales superaran 6 mm de espesor de grasa dorsal (EGD) y el segundo 9 mm (por determinación ultrasonográfica dorsal). Arribaron con pesos y edades similares y compartieron una misma alimentación pastoril de 20 días antes de ser distribuidos al azar en corrales de engorde, en 8 corrales por biotipo y de a 6 por corral. Al arribo recibieron una dieta de acostumbramiento con incremento progresivo del grano hasta el día 17. Hasta el día 30 recibieron una dieta de 15% de heno, 64,5% de grano, 0,5% de urea, 18% de burlanda y 2% de núcleo vitamínico y mineral con monensina. Durante los 167 días restantes se redujo el heno al 10% e incrementó el maíz en un 5%. Las dietas se formularon con 15% de proteína bruta (PB) cubriendo los requerimientos de PB degradable en rumen (NRC, 2016). El alimento se suministró con un excedente diario del 5 %. Al final de cada período de engorde se registró el peso de los animales y los mismos fueron trasladados a la planta frigorífica. A las 12 horas de su arribo al frigorífico se procedió a la faena, se determinó en el peso de res caliente (Peso res, kg) y se calculó el rendimiento de res (Rtores, %). A las 48 horas de la faena se pesaron las medias reses izquierdas y al momento del cuarteo se registró el peso de las piezas (Asad-vac, cuarto delantero y trasero). Se determinó el peso absoluto de las piezas y el aporte relativo de cada una a la res: Asad-vac = Asado completo, vacío y tapas la región ventral y costal incluyendo matambre; Del = Incluye pecho, cortes del cuello, paleta y brazuelo; Tras = Incluye cortes equivalentes al cuarto pistola; De la media res izquierda de cada animal se extrajo un bloque de bifes con hueso entre la 9 y 10ma costilla, incluyendo la sección del *Longissimus Thoracis* para determinar área de ojo de bife (AOB, cm^2), espesor de grasa dorsal (EGD, mm; calibre milimetrado), marbling score (Marb; escala USDA), contenido de grasa intramuscular (GI) y fuerza de corte Warner-Bratzler (fcWB; cizalla Warner Bratzler). Se calculó el score de rendimiento carnicero (YGr score) por animal y tipificó la carne de acuerdo con la metodología comercial del USDA (Tipif USDA). Los datos se analizaron para cada período. Los corrales constituyeron las unidades experimentales sobre los que se aplicaron los tratamientos. La comparación de medias se realizó mediante Pdiff (SAS, 2012).

Resultados y Discusión

Se reportan por biotipo dentro de cada período (Tabla). En ambos períodos, Limo y LmAA superaron en peso de res, de cuartos y en Rtores a AA ($P < 0,05$). Tuvieron también menor YGr score que AA ($P< 0,01$). Los AA alcanzaron mayor Marb y GI que los Limo ($P< 0,05$), aunque LmAA no se diferenció de AA ($P> 0,05$). La fcWB de Limo resultó superior ($P < 0,05$) a la de LmAA y AA en la faena de 104 días, pero no se diferenciaron en la de 214 días. Se expresó la mayor capacidad de engrasamiento de AA sobre Limo en ambos períodos y de mayor rendimiento de Limo. Surge que LimAA se asemeja a Limo en rendimiento y a AA en engrasamiento. Debe destacarse la ausencia de efectos de razas sobre fcWB a los 214 días de engorde. El incremento de GI podría haber removido tales efectos.

Comparación de novillos de los biotipos Limousin (Limo), Limousin x Angus (Lmflx) y Angus (AA) en rendimiento de res y parámetros de calidad de carne en terminación a corral

	Limo	LmAA	AA	EEM	Valor *P* =
	104 días				
Peso res, kg	256b	260b	245a	3,7	0,01
Rtores, %	60b	60b	57a	0,28	0,01
Asad-vac, kg	30a	31a	31a	0,92	0,08
Del, kg	116a	117a	114a	1,90	0,01
Tras, kg	103b	104b	91a	1,78	0,01
Tras/Res	0,40b	0,40b	0,37a	0,75	0,01
AOB, cm^2	76,3b	75,2b	67,5a	0,54	0,01
EGD, mm	7,7a	10,5b	11,7b	1,91	< 0,01
Marb score	299a	321b	381c	10,1	0,01
Tipif USDA	Stn+	Sel	Sel+		
YGr score	2,2a	2,5b	3,1c	0,08	< 0,01
GI, %	3,0a	3,3ab	3,9b	0,21	< 0,01
FcWB, N	32b	29a	28a	0,51	0,05
	214 días				
Peso res, kg	306b	315b	298a	3,7	0,02
Rtores, %	61b	59b	59a	0,28	0,01
Asad-vac, kg	36a	37a	39b	0,82	0,02
Del, kg	140	145	141	2,53	0,13
Tras, kg	120b	121b	108a	1,92	0,01
Tras/Res	0,39b	0,38b	0,36a	0,85	0,01
AOB, cm^2	81,5b	83,5b	72,2a	0,63	0,01
EGD, mm	10,5a	11,4a	16,7b	1,5	< 0,01
Marb score	339a	345a	372b	10,6	0,02
Tipif USDA	Stn	Sel	Sel+		
YG score	2,6b	2,7b	3,6c	0,11	< 0,01
GI, %	3,4a	4,1bc	4,4c	0,23	< 0,01
FcWB, N	28	28	28	0,58	0,09

[a,b,c] Medias seguidas por letras diferentes difieren $P < 0,05$

Agradecimientos

Se agradece el interés y soporte económico de la prueba a la Asociación de la Raza Limousin Argentina. Se agradece especialmente el aporte de los animales de las empresas: Jucalu Mahe S.A., Martinez Arenaza, Schimale y Griffa S.A.

TPP 21 Rendimiento carnicero de macho entero joven y novillo Limousin en engorde a corral a 104 y 214 días de engorde

Pordomingo AB[1,3], Pordomingo AJ[1,4]*, Bolatti JM[2]
[1]Estación Experimental Agropecuaria de INTA Anguil, La Pampa; [2]Centro de Experimentación en Nutrición Animal Biofarma (CENAB, Córdoba), [3]Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UNLPAm, [4]Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNLPam,
*E-mail: apordomingo@gmail.com

Carcass yield and beef traits of feedlot finished castrated vs intact Limousin males after 104 or 214 days on feed

Introducción

En Argentina, las características del rendimiento comercial del macho entero joven de la raza Limousin, destetado precozmente y luego alimentado con dietas de alta energía, durante una recría y terminación a corral no han sido evaluadas experimentalmente. Este trabajo propuso estudiar parámetros de performance de macho entero joven (Mej) comparado con el novillo (Nov) de la raza Limousin, recriados y terminados a corral.

Materiales y Métodos

El experimento tuvo lugar en las instalaciones del CENAB (Centro de Experimentación en Nutrición Animal de Biofarma, Jesús María, Córdoba). Se realizó en cooperación con el apoyo técnico y de laboratorio del INTA Anguil, La Pampa. Se utilizaron 100 terneros Limousin asignados a los tratamientos (trt): Mej (animales sin castrar) y Nov (animales castrados quirúrgicamente a los 3 meses de edad). Ambos grupos provinieron del mismo rodeo de cría, donde fueron destetados a los 3 meses de edad. Se recriaron a corral hasta los 9 meses bajo las mismas condiciones nutricionales (dieta a voluntad en base 70% de silaje de maíz, con 17% de PB). Luego 48 Mej y 48 Nov fueron trasladados al CENAB para iniciar la etapa de engorde. Al arribo fueron distribuidos de a 6 en 8 corrales para cada tratamiento. Inicialmente recibieron una dieta de acostumbramiento con 40% de grano de maíz e incremento progresivo. Desde el día 17 al día 30 recibieron una dieta de 15% de heno, 64,5% de grano de maíz, 0,5% de urea, 18% de burlanda y 2% de núcleo vitamínico y mineral con monensina. Al final de cada período de engorde (104 y 214 días), luego de registrar la pesada final se trasladaron a la planta frigorífica. A las 12 horas de su arribo se procedió a la faena, se determinó en el peso de res caliente (Peso res, kg) y se calculó el rendimiento de res (Rtores, %). A las 72 horas de la faena se pesaron las medias reses izquierdas y procedió al cuarteo. Se registró el peso de las piezas y agrupó en: Asad-vac = Asado, Matambre y Vacío; Cuarto Delantero (Pecho, Aguja, Paleta, Marucha, Chingolo, Azotillo, Brazuelo) y Cuarto Trasero (Lomo, Bife Angosto, Bife Ancho, Colita, Corazón y tapa de cuadril, Nalga, Peceto, Cuadrada, Bola de lomo, Tortuguita, Garrón.). Se determinó el peso absoluto de las piezas y el aporte relativo de cada una a la res. También sobre la media res izquierda de cada animal se extrajo un bloque de bifes con hueso entre la 9 y 10ma costilla, incluyendo la sección del *Longissimus Thoracis* para realizar determinaciones de área de ojo de bife (AOB, cm2), espesor de grasa dorsal (EGD, mm). Se calculó el score de rendimiento carnicero (YGr score) por animal.). Los datos se analizaron en DCA dentro de cada duración de engorde. Los corrales constituyeron las unidades experimentales sobre los que se aplicaron los tratamientos. Se utilizó GLM (SAS, 2012). La comparación de medias se realizó mediante Pdiff (SAS, 2012).

Resultados y Discusión

En ambos períodos Peso de res, Rtores, y AOB resultaron mayores para Mej (Tabla). Nov presentó mayor EGD en ambos períodos. Los Mej resultaron en menor YG score lo que indica un mayor rendimiento en cortes minoristas, coincidente con el mayor AOB y menor EGD.

Parámetros de rendimiento y composición de res de machos enteros (Mej) vs castrados (Nov) Limousin en terminación a corral

	Mej	Nov	EEM	P=
	___ 104 días ___			
Peso res, kg	299	285	4,2	< 0,01
Rtores, %	63	61	0,4	0,03
Asad-vac, %	11	11	0,08	0,88
Delan, %	45	46	0,1	0,35
Tras, %	40	40	0,17	0,76
AOB, cm2	87,9	84,6	0,43	0,01
EGD, mm	6,3	7,3	0,12	0,04
YG score	1,47	2,12	0,07	< 0,01
	___ 214 días ___			
Peso res, kg	381	317	3,3	< 0,01
Rtores, %	63	61	0,2	0,01
Asad-vac, %	11	12	0,1	0,67
Delan, %	50	48	0,1	0,42
Tras, %	39	41	0,74	0,65
AOB, cm2	101,4	89,2	0,73	< 0,01
EGD, mm	9,1	11,2	0,92	0,01
YGr score	1,70	2,41	0,08	< 0,01

[a,b,c] Medias seguidas por letras diferentes difieren $P < 0.05$
Asad-vac = Asado, Matambre y Vacío; Delan = Cuarto Delantero (Pecho, Aguja, Paleta, Marucha, Chingolo, Azotillo, Brazuelo) ; Tras = Cuarto Trasero (Lomo, Bife Angosto, Bife Ancho, Colita, Corazón y tapa de cuadril, Nalga, Peceto, Cuadrada, Bola de lomo, Tortuguita, Garrón) . AOB = Area de ojo del bife; EGD = Espesor de grasa dorsal; YG score = Yield grade score de acuerdo con escala USDA = 1 = alto rendimiento carnicero, muy magro, 5 = muy bajo rendimiento carnicero, excesivo recporte por muy graso.

Conclusiones

El Mej Limousin resultó en mayor cantidad de producto por peso de res y rendimiento carnicero esperado. En el contexto de este experimento, luego de la recría y terminación a corral con más de 200 días el Mej Limousin alcanzaría el EGD compatible con mercados de exportación de animal pesado.

Agradecimientos

Se agradece la cooperación y soporte económico de la prueba a la Asociación de la Raza Limousin. Se agradece especialmente el aporte de los animales de Griffa S.A.

TPP 22 Calidad de carne de macho entero joven vs novillo Limousin en engorde a corral a 104 y 214 días de engorde

Pordomingo AB[1,3], Baldomé S[1], Bolatti JM[2], Pordomingo AJ[1,4]*
[1]Estación Experimental Agropecuaria de INTA Anguil, La Pampa; [2]Centro de Experimentación en Nutrición Animal Biofarma (CENAB, Córdoba), [3]Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UNLPAm, [4]Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNLPam,
*E-mail: apordomingo@gmail.com

Beef traits of feedlot finished intact or castrated Limousin cattle.

Introducción

En Argentina, las características del crecimiento del macho entero joven (Mej) Limousin sobre dietas de alta energía, destetado precozmente y recriado y terminados a corral no han sido evaluadas experimentalmente. Este trabajo propuso estudiar parámetros de calidad de carne del Mej comparado con el novillo (Nov) de la raza Limousin, recriados y terminados a corral.

Materiales y Métodos

El experimento tuvo lugar en las instalaciones del CENAB (Centro de Experimentación en Nutrición Animal de Biofarma, Jesús María, Córdoba). Se realizó en cooperación con el apoyo técnico y de laboratorio del INTA Anguil, La Pampa. Se utilizaron 96 terneros Limousin asignados a los tratamientos (trt): Mej y Nov. Ambos grupos provinieron del mismo rodeo de cría, se destetaron a los 3 meses de edad y se castró el grupo Nov a los 6 meses de edad. Se recriaron a corral hasta los 9 meses bajo las mismas condiciones nutricionales (dieta a voluntad en base 70% de silaje de maíz y con 17% de PB). Luego 48 Mej y 48 Nov fueron trasladados al CENAB para iniciar la etapa de engorde. Se definieron dos duraciones de engorde; 104 y 214 días. Al arribo fueron distribuidos de a 6 en 8 corrales para cada tratamiento. Recibieron una dieta de acostumbramiento con 40% de grano e incremento progresivo hasta el día 16. Desde el día 17 al día 30 recibieron una dieta de 15% de heno, 64.5% de grano, 0.5% de urea, 18% de burlanda y 2% de núcleo vitamínico y mineral con monensina. Durante los 57 o 167 días restantes, períodos de 104 y 214 días, respectivamente. se redujo el heno al 10% e incrementó el maíz en 5%. Se formuló con 15% de PB y previendo cubrir los requerimientos de proteína degradable en rumen. El alimento se suministró con un excedente diario del 5 y 10% en base "tal cual". Al final de cada período de engorde, los animales se pesaron por última vez y se trasladaron a la planta frigorífica. A las 12 horas de su arribo se procedió a la faena. A las 48 horas siguientes sobre la media res izquierda de cada animal se extrajo un bloque de bifes con hueso entre la 9na y 10ma costillas, incluyendo la sección del músculo *Longissimus thoracis* (LT) para realizar las determinaciones de calidad incluyendo marbling score y tipificación USDA, grasa intramuscular (GI), pH, parámetros de color (a*, b*, L*) y fuerza de corte Warner Bratzler (FcWB). Los datos se analizaron en DCA (trt) para cada duración del engorde. Los corrales constituyeron las unidades experimentales sobre los que se aplicaron los tratamientos. Se utilizó PROC GLM (SAS, 2012). La comparación de medias se realizó mediante Pdiff (SAS, 2012).

Resultados y Discusión

No se detectaron ($P > 0,05$) efectos de tratamiento en a*, b*, L*, pH o FcWB en ninguno de los períodos. Se diferenciaron en marbling score ($P < 0,05$) en ambos períodos y en GI solamente en el período 104 días ($P = 0,04$) (Tabla 1).

Conclusiones

No se detectaron diferencias significativas en los parámetros de calidad de carne evaluados entre Mej y Nov, en particular en FcWB, en el marco de la estructura de recría y terminación implementada en este experimento.

Tabla 1. Comparación de machos enteros y novillos Limousin recriados y engordados a corral durante 104 y 214 días sobre parámetros de calidad de la carne

	Mej	Nov	EEM	P =
	___ 104 días ___			
Marbling	302	316	2,5	0,03
Tipific USDA	Select	Select		
GI, %	3,1	3,5	0,18	0,04
pH	5,57	5,58	0,05	0,71
Color				
a*	17,5	16,3	0,22	0,02
b*	12,8	13,2	0,17	0,51
L*	39,2	39,5	0,35	0,64
FcWB, N	30,5	30,1	0,28	0,33
	___ 214 días ___			
Marbling	330	360	12,7	0,04
Tipif USDA	Select	Select		
GI, %	3,7	3,9	0,11	0,21
pH	5,61	5,58	0,04	0,35
Color				
a*	16,7	15,3	0,53	0,25
b*	12,9	12,7	0,42	0,29
L*	40,5	41,2	0,56	0,37
FcWB, N	28,0	27,7	0,08	0,44

Marbling y tipificación USDA= Escala visual de marmoreo, de acuerdo con el grado de engrasamiento intramuscular por estimación visual (< 300 = Standard, 300 a 400 = Select, 400 a 500 = Choice, > 500 = Prime)
GI = Grasa intramuscular, medida en peso como proporción de una fracción del músculo *Longissimus thoracis*, removida sobre la sección correspondiente a la 10ma costilla
pH = pH intramuscular luego de descongelado para análisis
a* = grado de color con tendencia al rojo
b* = grado de color con tendencia al amarillo
L* = grado de luminosidad
FcWB = Fuerza de corte por cizalla Warner-Bratzler

Agradecimientos

Se agradece el interés por el estudio y el soporte económico de la prueba a la Asociación de la Raza Limousin, Se agradece especialmente el aporte de los animales a Griffa SA.

TPP 23 Efecto de la maduración sobre la fuerza de corte y las pérdidas de peso por cocción de diferentes cortes carniceros comerciales

Pordomingo AB[1,2]*, Miranda A[1], Murcia VJ[1], Pordomingo AJ[1,3]
[1] INTA EEA Anguil, [2] Fac Ciencias Exactas y Naturales, UNLPam, [3]Fac de Ciencias Veterinarias, UNLPam
*E-mail: pordomingo.adriana@inta.gob.ar

Effect of ageing period on shear force and cooking loss of various commercial beef cuts

Introducción

La investigación en Argentina relacionada a los efectos de la maduración sobre los parámetros de calidad de la carne se ha centrado generalmente en la evaluación del músculo *longissimus dorsi.* Se ha puesto menos énfasis en evaluar la resistencia al corte y el período de la maduración en otros cortes carniceros. El fin de este trabajo fue evaluar el efecto del período de maduración sobre la fuerza de corte y las pérdidas por cocción (PPC) de la carne de diferentes cortes carniceros comerciales de bovinos de origen británico. Se hipotetizó que la maduración en frío hasta los 28 días tiene efectos diferenciales sobre la fuerza de corte dependiendo del corte carnicero.

Materiales y Métodos

El experimento se llevó a cabo en la EEA Anguil de INTA. Se utilizaron 5 cortes carniceros comerciales extraídos de ambas medias reses, bife angosto (BTO), bife ancho (BAN), peceto (PEC), cuadril (CDL), Nalga (NAL), obtenidos de 8 novillos homogéneos tipo británico destinados a consumo interno. Estos animales, similares en edad y origen, tuvieron una recría y engorde común (peso promedio de 380 kg a faena y 8 mm de espesor de grasa dorsal). Las medias reses se retuvieron a 2ºC por 72 h, luego se despostaron y se extrajeron los cortes. Cada uno de los cortes se dividió en dos partes transversalmente a las fibras musculares, obteniéndose 4 fracciones por corte. Cada fracción se envasó al vacío y se la expuso a los tiempos de maduración 0, 7, 14 y 28 días a 2ºC de modo tal que todos los tiempos de maduración estuviesen representados en todos los cortes. Cumplido el período de maduración previsto, cada fracción se mantuvo congelada a –20º C. Posteriormente se separó de cada fracción un bife de 2,5 cm de espesor, sobre el que, luego de descongelado, se determinó la fuerza de corte utilizando la cizalla Warner Bratzler (fcWB) (AMSA 2016) y las PPC. Los valores de PPC se obtuvieron por diferencia de peso antes y después de la cocción (AMSA 2016) y se expresaron en porcentaje. Los datos se analizaron en un DCA por cada tiempo de maduración (Infostat, 2020). Las medias se separaron por Fisher (Infostat, 2020) cuando se detectó un efecto de tratamientos ($P < 0,05$).

Resultados y Discusión

No hubo efecto de maduración ($P > 0,05$) sobre las PPC y fcWB excepto para PEC, que mostró un mayor valor de fcWB el día 0 ($P = 0,02$) (Tabla). Los cortes BAN y BTO no se diferenciaron ($P > 0,05$) pero mostraron menor fcWB comparados con NAL y PEC. Los valores de fcWB en CDL resultaron similares ($P > 0,05$) a los de NAL y mayores ($P< 0,05$) a los de PEC. Los porcentajes de PPC fueron mayores ($P< 0,05$) para PEC y NAL en el día 0 y 7 respectivamente, comparados con los otros cortes. No se hallaron diferencias entre cortes carniceros en los días 14 y 28 ($P > 0,05$). Se detectó correlación entre fcWB y PPC, la resistencia al corte se incrementó con las pérdidas por cocción ($r = 0,57$, $P < 0,01$; $y = 0,62x + 7,78$).

Conclusiones

Se hallaron diferencias en fcWB entre los cortes carniceros. La fcWB inicial fue baja en todos excepto PEC, pudiendo explicar el escaso efecto del período de maduración. Los valores de fcWB de BAN y BTO fueron similares entre ellos y menores comparados con el resto de los cortes. En promedio, PEC y NAL mostraron mayor valor de fcWB posiblemente asociada a la mayor PPC y su ubicación en el cuarto trasero. El CDL mostró valores intermedios.

Tabla. Fuerza de corte y pérdidas por cocción de cortes carniceros comerciales con diferentes días de maduración

	Fuerza de corte (fcWB), N						
Maduración	BAN	BTO	CDL	NAL	PEC	EE	P =
Día 0	27,2 ± 5,89 a	28,7 ± 4,22 a	29,9 ± 9,59 a	32,6 ± 9,02 ab	39,2 ± 3,74 bB	2,45	0,01
Día 7	25,7 ± 5,70 a	25,6 ± 4,67 a	28,8 ± 2,56 ab	35,3 ± 9,28 bc	33,2 ± 5,83 cA	2,13	0,01
Día14	26,3 ± 5,42 a	24,2 ± 5,81 a	31,4 ± 7,63 bc	30,2 ± 7,07abc	33,5 ± 4,28 cA	2,18	0,03
Día 28	26,3 ± 4,51 a	24,1 ± 5,92 a	28,5 ± 4,57 ab	28,0 ± 6,79 ab	31,7 ± 4,49 bA	1,89	0,08
EEM	1,91	1,84	2,36	2,87	1,64		
P =	0,96	0,27	0,82	0,32	0,02		
	Pérdidas por cocción, %						
Día 0	32,1 ± 4,54 a	29,8 ± 7,34 a	32,3 ± 5,67 a	34,7 ± 6,56 ab	40,0 ± 5,16 b	2,10	0,02
Día 7	30,5± 7,18 a	34,3 ± 6,16 abc	38,4 ± 4,35 bc	41,0 ± 7,34 c	33,2 ± 7,91 ab	2,37	0,03
Día14	34,3 ± 5,49	32,2 ± 5,96	38,5 ± 6,05	38,2 ± 4,85	37,0 ± 6,21	1,93	0,12
Día 28	37,1 ± 2,83	32,5 ± 5,29	37,1 ± 4,86	36,3 ± 6,57	37,3 ± 3,39	1,69	0,24
EEM	1,72	2,2	1,86	2,26	2,09		
P =	0,06	0,55	0,08	0,25	0,17		

BAN. Bife ancho; BTO, Bife angosto; NAL, Nalga; PEC, Peceto; CDL, Cuadril
Medias en filas (a, b, c) y columnas (A, B) indicadas por distintas letras difieren en $P < 0,05$

GSF 1 Producción de semillas en líneas avanzadas de *Paspalum notatum*: fertilización nitrogenada y edad de la pastura

Zilli AL[1,2]*, Franco ME[2], Marcón F[1,2], Brugnoli EA[1,2], Acuña CA[1,2]

[1]Instituto de Botánica del Nordeste, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Nordeste, Corrientes, Argentina.

[2]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Nordeste, Corrientes Argentina

*E-mail: azilli@agr.unne.edu.ar

Seed production in advanced breeding lines of Paspalum notatum: N-fertilization and sward age

Introducción

Un grupo de líneas apomícticas de la especie, fueron selectas en base a su desempeño agronómico, sin embargo, resta evaluar su producción de semillas. El objetivo del trabajo fue evaluar la producción de semillas, su estabilidad en el tiempo y componentes de rendimiento en 4 líneas avanzadas bajo dos niveles de fertilización nitrogenada (FN).

Materiales y Métodos

El ensayo fue realizado durante el periodo 2022-2023 (año de implantación) y 2023-2024 (segundo año). El material vegetal constó de 4 líneas avanzadas de *P. notatum* sometidas a dos niveles de FN (50 y 150 KgN.ha^{-1}). Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con 3 repeticiones, siguiendo un arreglo de parcelas divididas, donde la parcela principal fue la línea y la sub-parcela la dosis de FN. El suelo es de textura arenosa con un contenido de N de 0,05% al inicio del ensayo. Se utilizó una fertilización de base de 100 Kg.ha^{-1} de fosfato di-amónico y las parcelas fueron instaladas a partir del trasplante de plantas con 3 hojas verdaderas, distanciadas a 30 cm entre plantas y 50 cm entre líneos. La fertilización se realizó con urea como fuente de nitrógeno en el mes de noviembre en ambos años. Las variables evaluadas fueron la Densidad de macollos totales (DMT), la Densidad de Macollos Reproductivos (DMR), el porcentaje de macollos reproductivos (%MR), la Producción de semillas totales (PST), la producción de semillas llenas (PSLL), el porcentaje de llenado de semillas (peso/peso; %SLL), y la producción de forraje acumulado hasta la cosecha de semillas (PF).

Se utilizó en software Info-Stat vinculado a R para el análisis de los datos. Se usó la prueba LSD de Fisher al 5% para las comparaciones de medias.

Resultados y Discusión

No se observó interacción FN*línea, FN*año, ni año*línea para ninguna de las variables. No se observaron diferencias significativas entre los niveles de FN para ninguna de las variables evaluadas (Tabla 1. Además, se observó un mayor encamado en las sub-parcelas con dosis de 150 KgN.ha^{-1} en el segundo periodo. La PST y PSLL no mostraron diferencias significativas entre genotipos en 2023, mientras que en 2024 las líneas J7 y K14 se destacan en estas variables (Tabla 1). La línea J7 presentó los menores niveles de %SLL en ambos periodos (Tabla 1). No se observaron diferencias significativas entre genotipos para la DMT. La línea J7 presentó una mayor DMR en ambos periodos (Tabla 1). Las líneas J7 y L37 se destacaron en su PF durante el primer periodo (Tabla 1). Se observa una marcada caída en la PST y PSLL en el segundo año, explicada por una caída del 6,2% del P1000, 48,3% de DMT, 76,5% en la DMR lo que llevó a una disminución del 54,8% de la diferenciación reproductiva (%MR). En contraposición, el %SLL fue un 49,8% superior en el segundo periodo.

Conclusiones

La producción de semillas de las líneas evaluadas fue muy alto para gramíneas perennes estivales en el primer año (490 Kg.ha^{-1}), sin embargo, se observa una fuerte caída de la producción en el segundo año (62 Kg.ha^{-1}), explicado principalmente por una fuerte reducción en la DMT y la diferenciación reproductiva de los mismos (%MR).

Para este ambiente, se recomendaría una dosis de 50 Kg N/ha para la producción de semillas.

Las líneas J7 y K14 se destacan por su PST y PSLL, mostrando además una adecuada PF.

Tabla 1. Medias y error estándar (EE) para producción de semillas totales (PST) y llenas (PSLL), porcentaje de semillas llenas (%SLL), peso de mil semillas (P1000), densidad de macollos totales (DMT) y reproductivos (DMR), porcentaje de macollos reproductivos (%MR) y producción de forraje (PF) de 4 líneas de *P. notatum* en el 1º (2023) y 2º (2024) año de implantación.

Año	Líneas	PST	PSLL	P1000	%SLL	DMT	DMR	%MR	PF
		g.m^{-2}		g	%	Nº.m^{-2}		%	gMS.m^{-2}
2023	J7	55,0^{a}	17,9^{a}	2,96^{b}	32,0^{b}	1026^{a}	391^{a}	38,9^{a}	750^{a}
	K14	57,1^{a}	30,7^{a}	3,40^{a}	53,4^{a}	1056^{a}	270^{a}	25,1^{b}	507^{b}
	L37	50,8^{a}	26,7^{a}	3,12^{b}	53,5^{a}	1243^{a}	334^{a}	26,3^{b}	699^{a}
	UF93	34,2^{a}	19,2^{a}	3,33^{a}	54,6^{a}	1195^{a}	250^{a}	19,8^{b}	419^{b}
	EE	11,3	6.31	0,06	1,5	159	66	3,4	83,3
	2023	49,3^{A}	23,6^{A}	3,20^{A}	48,4^{B}	1130^{A}	311^{A}	27,5^{A}	593^{A}
	EE	4,8	2,5	0.04	1,2	69	32	1,6	35
2024	J7	12,2^{a}	7,5^{a}	3,01^{b}	61,4^{b}	603^{a}	136^{a}	23,4^{a}	440^{a}
	K14	6,7^{b}	5,3^{a}	2,77^{b}	78,8^{a}	591^{a}	92^{a}	16,1^{a}	377^{a}
	L37	3,3^{c}	2,3^{b}	3,25^{a}	73.7^{a}	615^{a}	37^{b}	6,2^{b}	501^{a}
	UF93	2,7^{c}	2,0^{b}	2,97^{b}	75,3^{a}	529^{a}	29^{b}	5,3^{b}	396^{a}
	EE	1.1	0,8	0,08	3,1	54	16	3,1	81
	2024	6,2^{B}	4,3^{B}	3,00^{B}	72,3^{A}	584^{B}	73^{B}	12,7^{B}	428^{B}
	EE	4,8	1,6	0,04	1,3	69	32	1,6	35

Para cada variable, medias seguidas de letras distintas dentro de una misma columna (minúsculas para líneas y mayúsculas para años) indican diferencias significativas según test de LSD de Fischer (*P*=0,05)

GSF 2 Calidad de semillas en líneas avanzadas de *Paspalum notatum*: fertilización nitrogenada y escarificado de semillas

Zilli AL[1,2]*, Franco ME[2], Marcón F[1,2], Brugnoli EA[1,2], Acuña CA[1,2]
[1]Instituto de Botánica del Nordeste, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Nordeste, Corrientes, Argentina.
[2]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Nordeste, Corrientes Argentina
*E-mail: azilli@agr.unne.edu.ar

Seed quality in advanced breeding lines of Paspalum notatum: N-fertilization and seed scarification

Introducción

Paspalum notatum Flüggé es una especie nativa de América, perenne y de ciclo estival de gran potencial forrajero.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la viabilidad, germinación y dormancia de semillas de 4 líneas avanzadas de *P. notatum* bajo dos dosis de fertilización nitrogenada (FN) y dos tiempos de almacenamiento de semillas, con y sin escarificado previo de semillas.

Materiales y Métodos

El material vegetal constó de 4 líneas avanzadas de *P. notatum* sometidas a dos niveles de FN (50 y 150 KgN.ha^{-1}). Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con 3 repeticiones, siguiendo un arreglo de parcelas divididas, donde la parcela principal fue la línea y la sub-parcela la dosis de FN. El suelo es de textura arenosa con un contenido de N de 0,05% al inicio del ensayo. Se utilizó una fertilización de base de 100 Kg.ha^{-1} de fosfato di-amónico y las parcelas fueron instaladas en septiembre del 2022 a partir del trasplante de plantas con 3 hojas verdaderas, distanciadas a 30 cm entre plantas y 50 cm entre líneas. La fertilización se realizó con urea como fuente de nitrógeno en el mes de noviembre del 2022. Las semillas fueron cosechadas en el mes de marzo del 2023. Sobre las semillas llenas se evaluó su viabilidad a partir del test de tetrazolio. Las pruebas de germinación se realizaron con (Esc) y sin (S/E) previo escarificado de las semillas con ácido sulfúrico 98%, el cual es utilizado para romper la dormancia física. La prueba se realizó en cámara a 32ºC constantes con intervalos de luz/oscuridad de 8/16 hs, usando cajas de Petri con dos repeticiones, registrando germinación cada dos días por 28 días post siembra. La dormancia de semillas se estimó en base a la proporción de las diferencias entre la germinación observada con y sin escarificado previo. Las pruebas de germinación se realizaron a los 2 y 7 meses luego de la cosecha, almacenando las semillas a temperatura y humedad ambiente.

El análisis estadístico se llevó a cabo con el software Info-Stat vinculado a R, utilizando modelos lineales mixtos. Las comparaciones de medias se realizaron con el test DGC al 5%.

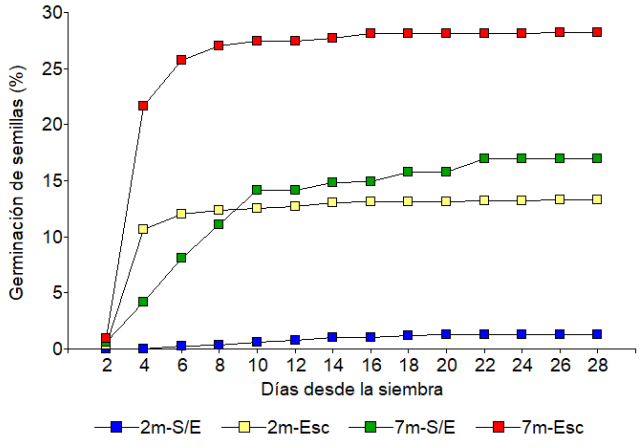


Figura 1. Tasa de germinación de semillas luego de 2 y 7 meses post-cosecha, sin (S/E) y con (Esc.) escarificado previo.

Resultados y Discusión

La FN no afectó ninguna de las variables evaluadas.

Se observó una mayor viabilidad de las semillas en las líneas J7 y K14 en comparación a L37 y UF93 (92,7% y 92,5% vs 82,7% y 83,9%, respectivamente).

Se observó un efecto significativo de los meses de almacenamiento sobre la germinación de semillas a 6 (G6) y 28 (G28) días desde la siembra. El escarificado produjo un aumento en la germinación, aunque de magnitud diferente entre las líneas (interacción línea*escarificado significativa).

La G6 sin escarificado previo fue muy baja tanto a 2 como 7 meses de almacenamiento, mientras que con el escarificado previo se observa un incremento de 19 a 42 veces para un almacenamiento de 7 y 2 meses respectivamente en comparación a sin escarificar (Tabla 1). La G6 se vio incrementada significativamente para el tratamiento escarificado, no así para el sin escarificado.

La G28 S/E luego de 2 meses de almacenamiento fue de solo 1,33%, aunque dicho valor aumentó 10 veces luego de 7 meses de almacenamiento (Tabla 1), lo que demuestra que el tiempo juega un rol fundamental en la ruptura de la dormancia. La G28 de semillas Esc con 7 m de almacenamiento fue 3 veces superior a la de 2 meses.

Ninguna de las fuentes de variación presentó efecto significativo sobre la dormancia de semillas, observándose una media de 12,75% a través de líneas y almacenamiento.

Conclusiones

El escarificado de semillas es efectivo en la ruptura de la dormancia fisica en *P. notatum*, sin embargo, la mayor G28 a 7m vs 2m en el tratamiento escarificado indica, además, la presencia de algún tipo de dormancia fisiológica en la especie.

Tabla 1. Medias y errores estándar (EE) para la variable germinación de semillas en 4 líneas de *P. notatum* luego de 2 y 7 meses pos-cosecha, a 6 (G6) y 28 (G28) días de la siembra, con, y sin escarificado previo con ácido sulfúrico 98%.

TRATAMIENTO	LÍNEA	2 MESES		7 MESES	
		G6	G28	G6	G28
ESCARIFICADO	J7	12,67^{b†}	13,00^{b}	33,67^{a}	37,67^{a}
	K14	7,67^{b}	9,00^{b}	18,33^{b}	20,00^{b}
	L37	2,33^{c}	2,67^{c}	16,00^{b}	16,67^{b}
	UF93	19,00^{a}	22,67^{a}	35,00^{a}	38,67^{a}
	EE	2,65	2,86	3,11	2,20
	Media	10,42^{A}	11,83^{A}	25,75^{A}	28,25^{A}
	EE	1,32	1,51	1,55	2,20
SIN ESCARIFICADO	J7	0,33^{c}	0,67^{c}	1,67^{c}	9,33^{b}
	K14	0,33^{c}	0,33^{c}	2,00^{c}	4,00^{b}
	L37	0^{c}	0,33^{c}	0,33^{c}	14,33^{b}
	UF93	0,33^{c}	4,00^{c}	1,33^{c}	21^{b}
	EE	2,65	2,86	3,11	2,20
	Media	0,25^{B}	1,33^{B}	1,33^{B}	12,17^{B}
	EE	1,32	1,51	1,55	2,20

† Medias seguidas de letras distintas dentro de una misma columna (minúsculas para líneas y mayúsculas para tratamientos) indican diferencias según test de DGC al 5% para la interacción línea*escarificado.

GSF 3 Evaluación de la variabilidad del crecimiento de las raíces en una colección de *Panicum coloratum* var. *coloratum*

Ramirez C, Umbriago L, Garrote N, Tomás MA *
Instituto de Investigación de la Cadena Láctea IDICAL (INTA-CONICET).
*E-mail: tomas.maria@inta.gob.ar

Evaluation of root growth variability in a collection of Panicum coloratum var. coloratum

Introducción

El aumento de la concentración de CO_2 y otros gases de efecto invernadero en la atmósfera debido a causas antropológicas, han causado el aceleramiento del cambio climático. El suelo puede acumular C y disminuir el C atmosférico. Las pasturas perennes ofrecen buena cobertura del suelo, con una elevada capacidad de fijación de carbono (Rizi *et al.* 2023). El mejoramiento genético de plantas forrajeras con mayor cantidad de raíces puede contribuir a aumentar el C en el suelo, así como la retención de agua y nutrientes. *Panicum coloratum* es una gramínea forrajera perenne subtropical introducida con buena aceptación por el ganado. A fin de incorporar germoplasma y establecer programas de mejoramiento para aumentar el secuestro de C es necesario conocer la variabilidad en cuanto a la alocación de biomasa a las raíces. Nuestro objetivo fue evaluar comparativamente el crecimiento del sistema radical con respecto al resto de la planta en 13 accesiones de una colección de P. *coloratum var. coloratum*.

Materiales y Métodos

Se evaluaron plántulas de 13 accesiones de P. *coloratum var. coloratum* de la colección de INTA EEA Rafaela (CS, EM, UCC, DF, CAB, CH, UL, CDU, VERDE, AN, SOL, GP, SEL 75, para la descripción de estas ver Armando *et al.* 2023). Plántulas de 3 hojas se pesaron (PFI) y se dispusieron en un DBCA con 4 repeticiones y 2 plantas por repetición en hidroponía con solución de Hoagland en invernadero (N=104). Después de 15 días de crecimiento se cosecharon las plantas y se evaluaron: número de macollos y de hojas, peso fresco total (PFT), peso seco aéreo (PSA) y de raíces (PSR) y su relación raíz:aéreo. También se calculó la tasa de crecimiento relativo (RGR($g.g^{-1}.dia^{-1}$)=ln(PFT)-ln(PFI)/15). Para todas las variables se realizó un análisis de la varianza (ANOVA) y comparación de medias con prueba DGC (*P*=0,05). También se hizo análisis de componentes principales (ACP). Se utilizó el programa Infostat.

Resultado y Discusión

Las poblaciones mostraron diferencias significativas entre ellas para todas las variables (*P*<0,05) menos en número de hojas y macollos. El rango de variación de la producción de raíces obtenido estuvo entre 0,13 g en SOL y SEL 75, y 0,29 g en EM (datos no mostrados). Las poblaciones también difirieron en la proporción de raíz:tallo; un grupo que incluyó las poblaciones SEL75, VERDE y UL mostró relativamente mayor proporción de biomasa de raíces (Figura 1). El ACP (Figura 2) mostró que algunas poblaciones tenían alta proporción de raíz y que al mismo tiempo tenían plántulas vigorosas con mayor biomasa aérea (VERDE, EM y GP). Las poblaciones CS y CAB tuvieron buena producción de biomasa, pero con menor proporción de raíces, mientras que CDU y CH fueron plántulas con poca biomasa y menor proporción de raíces. Finalmente, SOL, SEL 75, UL y UCC aunque con mayor proporción de raíces, produjeron plántulas más pequeñas.

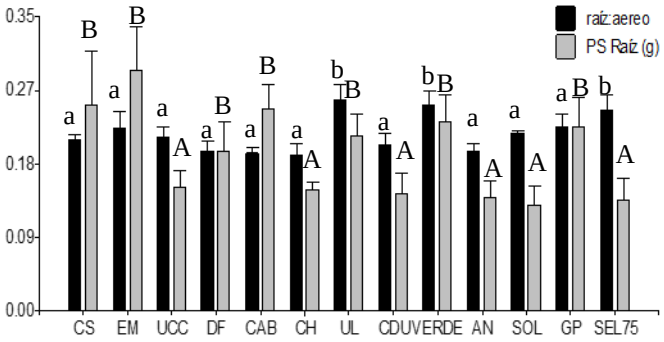


Figura 1. Comparación de la relación raíz:aéreo y PS raíz en accesiones de *P. coloratum var. coloratum*. Barras son valores promedios ± E.E (n=104). Letras distintas (mayúsculas PS Raíz y minúsculas raíz:aéreo) indican diferencias significativas (*P*<0,05).

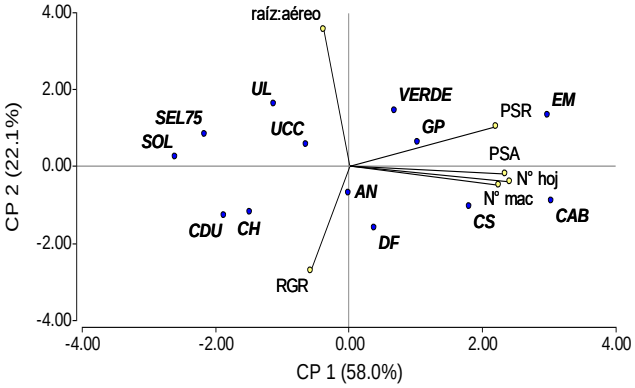


Figura 2. Análisis de componentes principales, los puntos corresponden a las poblaciones de *P. coloratum* var. *coloratum* mientras que los vectores representan las variables (PSA: peso seco aéreo, PSR: peso seco raíz, N° hoj: número de hojas, N°mac: número de macollos, RGR: tasa de crecimiento relativo, raíz:aéreo: relación entre PSR y PSA).

Conclusiones

Las accesiones de P. *coloratum* presentan variabilidad en cuanto al crecimiento de su sistema radical y la alocación de recursos hacia raíces. Los resultados muestran que sería posible seleccionar accesiones con potencialidad de aumentar el secuestro de C en el suelo por su mayor crecimiento del sistema radical. Sin embargo, por tratarse de una forrajera, también debiera tenerse en cuenta la producción de hojas y macollos para la incorporación a programas de mejora enfocados a incrementar la capacidad de la especie a secuestrar carbono en el suelo.

Bibliografía

Armando *et al*. (2023) Genet Resour Crop Evol **70**, 1707–1720
Rizi *et al*. (2023) Rhizosphere **26**, 2452-2198

GSF 4 Caracterización y evaluación germinativa de accesiones de *Lolium arundinaceum (Schreb.) Darbysh* del banco de germoplasma del INTA

Umbriago L[1]*, Bruno C[2], Acuña M[3], Martínez ES[3], Tomás MA [1]
[1]Instituto de Investigación de la Cadena Láctea IDICAL (INTA-CONICET). [2]Grupo de Estadística vinculado a la Unidad de Fitopatología y Modelización Agrícola (UFyMA-INTA-CONICET, FCA. UNC).[3]EEA INTA Pergamino
*E-mail: umbriago.luciana@inta.gob.ar

Characterization and germinate evaluation of L. arundinaceum (Schreb.) Darbysh accessions from INTA germplasm bank

Introducción

La Festuca alta (*Lolium arundinaceum*) es una gramínea forrajera frecuentemente utilizada en sistemas ganaderos. Se reconocen diferentes morfotipos según su origen geográfico: tipo Continental (norte de Europa), Mediterráneo (Norte de África) y Rizomatoso (Portugal y España) (Borrill *et al*. 1971). Se estima que a mayor velocidad de germinación se pueden llegar a tener mayor número de plantas logradas y mejorar la supervivencia durante la implantación de una pastura.

El **objetivo** de este trabajo fue caracterizar las accesiones de *Festuca arundinacea* del Banco Activo de Germoplasma de la EEA Pergamino INTA (BAP) en cuanto a la germinación y evaluar diferencias entre los morfotipos.

Materiales y Métodos

Se analizaron 170 accesiones de Festuca alta recibidas del BAP, que se clasificaron según el morfotipo (continental, mediterráneo y rizomatoso), su lugar de procedencia, año de ingreso al BAP y la historia de mejoramiento (no mejoradas [PNM] y cultivares [PM]). No se contó con datos sobre la fecha de recolección de las semillas. Sólo se evaluó la germinación en las accesiones que contaban con más de 50 semillas (102 del total). Dado el escaso número de semillas se utilizaron 10 semillas por repetición. Las semillas se pusieron en placas de Petri sobre papel de filtro humedecido con agua destilada (4 repeticiones). Las cajas (N=408) se dispusieron al azar sobre una mesada en el invernadero con luz natural y temperatura entre 20-30°C.

A los 7, 14, 21 días se contaron semillas germinadas (cuando apareció la radícula). Se determinaron: poder germinativo total [%] (PG=n_f/n), tiempo promedio de germinación [días] (TPG=$\sum n_i t_i/\sum n_i$), tasa media de germinación [día^{-1}] (TMG= 1/TPG), coeficiente de velocidad de germinación [%] (CVG=($\sum n_i/\sum n_i t_i$)*100) y el Índice de germinación Timson [% día^{-1}] (IGT=$\sum g_i$/T), siendo n_f=Núm. de semillas germinadas al final del ensayo, n=Núm. de semillas al inicio del ensayo, n_i= Núm. de semillas germinadas en el día i, t_i= Núm. de días después de la siembra, g_i=Porcentaje de germinación en el día i, T=Tiempo total de germinación. La proporción de semillas germinadas y el PG fueron analizados con Modelo Lineal Generalizado Mixto (MLGM) con distribución binomial y función de enlace logit (InfoStat con interface R). Las otras variables con ANAVA.

Resultados y Discusión

De las 170 accesiones el 88,24% fueron PNM mientras que el 11,76% fueron PM. Las PNM ingresaron al BAP entre 1994 y 2012, siendo 1996 el año con mayor cantidad (n=124), procedentes de Europa (n=86), Asia (n=26), África (n=6), América (n=5) y Oceanía (n=1). Las PM ingresaron entre el año 2000 al 2014, con el mayor número de ingresos en 2008 (n=13), originarios de América (n=10), Europa (n=2), y Oceanía (n=1). Respecto a los morfotipos, los continentales fueron los preponderantes frente a mediterráneas y rizomatosas: 78,23% vs 4,12% y 95% vs. 5%, en PNM y PM, respectivamente.

En cuanto a la germinación, no se detectaron diferencias en el PG entre los morfotipos (p>0,05) como así tampoco en TMG, CVG e IGT (Tabla1). Sin embargo, los morfotipos se diferenciaron estadísticamente en el TMG (P<0,05) y entre las PG secuenciales a diferentes días (P=0,0012). El morfotipo rizomatoso presentó mayor germinación a los 7 días (18%), comparado con el mediterráneo y continental (6%). Por el contrario, a los 21 días, el morfotipo continental y mediterráneo presentaron mayor geminación (13%) que el rizomatoso (1%). A los 14 días no se observaron diferencias entre los morfotipos (17%) (Figura1).

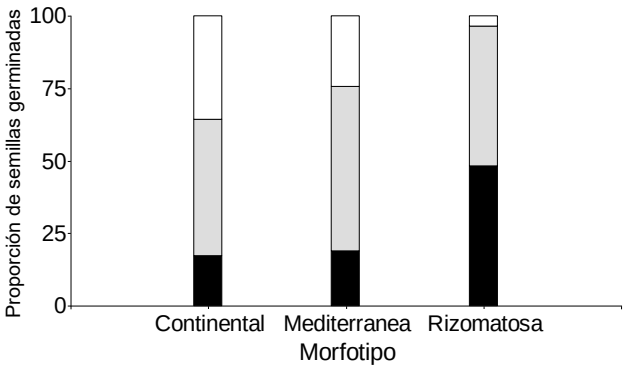


Figura 1. Proporción de semillas germinadas a los 7 (negro), 14 (gris) y 21 días (blanco) entre morfotipos de Festuca alta.

Conclusiones

El BAP cuenta con numerosas entradas de Festuca de diferentes orígenes y morfotipos, considerado un recurso valioso tanto para conservación de la variabilidad genética como para mejoramiento. El morfotipo rizomatoso tendría menor TPG respecto a los otros morfotipos, aunque el PG total fue similar.

Bibliografía

Borrill M *et al*. (1971). Cytologia **36**, 1–14.

Tabla 1. Comparación entre morfotipos de Festuca*:* porcentaje de germinación (PG%), tiempo promedio de germinación (TPG), tasa media de germinación (TMG), coeficiente de velocidad de germinación (CVG%) e índice de germinación Timson (IGT)

Morfotipo	PG(%)	TPG (días)	TMG(días^{-1})	CVG (%)	IGT(%día^{-1})
Continental	12,55±0,48 A	11,69±1,52 B	0,05±9,6E-04 A	4,91±0,10 A	1,30±0,04 A
Mediterráneo	10,28±2,75 A	10,94±1,24 B	0,05±0,01 A	5,23±0,55 A	1,07±0,22 A
Rizomatoso	12,08±3,37 A	5,41±1,52 A	0,05±0,01 A	4,68±0,67 A	1,43±0,27 A

GSF 5 Velocidad de crecimiento de tres poblaciones naturales de *Pappophorum phillippianum* del Chaco Árido

Aguirre MMA*, Namur PR
INTA EEA La Rioja, Ruta Nac. N° 38 km 267 (C.P.: 5380) Chamical- La Rioja- Argentina
*E-mail: aguirre.marcelo@inta.gob.ar

Growth rate of three natural populations of Pappophorum phillippianum from the Arid Chaco

Introducción

Pappophorum phillippianum (papphi) es una gramínea autógama (Campbell *et al.* 1983) perenne C_4 nativa del Chaco Árido, donde es considerada como una especie promisoria para la rehabilitación forrajera de pastizales degradados por sobrepastoreo. Sin embargo, aún no se ha evaluado su germoplasma en relación con su capacidad de establecimiento. Una mayor capacidad de establecimiento es fundamental para lograr resultados exitosos, por lo que seleccionar materiales de papphi con características deseables toma relevancia en la región. El vigor de plántula es un carácter frecuentemente utilizado para mejorar el establecimiento y se define generalmente como un rápido aumento de tamaño cuando las condiciones se vuelven favorables (Younger, 2012). Este carácter puede evaluarse de diversas maneras, e.g. a través de mediciones acumuladas de algún aspecto del crecimiento de las plántulas. El objetivo de estudio fue evaluar la existencia de variabilidad en la velocidad de crecimiento de tres poblaciones naturales de papphi del Chaco Árido a través de mediciones acumuladas de la altura y la longitud de lámina de las plántulas.

Materiales y Métodos

El experimento se llevó a cabo en el Campo Experimental del INTA La Rioja. Se trabajó con tres poblaciones provenientes de distintos sitios del Chaco Árido de La Rioja (en adelante: P_{01}-P_{02}-P_{03}). Las semillas fueron cosechadas entre febrero y abril del 2022 y almacenadas en bolsas de papel madera a temperatura ambiente, en resguardo de la luz y humedad. En noviembre del mismo año, las semillas (cariópsides con sus coberturas: lemma y pálea) se sembraron en speedlings (unidad experimental) bajo un diseño completamente aleatorizado con tres repeticiones por población. Los speedlings se dispusieron en mesadas de un vivero y se regaron de dos a tres veces por semana para evitar el déficit hídrico. A partir de la primera semana post-emergencia se realizó un seguimiento no destructivo del crecimiento en diez plántulas por población y por repetición durante seis semanas consecutivas con una frecuencia semanal. Las variables de crecimiento evaluadas fueron: altura de plántula (AP) y longitud de la lámina (LL). Las mediciones se efectuaron con calibre digital de manera repetitiva sobre los mismos individuos. Para analizar estos datos se ajustaron modelos lineales mixtos utilizando los logaritmos de AP y LL como variables de respuesta y el tiempo (T) como variable regresora. Para solucionar la falta de ajuste del modelo se incluyó un término cuadrático (T^2). Como factores de efectos fijos se consideró a población, T y T^2, como así también, las interacciones entre estos factores. Para modelar la independencia y eventual correlación serial, se incluyó un efecto aleatorio de plántula y una estructura de correlación AR1. Estos análisis se realizaron con el software estadístico Navure.

Resultados y Discusión

Los modelos ajustados detectaron un efecto significativo de población (P = 0,0001) en ambas variables, siendo P_{02} la que presentó en promedio una AP y LL significativamente menor al comienzo del crecimiento, mientras que P_{01} y P_{03} fueron similares y no mostraron diferencias significativas (P>0,05). Por otro lado, se observó que AP y LL aumentaron de manera constante (efecto significativo de T, P = 0,0001) hasta un punto en el cual el crecimiento de estas variables comenzó a desacelerarse (efecto significativo de T^2, P = 0,0001). Además, tanto la tendencia lineal como cuadrática fue diferente entre poblaciones. P_{02} presentó velocidad de crecimiento significativamente mayor (P =0,0022), aunque con una tasa de desaceleración más pronunciada en AP. Por el contrario, P_{01} y P_{03} no mostraron diferencias significativas (P>0,05). Las tendencias descriptas anteriormente y las ecuaciones correspondientes pueden observarse en la Figura 1 A - B.

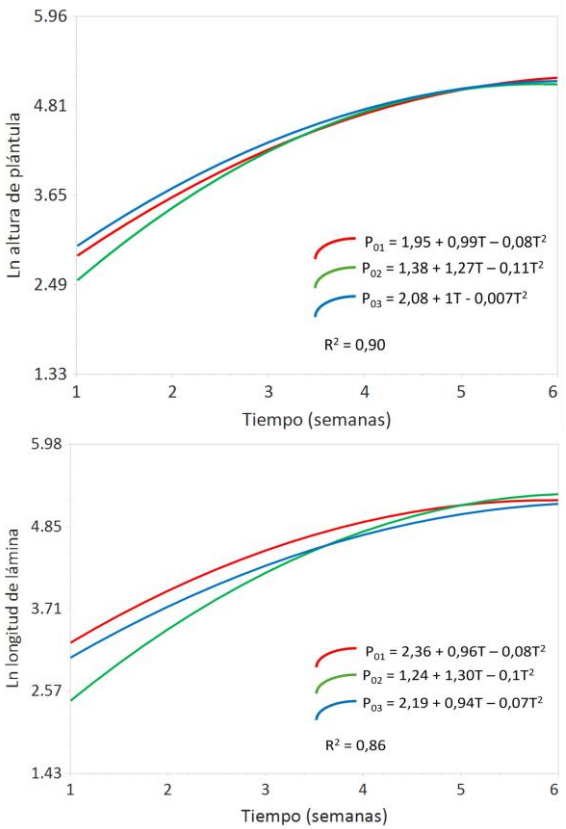


Figura 1 A-B. Curvas ajustadas de crecimiento para el logaritmo de altura de plántula y longitud de lámina en función del tiempo lineal y cuadrático para tres poblaciones naturales de *Pappophorum phillippianum* del Chaco Árido.

Conclusiones

Los resultados sugieren que la diferencia observada en la velocidad de crecimiento fue sutil y que al cabo de seis semanas de evaluación las poblaciones alcanzaron alturas de plántulas y longitudes de láminas similares. Esto representa un primer análisis del vigor de plántula en el germoplasma de papphi para el Chaco Árido y en futuros estudios deberán evaluarse un mayor número de poblaciones.

Agradecimientos

PD I100. Genét. en forrajeras para ambientes y mercados desafiantes.

Bibliografía

Campbell CS *et al. (*1983) Ann. Rev. Ecol. Syst. 14:411-4.
Younger V (Ed.) (2012) Elsevier.

GSF 6 Crecimiento inicial de dos poblaciones naturales de *Galactia texana* del Chaco Árido

Aguirre MMA*, Namur PR
INTA EEA La Rioja, Ruta Nac. N° 38 km 267 (C.P.: 5380) Chamical- La Rioja- Argentina
*E-mail: aguirre.marcelo@inta.gob.ar

Initial growth of two natural populations of Galactia texana from the Arid Chaco

Introducción

Galactia texana (Scheele) A. Gray es una leguminosa perenne nativa del Chaco Árido, de gran importancia para la alimentación del ganado bovino debido a su calidad forrajera y a su capacidad para consorciarse con gramíneas. Sin embargo, la escaza habilidad competitiva de sus plantas en estadios temprano de desarrollo limita en gran medida el éxito de establecimiento y la utilización de esta especie. El objetivo de este trabajo fue evaluar variabilidad en el crecimiento inicial y caracteres asociados en dos poblaciones naturales de *Galactia texana* del Chaco Árido.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en el Campo Experimental del INTA La Rioja. Se trabajó con dos poblaciones (P_V – P_J), cuyas semillas se cosecharon entre febrero y abril del 2022 a partir de muestreos en potreros de establecimientos ganaderos distanciados a más de 20 km. En febrero de 2023, las semillas de ambas poblaciones fueron pesadas individualmente (PS) y sembradas en speedlings bajo un diseño completamente aleatorizado con tres repeticiones por población. Los speedlings se dispusieron en mesadas de un vivero y se regaron diariamente para evitar el déficit hídrico. A los 30 días después de la siembra se seleccionaron y retiraron 20 plántulas por población y por repetición. Una vez retiradas, se lavaron en una corriente de agua y se secaron cuidadosamente con servilletas de papel. Posteriormente, fueron escaneadas en una impresora Epson para ser analizadas en el software HOJA (Verga, 2010). Se determinó: longitud aérea (LA), longitud radical (LR), longitud total (LT), número de hojas (NH) y área foliar total (AFT). Luego, se diseccionó cada plántula 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), peso seco radical (PSR), y peso seco total (PST). Los datos se analizaron mediante análisis de componentes principales (ACP) y las medias se compararon con prueba T y prueba de Wilcoxon para las variables que no presentaron homogeneidad de las varianzas. Los análisis se realizaron en el software estadístico Navure.

Resultados y Discusión

Los dos primeros componentes del ACP explicaron el 82,30% de la variabilidad total de los datos (Figura 1).

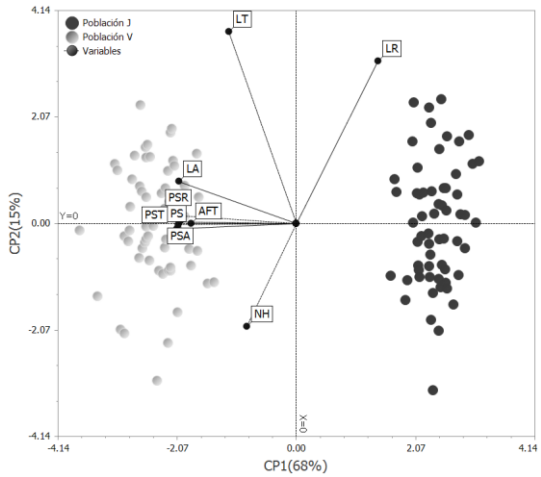


Figura 1. Biplot correspondiente al análisis de componentes principales para las ciento veinte plántulas de dos poblaciones de *G. texana* y los nueve caracteres estudiados.

En general, se observó sobre la CP1 un crecimiento inicial superior de P_V. La CP2 amplió las diferencias entre las poblaciones, presentado P_J mayor asociación con LR. Los patrones observados en el biplot se confirmaron cuando se evaluaron diferencias significativas (tabla 1). Así, P_V presentó un mayor peso seco acumulado, como así también, mayor longitud aérea, área foliar y peso de semilla, que a su vez estuvieron fuertemente correlacionadas entre sí de forma positiva. P_J presentó menores valores para estos caracteres, pero mayor longitud radical.

Conclusiones

Se encontró variabilidad fenotípica entre las poblaciones, destacándose P_V en casi la totalidad de las variables evaluadas. Es probable que las plántulas de P_V se hayan beneficiado de la utilización de una mayor cantidad de sustancias de reserva como consecuencia de sus semillas de mayor tamaño y peso. Estos resultados son iniciales y permiten ampliar el conocimiento de la especie para futuros programas de selección que tengan como objetivo mejorar el establecimiento.

Agradecimientos
PD I100. GFAMD

Bibliografía

Navure Team (2023). http://www.navure.com
Verga A (2010). "Programa HOJA". IFRGV, CIAP, INTA.

Tabla 1. Valores promedios ± desvío estándar y pvalor para el crecimiento inicial y caracteres asociados en dos poblaciones de *Galactia texana* del Chaco Árido.

Variables	Población J	Población V	pValor
Longitud aérea (cm)	5,63±0,24	6,80±0,25	<0.0001
Longitud radical (cm)	9,34±0,39	8,73±0,33	<0.0001
Longitud total (cm)	14,97±0,46	15,53±0,45	<0.0001
Área foliar total (cm^2)	14,99±0,50	17,53±1,25	<0.0001
Número de hojas	10,42±0,49	10,81±0,57	<0.0001
Peso de semilla (mg)	20,37±0,62	24,65±0,62	<0.0001
Peso seco aéreo (mg)	58,70±1,90	78,76±5,24	<0.0001
Peso seco radical (mg)	11,96±0,46	15,56±0,77	<0.0001
Peso seco total (mg)	70,90±1,69	94,86±4,34	<0.0001

GSF 7 Germinación de semillas de poblaciones de *Sporobolus indicus* (L.) R. Br. de la Cuenca del Salado, provincia de Buenos Aires

Porto N[1], May P[1], Bezus R[1]*, Entio L[1]
[1]Cátedra de Introducción al mejoramiento Genético. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP. La Plata, Argentina
*E-mail: bezus@agro.unlp.edu.ar

Evaluation of conditions for germination in populations of Sporobolus indicus (L.) R. Br. from halomorphic soils of Cuenca del Salado, province of Buenos Aires

Introducción

Sporobolus indicus (Si), "pasto baqueta", es un componente frecuente en la estepa de halófitas de la Cuenca del Salado. En este ambiente restrictivo para el establecimiento y desarrollo de especies forrajeras exóticas, las comunidades de halófitas constituyen un recurso importante en la cría de ganado. En la domesticación y mejoramiento de poblaciones, el conocimiento de las condiciones para la germinación y el estudio de variabilidad en poblaciones son puntos centrales. Estudios previos de germinación en estas poblaciones realizadas en cámara (May *et al.* 2023) mostraron valores reducidos de germinación. Bolaños et al (2019), estudiaron una población de Si de la localidad de Vieytes y resaltaron la importancia de contar con un régimen de alta amplitud térmica. Estos autores trabajaron con una alternancia de 20 y 35°C en períodos de 12 horas de luz y registraron valores de 51% de germinación.

El objetivo de este trabajo fue analizar la germinación en poblaciones espontáneas de *S. indicus*, en dos condiciones de luz y temperatura.

Materiales y Métodos

Cariópsides de cinco poblaciones espontáneas de *S. indicus* (EA, ER, DEFR, DEFO y GU) fueron recolectadas en lotes halomórficos en los partidos de Magdalena y Punta Indio (Bs. As.). La recolección coincidió con un período de marcado déficit hídrico. Para evaluar sus características germinativas, se realizaron dos experiencias, una en cámara de cría (C) y otra en invernáculo (I). Las semillas se sembraron sobre papel humedecido en cajas de Petri, 50 cariópsides/población (n=3) y se colocaron en cámara de cría, alternando periodos de 10 hs de oscuridad a 20°C y 14 hs de luz a 35°C. En la experiencia en invernáculo la temperatura y radiación siguieron su marcha diaria, alcanzando un promedio de 13 hs de luz, 40,18°C y 15,63 °C de temperatura máxima y mínima promedio, respectivamente. Se determinó: porcentaje de germinación acumulada (Gac%) e índice de velocidad de germinación (IVG). Se realizó ANOVA y prueba de Tukey (p≤0,05). Los ensayos se consideraron finalizados, transcurridos 30 días.

Resultados y Discusión

En C la germinación se concentró entre el quinto y octavo día con valores bajos de germinación. EA mostró un mejor comportamiento en la germinación (37.3%) con diferencias importantes en IVG. Los valores de germinación en C fueron bajos como en pruebas anteriores en condiciones similares (May *et al.* 2023), salvo para EA. Estos resultados indican que se requerirían nuevas evaluaciones para una adecuada determinación de las condiciones (luz y temperatura) de germinación óptimas.

En I las temperaturas máximas y mínimas promedio de los primeros 7 días fueron 40.04 °C y 22.8°C, lo que definió una alta amplitud térmica. En estas condiciones, los mayores valores de germinación diaria estuvieron entre el séptimo y décimo primer día. En I si bien no se registraron diferencias significativas, los valores de %Gac e IVG fueron altos. El cambio de condiciones, con mayores temperaturas máximas y mayor amplitud térmica en I, permitió incrementar los valores de germinación entre 1.9 y 10.8 veces respecto a C, y a su vez permitió alcanzar altos valores de IVG.

Los valores de % Gac e IVG indicarían que la producción de semillas viables no sería un punto crítico para la persistencia de las poblaciones en estos ambientes. Esto es aún más relevante si se consideran las condiciones del ciclo de recolección.

Tabla 1. Medias de germinación acumulada (%) e Índice de Velocidad de Germinación (IVG) de cariópsides en cámara e invernáculo ±error estándar en 5 poblaciones espontáneas de Si. Letras diferentes indican diferencias significativas (p≤0,05) entre condiciones de germinación. Tukey (p≤0,05).

CÁMARA

POBLA	%Gac	IVG
DEFo	8.6 ± 3,14 b	0.81 ± 0,33 b
DEFr	12.6 ± 3,14 b	1.33 ± 0,33 b
ER	8.0 ± 3,14 b	0.52 ± 0,33 b
GU	14.0 ± 3,14 b	1.03 ± 0,33 b
EA	37.3 ± 3,14 a	3.87 ± 0,33 a

INVERNÁCULO

POBLA	%Gac	IVG
DEFo	93.3 ± 10,32 a	5.38 ± 0,67 a
DEFr	82.6 ± 10,32 a	5.00 ± 0,67 a
ER	68.0 ± 10,32 a	3.52 ± 0,67 a
GU	90.0 ± 10,32 a	4.68 ± 0,67 a
EA	72.6 ± 10,32 a	4.27 ± 0,67 a

Conclusiones

Altas temperaturas y amplitudes térmicas son necesarias para determinar los valores de germinación en poblaciones de Si.

Las condiciones en C permitieron encontrar diferencia de comportamiento en una de las poblaciones. Poblaciones recolectadas durante un periodo de marcado déficit hídrico y en condiciones de manejo diferentes alcanzaron valores altos de %Gac.

La diferencia encontrada en el %Gac y el IVG seria de importancia para la germinación cuando se presentan lapsos con condiciones favorables. Deben realizarse mayores ajustes para definir las condiciones óptimas de germinación en cámara y estudiar como las condiciones de producción de la semilla modifican los requerimientos para la germinación.

Bibliografía

May P. *et al.* (2023) RAPA 46,75.
Bolaños V. *et al.* (2019) Ecol. Austral **29,** 249-260.

GSF 8 Germinación de semillas de poblaciones espontáneas de *Stapfochloa berroi* de la Cuenca del Salado

Porto N[1]*, Entio R[1], Bezus R[1]
[1]Cátedra de Introducción al mejoramiento Genético. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP. La Plata, Argentina
*E-mail: nicolasporto@agro.unlp.edu.ar

Seed germination of spontaneous populations of Stapfochloa berroi from the Cuenca del Salado

Introducción

Stapfochloa berroi (Arechav.) P.M. Peterson (Sb, syn. *Chloris berroi*) es una gramínea presumiblemente apomíctica, importante en ambientes bajos alcalinos de la Cuenca del Salado (Bs. As., Argentina) por su buena producción forrajera en meses estivales y por su adaptación a condiciones de crecimiento que resultan limitantes para especies exóticas (alcalinidad, sodicidad, anegamiento/sequía). La selección de germoplasma de Sb y su reincorporación en estos ambientes conduciría a recuperar servicios ecosistémicos; entre ellos, la oferta forrajera. Al ser una especie no domesticada, el primer paso de nuestra investigación consiste en evaluar variabilidad y seleccionar en favor de caracteres que contribuyan a la implantación exitosa, entre ellos la germinación. Así, el objetivo de este trabajo fue evaluar la germinación de semillas de cinco poblaciones espontáneas de Sb provenientes de la Cuenca del Salado.

Materiales y Métodos

Durante marzo y abril de 2022, en medio de un periodo de sequía, se recolectaron inflorescencias maduras (color amarillo pajizo) de cinco poblaciones espontáneas de Sb (Sb1-Sb5) en diferentes puntos geográficos de los partidos de Punta Indio y Magdalena (Bs. As.) para formar una colección de trabajo. Por cada población, se tomaron inflorescencias de al menos 30 individuos diferentes. En la primavera siguiente, se realizó una mezcla de 10 semillas de todos los individuos de cada población y de esta muestra homogeneizada se separaron 200 cariópsides/población (con sus coberturas) para realizar un ensayo de germinación con cuatro repeticiones y 50 cariópsides/repetición. Previo a iniciar el ensayo se comprobó la presencia de cada cariópside dentro de sus coberturas presionándola levemente con la yema del dedo sobre una superficie rígida. Cada grupo de 50 semillas fue colocado en cajas de Petri de 9 cm de diámetro sobre papel humedecido con agua corriente hasta saturación. El 31 de octubre se inició el ensayo de germinación en invernáculo. La temperatura en el invernáculo se controló, hasta cierto punto, mediante ventanas laterales. Luego de 24 h de imbibición, y cada 24 h durante los 24 días que duró el ensayo, se registró el número de cariópsides germinadas (radícula ≥ 3 mm) y se controló que el papel de filtro estuviera humedecido. Además, se registraron diariamente las temperaturas mínimas, máximas y medias. Durante el ensayo, las temperaturas diarias mínimas variaron entre 8,9 y 19,0 °C, las máximas entre 22,1 y 37,2 °C, y las medias entre 15,1 y 29,3 °C. Sin embargo, la primera semana del ensayo coincidió con un frente frío que mantuvo la temperatura media por debajo de los 25 °C hasta el quinto día de iniciado el registro. Con los datos relevados se calculó, para cada población, el porcentaje de germinación acumulada (%Gac) y el Índice de Velocidad de Germinación (IVG= G1/T1 + G2/T2+….+Gn/Tn, donde G= cariópsides germinadas; T= día de medición; n= día del último control de germinación). Los resultados se analizaron mediante ANOVA y prueba de Tukey utilizando el software InfoStat.

Resultados y Discusión

No se observaron diferencias significativas entre poblaciones para el %Gac, registrándose valores medios de germinación de entre 96,5% (Sb3) y 99,5% (Sb2) (Figura 1). Como fuera indicado por otros autores para otras gramíneas PVO nativas, los resultados indican que la especie requiere altas temperaturas medias para poder germinar. Para el IVG, se encontraron diferencias ($p \leq 0,05$) interpoblacionales (Sb1>Sb5). No obstante, no se encontraron diferencias significativas entre el resto de las poblaciones y las mencionadas anteriormente ($P>0,05$) (Figura 2).

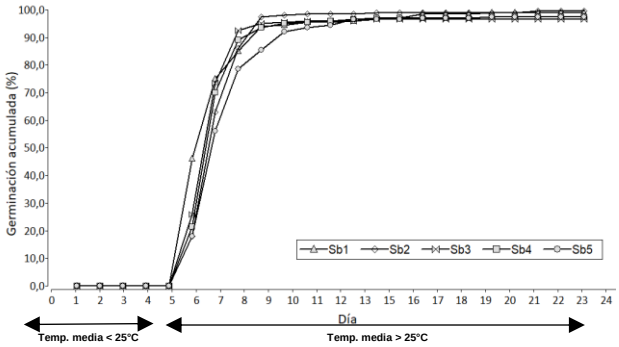


Figura 1. Dinámica de germinación de cariópsides de cinco poblaciones espontáneas de Sb. No se encontraron diferencias significativas entre poblaciones. Prueba de Tukey ($p \leq 0,05$). Las flechas debajo del gráfico indican dos periodos de temperatura media: durante el frente frío (<25 °C) y luego del mismo (>25 °C).

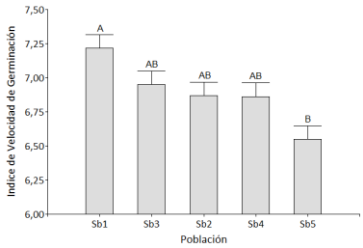


Figura 2. Índice de Velocidad de Germinación de cariópsides de cinco poblaciones espontáneas de Sb. Cada histograma representa la media +error estándar (barras verticales) de n=4. Letras diferentes indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$) entre poblaciones. Prueba de Tukey ($p \leq 0,05$).

Conclusiones

Todas las poblaciones mostraron un alto porcentaje de germinación a pesar de haber sido recolectadas durante un periodo de marcado déficit hídrico en la Cuenca del Salado. Esto pone de manifiesto la capacidad de la especie para producir cariópsides germinables aún en condiciones climáticas desfavorables. La germinación de cariópsides de Sb está fuertemente estimulada por las altas temperaturas. La media >25 °C parecería ser un estímulo necesario. Las diferencias encontradas en el Índice de Velocidad de Germinación indican variabilidad en la habilidad competitiva entre poblaciones para aprovechar las condiciones favorables más rápidamente, por lo que la selección para este carácter sería viable.

GSF 9 Germinación de semillas de festuca alta con y sin hongo endófito sometidas a sumersión total a diferentes temperaturas

Petigrosso LR[1]*, Vignolio OR[1], Gundel PE[2,3], Monterubbianesi MG[1], Assuero SG[1]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, Balcarce, Argentina. [2]IFEVA (Universidad de Buenos Aires - CONICET), Buenos Aires, Argentina. [3]Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad de Talca, Talca, Chile.
*E-mail: lpetigrosso@mdp.edu.ar

Germination of tall fescue seeds with and without endophytic fungus, subjected to total submergence at different temperatures

Introducción

Festuca alta (*Festuca arundinacea* Schreb.) es una gramínea forrajera perenne frecuentemente infectada con el hongo endófito silvestre *Epichloë coenophiala*, tóxico para los animales en pastoreo. Esta especie ocupa una amplia superficie en los pastizales de la Pampa Deprimida (Buenos Aires) donde se producen eventos recurrentes de inundación. Se ha observado que las poblaciones de festuca alta presentan una frecuencia elevada y en continuo aumento de plantas infectadas por endófitos silvestres, lo que sugiere que la simbiosis impulsa beneficios relacionados con el *fitness* de las plantas, bajo las condiciones ambientales locales. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la simbiosis con hongo endófito sobre la dinámica de germinación de semillas de festuca alta sometidas a sumersión total en interacción con un rango de temperaturas típicamente registradas en el suelo de la Pampa Deprimida.

Materiales y Métodos

Se realizó un experimento de germinación bajo condiciones controladas empleando semillas de cuatro materiales de festuca alta: una población naturalizada libre (PE-) e infectada (PE+) con endófito silvestre cosechada en un pastizal (Mar Chiquita) y el cv. Taita (GENTOS S.A.) libre (TE-) e infectado (TE+) con el endófito seguro (no tóxico) AR584 (Grasslanz Technology Limited, Palmerston North, Nueva Zelanda). Se evaluaron, en cajas de Petri, dos niveles de sumersión (sin sumersión: papel de filtro saturado con agua desmineralizada; sumersión total: lámina de 3 mm de altura), cuatro temperaturas (5°C, 20°C, 25°C y 30°C) y cinco períodos de incubación (1, 2, 3, 4 y 5 semanas). Para cada combinación de material de festuca alta, temperatura, nivel de sumersión y período de incubación se emplearon 6 cajas de Petri (repeticiones), cada una con 50 semillas. Las semillas fueron incubadas en oscuridad y transcurrido cada período de incubación, se registró el número de semillas germinadas (*i.e.*, largo de radícula ≥ a 2 mm). Los efectos de los factores experimentales (material de festuca alta, nivel de sumersión, temperatura y periodo de incubación) y sus posibles interacciones sobre la proporción de semillas germinadas, se analizaron ajustando un modelo lineal mixto. Cuando correspondió, las medias se compararon con la prueba de mínimas diferencias significativas (α=0,05). Se analizó el efecto del endófito dentro de cada material, mediante contrastes específicos. Se empleó el programa estadístico R.

Resultados y Discusión

La sumersión total tendió a disminuir la proporción de semillas germinadas en todos los materiales de festuca alta, períodos y temperaturas de incubación (excepto durante las primeras tres semanas a 5°C, ya que no se registraron semillas germinadas). Este efecto negativo de la sumersión fue más notorio en la semana 5 (P<0,05). Esto podría deberse a la falta de oxígeno que ocasiona el exceso hídrico y su impacto negativo sobre la respiración aeróbica. Independientemente del nivel de sumersión, las mayores proporciones de germinación se registraron a 20°C en los cinco periodos de incubación y para los cuatro materiales de festuca alta (P<0,05), lo cual es esperable según el rango de temperatura óptima de germinación de la especie (20°C -25°C). De acuerdo a ello, la germinación cayó hacia las temperaturas de incubación sub- (5°C) y supra-óptimas (25°C y 30°C) (Fig. 1). Ni la presencia del endófito silvestre en la población naturalizada ni la del endófito seguro AR584 en el cv. Taita atenuó el efecto negativo de la sumersión sobre la germinación. El endófito silvestre aumentó ≈12% la germinación en la condición control en la semana 2 y a 25°C (P < 0,05). El endófito AR584 redujo ≈31% la germinación en condiciones de sumersión total, efecto que fue más evidente en la semana 5 y a 20°C (P<0,05, Fig. 1) Dado que estas semillas germinaron posteriormente, al ser colocadas en condiciones óptimas en cámara de germinación, esta respuesta podría deberse a que las mismas habrían entrado en estado de dormición.

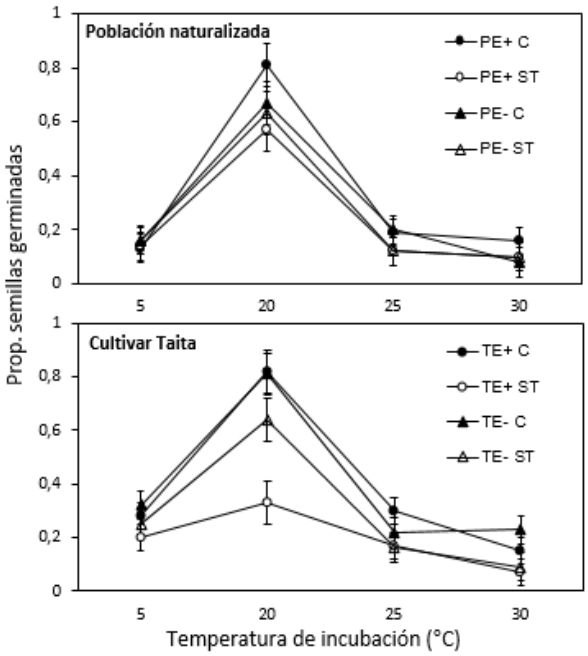


Figura 1. Proporción (media ± EE, n=6) de semillas germinadas de cuatro materiales de festuca alta (PE- y PE+: población naturalizada libre e infectada con endófito silvestre, respectivamente, TE- y TE+: cv. Taita libre e infectado con endófito seguro AR584, respectivamente) en dos condiciones de sumersión (C: control, sin sumersión, ST: sumersión total), cuatro temperaturas (5°C, 20°C, 25°C y 30°C) en la semana 5.

Conclusiones

Bajo las condiciones experimentales presentadas, la presencia del endófito no otorgó una ventaja significativa a las semillas de festuca alta para germinar en condiciones de sumersión.

GSF 10 Supervivencia del hongo endófito en semillas de festuca alta sometidas a sumersión total a diferentes temperaturas y tiempos de exposición

Petigrosso LR[1]*, Vignolio OR[1], Gundel PE[2,3], Monterubbianesi MG[1], Assuero SG[1]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, Balcarce, Argentina. [2]IFEVA (Universidad de Buenos Aires - CONICET), Buenos Aires, Argentina. [3]Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad de Talca, Talca, Chile.
*E-mail: lpetigrosso@mdp.edu.ar

Survival of the endophytic fungus in tall fescue seeds subjected to total submergence at different temperatures and exposure times

Introducción

Festuca alta (*Festuca arundinacea* Schreb.) es una de las gramíneas forrajeras perennes más utilizada en pasturas y pastizales la Región Pampeana (Buenos Aires), los cuales se caracterizan por la ocurrencia de inundaciones que provocan la sumersión parcial y/o total de las comunidades vegetales. Esta especie establece una asociación con el hongo endófito silvestre *Epichloë coenophiala*, que produce alcaloides tóxicos para los animales en pastoreo. La semilla es la única vía efectiva de diseminación de los endófitos que posibilita que el mismo pase a sucesivas generaciones. La combinación de alta temperatura y alta humedad es perjudicial para la supervivencia del endófito en las semillas. El objetivo de este trabajo fue analizar la supervivencia de la asociación gramínea endófito en condiciones de sumersión en un rango de temperaturas típicas de los suelos de la Pampa Deprimida.

Materiales y Métodos

Se realizó un experimento de germinación bajo condiciones controladas empleando semilla de dos materiales de festuca alta con 100% de infección endofítica: una población naturalizada (PE+) con endófito silvestre cosechada en un pastizal (Mar Chiquita) y el cv. Taita (GENTOS S.A.) (TE+) con el endófito seguro (no tóxico) AR584 (Grasslanz Technology Limited, Palmerston North, Nueva Zelanda). Se aplicaron dos niveles de sumersión: control (sin sumersión: papel de filtro saturado con 5 ml de agua desmineralizada) y con sumersión total; cuatro temperaturas (5°C, 20°C, 25°C y 30°C) y cinco períodos de incubación (1, 2, 3, 4 y 5 semanas). Para cada combinación de material de festuca alta, temperatura, nivel de sumersión y período de incubación se emplearon 6 cajas de Petri (repeticiones), cada una con 50 semillas. Transcurrido cada período de incubación, se extrajeron las cajas de Petri correspondientes y se registró el número de semillas germinadas (datos no presentados). Luego, 10 plántulas de cada caja de Petri se colocaron en bandejas plantineras y, a los 20 días del trasplante, se realizó la observación microscópica para evaluar la presencia del endófito. Los efectos fijos de los factores material de festuca alta, nivel de sumersión, temperatura y periodo de incubación y sus interacciones sobre la proporción de plántulas infectadas, se analizaron a través de un modelo lineal mixto. En el modelo de análisis se excluyeron los datos correspondientes a la temperatura de 5°C, dado que todas las plántulas presentaron una infección del 100%. Las medias se compararon con la prueba de mínimas diferencias significativas (α=0,05). Se empleó el programa estadístico R.

Resultados y Discusión

La dinámica de la proporción de plántulas infectadas en el tiempo dependió de las condiciones de incubación de las semillas (temperatura y anegamiento, $P<0,05$). La proporción de plántulas infectadas originadas de semillas PE+ y TE+ sometidas a las distintas combinaciones de sumersión y temperatura, disminuyó en condiciones de sumersión total con temperaturas ambientales superiores a 20°C, siendo este efecto más notorio en las semillas TE+ expuestas a 30°C (Fig. 1). Estos resultados confirman, por un lado, que los endófitos pierden viabilidad a un ritmo más rápido que las semillas hospedantes cuando son sometidos a condiciones de alta temperatura y humedad (una proporción de semillas germina, pero las plántulas que producen están libres de endófito). Por otro, que el endófito seguro AR584 del cultivar mostró una mayor sensibilidad al anegamiento, respecto al endófito silvestre de la población naturalizada, siendo más evidente cuanto mayor era la temperatura (Fig. 1). La menor viabilidad del endófito en las plántulas del cv. Taita podría explicarse por el menor tiempo de co-evolución ya que las combinaciones planta-endófito generadas artificialmente a través de la inoculación de hifas, no han existido el tiempo suficiente bajo los filtros ambientales naturales.

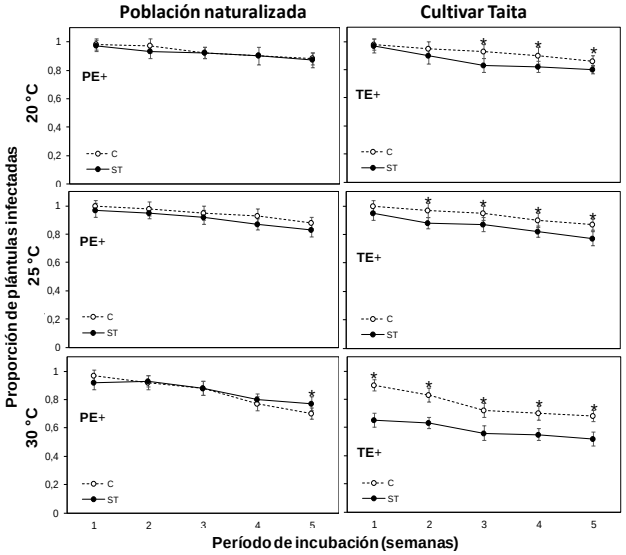


Figura 1. Proporción (media ± EE) de plántulas infectadas de festuca alta (PE+: población naturalizada infectada con endófito silvestre, y TE+: cv. Taita infectado con endófito seguro AR584) originadas de semillas sometidas a dos condiciones de sumersión (C: control, ST: sumersión total), tres temperaturas (20°C, 25°C y 30°C) durante 5 periodos de incubación. *Indica diferencias significativas ($P<0,05$) en la proporción de plántulas infectadas entre condiciones de sumersión dentro de un determinado período de incubación.

Conclusiones

Bajo las condiciones experimentales presentadas, la supervivencia del hongo endófito en las plántulas disminuyó en condiciones de sumersión con temperaturas ambientales superiores a 20°C. El endófito seguro AR584 del cv. Taita mostró mayor sensibilidad al anegamiento y aumento de la temperatura, respecto al endófito silvestre de la población naturalizada.

GSF 11 Efecto del pastoreo en la persistencia y aptitud forrajera de *Stylosanthes guianenesis*, una leguminosa para el subtrópico húmedo

Brugnoli EA*[1], Zilli AL[1], Pamies ME[2], Cubilla MDC[1], Marcón F[1], Rosselló J[2], Acuña CA[1]
[1]Instituto de Botánica del Nordeste-FCA-UNNE-CONICET, [2]EEA INTA Colonia Benítez.
*E-mail: abrugnoli@agr.unne.edu.ar

Effect of grazing on the persistence and forage performance of Stylosanthes guianenesis, a legume for the humid subtropics

Introducción

Stylosanthes guianensis es una leguminosa nativa autógama con potencial forrajero debido a su adaptación a suelos ácidos y poco fértiles del subtrópico. Numerosos programas de mejoramiento del mundo generaron diferentes cultivares de esta especie. Sin embargo, en Argentina hasta el momento no se utiliza como cultivo principalmente por falta de opciones que se adapten a las condiciones climáticas y de manejo del subtrópico. El programa de mejoramiento de IBONE-FCA-UNNE generó nuevas líneas de *S. guianensis* con tolerancia a antracnosis y a bajas temperaturas del invierno, no obstante falta conocer su comportamiento en el sistema productivo. El objetivo de este trabajo fue evaluar la persistencia y aptitud forrajera de 5 líneas nuevas de *Stylosanthes guianensis* cuando son sometidas a diferentes frecuencias de pastoreo.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 5 líneas mejoradas de *Stylosanthes guianensis* provenientes del programa de mejoramiento genético de IBONE-FCA-UNNE. El ensayo se sembró en la primavera 2022, en la Estación Experimental de INTA Colonia Benítez. El diseño consistió en parcelas divididas con 3 repeticiones, donde el factor parcela fue la frecuencia de pastoreo cada 30 y 60 días y la subparcela cada una de las líneas y un cultivar control de *S. guianensis* (cv. Graham). La unidad experimental fue de 4 m^2. El pastoreo consistió en altas cargas (a razón de 20 novillitos en 500 m^2) durante alrededor de 5 hs, cada 30 y 60 días. El ensayo tuvo una duración de un ciclo productivo, desde octubre 2023 hasta mayo 2024. La persistencia y aptitud forrajera se estimó a partir de la producción de forraje (g/m^2), la relación hoja/tallo y la cantidad de nódulos. Previo a cada pastoreo se tomaron muestras de 25 x 50 cm, las mismas fueron cortadas hasta 20 cm sobre el suelo, separadas en hojas y tallos y secadas a 65° durante 48 hs. La relación de hoja y tallo se realizó a partir del cociente entre el peso de las hojas y el de los tallos. Los nódulos fueron contabilizados antes de comenzar con el tratamiento de pastoreo y al finalizar el ciclo productivo en tres raíces secundarias elegidas al azar, en los primeros 10 cm en una planta por unidad experimental. Se realizó el análisis de interacción entre los factores genotipo y frecuencia y luego ANOVA y comparación de medias por test LSD de Fisher.

Resultados y Discusión

Los resultados mostraron que no hubo interacción entre las frecuencias de pastoreo y las líneas evaluadas para producción, relación hoja / tallo ni nódulos (*P*= 0,9, *P*= 0,29 y *P*= 0,79 respectivamente). Sin embargo, la producción acumulada evidenció que una de las líneas presentó comportamiento superior al resto (Tabla 1). Además, se pudo observar una mayor producción acumulada en la frecuencia más baja (Fig. 1). La relación hoja/tallo mostró tendencia a aumentar con la frecuencia (Fig. 1 y Tabla 1). Por otro lado, los nódulos no se vieron afectados por el pastoreo, evidenciándose un aumento en su número con el tiempo (Tabla 1).

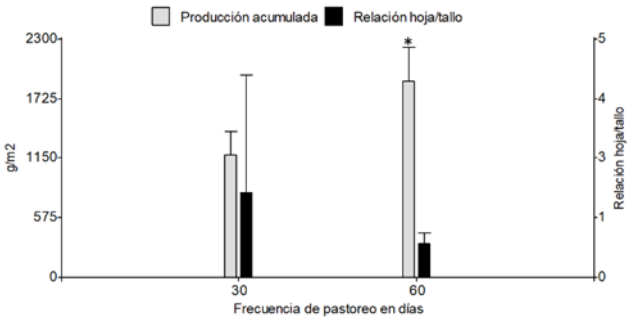


Figura 1. Efecto de la frecuencia de pastoreo sobre la producción de forraje acumulada y la relación hoja/tallo en líneas de *Stylosanthes guianensis*. *Diferencias significativas entre frecuencias a partir de ANOVA y Test de LSD de Fisher (p≤0,05).

Conclusiones

El pastoreo frecuente en las nuevas líneas de *Stylosanthes guianensis* puede afectar su rendimiento con el tiempo, sin embargo, la relación hoja/tallo tiene tendencia a incrementarse con frecuencias más altas. La nodulación aumentó con el tiempo y no mostró reducción por la frecuencia de pastoreo. El trabajo además permitió destacar a una de las líneas con producción superior a través de los tratamientos de pastoreo. Sería de gran interés continuar con el ensayo otro período de crecimiento para observar si pastoreos tan frecuentes podrían finalmente afectar su persistencia.

Tabla 1. Efecto del pastoreo en el número de nódulos y producción anual para líneas de *Stylosanthes guianensis*.

		Número de nódulos- (± Error estándar)	Producción Acumulada ($g.m^2$) (± Error estándar)
Líneas	Línea End-1	30,9* ± 2,36	1518 ± 88.63
	Control cv Graham	24,3 ± 2,45	1570 ± 88.63
	Línea F3	21,5 ± 2,36	1790* ± 88.63
	Línea Co-3	21,4 ± 2,36	1401 ± 88.63
	Línea 16	18,9 ± 2,36	1360 ± 88.63
	Línea 12	18,1 ± 2.58	1566 ± 88.63
Momento del ensayo	Al principio	19,7 ± 1,53	-
	Al finalizar	25,3*± 1,24	-

*Diferencias significativas dentro de la columna mediante test de media de LSD de Fisher (p≤0,05)

GSF 12 Evaluación de la representatividad de una colección de germoplasma del complejo *Desmanthus virgatus* (L.) Willd

Velazquez MA[1]*, Marinoni LMdR [2,3], Pensiero JF[1,3], Zabala JM[2,3]
[1] Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Entre Ríos. [2] Instituto de Ciencias Agropecuarias del Litoral (CONICET-UNL). [3] Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Litoral.
*E-mail: ayelen.velazquez@uner.edu.ar

Assessing the representativeness of a germplasm collection of the complex Desmanthus virgatus (L.) Willd

Introducción

Las especies leguminosas del complejo *Desmanthus virgatus (L.) Willd*. poseen un potencial forrajero considerable para su uso en programas de mejoramiento para suelos con limitantes. La recolección estratégica de germoplasma es crucial para la gestión eficaz de la diversidad genética existente, favorecida por la implementación de mapas de caracterización ecogeográfica (Zabala, 2008; Marinoni, 2015). El banco de germoplasma "José M. Alonso" de la FCA-UNL posee una colección única de especies del género *Desmanthus* con 53 entradas del complejo estudiado. En el presente trabajo se evaluó la representatividad ecogeográfica del germoplasma conservado del complejo *D. virgatus.*

Materiales y Métodos

Para este estudio, se recopilaron datos de ocurrencia de las especies del complejo *Desmanthus virgatus*, obtenidos de las mismas fuentes utilizadas por Marinoni *et al.* (2015, 2021). Se compiló un total de 448 registros discriminados en datos de sólo presencia y germoplasma conservado (Fig. 1). Estos registros se utilizaron para determinar las variables ecogeográficas estrechamente asociadas a la distribución de las especies del complejo según la metodología empleada por Marinoni *et al.* (2021).

Las variables resultantes se clasificaron en tres componentes. (1) Componente bioclimático: precipitaciones anuales, temperatura mínima del mes más frío y temperatura media del cuarto más seco. (2) Componente edáfico: contenido de arena en la capa superficial del suelo, la totalidad de bases intercambiables y la capacidad de intercambio catiónico (CEC) en la misma capa. (3) Componente geofísico: latitud, la elevación y la radiación solar anual. Estas variables fueron utilizadas para confeccionar un mapa de Caracterización ecogeográfica del territorio (ELC) para el complejo *D. virgatus* en Argentina, según la metodología empleada en Marinoni *et al.* (2021). Dado que las variables selectas se relacionan con la distribución de la especie, el mapa generado a partir de ellas es un reflejo del escenario adaptativo de las especies, por lo que estudiar en términos ecogeográficos la diversidad existente, brindará una buena aproximación de la diversidad genética existente.

La categorización ecogeográfica de los datos de ocurrencia se realizó mediante la superposición de mapas de puntos generada con la base de datos con el mapa ELC utilizando la herramienta de análisis de raster del software QGis (https://www.qgis.org). De esta manera, para cada dato de ocurrencia, incluido aquellos de los cuales se conserva germoplasma, se extrajo la categoría ecogeográfica en la que se ubica. El análisis de representatividad surge de la comparación de la distribución ecogeográfica del total de datos de ocurrencia y el germoplasma conservado (Marinoni *et al.*, 2015). Para la selección de variables y construcción del mapa ELC se utilizó el paquete de herramientas CAPFITOGEN (Parra Quijano *et al.*, 2018).

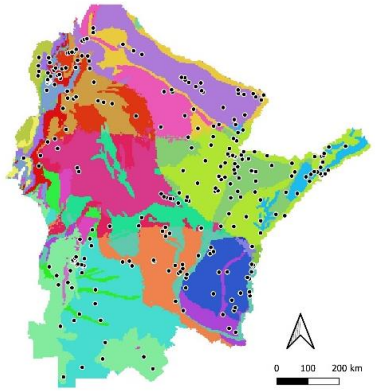


Figura 1. Mapa provisorio de zonas ecogeográficas del complejo *Desmanthus* y puntos de ocurrencia de la especie.

Resultados y Discusión

El mapa ELC resultó en 36 categorías ecogeográficas (Fig. 1), de las cuales se halló ocurrencia en 27, lo que demuestra la diversidad de ambientes en los que se distribuyen las especies del complejo *D. virgatus*. En general, las categoriás ecogeográficas están bien representadas, es decir que se conserva germoplasma en una proporción a corde a los datos de ocurrencia observados. Exiten algunas categorías no representadas o subrepresentadas en la colección, lo que las convierte en objetivos de colecta (Fig. 2).

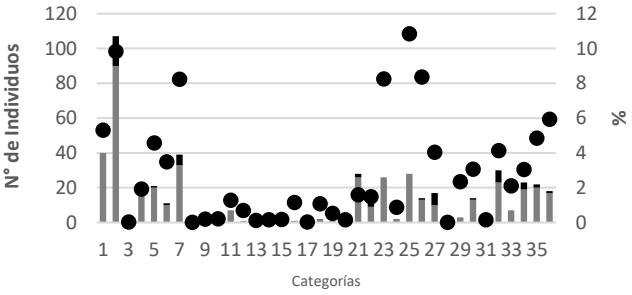


Figura 2. Frecuencia de distribución entre categorías del mapa ELC (eje x). Las barras grises corresponden al total de ocurrencias y las barras negras al germoplasma conservado. Los puntos corresponden a la distribución proporcional de cada categoría en el mapa ELC.

Conclusiones

El mapa ELC ha resultado de utilidad para evaluar la diversidad ecogeográfica existente en la colección de germoplasma del complejo *D. virgatus* y establecer prioridades de colecta. A futuro, este trabajo debe complementarse con análisis morfológicos y moleculares a fin de determinar la asociación entre la variabilidad ecogeográfica observada y la genética.

Bibliografía

Marinoni L *et al.* (2015) Genet Resour Crop Evol 62:593–604.
Marinoni L *et al.* (2021) Ecosphere vol 12(5) Art. e03462
Parra-Quijano M *et. al* (2018) CAPFITOGEN.
Zabala JM *et al.* (2008) Tropical Grasslands Vol. 42, 229–236.

GSF 13 Análisis de patrones adaptativos en el complejo *Desmanthus virgatus* (L.) Willd. en Argentina

Velazquez MA[1], Marinoni L[1,2]*, Barrios S[3], Zabala JM[1,2], Tomas PA[2]
[1]Instituto de Ciencias Agropecuarias del Litoral (CONICET-UNL). [2]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Litoral. [3]Facultad de Agronomía y Agroindustrias, Universidad Nacional de Santiago del Estero.
*E-mail: lmarinoni@fca.unl.edu.ar

Evaluation of adaptive patterns in the Desmanthus virgatus (L.) Willd. complex in Argentina

Introducción

Las especies del complejo *Desmanthus virgatus* poseen gran valor forrajero para los pastizales. Desde el punto de vista sistemático, *D. virgatus* es un complejo en el que actualmente se reconocen seis especies, cuatro de las cuales son nativas del centro-norte de Argentina [*D. acuminatus* Bentham, *D. paspalaceus* (Lindman) Burkart, *D. tatuhyensis* Hoehne y *D. virgatus* (L.) Will. (Zuloaga y Morrone, 1999). Aunque se ha estudiado la variabilidad morfológica y genética dentro complejo (Zabala *et al.*, 2008; Tomas *et al.*, 2011), la asociación de dicha variación a parámetros ambientales y la relación entre todos los análisis, resulta necesaria para determinar posibles patrones adaptativos y relaciones entre especies del complejo.

Materiales y Métodos

Para el presente análisis se utilizó información morfológica, molecular y ambiental de 9 entradas de *Desmanthus paspalaceus*, 8 de *D. virgatus* y 1 de *D. acuminatus* conservadas en el banco de germoplasma "Ing. Agr. José M. Alonso" de la FCA-UNL. Dichas entradas proceden del oeste y del este de la distribución de las especies. Se recopilaron datos de 14 variables morfológicas tomados de Zabala *et al.* (2008) y de 18 cebadores de marcadores genéticos ISSR (Inter-Simple Sequence Repeat) tomados de Tomas *et al.* (2011). Para cada entrada se extrajo información ecogeográfica a partir de la georreferenciación de las mismas. Se obtuvieron valores para variables bioclimáticas, edáficas y geofísicas asociadas a la distribución de la especie. Para dicho análisis se utilizó la herramienta SelecVar del paquete de herramientas CAPFITOGEN (https://www.capfitogen.net). La extracción de la información se realizó mediante la superposición del mapa de puntos generado con las entradas y las variables disponibles en las herramientas CAPFITOGEN con la técnica análisis de raster del software QGis (https://www.qgis.org). Los parámetros morfológicos y moleculares se contrastaron entre ellos y con 9 variables ambientales (precipitación anual, temperatura mínima del mes más frío, temperatura media del cuarto más seco, contenido de arena en la capa superficial del suelo, bases intercambiables, capacidad de intercambio catiónico, latitud, elevación y radiación solar anual).

Se realizó un Análisis de Componentes Principales (CP) para el conjunto de variables morfológicas y ambientales y un Análisis de Coordenadas Principales (CoorP) con los datos moleculares. Se tomaron los valores de las seis primeras CP y CoorP y se realizó un Análisis de Procrustes Generalizado para evaluar el consenso entre el grupo de datos estudiado. Para los análisis estadísticos se utilizó InfoStat (Di Rienzo *et al*., 2018).

Resultados y Discusión

Se halló un consenso de 0,78 entre el conjunto de datos morfológicos y moleculares y 0,82 entre morfológicos y ambientales. El consenso entre los datos moleculares y ambientales fue de 0,81 mientras que el consenso entre todo el conjunto de datos fue de 0,73. Esto revela un buen ajuste entre los datos utilizados, generando patrones similares de agrupamiento para las entradas evaluadas. Como se observa en la Figura 1, la configuración de consenso revela una clara separación entre ambientes. Las entradas de *D. virgatus* y *D. paspalaceus* provenientes del oeste de la distribución del complejo se agrupan en el cuadrante superior derecho separadas de las provenientes del este, que se ubican en la parte inferior del cuadrante, mientras que la entrada de *D. acuminatus* se mantiene alejada de las agrupaciones observadas en el cuadrante izquierdo.

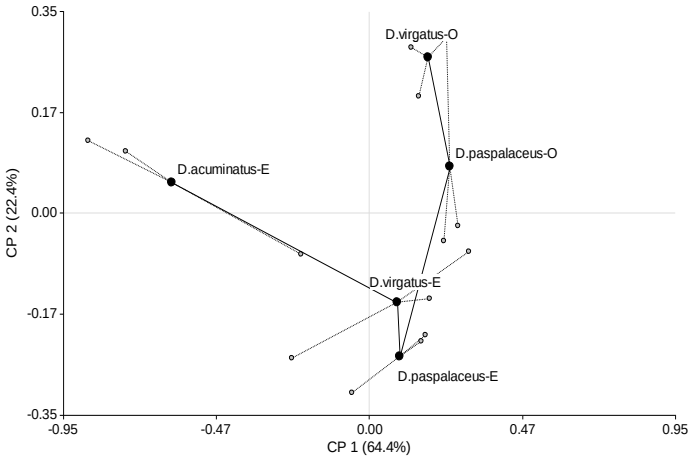


Figura 1. Configuración del consenso para el conjunto de datos morfológicos, moleculares y ambientales para entradas de *Desmanthus virgatus*, *D. paspalaceus* y *D. acuminatus* provenientes del este (E) y oeste (O) del rango de distribución de las especies en Argentina.

Conclusiones

El presente estudio revela que, si bien el complejo *Desmanthus virgatus* está compuesto por especies diferentes desde el punto de vista sistemático, las diferencias entre el germoplasma evaluado están más asociadas a patrones adaptativos en relación al origen del germoplasma que a la taxonomía de las especies. Similares resultados fueron hallados por Zabala *et al.* (2008) y Tomas *et al.* (2011). Esto es importante de tener en cuenta a la hora de establecer estrategias de restauración o enriquecimiento de pastizales mediante el uso de germoplasma localmente adaptado y para el desarrollo de programas de fitomejoramiento.

Bibliografía

Di Rienzo JA *et al.* (2018) InfoStat versión 2018.
Tomas PA *et al.* (2011) Bol Soc Argent Bot **46** (Supl.), 283-284.
Zabala JM *et al.* (2008) Trop Grassl **42**(4), 229.
Zuloaga FO *et al.* (1999) Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden **74**: 1-1269.

GSF 14 Variabilidad en el peso de semillas y comportamiento germinativo en germoplasma de *Macroptilium lathyroides*

Persoglia C[1], Bieri E[2,3], Marinoni L [1,3], Richard G, Pensiero JF, Zabala JM[1,3]*
[1]Fac. de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Litoral (FCA-UNL). [2] EEA INTA Reconquista. [3] Instituto de Ciencias Agropecuarias CONICET-UNL
*E-mail: jmzabala@fca.unl.edu.ar

Variability in seed weight and germination behavior in germplasm of of Macroptilium lathyroides L. Urban

Introducción

En forrajeras, el tamaño de semillas muestra variabilidad intraespecífica y se encuentra relacionado con la capacidad de implantación, siendo uno de los principales criterios de selección en dichas especies (Casler, van Santen, 2010). En la leguminosa forrajera nativa *Macroptilium lathyroides* L. Urban no existen antecedentes de estudios sobre la variabilidad en el peso de semillas y su relación con el comportamiento germinativo. El objetivo de este trabajo fue analizar la variabilidad en el peso de semillas en germoplasma de *M. lathyroides* conservado en el Banco de Germoplasma "Ing. Agr. José Mario Alonso" de la FCA-UNL, y su relación con el comportamiento germinativo.

Materiales y Métodos

Se analizaron 23 entradas del Banco de Germoplasma. Para analizar la variabilidad en el peso de 100 semillas (mg PSEM) se utilizaron semillas de dos orígenes (conservadas y semillas producidas en un ambiente común en el año 2020). Las semillas conservadas en el banco tienen diferentes años y ambientes geográficos de cosecha. Para analizar la relación entre el peso de semillas y el comportamiento germinativo se utilizaron solamente las semillas obtenidas en un ambiente común. Se analizó el porcentaje de semillas duras (PSD) en semillas sin escarificar, el porcentaje final de germinación (PFG) 10 días desde el inicio en semillas escarificadas y el peso seco de plántulas (mg PSP). Se utilizaron cuatro repeticiones de 25 semillas en cajas de Petri (9 cm) y se incubaron a 25°C (±2) en cámara de crecimiento con un fotoperíodo de 16 horas. Se tomaron cuatro muestras de cinco plántulas por caja de Petri para determinar el PSP. Los datos se analizaron con el paquete INFOSTAT 2020. Se realizó un ANOVA y un test de medias Tukey (P<0,05) para analizar las diferencias en todas las variables analizadas. Adicionalmente se e determinó la correlación de Pearson (P<0.05) entre el PSEM de ambos orígenes. En el ensayo de germinación se determinó la correlación de Pearson entre el PSEM con PSD, PFG y PSP.

Resultados y Discusión

El análisis de la varianza mostró que existieron diferencias significativas (P<0,05) entre entradas para el PSEM (Figura 1). El rango de variación fue elevado, 605 mg (semilla conservada) y 692 mg (semilla producida en 2020). Hubo consistencia en el peso de semillas de las entradas provenientes de ambos orígenes, ya que el coeficiente de correlación de Pearson entre años fue de 0.9 (P<0,001). Como antecedente, la entrada 2 (cv. Murray originado en Australia) mostró los mismos valores de PSEM en otros ensayos (Barnard, 1972). Existieron diferencias estadísticamente significativas entre entradas (P<0,05) para el PSD, PFG y el PSP. Existió correlación estadísticamente significativa entre el PSEM y el PSP (r=0,68; P<0,001) (Figura 2). En especies forrajeras tropicales se ha encontrado una correlación positiva entre el peso de semilla y el tamaño de plántulas (Lush y Wien, 1980; Wullf, 1986).

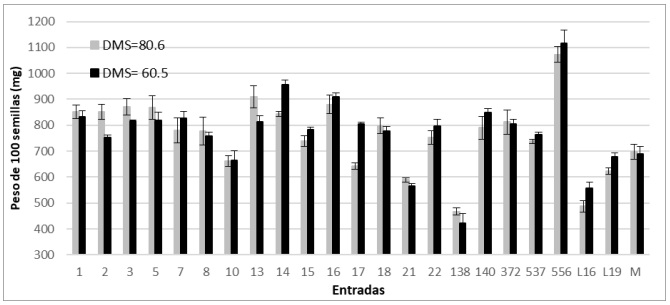


Figura 1. Variación en el peso de semillas en las entradas en ambos orígenes analizados. DMS: diferencias mínimas significativas en el Test de Tukey (P<0,05). Barras grises semilla conservada. Barras negras semilla cosechada en 2020 en ambiente común.

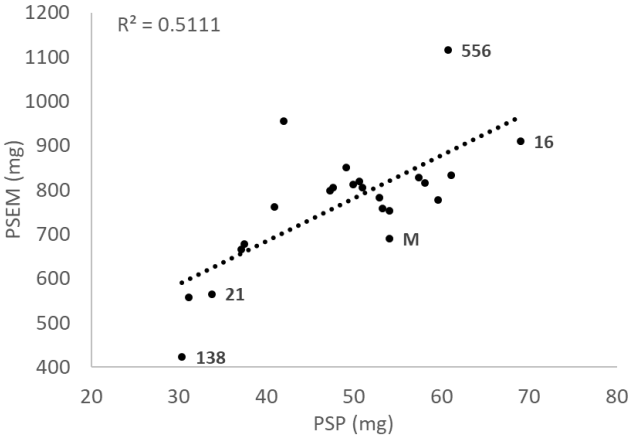


Figura 2. Gráfico de regresión entre el peso de semillas (PSEM) y el peso de plántulas (PSP) en las entradas en el ensayo de germinación de semillas cosechadas en ambiente común. Línea de regresión y coeficiente de regresión (R^2). Se indican el número de algunas entradas que mostraron valores extremos y del cultivar Mancebo (M)

Conclusiones

El rango de variación encontrado para el peso de semillas fue elevado y consistente en semillas de las mismas entradas de diferente origen. De esta manera, la variabilidad encontrada en el peso de semillas y su correlación con el tamaño de plántulas permite inferir que es un carácter a tener en cuenta en futuros esquemas de selección.

Bibliografía

Barnard C (1972). 2nd Register of Aust Herb P. Cult. CSIRO.
Casler MD *et al.* (2010). Handbook Of Plant Breeding. pags. 115-136.
Lush WM *et al.* (1980). J. of Agr. Sci 94(1), 177-182.
Wulff RD (1986). The Journal of Ecology 74: 99-114.

GSF 15 Variabilidad en la fenología de producción de semilla en germoplasma de *Macroptilium lathyroides*

Persoglia C[1], Bieri E[2,3], Marinoni L [1,3], Richard G[1,3], Pensiero JF[1,3], Zabala JM[1,3]*
[1]Fac. de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Litoral. [2] EEA INTA Reconquista. [3] Instituto de Ciencias Agropecuarias CONICET-UNL
*E-mail: jmzabala@fca.unl.edu.ar

Variability in seed production phenology in germplasm of Macroptilium lathyroides L. Urban

Introducción

La domesticación de nuevas especies vegetales podría promover la diversidad en la agricultura, lo que incrementaría la seguridad alimentaria y la sustentabilidad de la producción de alimentos (Østerberg *et al.* 2017). En Argentina existen leguminosas nativas con potencial forrajero para ambientes subtropicales y tropicales. Una de las principales limitantes para su introducción a cultivo es la baja producción de semilla a nivel comercial, debido a una extendida longitud del período reproductivo y dehiscencia de las semillas. El objetivo de este trabajo fue evaluar la fenología de la producción de semillas en el germoplasma de *Macroptilium lathyroides* L. Urban conservado en el Banco de Germoplasma "Ing. José Mario Alonso" de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Litoral.

Materiales y Métodos

Se analizaron 25 entradas del Banco de Germoplasma. La evaluación se realizó en 3 parcelas de 6 m2 sembradas en octubre de 2019 (5 pl/m^2). Se realizó un seguimiento de la fenología de las plantas, desde el momento en que se comenzaron a observar frutos maduros (frutos completamente marrones). Se realizó la cosecha de frutos de forma manual, tres veces por semana. Se determinó el peso de semillas cosechadas en cada fecha. Se sumaron los pesos de la semilla cosechada en seis períodos: 16-31/1; 1-15/2; 16-28/2; 1-15/3; 16-30/3 y 1-15 de abril. Se calculó el porcentaje de semilla producida en cada período y con eso se construyó una curva de producción de semillas.

Resultados y Discusión

El análisis gráfico permitió identificar cuatro grupos de entradas (Figura 1). El primer grupo compuesto por 14 entradas con inicio de la producción de semillas en el período 16-31 de enero y un pico de producción mayor al 60% producido en el período 1-15 de febrero (Figura 1a). El segundo grupo está compuesto por 3 entradas con inicio de producción de semillas en el período 1-15 de febrero y con un pico de producción de semillas superior al 70% en ese mismo período (Figura 1b). El tercer grupo está constituido por 3 entradas (que incluye el cv. Mancebo UNL desarrollado en la FCA-UNL) con inicio de producción de semillas en el período 16-28 de febrero y con un pico de producción de semillas en el período 16-30 de marzo (Figura 1c). El último grupo está compuesto por 5 entradas con el mayor período de producción de semillas, desde el 16-31 de enero al 16-31 de marzo, sin un claro pico de producción de semillas (Figura 1d). La mayor parte de las entradas (incluido el cv. Murray) muestran un comportamiento típico encontrado en los pastizales megatérmicos de Argentina, es decir, floración en diciembre y comienzo de producción de semillas a mediados de enero (grupo a). Elich (1988) encontró un comportamiento similar para el cv. Murray en un estudio de la producción de semillas en Australia. Un comportamiento muy interesante es el de las entradas del grupo C, donde está incluido el cv. Mancebo, ya que poseen floración tardía, con un pico de fructificación en marzo. Desde el punto de vista forrajero, estas entradas tienen la ventaja de extender su período vegetativo y ofrecer una mejor calidad de forraje en todo el verano.

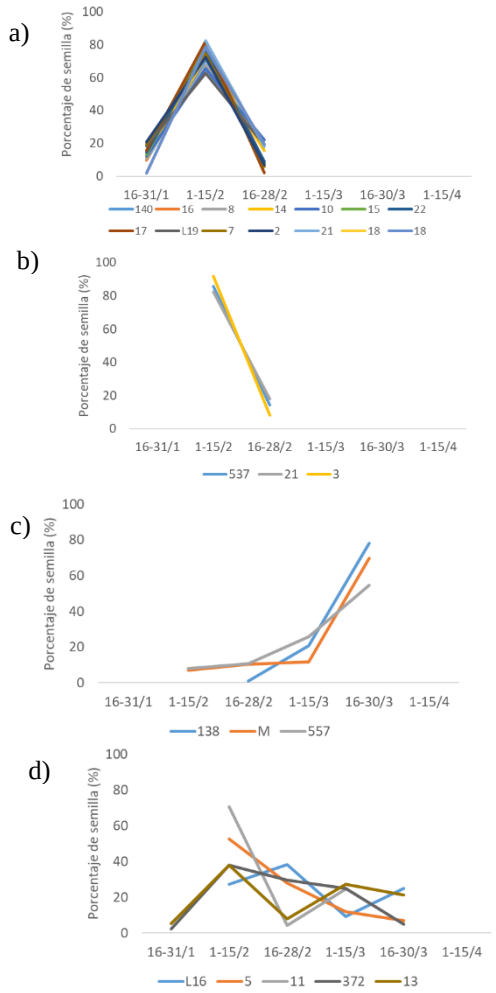


Figura 1. Distribución de la producción de semillas en las diferentes entradas de *Macroptilium lathyroides* mostrando el período cosechado según el peso. a) Comienzo de la producción del 16-30 de enero y pico de producción del 1-15 de febrero; b) Inicio y pico de producción de semillas del 1-15 de febrero; c) Inicio de la producción de semillas del 16-28 de febrero y pico de producción del 16-30 de marzo; d) Inicio de la producción de semillas del 16-30 de enero sin un pico marcado de producción de semilla. Cada línea de color representa una entrada.

Conclusiones

El estudio de la fenología de la producción de semillas mostró variación en el inicio de producción de semillas y longitud del período reproductivo. Esta variación puede ser aprovechada en futuros programas de mejoramiento.

Bibliografía

Elich TW (1988) CSIRO, Div of Trop Crops & Past. **58,** 1-9.
Østerberg J *et al*. (2017) Trends in Plant Sci **22**, 373-384.

GSF 16 Evaluación de líneas avanzadas y cultivares comerciales de Triticale (x *Triticosecale*) del programa de mejoramiento de INTA

Ré A[1], Donaire G[2]*, Pinget D[2]
[1]C. del Uruguay INTA EEAs [2]Marcos Juárez,
*E-mail: donaire.guillermo@inta.gob.ar

Evaluation of advanced lines and commercial cultivars of Triticale (x triticosecale) of the INTA breeding program

Introducción

La EEA INTA Marcos Juárez lleva adelante un programa de mejoramiento genético de Triticale, con el objetivo de generar materiales de buena producción de forraje, buscando una alternativa de mayor rusticidad a los verdeos de avena tradicionales. El objetivo de este trabajo fue evaluar la producción de forraje de líneas avanzadas y cultivares comerciales en dos localidades contrastantes.

Materiales y Métodos

En 2023, en las EEAs de INTA C. del Uruguay (CDU) y Marcos Juárez (MJ), se llevó a cabo un ensayo de evaluación de 5 líneas experimentales: JP1012, JP1015, JP1022, JP1024 y JP1026), y 4 cultivares comerciales de triticale: Barbol INTA, Concor INTA, Espinillo INTA y Molle INTA, del programa de INTA Marcos Juárez. Las siembras fueron el 04/04/23 (MJ) y 17/04/23 (CDU), siendo el diseño en BCA (r=3) y las parcelas de 5m^2. En ambas localidades se realizaron 3 cortes de evaluación de forraje (80, 110 y 160 días de la siembra), y se generaron las variables: Producción de invierno (corte1 + corte2) y primavera (corte3). Los datos fueron analizados con Modelos Lineales Generalizados Mixtos (MLGM) considerando los efectos Localidad (LOC), Genotipo (G) y la interacción (LOC*G) obteniéndose la significancia de cada efecto y los BLUPs de cada genotipo en cada ambiente. También se realizó un análisis de componentes principales y el respectivo Biplot para interpretar la información del comportamiento de los genotipos a través de localidades y variables productivas.

Resultados y Discusión

Se detectó interacción LOC*G para la producción total (*P*=0,045) y para producción de primavera (*P*=0,031), mientras que para la producción de invierno ninguno de los efectos fue significativo (*P*>0,05). La Figura 1 muestra los BLUPs (desvíos de la media ajustados por heredabilidad) de los genotipos en cada localidad para la producción acumulada, mientras que la Figura 2 muestra el Biplot para los genotipos y localidades en las 3 variables evaluadas.

Para producción total, se observa que JP1024, Concor, JP1026 y JP1012 tuvieron un buen comportamiento en MJ, mientras que en CDU su comportamiento no fue destacado. Por otro lado, los genotipos Espinillo, JP1015 y JP1022 se destacaron en CDU y tuvieron un mal comportamiento en MJ.

Observando el biplot, vemos que la producción acumulada estuvo asociada a la producción de invierno y a la producción de primavera (ángulo <90°), pero que no hubo relación entre la producción de invierno y primavera (≈90°). Vemos también que la línea JP1024 sería promisoria por su excelente producción total y de primavera en MJ, superior a Concor, mientras que la línea JP1012 se destacaría por su producción invernal en MJ, superior a Barbol. En CDU, si bien el ambiente fue menos discriminante, podemos destacar el comportamiento de JP1015 y JP1022 (primavera) y de JP1026 (invierno), aunque esta no superó a Espinillo ni Barbol.

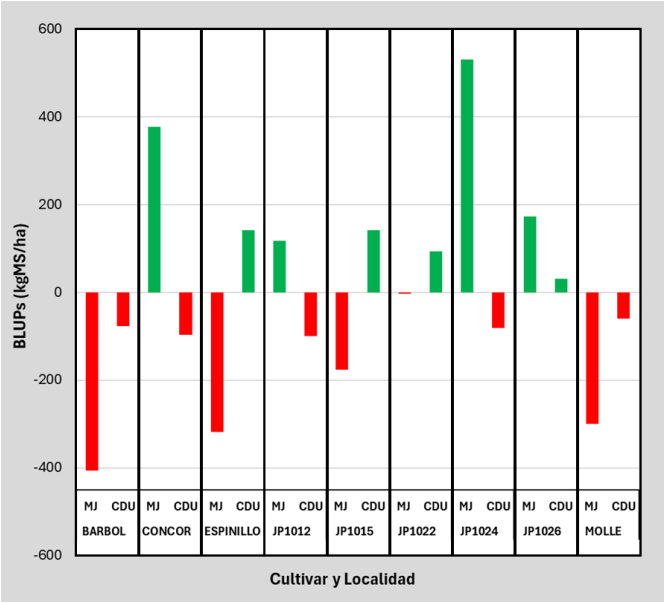


Figura 1. BLUPs de producción acumulada para 5 líneas experimentales y 4 cultivares comerciales de triticale evaluados en Marcos Juárez (MJ) y C. del Uruguay (CDU). En verde BLUPs>0, en rojo BLUPs<0.

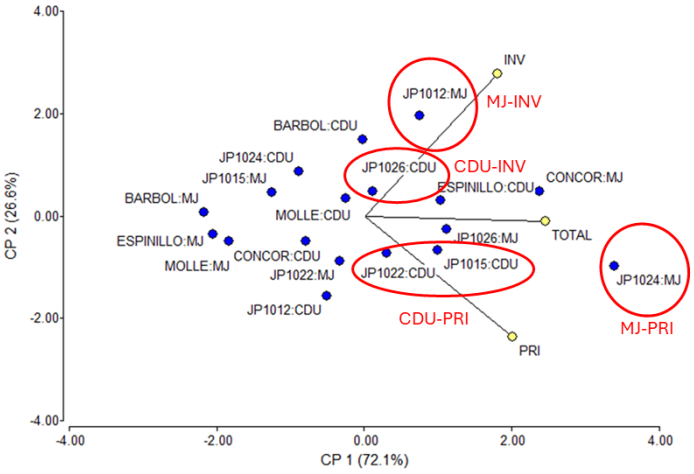


Figura 2. Biplot de ACP para 5 líneas experimentales y 4 cultivares comerciales de triticale evaluados en Marcos Juárez y C. del Uruguay.

Conclusiones

La caracterización productiva de las líneas avanzadas de triticale será de gran utilidad al momento de inscribir nuevos cultivares, donde será necesario definir el objetivo productivo (cultivar temprano/tardío) y el ambiente donde el mismo será utilizado.

GSF 17 Estimación de respuesta a la selección utilizando distintos índices en raigrás anual tetraploide (*Lolium multiflorum* Lam.)

Re AE[1], Tedesco M[2], Pinget AD[1], Acuña ML[3,2]*
[1]INTA EEA C. del Uruguay, [2]UNNOBA, [3]INTA EEA Pergamino
*E-mail: re.alejo@inta.gob.ar

Response estimation using different selection index in tetraploid annual ryegrass

Introducción

Los índices de selección (I_{SEL}) son funciones lineales de los valores fenotípicos para varios caracteres (p_i) ponderados por distintitos pesos (b_i), generándose ecuaciones del tipo: $I=b_1.p_1+b_2.p_2+...+b_n.p_n$. Bajo ciertas circunstancias, los I_{SEL} resultarían igual o más eficientes que la selección por niveles de cortes independientes o la selección en tándem en la mejora de caracteres múltiples. La aplicación de un I_{SEL} busca obtener la mayor respuesta posible en el genotipo agregado (H), el cual es es una función lineal de los valores genotípicos (g_i, no observables), ponderados por sus valores económicos relativos (a_i), los cuales se conocen o fijan arbitrariamente ($H=a_1.g_1+a_2.g_2+...+a_n*g_n$). Los pesos óptimos del índice (b_i) serán aquellos que maximicen el valor absoluto de la covariancia (σ_{HI}) entre nuestro criterio de selección (I_{SEL}) y nuestro objetivo de mejora (H). Existen distintas propuestas para la resolución algebraica de este problema, lo que da origen a los distintos índices de selección que suelen aparecer en la bibliografía: índice de Smith (I_S), índice base (I_B), índice de suma de rankigs, (I_{SR}), entre otros (Eyhérabide, 2022).

El objetivo de este trabajo fue estimar la respuesta a la selección, utilizando distintos índices, y compararla con la respuesta esperada por selección por caracteres individuales en una población de raigrás anual tetraploide.

Materiales y Métodos

En 2022 en un DBCA (r=3) se evaluaron en C. del Uruguay 50 familias de medios hermanos (FMH) de raigrás anual en stand denso. Las unidades experimentales fueron de 2 surcos a 0,2m entre surcos y 1m de largo (0,4m^2). Se evaluaron 4 caracteres: altura a los 30 días de la siembra (alt, cm), producción invernal (pinv, kgMS/ha), producción total (ptotal, kgMS/ha) y producción de semilla (psem, kg/ha). Las heredabilidades (h^2) y correlaciones genéticas (r_G) de cada carácter se obtuvieron con MetaR 6.0 (Alvarado et. al, 2016). A partir de esta información se estimó la respuesta esperada a la selección por cada carácter individual. Para generar los índices de selección, se utilizó el programa RIndSel 3.0 (Pachecho, et. al., 2020). Se generaron 3 índices: índice de Smith (I_{SM}), índice base (I_B) e índice de suma de rankings (I_{RK}), utilizándose los siguientes pesos económicos: a_{alt}=1, a_{pinv}=2, a_{ptot}=1, a_{psem}=1. Las respuestas se estimaron con una intensidad de selección (i) del 10%.

Resultados y Discusión

Las h^2 (Tabla 1) fueron elevadas en alt y psem (≈0,5) y moderadas en pinv y ptotal (≈0,3). Se detectaron r_G positivas y significativas (alt/pinv y pinv/ptotal), y también negativas y significativas (pinv/psem y ptotal/psem).

En la Tabla 2 se muestran las estimaciones de respuesta a la selección por cada carácter individual, su impacto indirecto en el resto de los caracteres, y las respuestas en cada carácter utilizando los 3 índices de selección (Smith, Base y Suma de rankings). En la selección por caracteres, las mejores repuestas se obtendrían en psem y alt (13% y 10%), debido a que fueron los caracteres de mayor heredabilidad, sin embargo, la selección por estos caracteres produciría leve respuesta en el resto de los caracteres, incluso negativa, sobre todo en psem, que presenta correlación negativa con el resto de los caracteres.

En la selección por índices, vemos que utilizando el I_{SM} o el I_B, se obtendrían muy buenas respuestas en alt, pinv y ptotal, con valores similares o mayores a la selección por cada carácter individual, pero se mantiene la respuesta negativa en psem. Nótese que nuestro carácter con mayor peso económico, pinv (a=2), en ambos índices obtendría mayor respuesta que la selección directa por pinv. Por otro lado, la utilización de I_{RK}, presenta las mejores predicciones de respuestas, superando en alt y pinv a la selección directa (11,4% y 10,9%), manteniendo niveles similares en ptotal (5,2%), y casi no modificando psem (0,5%). Esto indicaría que el índice de suma de rankings (I_{RK}) sería el indicado para seleccionar en esta población bajo los parámetros establecidos.

Tabla 1. Heredabilidad (diagonal), coeficientes de correlación genética (bajo la diagonal) y significancia (sobre la diagonal) para cuatro caracteres evaluados en familias de raigrás anual.

h^2	alt	pinv	ptotal	psem
alt	**0.50**	p<0.01	ns	ns
pinv	0.84	**0.31**	p<0.05	p<0.05
ptotal	0.25	0.34	**0.34**	p<0.01
psem	-0.28	-0.31	-0.50	**0.49**

Tabla 2. Respuesta a la selección directa (en gris) e indirecta (en misma fila) por cada carácter individual y utilizando 3 índices de selección (intensidad de selección 10%).

		Respuesta a la selección (%)			
		alt	pinv	ptotal	psem
Carácter	alt	10.0	3.6	1.5	2.1
	pinv	3.8	6.6	2.3	-1.0
	ptotal	2.1	3.8	6.8	-0.5
	psem	-4.6	-1.7	-2.6	13.3
Índice	I_{SM}	8.3	7.4	5.1	-6.8
	I_B	9.3	10.9	8.6	-5.4
	I_{RK}	11.4	10.9	5.2	0.5

*I_{SM}: índice de Smith, I_B: índice Base, I_{RK}: índice de suma de rankings

Conclusiones

Los resultados muestran la utilidad de los I_{SEL} en los programas de mejoramiento, destacándose en este trabajo la selección por el I_{RK} de la selección por caracteres individuales y por sobre los otros I_{SEL} analizados.

Bibliografía

Alvarado et. al. (2016) MetaR CIMMYT.
Eyhérabide GH (2022) Ed. INTA 369-412.
Pachecho, et. al. (2020) RIndSel CIMMYT.

GSF 18 Respuesta directa y correlacionada a la selección en familias de medios hermanos de raigrás anual tetraploide (*Lolium multiflorum* Lam.)

Tedesco M[1], Pinget AD[2], Acuña ML[3], Re AE[2]*
[1]UNNOBA, [2]INTA EEA C. del Uruguay, [3]INTA EEA Pergamino
*E-mail: re.alejo@inta.gob.ar

Direct and correlated response to selection in half-sib families of tetraploid annual ryegrass (Lolium multiflorum Lam.)

Introducción

Los programas de mejoramiento genético suelen evaluar un gran número de caracteres asociados al objetivo de mejora genética. Conocer la respuesta esperada a la selección en cada carácter (respuesta directa), y determinar como estos caracteres se relacionan entre si (respuesta correlacionada), es de gran importancia para definir la mejor estrategia de selección. El INTA lleva adelante un programa de mejoramiento en raigrás anual, por precocidad productiva y fenológica, y de alta producción de semilla. El objetivo del presente trabajo fue estimar la respuesta directa y correlacionada en caracteres vegetativos y reproductivos de familias de medios hermanos (FMH) de raigrás anual tetraploide.

Materiales y Métodos

En 2022 en un DBCA (r=3) se evaluaron en C. del Uruguay 50 FMH de raigrás anual en stand denso (unidad experimental=0,4m^2). Se evaluaron 12 caracteres: n° de macollos (nmac), altura (alt1 y alt2), vigor inicial (vigor), producción de forraje (pinv, ppri, ptotal), días a floración (DAF), n° de espigas (nesp), espiguillas/espiga (eesp), producción de semilla (psem) y peso de mil (p1000). Los datos fueron analizados con Meta-R versión 6.0, obteniendo la heredabilidad de cada carácter [$h^2=\sigma^2_{FMH}/(\sigma^2_{FMH}+\sigma^2_{ERROR}/r)$] y las correlaciones genéticas entre par de caracteres ($r_G=cov_{XY}/\sigma_X*\sigma_Y$). Con esta información se estimó la respuesta directa por carácter ($R_D=i*\ h^2_{PFM}*\sigma_{PFM}$) al seleccionar el 10% de las FMH (i=1,75). Como segundo paso se estimó la coheredabilidad entre par de caracteres ($h^2_{XY}=r_G*h_X*h_Y$) y, a partir de esta, la respuesta correlacionada sobre el carácter "Y" al seleccionar por el carácter "X" ($R_{Y/X}=i*\ h^2_{XY}*\sigma_Y$). Los valores de respuesta se expresaron luego en porcentaje de la media inicial de cada carácter.

Resultados y Discusión

Se obtuvieron h^2 altas (>0,5) para p1000 y DAF, intermedias (≈0,5) para alt1, ppri, nesp y psem, y relativamente bajas (<0,4) para el resto de los caracteres (Tabla 1). Los r_G fueron significativos en el 58% de los casos (Tabla 1), con asociaciones positivas de interés para el programa (ej. alt1/pinv, vigor/pinv) y negativas de interés (ej. DAF/vigor, DAF/alt2).

Al estimar el % de R_D por selección directa (Tabla 2, en la diagonal) se obtuvieron predicciones de 14,6% (p1000), 12,8% (psem), 11% (vigor), 7,7% (pinv) y -3,4% (DAF), lo que implicaría la posibilidad de realizar selección directa en estos caracteres de importancia para el programa de INTA, con el objetivo de incrementar la producción temprana de forraje y la producción de semilla.

Las estimaciones de respuesta correlacionada ($R_{Y/X}$), se muestran también en la Tabla 2. Consideremos que la producción invernal (pinv) es uno de los objetivos primordiales del programa. Si observamos por filas vemos que, si seleccionamos por alt1, obtenemos un efecto deseado en pinv (7,6%) y de mayor impacto que si realizamos selección directa por pinv (R_D=7,1%). Esto se debe a que ambos caracteres están correlacionados genéticamente (r_G=0,84) y a que la h^2 de alt1 fue superior a la h^2 de pinv, (alta coheredabilidad). En este caso entonces, sería más eficiente la selección por alt1 para mejorar la pinv, con un mayor impacto sobre la media y considerando que las mediciones de altura son más prácticas y económicas que las mediciones de biomasa. Sin embrago deberíamos considerar un posible efecto negativo de alt1 sobre algunos caracteres asociados a la producción de semilla (nesp y eesp).

Tabla 1. Heredabilidad (h^2, en la diagonal), correlación genética (r_G, bajo la diagonal) y coheredabilidad (h^2_{XY}, sobre la diagonal) para 12 caracteres de raigrás anual. Verde oscuro indica *P*<0,01, verde claro *P*<0,05, en blanco no significativo.

		Coheredabilidad (h^2_{XY})											
	h^2	nmac	alt1	alt2	Vigor	pinv	DAF	ppri	ptotal	nesp	eesp	psem	p1000
Correlación genética (r_G)	nmac	**0,27**		-0,12					-0,09		-0,11	0,12	
	alt1		**0,50**	0,31	0,34	0,33				-0,17	-0,13		
	alt2	-0,53	1,00	**0,19**	0,27	0,24	-0,22	-0,21		-0,14			0,14
	Vigor		0,79	1,00	**0,38**	0,29	-0,21	-0,41	-0,15				
	pinv		0,84	1,00	0,84	**0,31**			0,11		0,19	-0,12	
	DAF			-0,61	-0,40		**0,72**	0,50	0,31				-0,60
	ppri			-0,67	-0,91		0,82	**0,53**	0,36	-0,25	0,23	-0,17	-0,39
	ptotal	-0,30			-0,41	0,34	0,64	0,84	**0,34**	-0,21	0,20	-0,21	-0,36
	nesp		-0,34	-0,45				-0,48	-0,51	**0,51**		0,18	-0,24
	eesp	-0,60	-0,52			1,00		0,90	1,00		**0,12**	-0,11	-0,22
	psem	0,34				-0,31		-0,34	-0,50	0,37	-0,47	**0,49**	
	p1000			0,35			-0,78	-0,60	-0,69	-0,37	-0,71		**0,82**

Tabla 2. Respuesta directa (diagonal) y respuesta correlacionada a la selección (verde=deseables, rosa=indeseables). En una misma fila se observa efecto directo y correlacionado (%). En una misma columna se observa para cada carácter la mejor estrategia de selección (directa/correlacionada).

		Respuesta correlacionada en carácter Y (% en fila)											
	R_{IA} (%)	nmac	alt1	alt2	Vigor	pinv	DAF	ppri	ptotal	nesp	eesp	psem	p1000
Carácter Seleccionado (X)	nmac	**7,60**		-1,53					-17,8		-1,25	3,2	
	alt1		**9,70**	3,97	9,36	7,6				-3,65	-1,45		
	alt2	-3,34	5,96	**2,50**	7,35	5,6	-1,07	-6,3		-3,01			2,42
	Vigor		6,62	3,46	**11,00**	6,7	-1,00	-12,1	-2,9				
	pinv		6,37	3,12	7,84	**7,10**			2,2		1,27	-3,1	
	DAF			2,89	5,74		**-3,40**	-14,9	-6,1				10,43
	ppri	0,00	0,00	-2,73	-11,20	0,0	2,40	**15,6**	6,9	-5,38	2,60	-4,6	-6,88
	ptotal	-2,56			-4,05	2,6	1,49	10,5	**6,60**	-4,53	2,32	-5,4	-6,35
	nesp		-3,28	-1,03				-7,4	-4,1	**11,00**	0,00	4,8	-4,20
	eesp	-3,04	-2,44			4,5		6,7	3,9		**1,40**	-3,0	-3,89
	psem	3,43				-2,8		-5,2	-4,0	3,92	-1,31	**12,80**	
	p1000			1,78			-2,83	-11,6	-7,0	-5,16	-2,56		**14,60**

Conclusiones

Existe variabilidad genética en la mayoría de los caracteres evaluados en este estudio, lo que implica buenas respuestas a la selección directa. El conocimiento de las respuestas correlacionados es de gran importancia en los programas de mejoramiento, ya sea para determinar el carácter más eficiente para cumplir con un objetivo, como para conocer el efecto indirecto sobre el resto de los caracteres de importancia.

GSF 19 Parámetros genéticos para días a floración en germoplasma de raigrás anual tetraploide (*Lolium multiflorum Lam.*)

Tedesco M[1]*, Pinget D[3], Ré A[3], Acuña M[1,3]
[1]UNNOBA. [2]Fac. Cs Agr. UCU. [3] INTA.
*E-mail: maiatedesco33@hotmail.com

Genetic parameters for days to flowering in tetraploid annual ryegrass germplasm

Introducción

El raigrás anual, es una forrajera ampliamente difundida en los sistemas ganaderos, dado su potencial de producción invernal. Dentro de la especie hay cultivares diploides, destinados principalmente a ambientes de menor potencial, y cultivares tetraploides destinados a ambientes de mayor potencial productivo. Debido a que en el mercado actual hay escasa variabilidad en los materiales tetraploides respecto a su precocidad fenológica y productiva, caracteres que suelen estar asociados, la selección en favor de la precocidad en este grupo de ploidía generaría materiales que se diferencien de los que se comercian actualmente.

El objetivo del trabajo fue evaluar la variabilidad genética en el carácter "Días a inicio de floración" entre familias de medios hermanos (FMH) de raigrás anual tetraploide para seleccionar FMH con fechas de floración contrastante.

Materiales y Métodos

Durante 2022 se evaluaron 50 FMH de raigrás anual en condición de planta aislada en la localidad de Pergamino, Buenos Aires (33°56´S; 60°33´O). El diseño fue en BCA con 3 repeticiones, siendo la unidad experimental (u.e.) de 6 plantas por FMH y repetición (900 plantas), distanciadas a 0,40 m x 0,40 m. Las plantas se generaron en invernáculo y, una vez que contaron con 3 macollos, fueron trasplantadas al campo el 13/07. La variable medida fue el inicio de la floración, registrándose la fecha donde cada planta presentaba las primeras espigas emergidas, a partir de observaciones periódicas cada 2-3 días. Con esta información se generó la variable días a floración (DAF), contando los días transcurridos entre el trasplante y la emergencia de las espigas. Debido a que el invierno 2022 fue extremadamente seco en Pergamino (<20 mm entre julio y octubre) un gran número de plantas se perdieron a pesar de realizar riegos, lo que llevó a que los datos sean analizados a través de las medias familiares. Se utilizó el procedimiento MLGM de Infostat® para estimar los componentes de varianza y, a partir de estos, la heredabilidad [$h^2_{FMH}=\sigma^2_{FMH}/(\sigma^2_{FMH} + \sigma^2_{ERROR})$]. Se estimó también la respuesta esperada a la selección ($R= h^2_{FMH}*DS$), y para determinar genotipos promisorios, se utilizaron los BLUPs de cada genotipo, los que expresan el desvío de cada genotipo respecto a la media general ajustados por la heredabilidad.

Resultados y Discusión

La Tabla 1 muestra los parámetros genéticos estimados. Se detectó variabilidad genética significativa entre FMH para DAF (P<0,05), lo que determinó que la heredabilidad estimada (h^2_{FMH} = 0,597) fuese promisoria para realizar selección. Al estimar la respuesta esperada a la selección, 10% de FMH más precoces, la misma fue -15,11 días, lo que representa una estimación cercana al 22% de reducción de la media de los días a floración en un solo ciclo de selección (Tabla 1).

La Figura 1 muestra los BLUPs de las FMH para DAF, donde observamos la gran variabilidad entre familias, con un mínimo de -17,9 (FMH 38) y un máximo de 19,5 (FMH 32). Las FMH 38, 9, 20, 16 y 16 serían las selectas bajo una intensidad del 10% y, promediando sus BLUPs, estimaríamos un desvío similar sobre la media al calculado a través de la respuesta a la selección (-15,11 días).

Tabla 1. Parámetros genéticos para días a floración (DAF) en familias de medios hermanos de raigrás tetraploide.

PARÁMETRO GENÉTICO	DAF
Varianza FMH	136.3
Varianza error	276.0
Varianza Fenotípica	228.3
h^2_{FMH}	0.597
Media General	68.92
Media 10% Selectos	43.61
Diferencial de Selección (DS)	-25.31
Respuesta a la selección	-15.11
Media Mejorada	53.81
% de Respuesta	-21.93

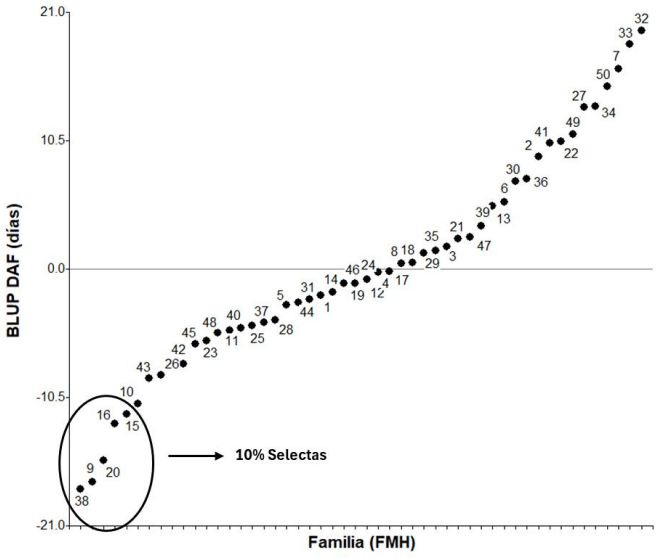


Figura 1. Desvío genotípico (BLUP) para días a floración (DAF) en 50 familias de medios hermanos (FMH) de raigrás tetraploide. Se indica el 10% de FMH de mayor precocidad.

Conclusiones

Existe variabilidad genética para días a floración en el germoplasma de raigrás anual tetraploide evaluado en este estudio. La selección familiar permitiría generar germoplasma de mayor precocidad para futuras evaluaciones.

GSF 20 Adición genómica en *Paspalum dilatatum* var. Estanzuela Chirú empleando *P. malacophyllum* como donador de polen

Dalla-Rizza M[1]*, Murchio S[1], Do Canto J[2], Carracelas B[1], Vaio M[3], Ayala W[4], Reyno R[2]
[1]Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria,INIA Las Brujas,[2]INIA Tacuarembó, [4]INIA Treinta y Tres. [3]Facultad de Agronomía (Universidad de la República, Udelar).
*E-mail: mdallarizza@inia.org.uy

Genomic addition in Paspalum dilatatum var. Estanzuela Chirú using P. malacophyllum as pollen donor

Introducción

La reproducción sexual y la apomíctica son vías de desarrollo estrechamente relacionadas ontogénicamente. La apomixis se basa en la desregulación del tiempo de los eventos reproductivos, especialmente la entrada en la apomeiosis/meiosis durante el desarrollo del saco embrionario y la embriogénesis partenogénica/cigótica (Koltunow y Grossniklaus, 2003). La apomixis puede ser facultativa, con la formación de gametas reducidas y no reducidas funcionales que pueden ser fecundadas (Kaushal *et al.* 2019, Roy *et al.*, 2022). *P. dilatatum* Estanzuela Chirú es una variedad apomíctica apospórica generada en La Estanzuela (Colonia, Uruguay) altamente susceptible al ergot causado por *Claviceps paspali*. *P. malacophyllum* es también una especie apomíctica apospórica (Hojsgaard *et al.*, 2016) y ha sido identificada como inmune a la enfermedad, incluso en Uruguay donde existe una fuente permanente de inóculo. Como objetivo del trabajo se plantea establecer un sistema biológico que permita intercambiar variabilidad genética entre especies apomícticas para mejoramiento genético de *Paspalum* y caracterizar la progenie mediante herramientas genómicas. Dos aspectos centrales a mejorar son la producción de semilla y estudiar la presencia de vigor híbrido en producción de biomasa en la progenie.

Materiales y Métodos

Se realizaron cruzamientos interespecíficos entre plantas de *P. dilatatum* Estanzuela Chirú (6x) y *P. malacophyllum* (4x) como donador de polen y fuente de inmunidad al ergot. El trabajo se desarrolló en invernáculo con temperatura de 30 °C ± 2 y alta humedad relativa. En las primeras horas de la mañana las plantas de Chirú fueron emasculadas y polinizadas inmediatamente. La semilla fue cosechada, escarificada con ácido sulfúrico y sembrada en almácigos. Para determinar la naturaleza híbrida de nuevas plantas, se consideró el empleo de diferentes herramientas, dada la complejidad de los genomas de la potencial progenie. Las herramientas utilizadas con este fin fueron marcadores DArT, determinación del contenido de ADN nuclear mediante citometría de flujo y conteo cromosómico.

Resultados y Discusión

- Se obtuvieron plantas híbridas pentaploides (5x = 50 cromosomas, híbrido MII) y plantas octoploides (8x = 84 cromosomas, híbrido BIII). De las plantas híbridas se obtuvo descendencia que está siendo caracterizadas en su modo de reproducción.
- El dendrograma de relaciones genéticas obtenido a partir de los marcadores SNPs-DArT, permitieron reconocer fácilmente los individuos pentaploides mientras que el genotipo octoploide se confundió entre los genotipos de Estanzuela Chirú.
- La citometría de flujo empleada para la cuantificación de ADN nuclear permitió identificar individuos con ploidía diferente mientras que el conteo cromosómico permitió confirmar y definir claramente la naturaleza híbrida de la progenie.
- La caracterización preliminar de los híbridos mostró que el efecto materno prevalece en la progenie observándose en el genotipo octoploide un crecimiento más lento, una arquitectura de planta erecta y biomasa aérea mayor que el promedio de los progenitores.

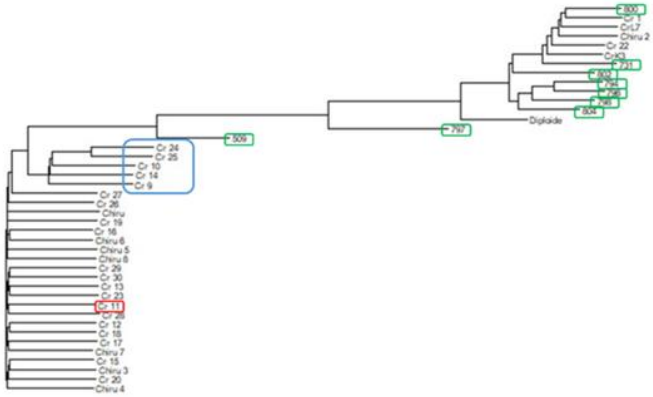


Figura 1. Dendrograma. Máxima verosimilitud mostrando relaciones genéticas entre los progenitores empleados y progenie obtenida mediante genotipado DArTseq. Cr =cruzamiento, pentaploides en azul, octoploide en rojo, *P. malacophyllum* en verde.

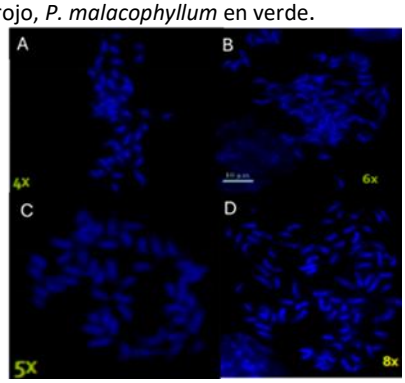


Figura 2. Conteo de cromosomas. **A:** *Paspalum malacophyllum*, **B:** *P. dilatatum* var. Estanzuela Chirú, **C:** Híbrido pentaploide, **D:** Híbrido octoploide.

Conclusiones

Se concluye que es posible la generación de variabilidad en especies apomícticas seleccionadas a través de la transferencia de genomas completos al complemento cromosómico femenino. La partición de los componentes de la apomixis conduce a la formación de gametas reducidas y no reducidas funcionales que pueden ser fecundadas abriendo la posibilidad de obtener diferentes genotipos con ploidías diferentes según ocurra apomeiosis/meiosis durante el desarrollo del saco embrionario y la embriogénesis partenogénica/cigótica.

Bibliografía

Hojsgaard *et al.* (2016). Genet Resour Crop Evol 63:1063–1071
Kaushal *et al.* (2019). Frontiers in Plant Science. doi: 10.3389/fpls.2019.00256.
Koltunow A, Grossniklaus U (2003). Annu. Rev. Plant Biol. 2003. 54:547–74
Roy A *et al.* (2022). Theor App Genet 135:2555–2575.

GSF 21 Producción de forraje de mezcla de festuca mediterránea, línea experimental IGP5 en mezcla con Alfalfa, en diferentes sistemas de siembra

Gutiérrez F[1]*, Calistro EG[1], Rossi C[1], Nolla F[2], Carrere M [2]
[1]Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Colonia, Uruguay. [2]PGG Wrightson Seeds Uruguay.
*E-mail: fgutierrez@inia.org.uy

Forage production of mediterranean fescue, experimental line IGP5, in mixtures with Alfalfa, in different planting systems

Introducción

En nuestros sistemas de producción las pasturas de rotación larga suelen incluir alfalfa (*Medicago sativa L.*) en forma pura o en mezcla con otras especies como dactylis (*Dactylis glomerata*) o festucas (*Schedonorus arundinaceus*) de ciclo largo, con el objetivo de sincronizar el crecimiento de las diferentes especies.

En el área de mejoramiento genético de forrajeras, hemos desarrollado líneas de festucas mediterráneas con alta productividad invernal y semi-dormancia en verano, líneas que, combinadas con leguminosas como la alfalfa, muestran prometedor potencial adaptativo. El presente estudio compara la producción de forraje en diferentes sistemas de siembra y analiza la complementariedad y cambios estacionales en la distribución de la mezcla.

Materiales y Métodos

El estudio se llevó a cabo en la Estación Experimental INIA La Estanzuela, Colonia, durante el período 2021-2024, en un suelo Brunosol éutrico típico (10,6a; pH 5,7, MO 3,2%, y fósforo disponible 28 ppm). El clima es templado, con una temperatura media anual de 17°C y precipitaciones medias anuales de 1150 mm. Cada tratamiento se evaluó en una faja de 2 hectáreas (200 x 100 m), con 6 cortes en transecta separados cada 20 metros, utilizando un cuadro de 57 cm (0,325 m^2) para muestrear 3 líneas de siembra. El ensayo se sembró el 15/05/21 en siembra directa en surcos a 19 cm de distancia, con una densidad de 15 $kg.ha^{-1}$ para festuca (línea experimental IGP5) y 12 $kg.ha^{-1}$ para alfalfa cv. Estanzuela Chaná. Se emplearon tres estrategias de siembra asociadas; convencional a 19 cm (A), cruzado a 90 º en líneas perpendiculares (B), y cruzado a 30 grados (líneas transversales) (C). En las estrategias B y C se sembró la mitad de la densidad por pasada. Se aplicaron 50 $kg.ha^{-1}$ de $P_2O_5.ha^{-1}$ al momento de la siembra y en marzo de cada año, 60 $kg.ha^{-1}$ de cloruro de potasio y, al inicio y final del invierno, 50 $kg.ha^{-1}$ de nitrógeno como urea. Se realizaron seis cortes por tratamiento, dejando un remanente de 3 cm. El momento del corte fue determinado por el estado de la festuca en otoño e invierno (2.5 hojas promedio) y por la alfalfa en las demás estaciones (9-12 nudos).

Se determinó la fracción de cada componente en producción de forraje ($kgMS.ha^{-1}$) y en términos relativos (%) para cada corte. Posterior al corte, se pastoreaba con novillos de razas carniceras. Durante los 3 años del ensayo se realizaron 18 cortes de producción de forraje en total. Las variables se analizaron con el paquete estadístico SAS, mediante comparación de medias por el test MDS al 5% de probabilidad.

Resultados y Discusión

La producción promedio de la mezcla en las estrategias de siembra fue la siguiente: 7.114, 17.559 y 19.692 $kgMS.ha^{-1}$ para el 1°, 2° y 3° año respectivamente, con un acumulado de 44.365 $kgMS.ha^{-1}$. La estrategia de siembra (C) obtuvo un 6%, 2% y 6% más que (A) en el 1er, 2do y 3er año respectivamente, lo que la hace superior a la estrategia de referencia (A), que es la más comúnmente utilizada. La estrategia de siembra (B) igualó a (A) en el 1er año, pero quedó rezagada en el 2do (-8%) y 3er año (-3%). La estrategia C mostró un aumento del 19% en la producción de festuca, una producción equivalente de alfalfa y un aumento del 5% en el forraje total en comparación con A. En contraste, la mezcla B no mostró diferencias en la producción de festuca, una disminución del 6% en la producción de alfalfa y una disminución general en el rendimiento de forraje en comparación con A. Las cifras totales de producción fueron de 46.347 para C, 42.431 para B y 44.318 para A (Figura 1)

Se observa la mayor producción de forraje en la estrategia C permitiendo la mejor complementariedad de la festuca (33% de C sobre A y B). La estrategia B y A tiene igual complementariedad. La producción de festuca en el 1er y 3er año de vida para C fue clave en la producción total acumulada. La festuca (IGP5), incrementa el aporte de la mezcla en invierno (45% en promedio) y permite en primavera-verano que la alfalfa exprese su producción (17% festuca).

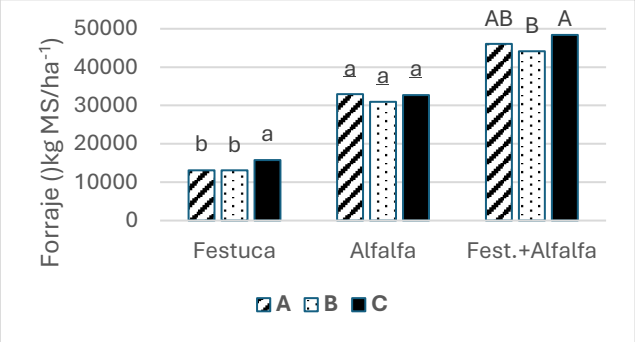


Figura 1. Forraje acumulado de 3 años para festuca, alfalfa y el total de la mezcla para las diferentes estrategias de siembra. Letras distintas de igual tipo y formato en la misma línea, indican diferencias significativas (P<0,05).

Conclusiones

Las estrategias de siembra evaluadas obtuvieron elevadas producciones. La estrategia C se destaca sobre las demás en festuca y logra la mayor producción total. La festuca IGP5 aporta un 31% del forraje total, acentuando producción en otoño-invierno y posibilitando a través de la complementariedad que no se afecte el potencial de ambas especies.

GSF 22 Variabilidad en la producción de semillas de poblaciones de trébol blanco

Arozamena N[1], Lapalma A, Varea I[1]*, Elustondo L[1], Mattera J[2,3], Affinito A[1,2], Andrés A[1]
[1]ECANA, UNNOBA; [2]EEA INTA Pergamino; [3]UNSAdA.
*E-mail: ivanavarea@unnoba.edu.ar

Variability in seed production of white clover populations collected in Buenos Aires province

Introducción

El trébol blanco (*Trifolium repens* L.) es una leguminosa forrajera alógama, de gran importancia en la alimentación del ganado bovino por su elevada calidad. Si bien presenta gran adaptación a diversas condiciones ambientales, existen evidencias que indican que en el norte de la provincia de Buenos Aires los estreses abióticos como la sequía, las elevadas temperaturas y el sobrepastoreo, afectan su abundancia en las pasturas (Barletta *et al*., 2013). En este trabajo se presentan los resultados de los caracteres asociados al rendimiento de semilla de poblaciones de trébol blanco recolectadas en diversos ambientes de la provincia de Buenos Aires (Lapalma *et al*., 2022). La información resulta de utilidad para conocer el grado de variabilidad entre las poblaciones y aplicar selección, en futuros programas de mejoramiento genético de la especie.

Materiales y Métodos

Se estudiaron ocho poblaciones (Pob) recolectadas en ambientes de uso (Lapalma *et. al*., 2022), cada una integrada por 90 genotipos, los que fueron trasplantados (marzo 2022) al campo Las Magnolias (UNNOBA), en condición de planta aislada (0,60 m), en un DBCA con 3 repeticiones (30 genotipos/Pob.repetición). En primavera 2022 se midió: Altura a floración (cm) (ALT1: 31-10, ALT2: 14-11), Número de cabezuelas (NC 1: 31-10; NC 2: 14-11; NC 3: 29-12), Peso Total semillas (g) (PTS); Peso 1000 (g) (PM) por planta. Los datos se analizaron con Infostat®. Se realizó ANOVA, comparación de medias y, a partir de las esperanzas de los cuadrados medios, se obtuvo la variancia ambiental (Vamb), fenotípica (Vf) y genética (Vg), y la heredabilidad en sentido amplio (GDG) para cada carácter ($GDG=V_g/(V_g+V_{amb})$).

Resultados y Discusión

Los resultados indicaron diferencias significativas entre las poblaciones para todas las variables analizadas (Tabla 1). Las Pob 4 y 5 fueron las de mayor rendimiento de semillas, las Pob 1, 3 y 7 las de rendimiento intermedio y el resto fueron las menos productivas. Si bien la Pob 8 logro elevado número de cabezuelas en el último recuento, tuvo escaso contenido de semillas. La precocidad se midió en forma indirecta por el conteo de cabezuelas en NC1, resultando las Pob 3, 4, 1, 5 y 8 las más precoces. En un estudio anterior, y en coincidencia con este trabajo, Rosso y Pagano (2001) hallaron variabilidad en la caracterización de 53 poblaciones naturalizadas de trébol recolectadas en Argentina.

El GDG fue elevado para la mayoría de las variables con excepción del PM (Tabla 2) indicando la elevada variabilidad genética presente entre las poblaciones para los caracteres asociados a la producción de semillas.

Tabla 2. Grado de determinación genética (GDG) basado en poblaciones para caracteres relacionados a la producción de semillas.

Variable	Vg	Vamb	Vf	GDG
ALT1	51,69	14,3	65,99	0,783
ALT2	64,94	22,09	87,03	0,746
NC1	138,06	38,79	176,85	0,781
NC2	2.326,89	368,57	2.695,46	0,863
NC3	19.061,78	3855,85	22.917,63	0,832
PTS	10,98	3,64	14,62	0,751
PM	0,016	0,02	0,036	0,455

Conclusiones

Se determinó amplia variabilidad fenotípica y genotípica entre el germoplasma recolectado. Así mismo, se destacaron las poblaciones 4 y 5 por su elevado peso total de semillas en el primer año de crecimiento. Las evaluaciones realizadas en el primer año de trasplante pueden estar influenciadas por el estado inicial de crecimiento y las diferencias en precocidad de todos los materiales estudiados, por lo que se deberá continuar con los estudios para corroborar los resultados, y aportar información y germopasma para futuros programas de mejoramiento de la especie.

Bibliografía

Barletta *et al.*, 2013. Rev. de Inv. Agrop. 39 (1): 95-104.
Lapalma *et al.* 2022. Rev. Arg. de Prod. An. Vol 42 Supl. 1: 86-125.
Rosso B. y Pagano E. 2001. Genet. Res. Crop Evol. 48: 513-517.

Tabla 1. Medias aritméticas ± desvío estándar de las variables evaluadas en las 8 poblaciones de trébol blanco. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($P > 0,05$), DGC.

Pob	ALT1 (cm)		ALT2 (cm)		NC1		NC2		NC3		PTS (g)		PM (g)	
1	9,2 ± 3,79	B	12,36 ± 4,54	B	37,87 ± 21,03	A	81,33 ± 55,88	B	81,33 ± 55,88	C	2,22 ± 1,92	B	0,58 ± 0,15	A
2	7,93 ± 4,13	C	9,88 ± 4,81	C	23,79 ± 16,53	B	63,17 ± 60,59	C	63,17 ± 60,59	D	1,64 ± 1,92	C	0,51 ± 0,23	C
3	7,29 ± 3,41	C	10,36 ± 4,96	C	38,34 ± 27,61	A	101,23 ± 81,55	B	101,23 ± 81,55	B	2,24 ± 2,52	B	0,58 ± 0,14	A
4	8,01 ± 3,1	C	11,36 ± 4,13	B	48,11 ± 20,19	A	136,34 ± 67,66	A	136,34 ± 67,66	A	3,3 ± 2,08	A	0,54 ± 0,1	C
5	8,82 ± 2,67	B	12,13 ± 3,5	B	41,23 ± 17,45	A	107,83 ± 58,05	B	107,83 ± 58,05	B	2,91 ± 1,82	A	0,56 ± 0,11	B
6	9,01 ± 4,97	B	11,3 ± 5,96	B	22,98 ± 15,27	B	59,79 ± 48,37	C	59,79 ± 48,37	D	1,52 ± 1,24	C	0,53 ± 0,19	C
7	9,64 ± 4,15	B	11,38 ± 4,96	B	27,19 ± 16,58	B	76,27 ± 55,81	C	76,27 ± 55,81	C	2,01 ± 2,09	B	0,56 ± 0,16	A
8	11,77 ± 4,01	A	14,98 ± 4,83	A	38,29 ± 17,2	A	106,71 ± 64,88	B	106,71 ± 64,88	B	1,63 ± 1,36	C	0,6 ± 0,1	A

GSF 23 Tolerancia a sequía en familias de medios hermanos de *Trifolium repens* L. evaluadas en etapas iniciales de crecimiento

Cabral F[1], Varea I[1]*, Elustondo L[1], Mattera J[2,3], Affinito A[1,2], Andrés A[1,3]
[1]UNNOBA; [2]INTA Pergamino; [3]UNSAdA.
*E-mail: ivanavarea@unnoba.edu.ar

Drought tolerance in half sibs of Trifolium repens *evaluated at first stages of growth*

Introducción

En la provincia de Buenos Aires la ganadería ocupa ambientes con restricciones hidro-halomórficas que generan condiciones poco favorables para la implantación de pasturas templadas provocando la disminución de su potencial productivo. El trébol blanco (*Trifolium repens*) es una leguminosa forrajera de hábito rastrero que desarrolla una densa cobertura del suelo, lo que ayuda a prevenir la erosión y la pérdida de humedad presente (Eirin *et al.*, 2015). En años con bajos regímenes pluviométricos es capaz de adaptarse a condiciones de sequía (Staniak *et al.*, 2020). Debido a la creciente necesidad de seleccionar germoplasma con mejor adaptación a las limitantes mencionadas, se propuso estudiar el comportamiento de familias de medios hermanos (FMH) de *Trifolium repens* creciendo en distintas condiciones de sequía.

Materiales y Métodos

Se llevó a cabo un ensayo bajo condiciones controladas en el invernáculo de la Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Pergamino del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Se evaluaron 30 familias de medios hermanos (FMH) en un diseño en bloques completos aleatorizados con dos repeticiones y tres tratamientos en un arreglo factorial: 1) control (C), con riego a capacidad de campo, 2) sequía moderada (S1), riego al 60-70% de capacidad de campo, 3) sequía severa (S2), riego hasta el 40-50% de capacidad de campo medido con sonda TDR. El 9/8/2023 se trasplantaron 5 plántulas por FMH/tratamiento en cada repetición en macetas tipo jardinera de 12 litros conteniendo tierra y arena (1:1). Los tratamientos se establecieron a los 50 días del trasplante. A los 30 días de iniciados los tratamientos, se midió la altura de las plantas (Alt)(cm) y el número de pecíolos (NP). A los 75 días de iniciados los tratamientos, se determinaron peso fresco (PV), peso seco aéreo (PSA) y peso seco radicular (PSR). Los datos se analizaron con Infostat®. Se realizó ANOVA y comparación de medias DGC.

Resultados y Discusión

Los resultados indicaron interacción FMH*Tratamiento para todas las variables, excepto PSR (Tabla 1) que presentó diferencias entre FMH y entre tratamientos. La mayor reducción en las variables productivas se observó en el tratamiento S2 donde el deficit fue mayor (Tabla 1).

Tabla 1. Promedio ± desvío estándar para las variables evaluadas en los tres tratamientos (C: Control, S1: Sequía 1; S2: Sequía 2) en las 30 FMH de trébol blanco y probabilidad de significancia de la interacción FMH y TRAT. Letras distintas indican diferencias significativas entre tratamientos (P<0,05).

Caracteres	Control (C)		Sequía 1 (S1)		Sequía 2 (S2)		Prob FMH*TRAT
Alt (cm)	11,6 ± 3,63	A	11,47 ± 3,45	A	11,59 ± 3,18	A	0,0251
NP	7,02 ± 4,07	A	7,13 ± 4,53	A	7,14 ± 3,55	A	0,0439
PV (g)	12,19 ± 7,1	A	8,72 ± 4,26	B	2,52 ± 3,19	C	0,0098
PSA (g)	1,51 ± 0,85	A	1,38 ± 0,71	B	0,52 ± 0,24	C	0,0122
PSR (g)	0,45 ± 0,26	A	0,43 ± 0,26	A	0,34 ± 0,18	B	0,9172

En la figura 1 se grafica la relación entre el PSA en S1 y S2 referido al tratamiento C. El cuadrante superior derecho reprenta alta producción de materia seca en condiciones de control y sequía. Las FMH más destacadas para el caso de S1 (Figura 1A) son: 1, 13, 14 y 26; mientras que en S2 (Figura 1B) son las FMH 22, 14, 23 y 3.

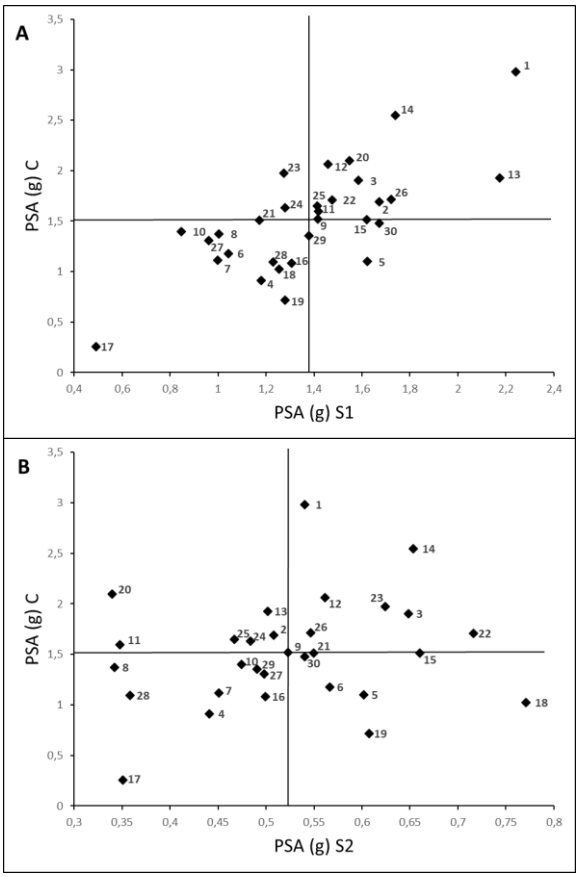


Figura 1. Relación entre el PSA en condiciones de déficit hídrico y el PSA del tratamiento control de 30 FMH de trébol blanco evaluadas en etapas iniciales de crecimiento durante 2023 en el invernáculo de INTA Pergamino. A) Relación entre PSA en S1 y PSA en C. B) Relación entre PSA en S2 y PSA en C. La línea horizontal y vertical indican los promedios de cada variable.

Conclusiones

Los tratamientos impuestos permitieron detectar diferencias significativas para las variables productivas. Las FMH 1, 13, 14, 26, 22, 14, 23 y 3 serían posibles de seleccionar por productividad y tolerancia a sequía durante etapas iniciales de crecimiento de las pasturas. La FMH 14 se destacó en todos los tratamientos. El ensayo fue realizado en invernáculo en condiciones semi controladas, por lo que las FMH selectas deberían ser evaluadas en condiciones reales de uso.

Bibliografía

Eirin M *et al.* (2015). Rev. Fac. Agron. **114** (1):100 – 105.
Staniak M *et al.* (2020). Biología Plantarum, **64**, 701-709.

GSF 24 Comparación del pasto elefante híbrido *(Pennisetum purpureum x Pennisetum glaucum)* y pasto elefante común cv.Panamá durante la implantación

Loto M[1-2]*, Vera A[2], Gonzalez P[1-2], Moller A[1-2], Sosa H[2]
[1] INTA EEA Montecarlo
[2] Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Misiones
*E-mail: loto.mauro@inta.gob.ar

Comparison of hybrid elephant grass (Pennisetum purpureum x Pennisetum glaucum) and common elephant grass cv.Panama during implantation

Introducción

El pasto elefante es una especie forrajera promisoria para la alimentación de bovinos en la provincia de Misiones debido a su rusticidad, alta capacidad fotosintética (Marafon *et al.*, 2021) y producción de biomasa forrajera (> 40 tn MS.ha. año^{-1}, Flores *et al.*, 2012). Su utilización permite intensificar los sistemas ganaderos dado que mejora el balance forrajero durante la época primavera estival. Presenta una calidad nutricional moderada en estado vegetativo (60% DMS, 12 %PB, Rusdy 2016) y bajo un sistema de pastoreo rotativo permite lograr altos niveles de producción de carne por unidad de superficie (>500 kg PV.ha. año^{-1}, Pavetti *et al.*, 2004). Dicha especie no produce semillas viables, se reproduce por multiplicación agámica, por lo tanto, el logro de la implantación resulta de gran relevancia. El objetivo del trabajo es evaluar las características de implantación y las variables de crecimiento del pasto elefante Packchon (híbrido entre *Pennisetum purpureum x Pennisetum glaucum*) en comparación con el pasto elefante común cv. Panamá (*Pennisetum purpureum* Schumm).

Materiales y Métodos

El ensayo se instaló el 10/10/2023 en la Escuela Agro técnica Eldorado en un suelo rojo profundo previamente rastreado y sin presencia de malezas. Al momento de la plantación se fertilizó con 70 kg.ha^{-1} de P_2O_5 y a los 70 días (d) con 40 kg.ha^{-1} N_2. Se utilizó un diseño experimental completamente aleatorizado con 4 repeticiones y dos tratamientos, (PE Pasto elefante común; PEH Pasto elefante Packchon). La unidad experimental fue de 25 m^2 donde se plantó fracciones de tallos con un largo de 3 entre nudos, en un marco de plantación de 1m x 1m, enterrados a una profundidad de 0,2 m. A los 34 d se midió el porcentaje de brotación y a los 162 d se evaluó la altura (m), número de macollos, diámetro de tallos (mm) y biomasa aérea (kg MS.ha^{-1}). La altura de corte fue de 0,5 m. Las precipitaciones acumuladas en dicho periodo fueron de 526 mm. El análisis estadístico se realizó mediante ANOVA y test de Tukey para comparación de medias (P<0,05).

Resultados y Discusión

El periodo de 162 días desde la plantación permitió una correcta implantación en ambos materiales evaluados, lo cual es un aspecto de gran relevancia dado que reduce las labores destinadas al control de malezas en áreas de pastoreo. En ambos tratamientos no se detectaron órganos reproductivos al momento del corte siendo la suma térmica en todo el periodo de 2150 grados días. Dada la capacidad de producción de biomasa, experiencias previas han demostrado que es factible concentrar altas cargas bajo pastoreo rotativo (950 kg PV.ha^{-1}, Pavetti *et al.*, 2004) durante la primavera-verano y clausurar potreros con predominio de especies forrajeras menos sensibles al frío para utilizar como recursos diferidos. La altura alcanzada al final del periodo de implantación fue similar entre los materiales evaluados, no obstante, la producción de MS fue un 30% menor en el PEH respecto al PE. Dicha diferencia puede ser explicada por el mayor número macollos (P<0,05) y diámetro de tallos (P<0,05) encontrados en PE.

Conclusiones

Bajo las condiciones evaluadas el pasto elefante híbrido no demostró ser superior en cuanto a la producción de MS y estructura de la planta respecto al pasto elefante común. No obstante, sería de gran relevancia realizar análisis de calidad nutricional a los efectos de evaluar en términos de aporte de nutrientes al sistema por unidad de superficie.

Agradecimientos

Escuela Agrotécnica Eldorado.

Bibliografía

Flores RA *et al.* (2012) Engenharia Agrícola, 32, 831–839
Marafon AC *et al.* (2021) Grassland Science 67, 183-272.
Rusdy 2016. Livestock Res. for Rural Development 28 (4).
Pavetti D *et al.* (2004) Boletín técnico INTA EEA Cerro Azul.

Tabla 1. Variables de crecimiento durante la implantación de pasto elefante hibrido y común (Media ±DE)

Tratamiento	% Brotación 34 d	Altura (m)	N° Macollos.planta^{-1}	Diámetro de tallos (mm)	Biomasa aérea Kg MS.ha^{-1}
PE	76 ± 14,24	3,81 ± 0,23	17,44 ± 1,65 a	23,08 ± 1,56 a	30948 ± 5989 a
PEH	67 ± 8,25	3,82 ± 0,67	13,11 ± 1,92 b	20,41 ± 1,24 b	21651 ± 4596 b

Letras distintas en la misma columna indican diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos (p-valor<0,05).

GSF 25 Rendimiento comparativo de cinco líneas de *Stylosanthes guianensis* en ambientes diferentes del NEA

Cubilla M[1]*, Zilli AL[1], Maidana E[2], Gutierrez V[3], Pamies M[4], Acuña CA[1], Brugnoli EA[1]

[1] Instituto de Botánica del Nordeste (CONICET-UNNE). [2] EEA INTA Cerro Azul Misiones. [3] Facultad de Ciencias Agrarias- Universidad Nacional del Nordeste.[4] EEA INTA Colonia Benítez Chaco.

*E-mail: mariacubilla20@gmail.com

Comparative performance of five lines of Stylosanthes guianensis in different environments of the NEA

Introducción

Stylosanthes guianensis es una leguminosa tropical de gran importancia forrajera, debido a su gran adaptación a suelos ácidos, de baja fertilidad, y con alto contenido de aluminio. El programa de mejoramiento genético del IBONE-FCA-UNNE, ha logrado generar 5 nuevas líneas de *S. guianensis* adaptadas a las bajas temperaturas ocurridas en el invierno del subtrópico y tolerantes a la antracnosis, mostrando, además, gran producción de forraje y semillas en Corrientes. Sin embargo, es necesario conocer su comportamiento en diferentes ambientes dentro de la región subtropical cálida. El objetivo de este trabajo fue evaluar la producción forrajera de líneas nuevas de *S. guianensis* en cuatro ambientes contrastantes del NEA.

Materiales y Métodos

Se sembraron 5 líneas avanzadas de *S. guianensis* obtenidas en el programa de mejoramiento genético del IBONE-FCA-UNNE y el cultivar Graham como control en cuatro localidades del NEA con un diseño de bloques completos al azar con 3 repeticiones durante la primavera del 2022. Las localidades corresponden a Estación Torrent, Corrientes (suelo con 21,6 ppm de P y pH 5), EEA INTA Cerro Azul, Misiones (suelo con 2,5 ppm de P y pH de 5,6) EEA INTA Colonia Benítez, Chaco (suelo con 15 ppm de P y pH 5) e Ing. Chanourdie, Santa Fe (suelo con 198 ppm de P y pH 6). Las precipitaciones acumuladas durante el experimento fueron de 2599 mm para Estación Torrent, 2551 mm para Cerro Azul; 675 mm para Ing. Chonourdie y 882 mm para Colonia Benítez. Sin embargo, en esta última el ensayo se mantuvo en capacidad de campo los primeros 3 meses mediante riego. Para la evaluación de producción de biomasa de un ciclo de crecimiento (desde primavera hasta invierno) se cortó una superficie de 1 m^2 a 20 cm de altura, luego el material fue secado a 65°C por 48 hs. Debido a diferencias en las fechas de corte, se realizó la comparación de producción por medio de tasas de crecimiento diarias. Se evaluó la Interacción genotipo por ambiente mediante el modelo AMMI, utilizando el software Infogen.

Resultados y Discusión

El análisis AMMI mostró que las dos primeras componentes principales explicaron el 99.6% de la variabilidad total (93.8+5.8), lo cual resultó suficiente para demostrar la interacción entre las líneas avanzadas de *S. guianensis* y los ambientes evaluados del NEA (Fig.1). En la localidad de Colonia Benítez, las líneas L1 y L2 obtuvieron un mayor rendimiento a diferencia de las demás líneas y el cultivar control.

Sin embargo, en las demás localidades los rendimientos de las líneas L5, L4, L3 y cultivar testigos fueron similares.

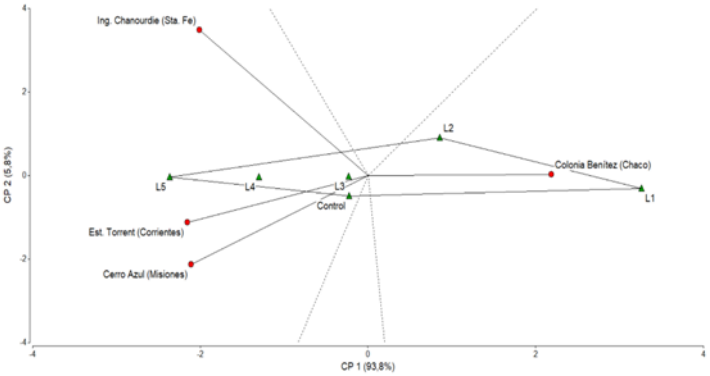


Figura 1. Biplot correspondiente al análisis AMMI que representa la interacción GxA entre las líneas avanzadas de *S. guianensis* y los ambientes en evaluación. ● Ambientes del NEA. ▲ Líneas de *S. guianensis* y el cultivar control.

Se puede observar que la localidad Colonia Benítez, resulta contrastante con respecto a las localidades de Estación Torrent, Cerro Azul e Ing. Chonourdie (Fig.2), presentando diferencias mayores en el rendimiento, debidas posiblemente al riego que permitió un crecimiento mayor y que se destaquen algunas de las líneas.

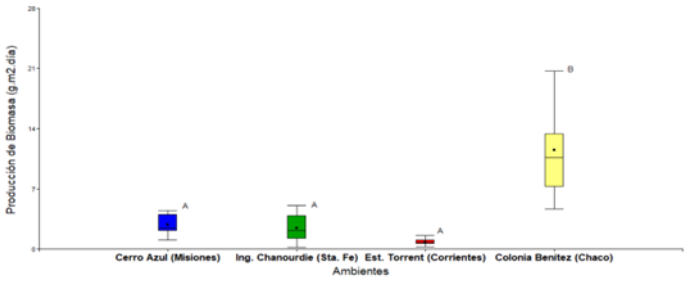


Figura 2. Diagrama de caja para el rendimiento de las líneas avanzadas de *S. guianensis* y el cultivar control en los cuatro ambientes evaluados.

Conclusión

Las líneas mejoradas de *Stylosanthes guianensis* presentaron producción variable solo en una de las localidades. Esto indicaría el potencial de producción de dos de las líneas evaluadas cuando son favorables las condiciones hídricas en el momento de implantación del cultivo.

GSF 26 Estabilidad productiva de variedades de raigrás anual

Méndez DG[1]*, Frigerio K[2], Ruiz M[3], Fontana L[3], Iacopini L[4], Barbera P[5], Ré A[6], Otondo J[7], Cicchino M[7], Bailleres M[7], Melani E[7], Mattera J[8], Gonzalez A[9], Gallego JJ[10], Neira Zilli F[10], y Pérez G[11]

INTA EEA [1]Gral. Villegas, [2]San Luis, [3]Anguil, [4]Rafaela, [5]Mercedes (Ctes.), [6]Concepción del Uruguay, [7]Chascomús, [8]Pergamino, [9]Bordenave, [10]Viedma y [11]Bolívar

*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 14 variedades de raigrás anual (*Lolium multiflorum)* comerciales (5 diploides (2x) y 9 tetraploides (4x)). El experimento se implantó en 2023 en suelos ganaderos representativos en Anguil (**ANG**), Bordenave (**BOR**), Bolívar (**BOL**), Rafaela (**RAF**), Concepción del Uruguay (**CON**), 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

Solamente se observaron diferencias significativas entre ploidías en INV (BOR), PRI (CON y BOR) y TOTAL (MER). En la Figura 1 se observa que, de los materiales más productivos, cinco materiales son tetraploides (MAX, BMAX, CAM, BHQ y WST) y dos diploides (DIN y CAT), los que a su vez presentaron menor estabilidad. De los cultivares con producción media menor al promedio general resultaron dos tetraploides (GIA y MAG) y tres diploides (CAMARO, NER y RAP). Se destacan los materiales MAX y CAM por su mayor producción y estabilidad. En este ciclo de evaluación, ningún material resultó con menores aportes a la interacción genotipo x ambiente (más estables).

Conclusiones

Los resultados sugieren la existencia de una amplia variabilidad productiva de los cultivares entre localidades y la manifestación de la ploidía de acuerdo a la localidad y la estación.

Agradecimientos

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.

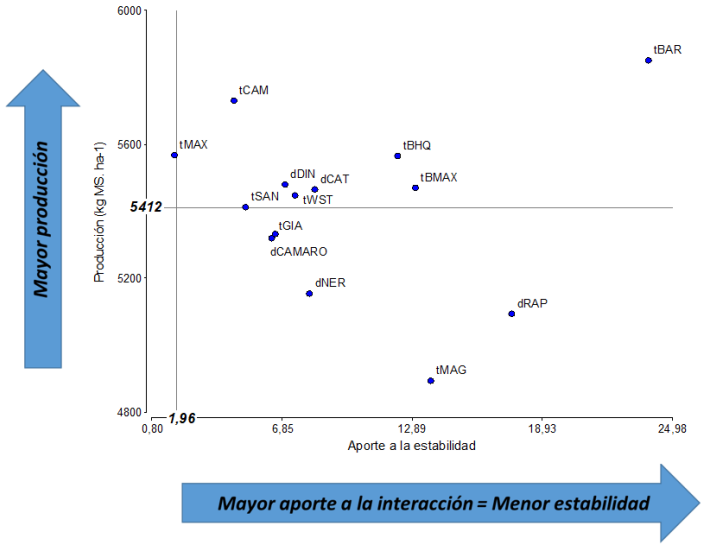


Figura 1. Aporte a la interacción de materiales diploides (d) y tetraploides (t) en el ciclo 2023 de la RED de raigrás. Los participantes fueron DON DINO (DIN), DON GIANNI (GIA), MAXIMUS (MAX), BAR HQ (BHQ), SANCHO (SAN), BILL MAX (BMAX), CAMPERO (CAM), NERVIÓN (NER), CATUS (CAT), RAPIDO INTA (RAP), BARBARO (BAR), WINTER STAR 3 (WST), MAGNO (MAG) e INIA CAMARO (CAMARO).

GSF 27 Interacción genotipo×ambiente y su asociación con variables climáticas en raigrás anual

Méndez DG[1]*, Frigerio K[2], Ruiz M[3], Fontana L[3], Iacopini L[4], Barbera P[5], Ré A[6], Otondo J[7], Cicchino M[7], Bailleres M[7], Melani E[7], Mattera J[8], Gonzalez A[9], Gallego JJ[10], Neira Zilli F[10], Pérez G[11]

INTA [1]Gral. Villegas, [2]San Luis, [3]Anguil, [4]Rafaela, [5]Mercedes (Ctes.), [6]Concepción del Uruguay, [7]Chascomús, [8]Pergamino, [9]Bordenave, [10]Viedma y [11]Bolívar

*E-mail: mendez.daniel@inta.gob.ar

Genotype-environment interaction and its association with climatic variables in Lolium multiflorum Lam.

Introducción

En la red de evaluación de cultivares de raigrás de Argentina se propone evaluar la producción de biomasa de 14 materiales en 8 localidades, analizando la relación entre la interacción genotipo x ambiente con las variables climáticas, temperatura media, agua recibida y número de días de helada.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en secano en Anguil (**ANG**), Bolívar (**BOL**), Bordenave (**BOR**), Concepción del Uruguay (**CON**), Gral. Villegas (**VIL**), Mercedes (**MER**; Corrientes) y Pergamino (**PER**) y con riego en Viedma (**VDM**) en el 2023. Se registró la temperatura media del aire (**Tmedia**), agua recibida (**PP acum**) 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 2 y 4 cortes (según localidad) a 5 cm de altura cuando la altura extendida del macollo alcanzó 20 cm en el 50 % de las parcelas. El diseño fue en bloques completos al azar con 4 repeticiones en cada localidad. Para explicar la relación entre la interacción genotipo×ambiente con variables ambientales se usó el análisis de regresión por mínimos cuadrados parciales (PLS, en inglés). Este análisis genera un conjunto de puntuaciones para la interacción genotipo×ambiente y para las variables climáticas.

Resultados y Discusión

Mercedes se asoció a mayores Tmedia y pp acum en el ciclo de crecimiento. La variable HE se asocia a ANG y PER. En el cuadrante izquierdo inferior, no se presentan variables climáticas asociadas a la interacción genotipo × ambiente, aunque se puede concluir que las localidades BOR y VIL se asociaron negativamente con las lluvias. No se encontraron materiales que se asocien con la interacción genotipo × ambiente asociado a las variables climáticas. Los cultivares Max, Bmax, BHO y WST presentaron una mayor producción de forraje en CON, explicado por la mayor Tmedia y PPacum que se produce en dichas localidades. Por el contrario, los cultivares BAR, CAM, CAT, NER y DN presentaron alta producción de forraje en ANG, MER, VDM, BOL y BOR. Dichas localidades se caracterizaron, respecto a las restantes por tener mayor número de días con helada y menores Tmedias y PPacum. Esto podría interpretarse como que estos cultivares presentan mayor tolerancia a heladas que BHQ, WST, MAS y BMAX.

Conclusiones

Este análisis permitió diferenciar cultivares en cuanto a su producción de forraje debido a características climáticas diferentes.

Agradecimientos

Se destaca la vinculación mediante la cual la Cámara de Semilleristas de la Bolsa de Cereales de BA ha prestado una significativa colaboración en la definición de los materiales, así como también para la realización de los ensayos.

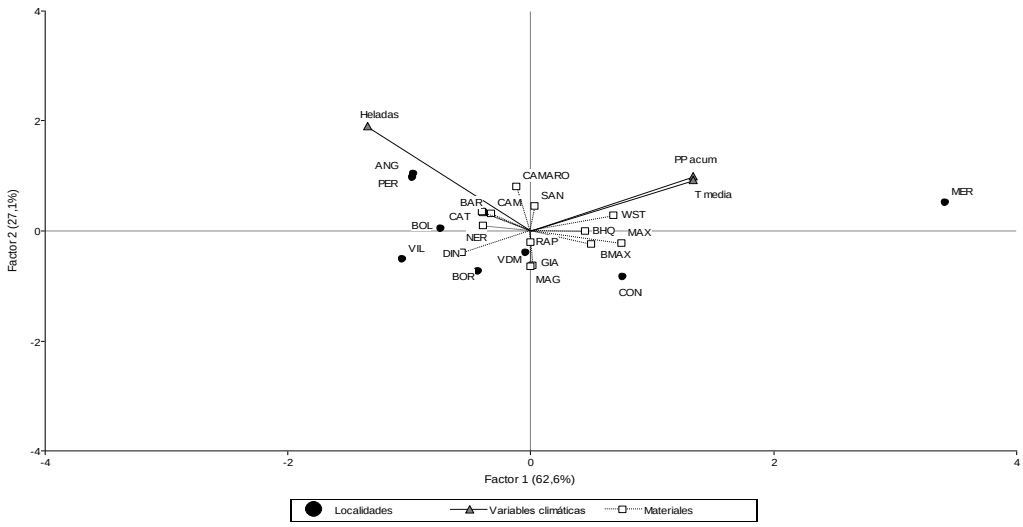


Figura 1: Triplot basado en las dos primeras componentes principales del análisis de regresión por mínimos cuadrados parciales para la producción total de forraje de raigrás anual durante el ciclo 2023 en ocho localidades (Mercedes [MER], Bolívar [BOL], Concepción del Uruguay [CON], General Villegas [VIL], Anguil [ANG], Bordenave [BOR], Pergamino [PER], Viedma [VDM]) en función a tres variables climáticas (Agua recibida [PP acum], temperatura media [Tmedia] y número de días con heladas [HE]). Los materiales evaluados fueron Bárbaro (BAR), Bar HQ (BHQ), Bill Max (BMAX), Campero (CAM), INTA Camaro (CAMARO), Catus (CAT), Don Dino (DIN), Don Gianni (GIA), Magno (MAG) Maximus (MAX), Nervión (NER), Rápido INTA (RAP), Sancho (SAN), Winter Star 3 (WST).

GSF 28 Producción forrajera estacional de cultivares de *Lolium multiflorum* Lam. en diferentes localidades

Méndez DG[1]*, Frigerio, K.[2], Ruiz, M.[3], Fontana, L.[3], Iacopini, L.[4], Barbera, P.[5], Ré, A.[6], Otondo, J.[7], Cicchino, M.[7], Bailleres, M.[7], Melani, E.[7], Mattera, J.[8], Gonzalez, A.[9], Gallego, J.J. [10], Neira Zilli, F.[10] y Pérez, G. [11]

INTA [1]Gral. Villegas, [2]San Luis, [3]Anguil, [4]Rafaela, [5]Mercedes (Ctes.), [6]Concepción del Uruguay, [7]Chascomús, [8]Pergamino, [9]Bordenave, [10]Viedma y [11]Bolívar

*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 14 cultivares comerciales de raigrás anual (5 diploides (2x) y 9 tetraploides (4x)). El experimento se implantó en 2023 en suelos ganaderos representativos 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**). Los cultivares evaluados fueron Don Dino (**DIN**), Don Giani (**GIA**), Maximus (**MAX**), BAR HQ (**BHQ**), Sancho (**SAN**), Bill Max (**BMAX**), Campero (**CAM**), Nervión (**NER**), Catus (**CAT**), Rápido INTA (**RAP**), Bárbaro (**BAR**), Winter Star 3 (**WST**), Magno (**MAG**) e INIA Camaro (**CAMARO**). La fecha de siembra se ubicó a principios de otoño en función a las épocas recomendadas para cada localidad. En función al análisis de suelo se corrigió el nivel de fósforo (P) aplicando fosfato diamónico para asegurar un mínimo de 12 ppm de P y disponibilidad inicial de nitrógeno (N) para el arranque de los cultivos. Luego de cada corte, se agregaron 20 kg/ha de N bajo la forma de urea. 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

Sólo se produjo acumulación de materia seca durante OTO en PER y MER con una producción media de 1570,5 y de 859,2 kg MS. ha^{-1}, respectivamente. El material con mayor producción fue CAM (1413,7 ± 489,6 kg MS. ha^{-1}), y el de menor producción media fue MAG (746,9 ± 195,1 kg MS. ha^{-1}). En INV Pergamino (4362,2 ± 469,8 kg MS. ha^{-1}) fue la localidad con las producciones más altas y VDM la menor (809,8 ± 305,6 kg MS. ha^{-1}). De los materiales, RAP (2664,3 ± 1252,6 kg MS. ha^{-1}) alcanzó el rendimiento más alto, mientras que MAG (1753,2 ± 1015,1 kg MS. ha^{-1}) fue el de menor. En PRI la localidad con la producción más alta fue Viedma (5582,6 ± 789,0 kg MS. ha^{-1}) y Villegas (645,5 ± 125,8 kg MS. ha^{-1}) resultó ser la localidad que obtuvo la menor producción. Para TOTAL la mayor producción de materia seca fue en PER (10811,2 kg MS. ha^{-1}) y VDM la localidad que menos acumuló (2016,7 kg MS. ha^{-1}). ANG mostró el mayor peso en la interacción genotipo ambiente al igual que el material BAR. En cuanto a asociaciones entre localidades y materiales, se observa que BAR se asocia a Anguil, ya que fue el material con mayor producción total en esa localidad (Figura 1).

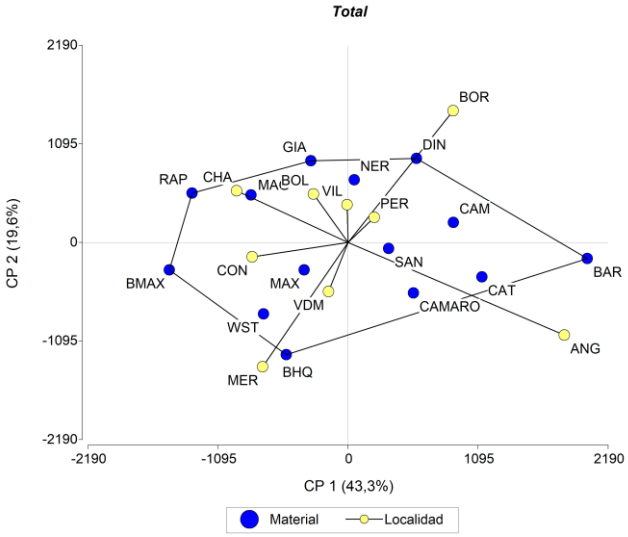


Figura 1. Representación gráfica de la interacción genotipo x localidad para la producción total de forraje de raigrás anual, evaluada mediante el análisis de componentes principales.

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.

RF 1 Utilización de un protocolo para IATF sin estrógeno en vacas tipo Braford con buena condición corporal en el pre y posparto

Prieto PN[1,3]*, Kucseva D[1], Ramirez C[2], Mónaco I[1], Céspedes F[1], Stahringer RC[1]
[1] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Estación Experimental Agropecuaria Colonia Benítez (Argentina)
[2] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Estación Experimental Agropecuaria El Colorado (Argentina)
[3] Facultad de Recursos Naturales – UNaF
*E-mail: prieto.paula@inta.gob.ar

Using of an FTAI protocol without estrogen in Braford-type cows with good body condition pre- and postpartum

Introducción

En el NEA, la principal causa de anestros posparto prolongados en vacas con cría es la dieta inadecuada en energía y proteína en relación con la demanda metabólica. Por otro lado, la inminente prohibición del uso de estrógenos en los protocolos para IATF afectará los resultados principalmente en esta categoría. El objetivo del presente trabajo fue evaluar un protocolo para IATF sin estrógeno en vacas con cría con y sin suplementación invernal.

Materiales y Métodos

En la EEA Colonia Benítez, el 05/07/23, un pequeño rodeo de vacas pluríparas, con similar edad gestacional fueron divididas al azar en 2 grupos: Grupo suplementado (GS; n=10) y Grupo no suplementado (GnoS; n=10). Cada 15 días hasta la IATF, se registró individualmente: peso vivo (PV), condición corporal (CC, escala de 1 a 9 donde 1=emaciada y 9=obesa) y grasa subcutánea de cadera (P8). Cada grupo fue alojado en potreros reservados de otoño, de pasturas subtropicales o pastizal a una carga de 1 EV/ha. El GS recibió a partir del 24/07/23 un suplemento energético proteico al 0,3% del peso, en autoconsumo con cal como limitador (a razón de un 20%) durante 88 días totales; día 23 pre-parto al día 65 post parto. El PV (kg) y P8 (mm) inicial eran similares en ambos tratamientos: 583,7±12,5; 557,4±18,7 y 12,0±1,3; 10,6±0,8 (promedio±EE) para GS y GnoS, respectivamente, no así la CC: 6,6±0,2a (GS) y 5,8±0,2b (GnoS) (*P*=0,01). Desde la semana dos de posparto (PP) hasta el final del protocolo para IATF se registraron el diámetro del folículo mayor (DFM) y la presentación de cuerpo lúteo (CL) con ecógrafo Aquila Vet - transductor de 6 a 8 MHz. Protocolo para IATF: Día 0 (11/10/23) = colocación de dispositivo intravaginal (DIV) con 0,6 g de progesterona y 10,5 µg de acetato de buserelina (análogo de GnRH, GONAXAL, Biogénesis Bagó); Día 6 = retiro del DIV + 150 µg de D-cloprostenol (Dalmaprost-D, Von Franken); Día 9= 10,5 µg del mismo análogo de GnRH e IATF a las 72 h del retiro del DIV. Se utilizaron pajuelas de semen de 0,5 ml de un toro (calidad evaluada bajo normas ISO 9000), un solo inseminador y un solo toro en el repaso (90 días de servicio). Día 45= ecografía para diagnóstico de gestación. En el GnoS se produjo una baja por muerte de una vaca al parto. Se realizó análisis de la varianza para la comparación de medias entre grupos para las variables cuantitativas. Los porcentajes de preñez entre grupos se analizaron bajo distribución de Chi cuadrado (SAS versión 9.2).

Resultados y Discusión

El DFM fue de 6,8±1,0; 9,7±0,9; 9,8±0,8; 9,9±0,9 y 6,3±1,3; 9,3±0,8; 9,9±0,7; 9,6±0,9 mm para el GS y GnoS a los 17, 25, 32 y 45 días posparto, respectivamente. No se encontraron diferencias significativas entre tratamientos en el DFM ni en el porcentaje de preñez (*P*>0,05). La diferencia preparto y Día 0 fue de: -4,1 y -4,0 mm; -48,8 y -38,0 kg y -0,9 y -0,5 para P8, PV y CC en GS y GnoS, respectivamente. El número de vacas con CL al inicio del tratamiento progestacional en el grupo GS pudo haber afectado negativamente a la IATF. Esto es coincidente con lo obtenido por Colazo *et al.* (2008), quienes reportaron que elevadas concentraciones de progesterona en plasma estuvieron asociadas con descargas reducidas de LH y baja respuesta ovulatoria en vacas tratadas con GnRH. El porcentaje de preñez final (IA+repaso) fue del 95% (18/19). Una estrategia para evitar este inconveniente, podría ser la informada por McKenzie *et al.* (2019) quienes administraron doble dosis de prostaglandina al retiro del DIV, en una aplicación o dos dosis con intervalo de 7-11 h logrando preñeces similares, superiores al 60%.

Conclusiones

Es posible obtener un porcentaje de preñez del 32% (6/19) en vacas con cría utilizando protocolos sin estrógeno. No es necesaria la suplementación invernal en aquellos rodeos que lleguen al parto con una CC ≥6. Es posible realizar un servicio en vacas con cría de 90 días y alcanzar porcentajes de preñez superior al 90% (IATF+repaso) en aquellos rodeos que lleguen al parto con una CC ≥6.

Bibliografía

Colazo M, Kastelic J, Davis H, Rutledge M, Martinez M, Small J, Mapletoft R (2008). Effects of plasma progesterone concentrations on LH release & ovulation in beef cattle given GnRH. Dom. Anim. Endocr. 34: 109–117.

McKenzie RC, Menegatti S, Reynolds M, Carnahan KB, Hall JB, Ahmadzadeh A (2019). Evaluating effects of a high-concentration dose of PGF2α in a 5-d CO-Synch + CIDR protocol on fertility in beef cows. Transl. Anim. Sci. 3: 1754–1757.

Tabla 1. DFM (mm; media±EE) al inicio, retiro del DIV y a la IATF y porcentaje de preñez por tratamiento. Grupo suplementado (GS) y no Suplementado (GnoS).

Tratamientos	CL (%) inicio	DFM			Preñez (%)
		Inicio	Retiro	IATF (65 días PP)	
GS	70 (7/10)	11,4±0,5	9,9±0,7	12,4±1,0	20 (2/10)
GnoS	55 (5/9)	9,4±0,9	9,3±0,7	12,8±1,2	44 (4/9)

DFM=diámetro del folículo mayor. Letras diferentes entre filas corresponde a diferencias significativas (*P*<0,05)

RF 2 Evaluación de resincronización selectiva de celos pos IATF mediante uso de pintura en la base de la cola para mejorar tasas de preñez en vacas

Hug MG[1]*, Robson C[2], Gómez M[1]
[1]EEA INTA Mercedes (Corrientes). [2]Actividad privada
*E-mail: hug.gabriela@inta.gob.ar

Evaluation of selective synchronization of estrus post FTAI by means of tail paint to improve pregnancy rates in cows

Introducción

Los programas de inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) permiten optimizar las tasas de preñez (Baruselli *et al.*, 2015) y una vez realizada la primera IATF se efectúa el repaso con toros, o el diagnóstico de gestación y una nueva IATF.

Existe una herramienta que permitiría maximizar la eficiencia de la resincronización de celos, tanto para reducir el tiempo entre la primera inseminación y la detección de vientres vacíos por el diagnóstico ecográfico, como para reducir el uso masivo de insumos. La combinación de programas de resincronización de celo con la detección precoz de los animales vacíos permitiría realizar la inseminación selectiva de los animales vacíos sin necesidad de esperar el diagnóstico de gestación. El objetivo del siguiente trabajo fue evaluar la resincronización selectiva de celos mediante el uso de pintura en la base de la cola para aumentar el número de vientres preñados por inseminación y disminuir el uso masivo de insumos reproductivos.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 82 vacas Braford secas de segundo servicio con un peso promedio de 354,0 ± 49,1 kg y una condición corporal promedio 3,00 ± 0,60. Al inicio del protocolo (día 0), por la mañana, se colocó un dispositivo intravaginal (Progestar Biogénesis Bago BB) a todos los vientres, más 2 ml de benzoato de estradiol (Bioestrogen BB) (Figura 1). El día 8 se retiró el dispositivo y se administró una dosis de Closprosterenol sódico 2 ml (Zoetis). En aquellos vientres que a la ecografía presentaron cuerpo lúteo, se inyectó 2 ml de gonadotrofina coriónica equina (Novormon, Zoetis). La detección de celos se realizó mediante el uso de la pintura en la base de la cola. Para ello, todos los vientres fueron pintados con una franja de unos 5 cm de ancho a nivel de la base de la cola con una pintura sintética (día 8). La lectura se realizó a las 48 h posretiro del dispositivo, clasificando en grado 1, despintadas (+ del 70% de la pintura), grado 2, parcialmente despintadas (entre un 30-70% de pintura) y grado 3, pintadas. Los vientres con grado 1 y 2, se inseminaron a las 48 h posretiro del dispositivo (por la mañana) (día 10). Los vientres que se registraron en grado 3, se inseminaron a las 56 h posretiro del dispositivo (por la tarde). En el día 16 posterior a la primo inseminación, todos los vientres fueron nuevamente pintados para determinar la presencia/ausencia de celo. En el día 25 posinseminación (Figura 2), se realizó la lectura en la base de la cola y las vacas fueron clasificadas en 2 lotes: pintadas, sin IATF y despintadas, resincronizadas e inseminadas (2da IATF).

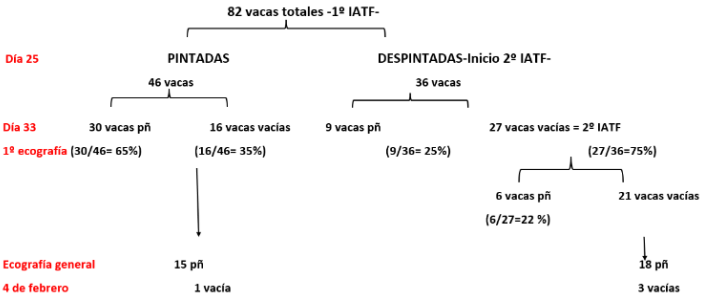


Figura 2. Clasificación de los vientres según resultado de primera y segunda IATF y resultado ecográfico final. Pñ= preñadas; IATF= inseminación a tiempo fijo.

El día 33 se realizó ecografía a todos los vientres para determinar preñez o vacuidad. Las vacas resincronizadas y vacías fueron nuevamente inseminadas al día 35.

Resultados y Discusión

Como se puede observar en la Figura 2, la tasa de preñez a la IATF fue de 47,6% (39/82) y la tasa de preñez a la resincronización fue de 22,2% (6/27). Por lo tanto, la tasa de preñez total de IATF + resincronización fue de 54,8% (45/82). La tasa de preñez final con repaso de toros fue de 95,1% (78/82).

La virtud de esta técnica está en el lote de vacas resincronizadas donde se obtuvo una eficiencia del 75% vs las que no fueron resincronizadas, donde se obtuvo una eficiencia del 65%.

Conclusiones

Los resultados obtenidos muestran que el uso de pintura en la base de la cola hace posible diagnosticar precozmente vientres que presentaron celo a primoinseminación e ingresaron a una nueva resincronización selectiva. Sin embargo, el 25% de estas vacas estaban preñadas lo que requiere más años de estudio para mejorar el uso y toma de decisiones respecto al lote a resincronizar.

Bibliografía

Baruselli PS *et al.* (2015). Programas de resincronización en vacas de carne y leche. Resúmenes XI Simposio Internacional de Reproducción Animal. IRAC.



B.E.= Benzoato de Estradiol; Pint.= Pintura; Prost.= Prostaglandina; GCh a C= Gonadotrofina Coriónica equina a Cíclicas; Lectura de Pint.= Lectura de Pintura; GCh= Gonadotrofina Coriónica equina; Diag. De Gest.= Diagnóstico de Gestación.

Figura 1. Línea de tiempo de los trabajos realizados a través de la primera y segunda IATF.

RF 3 Producción de embriones interespecíficos: evaluación de la fecundación en embriones híbridos búfalo-vaca

Gorleri V[1]*, Picotto L[2], Yauri Felipe M[1], Irala C[1], Albeiro V[1], Fernández Martin R[1], Salamone DF[1]
[1]Laboratorio de Biotecnología Animal, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires/ CONICET (INPA); [2]INTA EEA Balcarce, Buenos Aires, Argentina
*E-mail: veronicagorleri@gmail.com

Production of interspecific embryos: evaluation of fertilization in buffalo-cow hybrid embryos

Introducción

Los búfalos domésticos poseen ciertas aptitudes productivas las cuales los hacen animales de gran interés económico. Entre ellas, se encuentra la producción de carne y leche y la rusticidad de estos animales frente a ciertas enfermedades comunes en el ganado (Minervino *et al.*, 2020). La generación de un híbrido entre búfalo y vaca podría proporcionar beneficios en la adaptación ambiental del ganado y permitir el estudio de las interacciones materno-fetales. Sin embargo, la cruza con búfalos está limitada por la diferencia en el número cromosómico y la incompatibilidad materno-fetal, lo que impide obtener descendencia de forma natural (Kochar *et al.*, 2002). El objetivo de este trabajo fue generar cigotos híbridos búfalo-vaca mediante fecundación *in vitro* (FIV) y comparar su tasa de fecundación con la de cigotos bovinos también producidos por FIV.

Materiales y Métodos

Para producir los cigotos híbridos búfalo-vaca y los bovinos se llevaron a cabo tres repeticiones de FIV en las que se utilizaron ovocitos de vaca (n=49) y semen de búfalo para el grupo Híbrido, y ovocitos de vaca (n=44) y semen de toro para el grupo Bovino. Los complejos cúmulo-ovocito (COCs) se aspiraron de ovarios provenientes de matadero. Los COCs se maduraron *in vitro* durante 22 horas en gotas de 100 µL de TCM-199 suplementado con suero fetal bovino, hormona foliculoestimulante, piruvato de sodio, cisteamina y 2% de antibiótico-antimicótico y cubiertas con aceite mineral a 38 ºC bajo 5% de CO_2 en aire humidificado. Para cada FIV, el semen de toro y búfalo utilizado provinieron del mismo individuo. Los ovocitos fueron incubados con el semen por 5 horas a una concentración de 16 millones de espermatozoides/mL a 38 ºC bajo 5% de CO_2 en aire humidificado. Los presuntos cigotos fueron cultivados en gotas de 50 µL de medio SOF a 38 ºC bajo 5% de CO_2 en aire humidificado. Para determinar las tasas de fecundación se realizó la tinción de los pronúcleos. Luego de 17 horas de realizada la FIV, los presuntos cigotos se fijaron en paraformaldehído al 4% v/v durante 20 minutos y luego se lavaron en una solución de bloqueo compuesta por 3% v/v de BSA y 0,1% v/v de Tween-20 en DPBS, y se almacenaron a 4 ºC. Los presuntos cigotos fueron incubados en medio de montaje VECTASHIELD con DAPI y evaluados en un microscopio invertido Olympus Disk Spinning Unit-IX83 Spinning Disc Confocal. El análisis estadístico se llevó a cabo utilizando la prueba de Chi-cuadrado en el software GraphPad Prism. Se consideró que un valor de $P>0,05$ no era significativo.

Resultados y Discusión

Como se muestra en la Tabla 1, hubo diferencias significativas ($P<0,05$) en la fecundación de híbridos búfalo-vaca y bovinos producidos por FIV. Se obtuvieron tasas de fecundación del 30% y 63% respectivamente. A modo ilustrativo, en la Figura 1A se observa un ovocito bovino no fecundado, el cual contiene un pronúcleo y una metafase, mientras que en la figura 1B se observa un ovocito bovino fecundado con ambos pronúcleos, tanto el del macho como el de la hembra.

Si bien la cruza entre búfalos y vacas es inviable naturalmente, fue factible obtener cigotos híbridos mediante FIV con una eficiencia menor a la bovina.

Conclusiones

Se logró fecundar ovocitos de vaca con semen de búfalo mediante FIV. La tasa de fecundación de embriones híbridos es menor a la de los bovinos producidos por FIV.

Agradecimientos

Al Centro Integral de Inseminación Artificial Bubalino (CIIAB) por la disposición de pajuelas de semen de búfalo esenciales para la realización de este trabajo.

Bibliografía

Minervino *et al*. (2020). Frontiers in Veterinary Science.
Kochar *et al*. (2002). Zygote 10: 155-162.

Tabla 1. Número de pronúcleos en presuntos cigotos de híbridos y bovinos. Dos pronúcleos corresponden a ovocitos fecundados, un pronúcleo corresponde a ovocitos no fecundados y más de dos pronúcleos corresponde a ovocitos fecundados por más de un espermatozoide (poliespérmicos).

Grupo	n	Fecundados (%)	Sin Fecundar (%)	Poliespermia (%)
Híbridos	49	15 (30)[a]	33 (67)[a]	1 (2)
Bovinos	44	28 (63)[b]	14 (31)[b]	2(4)

[a, b] superíndices diferentes indican significancia estadística (prueba exacta de Fisher, valor $P < 0,05$).

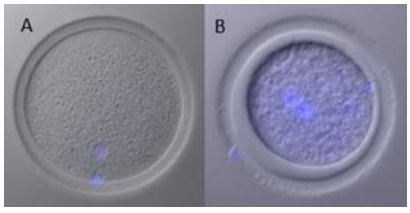


Figura 1. A: cigoto híbrido no fecundado, un pronúcleo y una metafase. B: cigoto bovino fecundado, dos pronúcleos.

RF 4 Descripción de la dinámica folicular y luteal en vacas lecheras utilizando ultrasonografía Doppler color

Molina M[1,2]*, Odriozola ME[1,2], Ormaechea NE[1,2], Rivas MS[1,2], Salvetti NR[1,2], Ortega HH[1,2], Amweg A[1,2], Díaz PU[1,2]

[1] Instituto de Ciencias Veterinarias del Litoral (ICiVet-Litoral), Universidad Nacional del Litoral (UNL) / Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Esperanza, Santa Fe, Argentina

[2] Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Litoral (UNL), Esperanza, Santa Fe, Argentina

*E-mail: molinamatias1111@gmail.com

Description of follicular and luteal dynamics in dairy cows using color Doppler ultrasonography

Introducción

El uso en bovinos de la ultrasonografía (US) ovárica en modo B ha logrado determinar que el crecimiento folicular ocurre en forma de ondas y que la mayoría de sus ciclos estrales se componen de dos o tres ondas. Por otra parte, mediante el uso de la US Doppler se ha descripto la irrigación de las estructuras ováricas (folículos y cuerpos lúteos) durante etapas específicas del ciclo estral en varias razas (Bollwein *et al.*, 2016). El objetivo de este trabajo fue estudiar la irrigación de las estructuras ováricas mediante la utilización de la US Doppler durante un ciclo estral completo en vacas Holando Argentino, como herramienta de apoyo a técnicas reproductivas.

Materiales y Métodos

Para este estudio se utilizaron 3 vacas de raza Holando Argentino, secas, de entre 5 y 7 años de edad, con condición corporal 3,00 ± 0,25 (1-5), sin enfermedades reproductivas. Los animales fueron sincronizados con un protocolo G6G a base de GnRH y PGF2α. Luego, para lograr la sincronización del inicio de la onda folicular, en el día del estro se realizó la aspiración guiada por US del folículo dominante (FD) y de todos los folículos >8mm (día 0 del estudio). Posteriormente, se evaluaron los ovarios mediante US Doppler color durante 21 días consecutivos utilizando un ecógrafo portátil Z6 Vet (Mindray, China), acoplado a un transductor lineal transrectal de 5.0-10.0 MHz (75L50EAV, Mindray). El equipo de ultrasonido Doppler se configuró a una escala de velocidad de 5 cm/s, una frecuencia de 5,3 mHz y una baja ganancia para disminuir la generación de artefactos. Sobre las imágenes ecográficas, se determinó el diámetro de los FD y CL para conocer la dinámica folicular y luteal. A partir de los videos ecográficos se tomaron entre 5 y 10 imágenes representativas de diferentes secciones de los FD y CL, y se determinó el porcentaje del área folicular y luteal irrigada mediante el sistema Image-Pro Plus 3.0.1 (Media Cybernetic).

Para el estudio las ondas de crecimiento folicular se dividieron en tres fases: crecimiento (días 1-6), estática (días 7-11) y regresión (días 12-21) según Ginther *et al.* (1989). Del mismo modo, se dividió el desarrollo del CL en fases de crecimiento (días 1-7), estática (días 8-16) y regresión (días 17-21) según Herzog *et al.* (2010). Los datos se evaluaron mediante el programa estadístico SPSS 25 (IBM) utilizando modelos lineales generalizados mixtos con medidas repetidas, considerando como variables dependientes al diámetro y a la irrigación de los FD y CL, y como variables independientes a las etapas de desarrollo folicular y luteal, y al día del ciclo estral. Se consideró como significativo un valor de $P<0,05$.

Resultados

Las medias de los diámetros y área irrigada de los FD y CL, y sus DE se muestran en las Figuras 1 y 2.

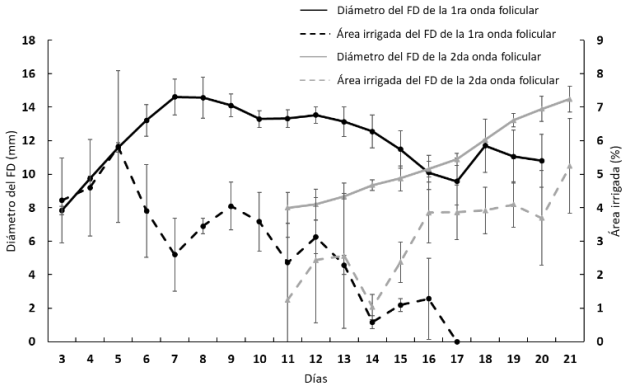


Figura 1. Diámetro y porcentaje de área irrigada de los folículos dominantes (FD) de la 1ra y 2da onda de crecimiento folicular.

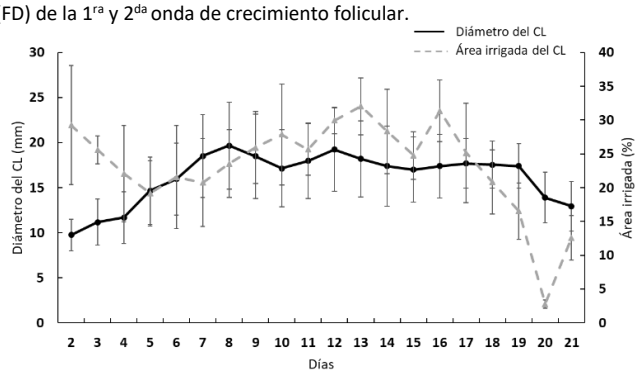


Figura 2. Diámetro y porcentaje de área irrigada de los cuerpos lúteos (CL).

El diámetro de los FD de la 1ra onda fue mayor en la fase estática (14 ± 0,4 mm) que en la de crecimiento (10,6 ± 0,3 mm) y regresión (11,5 ± 0,4 mm) ($P<0,05$). La irrigación de los FD fue mayor en las fases de crecimiento (4,6 ± 0,8%) y estática (3,1 ± 0,5%) que en la de regresión (1,1 ± 0,3%) ($P<0,05$). Respecto a los CL, el diámetro en la fase de crecimiento (13,3 ± 1,3 mm) fue menor al de la fase estática (18 ± 1,4 mm), y la irrigación fue mayor en las fases de crecimiento (22,8 ± 2,7%) y estática (27,6 ± 1,7%) que en la fase de regresión (12,5 ± 1,4%) ($P<0,05$). El FD de la 2da onda sólo presentó fase de crecimiento, mostrando un incremento constante del diámetro entre los días 16 y 21 del ciclo ($P<0,05$), mientras que su irrigación sólo fue menor en el día 14 en comparación con los días 16 a 21 ($P<0,05$).

Conclusiones

Durante la fase estática de su desarrollo, los FD y CL alcanzan su mayor diámetro. Además, los FD de la 1ra onda folicular y los CL pierden irrigación durante su fase de regresión. Estos hallazgos podrían permitir la utilización del diámetro y la irrigación del FD de la 1ra onda y los CL para estimar mejor la etapa del ciclo estral en la que se encuentran las vacas.

Bibliografía

Bollwein H *et al.* (2016). Vet Clin Food Anim 32: 149-164.
Ginther OJ *et al.* (1989). Anim. Reprod. Sci. 20: 187-199.
Herzog K *et al.* (2010). Theriogenology 73: 691-697.

RF 5 Optimización de la producción in vitro de embriones bovinos compatible con la edición génica

Picotto L[1]*, Lauro A[1], Irala C[2], Hozbor F[1], Feingold S[3]
[1]Lab. de Biotecnología de la Reproducción, INTA Balcarce
[2]Lab. de Biotecnología Animal (LaBba), FAUBA
[3]Lab. de Agrobiotecnología, INTA Balcarce
*E-mail: picotto.leandro@inta.gob.ar

Optimization of in vitro production of bovine embryos compatible with gene editing

Introducción

La edición génica (EG) basada en CRISPR/Cas9 es una biotecnología que permite acelerar el mejoramiento genético animal produciendo razas con caracteres deseados en plazos reducidos y que ha sido aplicada con éxito en distintos animales de cría, incluido el bovino (Jinek *et al.*, 2012; Menchaca *et al.,* 2020). La EG de cigotos bovinos producidos *in vitro* genera embriones con mosaicismo genético y su frecuencia varía en función de la nucleasa utilizada, las propiedades intrínsecas del locus, el método de administración de la ribonucleoproteína y el momento de la EG con relación al desarrollo embrionario (Lamas-Toranzo *et al.,* 2019).

El objetivo de este trabajo fue evaluar tiempos reducidos de fecundación *in vitro* sobre las tasas de clivaje y de blastocistos en embriones bovinos, para ser utilizados en ensayos de edición génica.

Materiales y Métodos

Los complejos *cúmulus*-ovocito (COCs) se recuperaron por aspiración de líquido folicular de ovarios procedentes de un frigorífico local. Los COCs con al menos tres capas compactas de células sin expandir se colocaron en medio de maduración libre de suero (TCM-199 suplementado con hormona folículo estimulante, factor de crecimiento epidérmico, ácido hialurónico, y seroalbúmina). La maduración *in vitro* se realizó en grupos de 40 COCs en incubadora a 38,5 °C con 5% de CO_2 en aire y máxima humedad durante 22 horas. La fecundación *in vitro* (FIV) se llevó a cabo colocando los COCs maduros en medio de fecundación con 2.000.000 de espermatozoides por mililitro e incubando a 38,5 °C en atmósfera con 5% de CO_2 en aire y máxima humedad, durante 24, 8 y 6 horas (grupo control, grupos 1 y 2, respectivamente). Luego de la FIV, las células del *cúmulus* se removieron mecánicamente. Los presuntos cigotos se colocaron en medio de cultivo y se incubaron a 38,5 °C en atmósfera con 5% de CO_2, 5% de O_2, 90% de N_2 y máxima humedad. A las 48 horas de la FIV, se evaluó la cantidad de cigotos divididos y se calculó la tasa de clivaje de cada grupo. A los 8 días de la FIV, se observó el desarrollo embrionario y se calculó la tasa de blastocistos para cada grupo.

Se hicieron al menos tres repeticiones independientes para cada grupo. Finalmente, se determinó la existencia o no de independencia entre el tiempo de fecundación respecto de la tasa de clivaje y la tasa de blastocistos entre los grupos, mediante una prueba no paramétrica de chi cuadrado.

Resultados y Discusión

No se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas en la tasa de clivaje y la tasa de blastocistos para los diferentes tiempos de incubación de FIV (P>0,05) (Tabla 1).

Tabla 1. Tasas de clivaje y de blastocistos para diferentes tiempos de incubación de fecundación in vitro (FIV).

Tabla de producción *in vitro*

FIV (horas)	Cigotos (n)	Cigotos clivados (n)	Tasa de clivaje (prom. ± S.E.M.)	Blastocistos día 8 (n)	Tasa de blastocistos (prom. ± S.E.M.)
6	142	120	84,5 ± 5,0 ^{A}	23	16,2 ± 5,3 ^{B}
8	141	122	86,5 ± 8,4 ^{A}	26	18,4 ± 4,7 ^{B}
24	254	207	81,5 ± 9,8 ^{A}	49	19,3 ± 5,2 ^{B}

Conclusiones

Se concluye que los diferentes tiempos de incubación de FIV de 24, 8 y 6 horas no influenciaron las tasas de clivaje y de blastocistos en embriones bovinos.

Este resultado tiene implicaciones importantes en el campo de la EG de embriones bovinos, ya que la maquinaria de edición génica puede introducirse antes de la primera duplicación del genoma y, así, reducir la frecuencia de mosaicismo genético en los embriones editados producidos. De esta manera, se facilitarían los programas de mejoramiento genético bovino.

Agradecimientos

Se agradece el financiamiento de FONTAGRO, PROCISUR, Asociación de Cooperativas Argentinas, e INTA (2023-PD-L01-I112) que permitieron la realización de este trabajo.

Bibliografía

Jinek M *et al*. (2012). Science 337(6096): 816-21.
Lamas-Toranzo I *et al*. (2019). Sci Rep. 9(1).
Menchaca A *et al*. (2020). Theriogenology 150: 247-54.

RF 6 Efecto de las células del cúmulo en la Fecundación *in vitro* de embriones bovinos para la edición génica y producción de gemelos

Irala C[1]*, Picotto L[2], Lauro A[2], Yauri Felipe M[1], La Motta G[1], Gorleri V[1], Alberio V[1], Fernández-Martín R[1], Salamone DF[1]

[1]Lab. de Biot. An. (LaBba); Fac. Agr, UBA (FAUBA). [2]Lab. De Biotecnología de la Reproducción INTA Balcarce
*E-mail: cirala1@agro.uba.ar

Effect of cumulus cells on In Vitro Fertilization of bovine embryos for gene editing and twin production

Introducción

La biotecnología CRISPR/Cas9 permite la edición génica en animales de producción mediante la microinyección de la nucleasa Cas9 y guías de ARN. La microinyección puede realizarse en cigotos u ovocitos (Lamas Toranzo *et al.*, 2019; Kaneko y Tanaka, 2020). La última opción requiere de la eliminación de células del cúmulo (Zhang *et al.*, 1995; Casser *et al.*, 2019), lo cual puede tener un efecto detrimental en el desarrollo, ya que secretan factores vitales para la fecundación y el desarrollo temprano. Para reducir el mosaicismo genético, es idóneo microinyectar ovocitos, previo a la fecundación.

Por otra parte, podemos incrementar la producción de embriones editados generando gemelos monocigóticos, separando las blastómeras de embriones de dos células (Casser *et al.*, 2019). El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto en el desarrollo de embriones bovinos y gemelos, fecundados con y sin presencia de células del cúmulo, para su uso en edición génica.

Materiales y Métodos

Los Complejo Cúmulo-Ovocito (COCs) fueron aspirados de folículos de ovarios procedentes de un frigorífico local. Los COCs fueron seleccionados y depositados en medio de maduración TCM-199, suplementado con 1% de Estreptomicina, Cisteamina, Piruvato de Sodio, Suero Fetal Bovino y Hormona Folículo Estimulante. La maduración se llevó a cabo bajo aceite mineral durante 22 horas, en ambiente humidificado a 38,5 ºC y 5% CO_2. Los COCs maduros se dividieron en cuatro grupos:

Grupos 1 y 3: Denudados después de la fecundación; Grupos 2 y 4: Denudados previo a la Fecundación In Vitro con 200ul de Hialuronidasa (SIGMA) durante 1 minuto de Vortex. Los ovocitos se coincubaron con el semen por 5 horas con 16 millones/ml de espermatozoides en ambiente humidificado a 38,5 ºC y 5% CO_2.

Los presuntos cigotos fueron cultivados en medio SOF a 38,5 ºC, 5% CO_2, 5% O2, 90% N_2 y máxima humedad durante 7 días.
Tras 30 horas de fecundación, se tomaron embriones en 2 células de los grupos 3 y 4, y se trataron con pronasa al 10% durante 45 segundos para eliminar la zona pelúcida, se separaron las blastómeras por pipeteo suave, y se incubaron individualmente en micropozos, para generar gemelos.

Tabla 1. Desarrollo embrionario con Fertilización In Vitro de Ovocitos Con y Sin Cumulus.

Grupos	Cigotos	Clivados (%)		Gemelos Producidos	Blastocitos (%)	
FCC	87	71	(81,61)[a]	n.c.	37	(42,53)[a]
FSC	83	68	(81,93)[a]	n.c.	30	(36,14)[a]
FCC-GEMELO	62	49	(79,03)[a]	90	46	(74,19)[b]
FSC-GEMELO	53	37	(69,81)[a]	62	39	(73,58)[b]

FCC: FIV Con Cúmulo; **FSC:** FIV Sin Cúmulo

Análisis estadístico

Se realizó un Test F de Fisher comparando la proporción de clivados y blastocistos en parejas de grupos dos a dos, siendo la hipótesis nula: La proporción de cigotos clivados, o blastocistos en ambos grupos es igual, y la hipótesis alternativa: La proporción de clivados, o blastocistos en ambos grupos es diferente. considerando el P valor 0,05 como límite para aceptar o negar la hipótesis alternativa.

Resultados y Discusión

El número de cigotos presuntivos, el porcentaje de cigotos clivados y el porcentaje de blastocistos producidos sobre cigotos presuntivos se muestran en la Tabla 1. La ausencia del cúmulo no afectó en el clivaje ni en la producción de blastocistos (Test F de Fisher no significativo, $P>0,05$). En la producción de gemelos, en ambos casos, aumentó significativamente la tasa de producción de blastocisto sobre cigoto presuntivo (Test F de Fisher=0,00001, $P<0,05$).

Conclusiones

La ausencia de células del cúmulo no afectó el desarrollo embrionario temprano en el cultivo in vitro de embriones ni la generación de gemelos monocigóticos. Esto ofrece una alternativa viable y eficiente para establecer un protocolo de producción de embriones editados y reducir el mosaicismo. Asimismo, los gemelos, suponiendo que ambos queden editados, pueden ayudar a aumentar el número de embriones editados generados.

Agradecimientos

Agradecemos el financiamiento de FONTAGRO, FONCyT, CONICET e INTA, que permitieron la realización de este trabajo.

Bibliografía

Casser E *et al.* (2019). Int. J. Dev. Biol. 63(3-4-5): 143-155.

Kaneko T, Tanaka S (2020). Biochem. Biophys. Res. Comm. 527(4): 1039-1042.

Lamas Toranzo I *et al.* (2019). Nat Res. 9: 14900.

Zhang L *et al.* (1995). Mol. Rep. Dev. 40(3): 338-344.

RF 7 Efecto de Gonadotrofina Coriónica Equina (eCG) recombinante sobre el recuento folicular en vaquillonas Holando Argentino

Odriozola ME[1, 2]*, Molina M[1], Ormaechea NE[1, 2], Garrappa G[5, 6], Cattaneo L[2], Angeli E[1, 2], Salvetti NR[1, 2], Ortega HH[1,2], Cetica PD[4], Díaz PU[1, 2], Gareis NC[2, 5, 6]

[1] ICiVet-Litoral (UNL- CONICET), Esperanza, Santa Fe, Argentina.[2] Facultad de Ciencias Veterinarias, UNL, Esperanza, Santa Fe, Argentina. [4] INITRA e INPA CONICET-UBA, Buenos Aires, Argentina. [5] EEA INTA Rafaela, Santa Fe, Argentina. [6] IDICAL (INTA-CONICET), Rafaela, Santa Fe, Argentina

*E-mail: maria.odriozola@icivet.unl.edu.ar

Effect of recombinant equine chorionic gonadotrophin (eCG) on follicular count in Holando Argentino heifers

Introducción

En bovinos, la estimulación ovárica mediante el uso de hormonas tiene un rol fundamental en la implementación de biotecnologías reproductivas. Estas hormonas se obtienen de extractos de glándula pituitaria de animales de frigorífico o de fluidos de hembras preñadas. Actualmente se encuentran en el mercado hormonas recombinantes producidas mediante procesos biotecnológicos, como la reCG (eCG recombinante), que se ha comenzado a utilizar en protocolos de inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) (Bó y Cattaneo, 2022). Si bien existen ensayos previos (Villaraza *et al.*, 2021), ninguno se ha enfocado en su aplicación en protocolos de aspiración folicular guiada por ultrasonografía (OPU, del inglés *"Ovum Pick Up").* El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de tres dosis de reCG sobre el recuento de folículos antrales (RFA) en vaquillonas, con la finalidad de optimizar un protocolo para OPU.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 21 vaquillonas Holando Argentino de 12 a 17 meses de edad, con un peso de 293 a 370 kg y una condición corporal entre 2,5 y 3,5 (escala del 1 al 5); provenientes de la Estación Experimental Agropecuaria INTA-Rafaela. El día 0 se realizó la sincronización del ciclo estral mediante la aplicación de un dispositivo intravaginal de progesterona (P_4) de 600 mg (Diprogest 600, CEVA-ZOOVET S.A., Santa Fe, Argentina), 2 mg de benzoato de estradiol IM (CEVA-ZOOVET) y 0,150 mg de prostaglandina IM (Ciclar, CEVA-ZOOVET). El día 4 las vaquillonas fueron divididas al azar en 4 grupos: Grupo Control (n=6): sin tratamiento adicional, y 3 grupos tratados, a los que se le aplicó reCG IM (Foli-Rec, CEVA-ZOOVET): Grupo reCG D1 (n=5): 500 UI, Grupo reCG D2 (n=5): 800 UI y Grupo reCG D3 (n=5): 1000 UI. El día 8 del protocolo se retiró el dispositivo de P4. El RFA se realizó por ultrasonografía transrectal desde el día 5 al 8, a través de un equipo portátil Doppler color Z6 Vet (Mindray, China), acoplado a un transductor lineal transrectal de 5.0-10 MHz (75L50EAV, Mindray). Para la ultrasonografía en modo B se utilizó una frecuencia de 7,5 MHz y una ganancia de 80 dB. Se realizó el conteo y la medición de los folículos, que fueron clasificados según diámetro folicular en: pequeños (< 6 mm), medianos (6-10 mm) y grandes (> 10 mm) (da Silva *et al.*, 2017). Para el análisis de los datos se utilizó el programa SPSS 23.0, aplicando un modelo lineal generalizado para medidas repetidas. Un valor de $P<0,05$ indica diferencias significativas.

Resultados y Discusión

En relación al RFA pequeños, se hallaron diferencias estadísticamente significativas, encontrándose un menor RFA en los días 6 y 7 en el grupo reCG D1 (18,58 ± 2,37), reCG D2 (11,58 ± 2,69) y reCG D3 (20,75 ± 1,69) respecto al control (25,46 ± 2,34). Con respecto al RFA medianos, se observaron mayores RFA en los días 6, 7 y 8 en los 3 grupos: reCG D1 (9,88 ± 3,23), reCG D2 (10,15 ± 3,19) y reCG D3 (8,05 ± 2,60) respecto al control (1,45 ± 0,67). No se encontraron diferencias significativas en el RFA medianos entre las 3 dosis de reCG utilizadas a lo largo del protocolo. En cuanto al RFA grandes, el día 7 en el grupo reCG D2 se observó un mayor RFA (5,66 ± 2,02) respecto al control (0,90 ± 0,23). Por último, el día 8 el RFA grandes en el grupo reCG D2 (7,25 ± 1,73) y reCG D3 (7,70 ± 1,79) fue significativamente más elevado que en el grupo control (0,76 ± 0,23) (Figura 1).

Conclusiones

La utilización de la reCG en un protocolo de OPU para vaquillonas Holando Argentino se presenta como una alternativa promisoria que evita el uso de derivados hormonales de origen animal. La vida media prolongada de dicha hormona facilita una optimización en el manejo de los animales al permitir una única administración. Considerando a los folículos medianos como el tamaño más propicio para realizar OPU, este trabajo sugiere la utilización del día 6 o 7 para realizar la aspiración folicular utilizando una dosis de 500 UI de reCG.

Bibliografía

Bo GA, Cattaneo L (2022). XXXV Reunião anual SBTE.
da Silva *et al.* (2017). Theriogenology 90: 65-73.
Villaraza CJ *et al.* (2021). Theriogenology 172: 8-19.

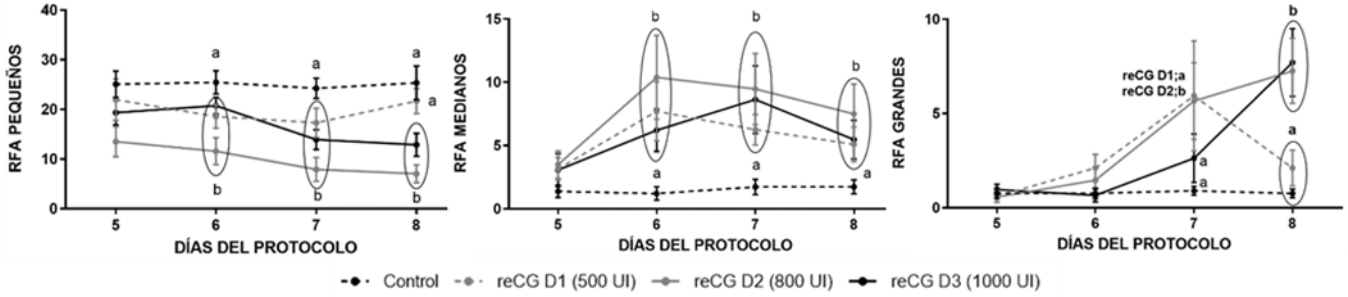


Figura 1. Efecto de las diferentes dosis de reCG utilizadas sobre el RFA pequeños, medianos y grandes desde el día 5 al 8 del protocolo de OPU.

RF 8 Efectos de la exposición de espermatozoides porcinos a nanopartículas durante un protocolo de FIV

Garrappa G[1,2]*, García Vázquez FA[2,3], Jiménez Movilla M[3,4]

[1]EEARafaela-INTA-IDICAL [2]Depto de Fisiología, Fac. de Vet., Universidad de Murcia, Murcia, España. [3]IMIB-Arrixaca, Murcia, España. [4]Depto de Biología Celular e Histología, Fac. de Med. y Enf., Universidad de Murcia, Murcia, España

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

Effects of the exposure of boar porcine sperm to nanoparticles during an IVF protocol

Introducción

Las aplicaciones nanobiotecnológicas han crecido masivamente en las últimas décadas. En un trabajo reciente, informamos sobre un novedoso método de unión de ovocitos y embriones a nanopartículas (NP) magnéticas funcionalizadas con una proteína recombinante (oviductina-OVGP1) con propiedades específicas de unión a la ZP (García Vázquez *et al.*, 2024). Esta herramienta revolucionaria permite simplificar la manipulación de ovocitos y embriones, al permitir movilizarlos o retenerlos mediante la aplicación de un campo magnético externo. Sin embargo, para su aplicación completa en tecnologías de reproducción asistida (TRA), quedan cuestiones a resolver, ya que se ha documentado toxicidad en los gametos tras su exposición a ciertos tipos de NP. El presente trabajo tiene como objetivo aportar conocimiento fundamental del efecto de este método sobre los espermatozoides sometidos a un protocolo de fertilización *in vitro* (FIV).

Materiales y Métodos

En primer lugar, se analizó el efecto de la co-incubación de espermatozoides (spz) con NP (con y sin OVGP1) en medio de FIV porcina (TALP). El ensayo consistió en 5 grupos experimentales, conformados por spz en una concentración de $30x10^6$ spz por ml co-incubados con: **1) NPOv10**: 10 µl NP-OVGP1, **2) NPOv20:** 20 µl NP-OVGP1, **3) NP10:** 10 µl NP sin OVGP1; **4) NP20**: 20 µl NP sin OVGP1; **5) CONTROL:** sin nanopartículas. Se realizaron 5 replicados, utilizando 5 eyaculados individuales de padrillos de fertilidad probada. Los parámetros evaluados fueron motilidad total (MOT), motilidad progresiva (PMOT) y parámetros cinéticos mediante el sistema CASA (ISAS® software, PROiSER R+D S.L.) y la viabilidad mediante tinción de eosina-nigrosina. El análisis se realizó en tiempo 0, 30 y 60 minutos de co-incubación. Las muestras se mantuvieron a 38,5 ºC con 5% de CO_2. El análisis estadístico se realizó con el programa SAS aplicando modelo mixto de medidas repetidas en el tiempo. En un segundo ensayo, se realizó un protocolo de FIV empleando ovocitos previamente unidos a NPOv o NP sin OVGP1, tal como se describe en García-Vázquez *et al.* (2024). Para analizar la capacidad de los spz de unirse a la ZP de los ovocitos en presencia de NP, se establecieron 3 grupos experimentales: ovocitos unidos a NP, unidos a NPOv y controles sin NP. Se colocaron 40 ovocitos (de cada grupo por separado) en 3 pocillos de una placa Nunc® de 4 pocillos con medio TALP. Se añadieron spz, seleccionados mediante un gradiente discontinuo de Percoll® con una concentración final de $1,5x10^6$ spz por pocillo y a un volumen final de 500 µl. Entre 18 y 20 hpi, los ovocitos se fijaron durante 15 minutos en glutaraldehído al 10% en PBS, se lavaron en PBS y se montaron en portaobjetos de vidrio para su posterior evaluación bajo un microscopio de contraste de fase negativo (Leica DMR, Wetzlar, Alemania). Se determinó el número de spz unidos a la ZP por ovocito en cada grupo. Se realizaron 3 réplicas. El análisis estadístico se realizó con SPSS v.23, aplicando test de ANOVA para comparación de medias.

Resultados y Discusión

No se observaron diferencias en los parámetros de calidad seminal entre los grupos analizados (Tabla 1). Por otro lado, no hubo diferencias en la cantidad de spz unidos a ZP entre los grupos analizados (Figura 1).

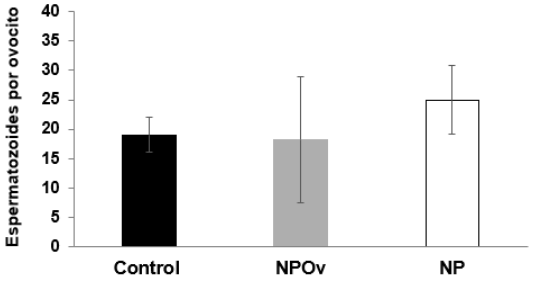


Figura 1. Unión de spz a ZP de ovocitos cubiertos por NP. Gráfico de barras con promedio de spz unidos a la ZP por ovocito en cada grupo analizado. Los datos se presentan como media ± SEM (n = 3 replicados).

Conclusiones

No se observaron efectos perjudiciales sobre la funcionalidad espermática luego de su exposición a NPOv en un protocolo de FIV.

Bibliografía

García Vázquez *et al.* (2024). Science Advance 11: 2306901.

Tabla 1. Parámetros de calidad espermática analizados tras la coincubación con NP y NPOv en dos volúmenes (10 y 20 µl) (analizado a las 0, 0,5 y 1 h de incubación). El análisis estadístico se realizó mediante un estudio de medidas repetidas en el tiempo (n=5 replicados).

	Tratamientos						
Parámetros	**CONTROL**	**NP10**	**NP20**	**NPOv10**	**NPOv20**	**p-valor**	**SEM**
MOT (%)	88,44	88,17	87,28	88,22	88,28	0,82	0,01
PMOT (%)	68,50	65,72	64,44	67,06	69,28	0,24	0,02
Velocidad curvilínea (µm/s)	66,56	65,94	66,33	67,72	68,77	0,85	3,25
Velocidad lineal (µm/s)	48,06	45,61	44,94	47,56	47,44	0,81	3,14
Velocidad media (µm/s)	54,33	52,56	52,39	54,33	54,61	0,83	2,90
Coeficiente de linealidad (%)	71,83	68,56	67,28	69,61	68,78	0,60	3,09
Coeficiente de rectitud (%)	87,56	85,56	85,33	86,39	86,17	0,89	2,24
Porcentaje de oscilación (%)	80,56	78,28	77,44	79,67	79,00	0,06	1,71
Frecuencia del desplazamiento de la cabeza (Hz)	7,61	7,33	7,39	7,67	7,50	0,31	0,16
Amplitud lateral media de la cabeza (µm)	1,67	1,67	2,00	1,72	1,83	0,09	0,13
Viabilidad (%)	76,89	79,28	78,56	77,78	77,00	0,45	3,94

RF 9 Efecto del centrifugado y la adición de yema de huevo al diluyente en el semen refrigerado en caprinos

Covelo IF*, Puente MA, Tartaglione CM
Laboratorio de Reproducción Animal – Facultad de Ciencias Agrarias-UNLZ
*E-mail: ignaciocovelo@hotmail.com

Effect of centrifuging and the addition of egg yolk to the diluent on the caprine refrigerated semen

Introducción

Muchos diluyentes para la crioconservación del semen caprino incluyen yema de huevo (YH), que al interaccionar con la enzima fosfolipasa presente en el plasma seminal produce sustancias citotóxicas que dañan al espermatozoide. La eliminación del plasma seminal por centrifugado soluciona esta problemática; sin embargo, este procedimiento puede generar daños a la célula (Cabrera *et al.*, 2005; da Silva Ferreira *et al.*, 2014). El objetivo del trabajo de investigación fue refrigerar semen durante 48 h con el agregado de 2% YH sin centrifugación, 20% con centrifugación y sin YH como control. Los resultados demostraron que la calidad del semen luego de la refrigeración mejora con el agregado de YH, independientemente del porcentaje. Teniendo en cuenta los tratamientos, luego de las 24 h y 48 h de refrigeración los mejores resultados se obtuvieron con 20% YH centrifugado y 2% YH sin centrifugar.

Materiales y Métodos

Se trabajó con un total de tres machos cabríos cruza Anglo Nubian x Boer, ubicados en el Módulo Experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora (UNLZ). Los animales fueron sometidos a un ritmo de recogida seminal semanalmente. Se recolectaron 24 eyaculados mediante la utilización de una vagina artificial a una temperatura de 42-45 °C y una hembra en celo como señuelo. Las muestras fueron mantenidas en un baño termostático a 37 °C y evaluadas para determinar el volumen, la motilidad masal ($\geq$ 3) e individual ($\geq$ 60%). Luego cada muestra se dividió en tres partes iguales quedando conformados 3 tratamientos: a) Semen sin centrifugar diluido con el diluyente TCF (tris-ácido cítrico-fructosa y antibiótico), sin YH (control). b) Semen sin centrifugar diluido con el diluyente TCF con el agregado de 2% de YH. c) Semen centrifugado (15 G durante 10 min) diluido con el diluyente TCF con el agregado de 20% de YH. Las muestras fueron enfriadas en heladera de 36 a 5 °C en 35 min y luego fueron refrigeradas a 5 °C durante 48 h. Se evaluó la calidad espermática a las 24 y 48 h de iniciado el período de refrigeración. Parámetros evaluados: viabilidad utilizando la técnica de Eosina-Nigrosina al 5% e integridad de membrana plasmática mediante el Test de HOS. Para el análisis de datos se empleó Infostat, análisis de varianza simple (ANOVA) para un diseño en bloque completamente aleatorizado para modelo de efectos fijos, el supuesto de Normalidad con el Test de Shapiro-Wilks y de Homogeneidad con el Test de Levene, el Test DGC para comparación de medias. Se consideró un nivel de significación del 5%.

Resultados y Discusión

Los resultados luego de refrigerar el semen 24 h muestran que los tratamientos con el agregado de yema de huevo aumentan de manera significativa el porcentaje de espermatozoides vivos y con integridad de la membrana plasmática con respecto a los espermatozoides refrigerados sin yema de huevo (P<0,05). Entre los tratamientos con yema de huevo, no se evidencian diferencias estadísticas, aunque el tratamiento con 20% muestra valores superiores (no significativos) al tratamiento con 2%, tanto en espermatozoides vivos como en integridad de membrana (Tabla 1).

Con respecto a los resultados obtenidos luego de refrigerar el semen 48 h, al igual que los resultados de 24 h, los tratamientos con el agregado de yema de huevo muestran de manera significativa un porcentaje de espermatozoides vivos y con integridad de membrana plasmática mayor que los espermatozoides refrigerados sin yema de huevo (P<0,05). Entre los tratamientos con el agregado de yema de huevo, no se evidencian diferencias estadísticas, sin embargo, a las 48 h el tratamiento que muestra valores superiores es el de 2% de yema de huevo con respecto al tratamiento de 20%, tanto en espermatozoides vivos como en integridad de membrana (Tabla 2).

Tabla 1. Espermatozoides vivos y con integridad de membrana luego de la refrigeración por 24 h con 2, 20 y 0% (control) de yema de huevo. Tratamiento 0 y 2%, sin centrifugación del plasma seminal; tratamiento 20%, con centrifugación del plasma seminal.

Tratamiento	Porcentaje de espermatozoides vivos	Porcentaje de espermatozoides con integridad de membrana
0	64.3 +/- 11.0^{A}	55.7 +/- 7.0^{A}
2	73.7 +/- 11.0 ^{B}	60.8+/- 7.0 ^{B}
20	75.0 +/- 10.5 ^{B}	63.2 +/- 6.6 ^{B}

Los valores representan la media ± DE. Los tratamientos con distintas letras son significativamente diferentes entre sí (P<0,05).

Tabla 2. Espermatozoides vivos y con integridad de membrana luego de la refrigeración por 48 h con 2, 20 y 0% (control) de yema de huevo. Tratamiento 0 y 2%, sin centrifugación del plasma seminal; tratamiento 20%, con centrifugación del plasma seminal.

Tratamiento	Porcentaje de espermatozoides vivos	Porcentaje de espermatozoides con integridad de membrana
0	61.7 +/- 12.1^{A}	51.9 +/- 8.4^{A}
2	69.6 +/- 11.2 ^{B}	58.5 +/- 7.1 ^{B}
20	68.9 +/- 9.0 ^{B}	58.1 +/- 5.7 ^{B}

Los valores representan la media ± DE. Los tratamientos con distintas letras son significativamente diferentes entre sí (P<0,05).

Conclusión

La refrigeración de semen caprino mejora con el agregado de yema de huevo, independientemente del porcentaje (2 y 20% YH). Luego de las 24 h y 48 h de refrigeración, los mejores resultados se obtuvieron con 20% YH centrifugado y 2% YH sin centrifugar. Estudios in vivo permitirían evaluar si existen diferencias en la eficiencia reproductiva.

Bibliografía

Cabrera F *et al.* (2005). Reprod Domes Anim 40: 191–195.
Da Silva Ferreira V *et al.* (2014). Rev Bras de Zootecn 43(10): 513-518.

RF 10 Relación entre el tiempo de inseminación artificial y la tasa de concepción de vacas lecheras detectadas en celo por un sistema de monitoreo automático de actividad o por lectura de pintura

Scandolo D[1], Casas M [2], Scandolo DG[3], Cuatrin A[4], Grosso A[5], Lopez P[6], Vera M [1], Maciel M[3]
[1]EEA INTA Rafaela, [2]Actividad Privada, Córdoba. [3]Facultad de Ciencias Veterinarias, Esperanza, Santa Fe, [4]EEA INTA Paraná, Ente Ríos. [5]Establecimiento Las Perdices, Saturnino María Laspiur, Córdoba. [6]Laboratorio Calier Argentina
*E-mail: scandololucini.d@inta.gob.ar

Relationship between the timing of insemination and conception in dairy cows based on estrus detected by the automatic activity monitoring system or tail paint

Introducción

Las interacciones existentes entre rodeos y los programas de servicio determinan que los resultados reproductivos obtenidos por un sistema de monitoreo de actividad (SMA) en un establecimiento lechero no pueden generalizarse a otros sistemas (Neves *et al.*, 2012). Existen antecedentes que indican que la tasa de concepción de vacas lecheras no varía cuando la inseminación se produce a diferentes intervalos de iniciado o finalizado el celo (Furukawa *et al.*, 2022). Los objetivos del trabajo fueron: a) establecer la asociación entre el tiempo de inseminación, según el momento de inicio del celo, y la concepción de vacas lecheras detectadas en celo por un sistema de monitoreo automático de actividad y b) comparar la tasa de concepción de las vacas detectadas por este sistema de monitoreo automático y vacas detectadas en celo por pintura e inseminadas sin conocer el momento de inicio del celo.

Materiales y Métodos

Durante el período de estudio (29/6/2023 al 23/12/2023) se analizaron 588 servicios que se dieron en vacas Holando en lactancia pertenecientes a un tambo ubicado en Saturnino María Laspiur, Córdoba, Argentina. Para el análisis se incluyeron vacas de 1 a 8 partos, con 50 a 200 días de paridas y con hasta 5 servicios. Todas las hembras tuvieron diagnóstico de vacuidad por retorno de celo espontáneo o luego de un diagnóstico ecográfico. En estas últimas, se sincronizó su celo mediante la aplicación de un +DCloprostenol intramuscular o la ovulación utilizando estrógenos y progesterona e inseminadas a celo detectado luego del retiro de los dispositivos. El SMA registra la actividad individual de cada vaca cada 2 horas y los datos brutos de actividad de cada vaca los son convertidos en un valor de índice de cambio de actividad utilizando un sistema patentado de algoritmo. El inicio de celo se definió cuando la vaca excede un valor del índice de cambio de actividad de 35. Se inseminaron las hembras respetando el momento óptimo indicado por el sistema; los horarios de inseminación fueron categorizados cada 6 horas en tres grupos: 4-10 horas, 11-17 horas y 18-24 horas de iniciado el celo. Por otra parte, un grupo de vacas denominadas Control fueron detectadas en celo por lectura de pintura, aplicada en la base de la cola, e inseminadas una vez por día sin poder identificar el momento de iniciado el celo. Se utilizó semen convencional de cinco toros con fertilidad comprobada. Para determinar el intervalo días al parto-servicio se utilizó la Prueba de Kruskal Wallis, mientras que la asociación entre la tasa de concepción y el momento de inseminación se determinó mediante Prueba de chi-cuadrado (InFostat 2020).

Resultados

El intervalo entre días al parto-servicio fueron similares entre grupos (*P*=0,1687). Del total de vacas analizadas, el 76,9% (452/588) fueron inseminadas por el sistema de monitoreo automático, mientras que el 23,1% (136/588) fueron inseminadas sin identificar el momento de iniciado el celo. De las vacas evaluadas por el SAM, el 2,4% (11/452) fueron inseminadas entre las 4 y 10 horas de iniciado el celo, el 58,0 % (262/452) entre las 11 y 17 horas, 39,6% (179/452) entre las 18 y 24 horas. No se detectaron asociaciones entre los horarios de inseminación y la tasa de concepción (*P*=0,6114), similar a lo reportado en vaquillonas (Furukawa *et al.*, 2022) y vacas lecheras similar (LeRoy *et al.*, 2018). En la Figura 1 se presentan los rangos de horarios de inseminación y la concepción en vacas Holando inseminadas con semen convencional.

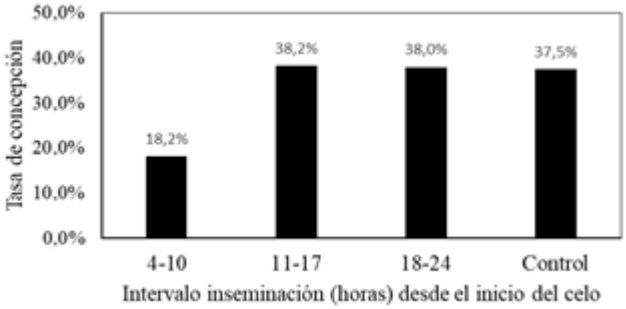


Figura 1. Tasa de concepción en vacas en lactancia inseminadas en diferentes horarios de iniciado el celo.

La concepción en los diferentes horarios de inseminación y en las Control fue alrededor del 38%; mientras que la menor proporción de hembras preñadas entre las 4-10 horas estaría asociada al bajo tamaño muestreal. Vacas inseminadas entre las 7 y 24 horas de iniciado los celos presentan similar concepción, mientras que la concepción es inferior antes de las 6 horas y después de las 25 horas de iniciado el celo (Tippenhauer *et al.*, 2021).

Conclusiones

Las similares tasas de concepción obtenidas por el sistema de monitoreo de actividad de servicio (SMA) entre las vacas inseminadas en diferentes horarios desde el inicio de celo y en las vacas controles avalan que la estrategia de inseminar vacas en lactancia una vez por día con cualquiera de los sistemas, permite simplificar el manejo reproductivo sin afectar su desempeño reproductivo.

Bibliografía

Di Rienzo JA *et al.* (2020). InfoStat, FCA, UNC.
Furukawa E *et al.* (2022). J Reprod Dev. 68(4): 295-298.
LeRoy CNS (2018). J Dairy Sci. 101 (2): 1638-1647.
Neves RC *et al.* (2012). J Dairy Sci. (10): 5683-5693.
Tippenhauer CM *et al.* (2021). J Dairy Sci. 104: 3585-3595.

RF 11 Asociación entre la irrigación del cuerpo lúteo al diagnóstico de gestación y la supervivencia fetal hasta la reconfirmación de preñez de vacas lecheras

Scandolo D[1]*, Cuatrin A[2], Scandolo DG[3], Lopez del Cerro P[4], Ortega E[4], Casas M[4], Picca M[4], Camisasso D[5], Camisasso J[5], Lopez P[6], Maciel M[3]

[1]EEA INTA Rafaela, Santa Fe. [2]EEA INTA Paraná, Ente Ríos.[3]Facultad de Ciencias Veterinarias, Esperanza, Santa Fe. [4]Actividad Privada, Córdoba. [5]La Querencia SRL, Saturnino María Laspiur, Córdoba. [6]Laboratorio Calier Argentina

*E-mail: scandololucini.d@inta.gob.ar

Association between the corpus luteum irrigation at the diagnosis of pregnancy and fetal survival until reconfirmation of pregnancy in dairy cows

Introducción

El Doppler color es propuesto como un método para el diagnóstico temprano de gestación mediante la estimación de la perfusión sanguínea del cuerpo lúteo a partir de 20 días posteriores al servicio (Holton *et al.*, 2022a). Sin embargo, resultados recientes indican que el Doppler color a los 21 días de servicio no predice las pérdidas de gestación en vaquillonas (Holton *et al.*, 2022a) para carne al igual que en vacas (Holton *et al.*, 2022b) entre los 29 y 100 días de gestación. El objetivo del trabajo fue evaluar la asociación entre la irrigación del cuerpo lúteo al momento del diagnóstico de gestación a los 33 días posIATF y la supervivencia o pérdida embrionaria y fetal a los 90 días de gestación.

Materiales y métodos

Durante el período de estudio (24/11/2022 al 12/06/2023) se examinaron 335 vacas pertenecientes a un tambo ubicado en Saturnino María Laspiur, Córdoba, Argentina que fueron diagnosticadas preñadas a los 33±3 días de no retorno. Para el análisis se incluyeron 311 vacas que tuvieron diagnóstico de reconfirmación de gestación a los 90 días de gestación. Las 24 vacas no analizadas fueron descartadas del establecimiento. Para el diagnóstico de gestación temprano (33 días) se utilizó un ecógrafo Doppler color PROVETSCAN SR-2, en el cual el sistema fue configurado de la siguiente manera: TIS (1,2), GN (78Db), P (80 mm), Enh (2), DR (80), F (H8,0 MHz), GN (80), PRF (1,25 K) y WF (7). El porcentaje de irrigación (IRR) del cuerpo lúteo fue determinado de manera visual usando un score de 1 a 4; IRR1: sin irrigación (<25%), IRR2: mínima irrigación (25-50%), IRR3: irrigación intermedia (51-75%), IRR4: máxima irrigación (>75%) (adaptado de Silva and Ginther, 2010). Para reconfirmar la gestación o diagnóstico de vacuidad se utilizó un ecógrafo convencional modo B. Para establecer la asociación entre la irrigación del cuerpo lúteo al diagnóstico de preñez y la supervivencia fetal se utilizó la prueba de chi-cuadrado; se realizó contraste de independencia de razón de verosimilitudes, para salvar el no cumplimiento del supuesto del valor esperado >5 (InFostat 2020, R Core Team 2024).

Resultados

El 87,8% de las vacas diagnosticas preñadas a los 33 días fueron reconfirmadas preñadas a los 90 días, mientras que el 12,2% presentaron pérdidas embrionarias y fetales, similar al 14,2% reportado en vaquillonas (Holton *et al.*, 2022a) o al 15,0% reportado en vacas (Holton *et al.*, 2022b). En la Tabla 1 se presenta la irrigación del cuerpo lúteo, su distribución porcentual de vacas y la supervivencia o pérdida embrionaria y fetal.

Tabla 1. Irrigación del cuerpo lúteo y la distribución porcentual de vacas preñadas al diagnóstico de temprano de gestación (33 días) y la supervivencia y pérdida embrionaria y fetal a la reconfirmación antes de los 90 días de gestación

Irrigación luteal	Distribución Porcentual	Supervivencia embrionaria y fetal (n)	Pérdida embrionaria y fetal (n)
IRR1	24,8 %	84,4 % (65)	15,6 % (12)
IRR2	11,9 %	89,2 % (33)	10,8 % (4)
IRR3	12,5 %	92,3 % (36)	7,7 % (3)
IRR4	50,8 %	88,0 % (139)	12,0 % (19)

No se estableció asociación entre la irrigación del cuerpo lúteo y la supervivencia o pérdida embrionaria y fetal (*P*=0,6521). El uso de la ecografía Doppler no predice las pérdidas de preñez en bovinos similar a lo descripto por Holton *et al.* (2022a, 2022b).

Conclusiones

Según los resultados obtenidos se concluye que las diferencias en la irrigación del cuerpo lúteo determinada con Doppler color a los 33 días de gestación no se encuentra asociada con la supervivencia o pérdida embrionaria y fetal a los 90 días de gestación.

Bibliografía

Di Rienzo JA *et al.* (2020). http://www.infostat.com.ar.
Holton MP *et al.* (2022a). J Anim Sci.100(12): skac335.
Holton MP *et al.* (2022b). J Anim Sci. 100(2): skac018.
da Silva LA, Ginther (2010). Reproduction 139(2):453-63.
R Core Team (2024). https://www.R-project.org

RF 12 Tasa de concepción de vacas lecheras tratadas con un análogo de GnRH al momento de la inseminación con sin manifestación de celo durante el verano

Scandolo D[1], Scandolo DG[2], Cuatrin A[3], Lopez del Cerro P[4], Ortega E[4], Casas M[4], Picca M[4], Camisasso D[5], Camisasso J[5], Zimmermann G[6], Maciel M [2]

[1]EEA INTA Rafaela, Santa Fe. [2]Facultad de Ciencias Veterinarias, Esperanza, Santa Fe. [3]EEA INTA Paraná, Ente Ríos. [4]Actividad Privada, Córdoba. [5]La Querencia SRL, Saturnino María Laspiur, Córdoba. [6]Laboratorio Over

E-mail: scandololucini.d@inta.gob.ar

Conception rate of dairy cows treated with a GnRH analogue at the time of insemination with or without heat during the summer

Introducción

En rodeos lecheros de Israel, la tasa de concepción de vacas durante el verano es de 27,7% en relación a los 42,6% descripta en invierno (Wolfenson and Roth, 2018). El eje hipotálamo-hipófisis-ovario se ve afectado durante épocas de estrés térmico, por una reducida secreción de LH, inhibina y estradiol y una mayor producción de FSH, que se traduce en una menor dominancia folicular, un menor comportamiento de celo, fallas en la ovulación y desarrollo de cuerpos lúteos con menor secreción de progesterona (Ullah *et al.* 1996; Wolfenson and Roth, 2018). La aplicación de GnRH puede ser efectiva en promover un pico normal de LH y ovulación, pudiendo incrementar la tasa de concepción tanto en vacas que manifiestan o no celo durante el verano (Scandolo *et al.*, 2024). El objetivo del trabajo fue comparar la tasa de concepción durante el verano entre vacas lecheras que manifiestan o no celo y son tratadas con un análogo de GnRH al momento de la inseminación.

Materiales y Métodos

Se analizaron 1001 servicios de verano, entre el 26/1/2024 y el 22/3/2024, en vacas Holstein en lactancia pertenecientes a un tambo ubicado en Saturnino María Laspiur, Córdoba, Argentina. Se realizaron exámenes ginecológicos semanales a las hembras que finalizaban el período de espera voluntario, a las sincronizadas con prostaglandinas (PG) la semana anterior y no fueron inseminadas (IA), y aquellas vacías al diagnóstico de no retorno. Todas las hembras que presentaron un cuerpo lúteo ≥20 mm se inyectaron con PG. La detección de celos se realizó luego del ordeñe matutino mediante observación de remoción de pintura en la base de la cola. Previo a la inseminación, se evaluó la descarga vaginal mediante estimulación rectal siendo sólo inseminadas las vacas con flujo vaginal mucoso (escore 1 y 2). Se dividieron en 3 grupos: **Celo-GnRH** (n=267)**:** en celo (despintadas) y recibieron 0,0105 g de Acetato de Buserelina al momento de la IA; **Celo-noGnRH** (n=600): en celo y sin tratamiento de GnRH, y **noCelo-GnRH** (n=134): sin manifestación de celo hasta las 72 horas posteriores a la aplicación de PG, con flujo vaginal mucoso y recibieron 0,0105 g de Acetato de Buserelina IM. Para establecer la asociación entre la tasa de concepción y la manifestación de celo con o sin tratamiento de GnRH se utilizó la Prueba de chi-cuadrado (InFostat 2020).

Resultados

El 86,6% de las vacas inseminadas manifestaron celo, mientras que el 13,4% no lo hicieron, similar a lo ya reportado (Scandolo *et al.*, 2024). No se detectaron asociaciones en la tasa de concepción de vacas lecheras que manifiestan celo y fueron tratadas o no con GnRH ni con las que no manifiestan celo y fueron tratadas con GnRH al momento de la inseminación (*P*=0,6678). La tasa de concepción en las Celo-GnRH y Celo-noGnRH fue de 17,2% y en las noCelo-GnRH fue de 14,2%. La administración de GnRH al inicio del celo no mejora la concepción de vacas durante el verano, posiblemente asociado al severo estrés térmico al que son sometidas (Roth *et al.*, 2021).

Conclusiones

La aplicación de GnRH al momento de la inseminación no mejora la baja concepción lograda en vacas que manifiestan celo durante el verano, no obstante, las similares concepciones obtenidas entre las vacas que manifestaron celo de las que no lo hicieron y fueron tratadas con GnRH sugiere que su administración debería ser contemplada para optimizar la eficiencia reproductiva en verano.

Bibliografía

Di Rienzo JA *et al.* (2020). http://www.infostat.com.ar.

Roth Z *et al.* (2021). Animals 11: 2194.

Scandolo D *et al.* (2024). World Buiatrics Congress 2024. En prensa.

Ullah G *et al.* (1996). J Dairy Sci. 79(11): 1950-3.

Wolfenson D, Roth Z (2018). Anim Front. 9(1): 32-38.

RF 13 Tasa de concepción de vacas lecheras detectadas en celo por pintura e inseminadas una vez por día con semen convencional o sexado

Scandolo D[1]*, Scandolo DG[2], Cuatrin A[3], Lopez del Cerro P[4], Ortega E[4], Casas M[4], Picca M[4], Camisasso D[5], Camisasso J[5], Lopez P[6], Maciel M[2]

[1]EEA INTA Rafaela, Santa Fe. [2]Facultad de Ciencias Veterinarias, Esperanza, Santa Fe. [3]EEA INTA Paraná, Ente Ríos. [4]Actividad Privada, Córdoba. [5]La Querencia SRL, Saturnino María Laspiur, Córdoba. [6]Laboratorio Calier Argentina

E-mail: scandololucini.d@inta.gob.ar

Conception rate of dairy cows detected in estrus by tail painting and inseminated once a day with conventional or sexed semen

Introducción

Una encuesta piloto identificó que productores, asesores y veterinarios utilizan el semen sexado para mejorar la genética, mientras que les preocupa el alto costo, la baja disponibilidad de toros de alto mérito genético y la menor concepción en vacas en lactancia en relación con el semen convencional, siendo su uso preferencial en vaquillonas (Balzani *et al.*, 2021). La tasa de concepción con semen sexado es superior cuando la inseminación se produce entre las 13 a 41 horas de alcanzado el umbral de actividad de celo, siendo el intervalo entre el umbral y la ovulación de 25,7 horas (Bombardelli *et al.*, 2016). Esto sugiere que detectar celo e inseminar vacas con semen sexado una vez por día no afectaría la tasa de concepción dado que incluiría una elevada proporción de hembras dentro de los intervalos óptimos de ovulación. El objetivo del trabajo fue comparar la tasa de concepción de vacas Holando primíparas y multíparas, durante los primeros tres servicios, detectadas en celo por la remoción de pintura en la base de la cola e inseminadas una vez por día con semen convencional o semen sexado.

Materiales y Métodos

Durante el período de estudio (1/4/2023 al 10/12/2023) se analizaron 3153 servicios que se dieron en vacas Holstein de 1 a 3 partos y en lactancia pertenecientes a un tambo ubicado en Saturnino María Laspiur, Córdoba, Argentina. Para el análisis se incluyeron vacas de 1 a 3 servicios. La detección de celo se realizó mediante observación diaria de pintura luego del ordeñe matutino. A las hembras en celo (despintadas) previo a la inseminación, se les evaluó la descarga vaginal mediante estimulación rectal para descartar vacas con descarga vaginal purulenta (escore 2 y 3), siendo sólo inseminadas las vacas con flujo vaginal mucoso (escore 1 y 2) el mismo día en que se identificaron en celo. Se utilizaron seis toros de semen convencional y cinco toros de semen sexado con fertilidad comprobada. La concentración espermática del semen convencional y del semen sexado fue de 20×10^6 y $2,3 \times 10^6$ de células/dosis respectivamente. La asociación entre la tasa de concepción, número de servicio, lactancia y el tipo de semen utilizado se determinó mediante Prueba de chi-cuadrado (InFostat 2020).

Resultados

Se analizaron 2788 servicios con semen convencional (88,7%) y 365 servicio con semen sexado (11,6%). No se detectaron asociaciones entre tasa de concepción y el tipo de semen utilizado (P=0,3780). La concepción general con semen convencional fue del 35,2% (981/2788) y del 37,5% (137/365) con semen sexado. En la Tabla 1 se presenta la concepción en vacas inseminadas con semen convencional o sexado según la cantidad de servicios y el número de partos. No se detectaron asociaciones entre tasa de concepción con el tipo de semen utilizado según el número de servicio (P=0,0832), mientras que sí se detectaron asociaciones entre tasa de concepción según el número de partos (P=0,0003). La concepción de vacas con tres partos fue inferior al 30% mientras que la concepción de vacas primíparas y de segundo parto es superior al 36%.

Conclusiones

Las similares tasas de concepción obtenidas durante los primeros tres servicios en vacas detectadas en celo por lectura de pintura e inseminadas una vez por día indicaría que el uso de semen sexado no afectaría su desempeño reproductivo. Por otra parte, sería más eficiente el uso de semen sexado en vacas de uno o dos partos.

Bibliografía

Balzani A *et al.* (2021). Front. Vet. Sci. 7: 623128.

Bombardelli G *et al.* (2016). Theriogenology 85 (3): 533-539.

Di Rienzo JA *et al.* (2020). http://www.infostat.com.ar.

Tabla 1. Tasa de concepción en vacas en lactancia inseminadas con semen convencional o sexado según de la cantidad de servicios y el número partos.

Tipo de semen	Nro servicio	Concepción	Nro parto	Concepción
Convencional	1	32,8 % (380/1159)	1	39,2 % (486/1240)
Sexado	1	35,6 % (88/247)	1	38,3 % (82/214)
Convencional	2	37,0 % (359/969)	2	34,0 % (325/955)
Sexado	2	46,3 % (38/82)	2	39,6 % (44/111)
Convencional	3	36,7 % (242/660)	3	28,7 % (170/593)
Sexado	3	30,6 % (11/36)	3	27,5 % (11/40)

RF 14 Criopreservación de semen ovino en ultrafreezer a -80 °C como alternativa al uso de nitrógeno líquido

Avila Sanchez AR[1], Cueto M[2], Gibbons A[2], Bruno Galarraga MM[2]*
[1]Facultad de Ciencias Veterinarias UNLP
[2]INTA EEA Bariloche. Laboratorio de Reproducción de Rumiantes Menores
*E-mail: brunogalarraga.m@inta.gob.ar

Cryopreservation of ram semen in ultrafreezer at -80 °C as an alternative to the use of liquid nitrogen

Introducción

El nitrógeno líquido es el medio más usado para congelar y conservar semen por largos períodos de tiempo. En algunos lugares, sin embargo, la provisión de nitrógeno líquido, los tanques para almacenarlo y la necesidad de contar con personal que supervise el mantenimiento de los tanques, son insumos caros y difíciles de obtener. Por consiguiente, es necesario evaluar nuevas opciones para preservar el semen congelado y desarrollar métodos alternativos que puedan reemplazar el enfoque tradicional de almacenamiento (Medrano *et al.*, 2004). El objetivo de este trabajo fue evaluar la calidad seminal post descongelamiento de semen ovino conservado a -80 ºC considerando distintos períodos de conservación.

Materiales y Métodos

Se utilizaron tres partidas de semen congelado, provenientes de tres carneros Merino, conservadas en nitrógeno líquido. Al comienzo del ensayo (Día 0), 20 dosis por partida seminal fueron trasladadas a un ultrafreezer a -80 ºC (Sanyo, MDF-1155ATN, Sanyo Electric Co. Japan), equipado con un termómetro dentro de la cámara de congelación, donde permanecieron durante el período de ensayo. Cada dosis seminal de 0,25ml contenía una concentración de 50 millones de espermatozoides. Se estudiaron tres períodos de conservación: 15, 30 y 45 días de conservación a -80 ºC. El 25% de las pastillas de cada partida seminal fue descongelado (n=5) y evaluado a los 0, 15, 30 y 45 días de conservación a -80 ºC. Cada dosis seminal fue retirada del freezer y colocada en un baño termostático a 36 ºC durante 5 minutos previo a la evaluación seminal. La evaluación post descongelación de las dosis se realizó según Cueto *et al.* (2016), evaluando los siguientes parámetros seminales: motilidad masal (MM): 0: no presenta; 1: presenta; motilidad individual progresiva (MIP): escala subjetiva 1-5, porcentaje de espermatozoides vivos (%VIVOS). Los resultados se analizaron mediante ANOVA. Se realizó un análisis de regresión lineal simple entre el período de conservación y los parámetros seminales. El nivel de significación se definió para un valor de $P<0,05$.

Resultados y Discusión

El tiempo de conservación a -80 ºC no afectó los parámetros seminales evaluados: MM, MIP y %VIVOS (Tabla 1, $P>0,05$). El análisis de regresión simple mostró que el período de conservación afectó negativamente la MM ($r2= 0,24$, $y= -0,0123x+1,114$, $P<0,05$), la MIP ($r2= 0,25$, $y= -0,0161x+3,162$, $P<0,05$) y el %VIVOS ($r2= 0,25$, $y= -0,2938x + 49,573$, $P<0,05$), aunque los coeficientes de regresión fueron relativamente bajos. Si bien no se dispone de información previa acerca del uso de ultrafreezer para congelar o conservar semen a -80 ºC en ovinos, sí se ha informado que el uso de un congelador mecánico a -80 °C fue tan efectivo como el nitrógeno líquido en la preservación de la calidad in vitro de espermatozoides bovinos congelados y descongelados durante un mes de almacenamiento (Buranaamnuay *et al.*, 2016).

Tabla 1. Evaluación de partidas seminales post-descongelamiento a los 0, 15, 30 y 45 días de conservación en un ultrafreezer a -80 ºC.

DIA	MM	MIP	%VIVOS
0	1,0±0,0	3,0±0,3	50±3
15	1,0±0,0	3,0±0,2	45±3
30	0,8±0,2	2,8±0,3	40±5
45	0,5±0,2	2,3±0,2	37±4

MM: Motilidad Masal, MIP: Motilidad Individual Progresiva, %VIVOS: Porcentaje de espermatozoides vivos

Debido a que hasta los 15 días post conservación a -80 ºC todas las partidas seminales presentaron MM, sería posible considerar la fertilidad de este período de almacenamiento para realizar inseminación artificial. La disminución encontrada en la MM a partir del día 30 post conservación, guarda concordancia con los resultados hallados por Vaz *et al.* (2018), quienes hipotetizaron que el daño sufrido por los espermatozoides no debía relacionarse únicamente con la formación de cristales intracelulares, sino que existirían otros parámetros que se afectarían durante la exposición a -80 °C, tales como una reducción de la actividad mitocondrial.

Conclusiones

Los resultados de este estudio mostraron que el tiempo de conservación a -80 ºC no afectó los parámetros seminales evaluados, sin embargo, se observaron regresiones significativas y negativas entre el período de conservación y la MM, la MIP y el %VIVOS. Para considerar la crioconservación de semen a -80 °C en ultrafreezer como una alternativa viable, se deberán realizar estudios más complejos y considerar que hay varios factores que pueden influir en su uso como, por ejemplo: el costo del congelador, el gasto de electricidad, el riesgo de interrupciones de la corriente eléctrica, y la dificultad en el manejo de las muestras dentro del congelador.

Agradecimientos

Al proyecto INTA PD I112 “Biotecnologías reproductivas y plataforma de edición génica para animales de interés zootécnico”.

Bibliografía

Buranaamnuay K *et al.* (2016). Anim. Reprod. Sci. 172: 32-38.
Cueto M *et al.* 2016. Segunda Edición. Ediciones INTA ISBN 978-987-521-902-1.
Medrano A *et al.* (2004). Arch. Latinoam. Prod. Anim. Vol. 12 (Supl. 1): 49-53.
Vaz C *et al.* (2018). JBRA Assisted Reproduction 22(2): 108.

RF 15 Efecto de la aplicación de GnRH 7 días post IATF sobre la eficiencia reproductiva en ovejas Merino

Bruno Galarraga M[1]*, Mizrahi M[2], Fernandez J[3], Gibbons A[1], Giovannini N[1], Cueto M[1]
[1] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) EEA Bariloche
[2] INTA EEA San Luis
[3] Facultad de Ciencias Veterinarias-UNICEN-CIVETAN
*E-mail: brunogalarraga.m@inta.gob.ar

Effect of GnRH application 7 days post FTAI on reproductive efficiency in Merino sheep

Introducción

La hormona liberadora de gonadotropina (GnRH) se utiliza ampliamente en protocolos de inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) en ovinos, sin embargo, siguen existiendo controversias de su impacto en las tasas de preñez logradas. Se ha descripto que la administración de GnRH días después de realizada la inseminación, en la fase luteal temprana, conduce a la formación de un cuerpo lúteo accesorio ocasionando un aumento de la progesterona en sangre y una reducción de las pérdidas embrionarias tempranas (Fernandez *et al.*, 2019). A su vez, estudios preliminares sugieren un efecto favorable de los tratamientos con progestágenos más prolongados sobre la tasa de preñez (Jaeschke *et al.*, 2022). El objetivo de este trabajo fue evaluar la eficiencia reproductiva de la GnRH aplicada a los 7 días pos inseminación artificial a tiempo fijo en ovejas Merino sincronizadas con 14 y 15 días de tratamiento con progestágenos.

Materiales y Métodos

El estudio se llevó a cabo durante la estación reproductiva en el Campo Anexo Pilcaniyeu, perteneciente a EEA INTA Bariloche. Se utilizó un total 458 ovejas Merino adultas (PV 44,2 ± 0,23 kg; CC 2,3 ± 0,1) que se mantuvo en condiciones de cría extensiva sobre pastizales naturales durante el período de estudio. Las hembras recibieron un tratamiento de sincronización de estros mediante la colocación de un dispositivo intravaginal con progestágenos (60 mg Medroxiprogesterona; Progespon®, Zoetis, Arg.) durante 14 (n=228) o 15 días (n=230) y se administró 200 UI de eCG i.m (ECEGON®, Biogénesis Bagó, Argentina) al momento del retiro del dispositivo intravaginal. La IATF vía cervical se realizó a las 54 ± 2 h luego del retiro del dispositivo intravaginal. La dosis de inseminación por oveja fue de 0,03 ml conteniendo aproximadamente 1 x 10^8 espermatozoides. Las ovejas fueron inseminadas al azar, con semen fresco colectado mediante vagina artificial de 8 carneros adultos Merino clínicamente sanos. Se evaluó la motilidad progresiva del semen fresco para aprobar su uso (>80%) y se utilizaron eyaculados con una concentración mínima de 3 × 10^9 espermatozoides/ml y una motilidad masal mínima de 3 (escala de 0 a 5). Aquellas ovejas que presentaban sangre o mucus muy denso en fondo de vagina fueron descartadas del ensayo (n=12). A los 7 días post IATF, las ovejas inseminadas fueron asignadas de forma aleatoria a un tratamiento hormonal post IATF; Grupo GnRH (n= 228) en el cual las ovejas recibieron una dosis de 4,2 µg de Acetato de Buserelina i.m (Gonaxal®, Biogénesis Bagó, Argentina); y Grupo Control (n=218) en el cual las hembras recibieron 1 ml de solución fisiológica. La tasa de preñez (número de ovejas preñadas/número de ovejas inseminadas x 100) y la tasa de prolificidad (número de fetos/número de ovejas preñadas x 100) fueron determinadas al día 35 post IATF por ultrasonografía con sonda transrectal (6 MHz sonda lineal, Aquila Vet, Philipsweg, Netherlands). Para el análisis de los datos se utilizó el R Commander (R Core Team, 2016). La tasa de preñez y prolificidad fueron analizadas usando el modelo glmer para el tratamiento. Se consideró un $P< 0,05$.

Resultados y Discusión

La tasa de preñez en las hembras que se les administró GnRH a los 7 días post IATF fue significativamente mayor (62,7%) que en el grupo Control (52,3%; $P<0,05$). No se observaron diferencias en la tasa de prolificidad según el tratamiento pos IATF ($P>0,05$). Se observaron diferencias significativas en la tasa de preñez a favor del tratamiento de sincronización más prolongado (d15, 62,9% vs d14, 52,4%; $P<0,05$). Los resultados generales se observan en la Tabla 1.

Tabla 1. Preñez obtenida en ovejas Merino según el tratamiento hormonal (GnRH vs. Control) recibido a los 7 días post IATF y la duración del tratamiento progestacional.

	Porcentaje de preñez (%)		
	Día 14	**Día 15**	**Total**
GnRH	56,3	69,0	$62,7^A$
Control	48,7	56,2	$52,3^B$
Total	$52,4^a$	$62,9^b$	

a, b corresponden a diferencias significativas entre días
A, B corresponde a diferencias significativas entre tratamientos

Conclusiones

La administración de GnRH 7 días luego de la IATF durante la temporada reproductiva aumentó un 10% la tasa de preñez en ovejas Merino. Esta mejora pone de manifiesto que los tratamientos hormonales de GnRH podrían ser de utilidad para mejorar la eficiencia reproductiva de las majadas ovinas considerando su fácil implementación. A su vez, el tratamiento de sincronización de estros prolongado de 15 días de duración presentó un incremento de la tasa de preñez del 10% en comparación con el tratamiento de 14 días.

Agradecimientos

Al proyecto INTA, Biotecnología de la reproducción (PD I112). Al personal de campo del Campo Experimental Pilcaniyeu-INTA EEA Bariloche.

Bibliografía

Fernandez J *et al.* (2019). Theriogenology 126: 63-67.

Jaeschke J *et al.* (2022). 19th International Congress on Animal Reproduction ICAR 2020+22; Bologna; Italia; 2022; 152-152.

R Core Team. (2016). Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing. 2016. URL: http://www.Rproject.org/.

RF 16 Influencia del protocolo reproductivo "Interrupción Temporaria del Amamantamiento" sobre el peso al destete

Jaimes MD[1], Santa AR[2], Dominguez-Castaño P[1]*
[1]Facultad de ciencia Agrarias, Fundación universitaria Agraria de Colombia-UNIAGRARIA, Bogotá, Colombia
[2]Laboratorio VECOL S.A., Bogotá, Colombia
*E-mail: dominguez.pablo@uniagraria.edu.co

Influence of the reproductive protocol "Temporal restriction of suckling" on weaning weight

Introducción

La interrupción temporal del amamantamiento (ITA) es una técnica empleada para inducir la ovulación temprana posparto en el ganado de carne (Perez *et al.*, 2021). Esta técnica implica restringir temporalmente la succión de leche, lo que fomenta el desarrollo temprano de los folículos y la pronta restauración de la actividad ovárica (Mondragon *et al.*, 2016). Sin embargo, su implementación requiere privar temporalmente a la cría de su principal fuente de alimento, teniendo en cuenta que el crecimiento del ternero en sus primeros meses de vida depende de la leche materna (Kour *et al.*, 2021). Por lo tanto, es importante comprender cómo el protocolo ITA afecta el peso al destete del ternero.

El objetivo de la presente investigación es determinar el efecto de la implementación de la ITA sobre el peso al destete del ternero.

Materiales y Métodos

Se analizaron 486 registros de peso al destete (PD; Peso ajustado a los 210 días), pertenecientes a terneros de 280 vacas de raza Brahman (primíparas y multíparas) nacidas entre 2008 y 2019. Entre estos registros, 114 terneros permanecieron en amamantamiento permanente (AP) y 372 fueron apartados de sus madres durante 72 horas a los 40 días de edad, debido al protocolo de reproducción ITA realizado a sus madres.

Se realizó análisis de varianza utilizando un modelo lineal generalizado y comparación de medias por Tukey para evaluar la influencia del tipo de amamantamiento sobre el PD. El modelo consideró el efecto fijo del tipo de amamantamiento (ITA o AP), sexo del ternero, época (lluvia o seca) y año de nacimiento del ternero (tres clases) y la edad de la vaca al parto como covariable linear y cuadrática.

Resultados y Discusión

El promedio de días de intervalo entre partos fue de 393 en el grupo ITA y de 410 en el grupo AP, lo que evidencia una reducción del intervalo entre partos con el uso del protocolo ITA (P<0,05). Los resultados muestran que no hubo diferencia en el PD entre los terneros del grupo ITA y los del grupo AP (P<0,05) (Tabla 1). Esto sugiere que el protocolo ITA, a pesar de restringir el alimento de los terneros durante tres días, no afecta su PD. Esta ausencia de diferencia podría explicarse por el hecho de que la ITA se lleva a cabo tempranamente en la vida de los terneros, y después de ello experimentan una ganancia compensatoria que permite que, al momento del destete (a los siete meses de edad), no se observen diferencias significativas en comparación con aquéllos que nunca fueron restringidos de la leche materna (grupo AP).

Los efectos del sexo y época de nacimiento influenciaron el PD. En promedio los machos pesaron 18 kg más al destete que las hembras (P<0,05) (Tabla 1), lo que representa el 8,7% de superioridad. En cuanto al efecto de la época de nacimiento, los animales nacidos durante la época seca mostraron un PD mayor en comparación con los nacidos en la época de lluvias (P<0,05). Estas diferencias en el PD debido a la época de nacimiento están relacionadas con variaciones climáticas y disponibilidad de alimento, condiciones que influyen en el crecimiento y que toman mayor relevancia en animales criados a pasto.

Nuestros resultados muestran que el protocolo ITA puede ser implementado en sistemas productivos con el propósito de estimular la reproducción temprana de las vacas posparto sin afectar el peso de las crías al destete.

Conclusiones

Este estudio demostró que el protocolo reproductivo ITA no afectó el peso al destete de terneros cebuinos criados a pasto. Los efectos del sexo del ternero y la época de nacimiento influenciaron el peso al destete.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Hacienda Cipango por permitir el uso de la información para la realización de este estudio.

Bibliografía

Kour H *et al.* (2021). Appl Anim Behav 236.
Mondragon V *et al.* (2016). Anim Repod Sci 167: 89-95.
Perez L *et al.* (2021). Anim 15**:** 100132.

Tabla 1. Medias (± Error Estándar) por mínimos cuadrados del peso al destete para cada uno de los efectos considerados en el modelo según el tipo de amamantamiento, sexo y época de nacimiento.

Categoría	Efecto	N	Promedio ± EE
Tipo de amamantamiento	ITA	372	202a ± 1,45
	AP	114	199a ± 3,13
Sexo	Macho	238	209a ± 2,02
	Hembra	248	191b ± 2,09
Época de nacimiento	Lluvia	201	198b ± 2,15
	Seca	285	203a ± 1,71

ITA: Interrupción temporal amamantamiento; AP: Amamantamiento permanente; N: número de animales

a, b Promedios con letras distintas en la misma columna para cada efecto son diferentes (P<0,05).

RF 17 Incorporación del uso de ultrasonografía doppler para protocolos de resincronización en vacas de cría

Dellavalle FA[1,2,3], Aguilar DE[1], Navarro-Krilich LM[3], Benitez JM[1], Ynsaurralde-Rivolta AE[1,4]

[1] Laboratorio de Biotecnologías de la Reproducción (EEA MERCEDES CORRIENTES-INTA)

[2] Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

[3] Catedra de Producción Bovina (FCV-UNNE)

[4] Laboratorio de Biotecnología Animal (FCA-UBA)

*Email: dellavalle.franco@inta.gob.ar

Incorporation of the use of doppler ultrasound for resynchronization protocols in breeding cows

Introducción

Los métodos más utilizados para el diagnóstico de gestación en bovinos son la palpación transrectal del tracto reproductivo y la ultrasonografía modo B (USmB), con esta última la detección temprana puede realizarse correctamente a partir de los 27 días de gestación. No obstante, la ecografía doppler color analiza las ondas sónicas reflejadas (ecos) por el movimiento de las células sanguíneas, y permite comprender la hemodinámica del sistema reproductivo en animales y la funcionalidad del cuerpo lúteo (CL). El objetivo de este trabajo fue evaluar la metodología de diagnóstico gestacional anticipado por eco doppler mediante diferentes variables ováricas a los 20 días pos IATF.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en la EEA Mercedes Corrientes del INTA donde se realizó un programa de IATF con protocolo convencional a 150 vacas multíparas con cría con 45 días posparto como mínimo, con una condición corporal promedio de 3,13 ± 0,43 D.E. (escala de 1-9).

A los 28 días pos IATF, se realizó un examen gestacional confirmatorio por USmB; correlacionando el diagnóstico (PREÑADA=PÑ/VACIA=VC), por análisis estadísticos de Chi-cuadrado con test de Pearson, con variables ováricas evaluadas por palpación y eco doppler el día 20 pos IATF:

- CICLICIDAD: presencia=CL o ausencia=AN de cuerpo lúteo.
- TIPO DE CL: clasificados según Alkan *et al*. 2020 (score 1-4).
- FOLÍCULO: según superen=P.O. o no=Dom, los 12mm de diámetro.
- IRRIGACIÓN DEL CL: según Andrade *et al*. 2019 (score 1-4).

Con análisis de asociación entre variables, se clasificó el diagnóstico presuntivo de gestación a los 20 días pos IATF considerando las variables de manera INDIVIDUAL y combinada, ACUMULACIÓN DE VARIABLES. Se realizaron cálculos de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo (VP+) y valor predictivo negativo (VP-). Para la ultrasonografía se utilizó un ecógrafo Mindray DP-30vet Power Doppler.

Resultados y Discusión

Tabla 1. Asociación de variables ováricas evaluadas al día 20 con el diagnóstico de gestación al día 28 pos IATF.

DIAG 20D	CICLICIDAD		TIPO CL				FOL		IRRIGACION CL			
DIAG 28D	CL	AN	1	2	3	4	DOM	P.O.	4	3	2	1
PÑ	#	*	#	#	*		#	*	#	#	#	*
VC		#	*		#	#		#	*	*		#
p-VALOR	0,0011		<0,0001				0,0012		<0,001			

ASOCIACIONES POSITIVAS DE VARIABLES.

* ASOCIACIONES NEGATIVAS DE VARIABLES.

Tabla 2. Asociación entre diagnóstico a los 20 y 28 días pos IATF con variables individuales y acumuladas evaluadas.

Var	20 días	Diag	28 días		Tot	p-Valor	Sen	Esp	VP+	VP-
			PÑ	VC						
Individuales	Ciclicidad	CL	38	86	124	0,0011	100%	23%	31%	100%
		AN	0	26	26					
	Tipo CL	1:2	32	26	58	<0,0001	84%	70%	55%	91%
		3:4	6	60	66					
	Folículo	DOM	45	75	120	0,0012	98%	28%	38%	97%
		P.O.	1	29	30					
	Irrigación CL	2-3-4	35	26	61	<0,0001	92%	70%	57%	95%
		1	3	60	63					
Acumuladas	CL+tipo1:2+ Fol.Dom	PÑ	32	21	53	<0,0001	84%	76%	60%	92%
		VC	6	65	71					
	CL+tipo1:2+ Fol.Dom.+ Irr. CL 2-3-4	PÑ	31	19	50	<0,0001	82%	78%	62%	91%
		VC	7	67	74					

Var: variables; Diag: diagnóstico; Sen: sensibilidad; Esp: especificidad

Al evaluar la ultrasonografía modo doppler color del CL como variable predictora de gestación, Pugiliesi *et al*. (2014), alcanzan un mayor grado de sensibilidad/especificidad, mejorando los VP+ y VP-, pudiendo utilizarse como única variable para el diagnóstico gestacional.

En el presente trabajo, otras variables como el tipo de CL presente al día 20, nos daría un indicio del grado de involución/regresión del CL; acompañado por el tamaño del folículo de mayor tamaño presente a nivel ovárico, propio de la fase del ciclo estral en el que se encuentran los animales evaluados, permitiría mejorar el diagnóstico anticipado; asociando un folículo dominante en di-estro con altos niveles de progesterona y una posible preñez, o folículo periovulatorio en el momento de proestro con una involución de CL y estado de vacuidad (Pierson y Ginther, 1988).

Conclusiones

Se concluye que las cuatro variables ováricas evaluadas anticipadamente al día 20 pos IATF se asocian al diagnóstico confirmatorio de gestación al día 28. Al evaluar cada característica de manera individual la IRRIGACIÓN DE CL predice de mejor manera el estado gestacional, la cual puede ser mejorada si se tienen en cuentas las demás variables analizadas.

Bibliografía

Alkan H *et al.* (2020). Reprod Dom Anim 55(4): 421-428.

Andrade JPN *et al.* (2019). Anim Reprod Sci. 209: 106144.

Pierson R, Ginther OJ (1988). Theriogenology 29(1): 21-37.

Pugiliesi G *et al.* (2014). Biology of Reprod. 91(4): 95: 1–12.

RF 18 Actividad diaria de toritos durante el repaso de IATF en vaquillonas y vacas descripta a través de podómetros

Prando AJ*, Vaca R, Bonamy M, Giménez J, Baldo A
Dpto de Producción Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, UNLP, Av. 60 y 118 s/n B1900AVW Buenos Aires – Argentina
*E-mail: aprando@fcv.unlp.edu.ar

Daily activity of yearling bulls during the post FTAI service in breeding heifers and cows described by means of pedometers

Introducción

En la cría los programas de IATF emplean protocolos hormonales que sincronizan el estro y la ovulación. Por ello, durante el servicio de repaso que realizan los toros, los ciclos estrales también permanecen relativamente concentrados. El uso de toritos reduce costos y disminuye el intervalo generacional aumentando el progreso genético, pero implica trabajar con una categoría de animales jóvenes, aun en crecimiento y sin experiencia. Para implementar pautas de manejo que garanticen el éxito de su uso, debe conocerse su comportamiento sexual. El objetivo del trabajo fue determinar el patrón diario de actividad de toritos de 15 meses en servicio de repaso de vacas multíparas y vaquillonas de entore precoz sometidas a IATF.

Materiales y Métodos

En un rodeo comercial (Cañuelas, BA) durante el repaso de la IATF de primavera se evaluaron 14 toritos Angus de 15 meses de edad, 6 en servicio con vaquillonas de entore precoz y 8 con vacas multíparas. Los animales pastoreaban pasturas consociadas. Las proporciones de toritos sobre el total de hembras fueron 5,3% y 6,1%, respectivamente. Entre los días 3 y 29 post IATF se determinó la actividad diaria de los toritos mediante podómetros.

A cada torito se le colocó un podómetro IceQube (IceRobotics LTD) en la pata derecha mediante el cual se registró: número de pasos (NP), tiempo de echado (TE), número de períodos echado (NPE) y la duración media del período echado (DPE). El tiempo de observación fue dividido en Fase de Celo (FC), comprendida entre los días 15 a 23 post-IATF coincidente con el retorno al celo, y el resto Fase de No Celo (FNC). Cada día se dividió en 6 períodos de 4h (0-4, 4-8, 8-12, 12-16, 16-20 y 20-24). Los períodos diarios fueron contrastados entre categorías de hembras y dentro de las mismas, en las fases de presencia (FC) o no del estro (FNC).

Para el análisis estadístico se ajustó un modelo mixto de medidas repetidas considerando el efecto del período (FC/FNC), el efecto del período del día, la categoría de vientres de repaso y las interacciones de segundo y tercer orden entre estos como efectos fijos, el efecto del animal fue incluido como un efecto aleatorio utilizando la función lmer de la librería lme4 en R. Los contrastes entre medias de mínimos cuadrados entre niveles de los efectos fijos fueron ajustados utilizando la función emmeans de la librería homónima. Dado la existencia de interacciones los contrastes fueron ajustados dentro de cada nivel de los demás efectos fijos.

Resultados y Discusión

Cuando se contrastan las categorías de vientres de repaso no hay diferencias en TE para ningún período de horarios durante FNC. En FC, el TE en 0-4, de los machos repasando vacas fue menor respecto al repaso en vaquillonas (VC: 132,4±7,2 minutos vs VQ: 163,6±8,3 minutos; $P<0,0068$) y los mismos toritos en 20-24 permanecieron menos TE que sus congéneres que estuvieron con las vaquillonas (VC: 67,0±7,2 vs VQ: 95,8±8,3 minutos; $P<0,0118$).

Al comparar FNC versus FC, dentro de cada categoría de hembras, se ve que los toritos que sirvieron vacas al pasar de FNC a FC disminuyeron su TE en los períodos: 0-4 (FNC: 150,4±6,2min vs FC: 123,4±7,2min; $P<0,0057$), 8-12 (FNC: 82,8±6,2min vs FC: 64,9±7,2min; $P<0,0060$) y 20-24 (FNC: 135,4±6,2min vs FC: 67,0±7,2min). En las vaquillonas, el TE decreció en: 12-16 (FNC: 119,5±7,1min vs FC: 52,6±8,3min; $P<0,0323$) y 20-24 (FNC: 119,5±7,1min vs FC: 95,8±8,3min; $P<0,0016$). El contraste entre categorías de vientres para NP mostró que los toritos que repasaron vacas caminaron menos durante FNC en los períodos 8-12 (VC: 1103±172 pasos vs VQ: 2039±199 pasos; $P<0,0019$), 12-16 (VC: 1115±172 pasos vs VQ: 1899±199 pasos; $P>0,0065$), 16-20 (VC: 1508±172 pasos vs VQ: 2427±199 pasos; $P<0,0019$) y 20-24 (VC: 703±172 pasos vs VQ: 1278±199 pasos; $P<0,0391$). Mientras que en FC se ven diferencias en el período 16-20, donde los machos que sirvieron vacas mostraron un NP más bajo. La comparación entre FNC con FC dentro de la misma categoría de hembras, muestra que los toritos que estuvieron con vacas en FC aumentaron significativamente el NP en la totalidad de períodos. En cambio, los machos que trabajaron con vaquillonas durante FC tuvieron un NP mayor en los períodos 4-8 (FNC: 1505±199 pasos vs FC: 1899±230 pasos; $P<0,048$), 12-16 (FNC: 1899±199 pasos vs FC: 2617±230 pasos; $P<0,0003$) y 16-20 (FNC: 2427±199 pasos vs FC: 3710 pasos; $P<0,0001$).

A diferencia de Raadsma *et al*. (1983), el estro indujo la baja del descanso de los toritos. Comparando categorías de hembras, los machos que trabajaron con vacas en FC caminaron menos en varios períodos y descansaron más en 0-4; esto podría atribuirse al comportamiento sexual de las vacas a partir de su experiencia (Vaca *et al*., 2023). Dentro de cada categoría de vientres, coincidente con la bibliografía, se ve que los toritos en FC disminuyeron su tiempo de echados o aumentaron el número de pasos antes, durante y luego del crepúsculo (matutino y vespertino), iniciando o continuando su actividad en los períodos de oscuridad total. Esto obedecería a que las horas crepusculares y la noche serían las de más actividad sexual femenina. A diferencia de trabajos previos, los toritos de ambas categorías de hembras en FC descansaron menos o caminaron más en 12-16.

Conclusiones

En las condiciones del presente trabajo, los toritos durante la fase de celo disminuyeron su tiempo de echados o elevaron el número de pasos alrededor del crepúsculo (matutino y vespertino), iniciando o continuando su actividad en la oscuridad total. Esto induce nuevas pautas de manejo de esta categoría de machos en crecimiento, ya que parte de su trabajo no se visualiza por falta de luz.

Bibliografía

Raadsma H *et al.* (1983). Anim Reprod Sci 6: 153-165.
Vaca RJ *et al.* (2023). 46° Congreso Argentino de Producción Animal. Pergamino. Argentina.

RF 19 Evaluación de un tratamiento Co-Synch de 6 días con progesterona inyectable en vaquillonas de 24 meses de edad

Vispo P*, Hozbor F, Lobo J, Sciotti M, Orionte S, Buendia M, Prieto N
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)
*E-mail: vispo.pablo@inta.gob.ar

Assesment of inyectable progesterone in a 6 days Co-Synch treatment in 24 month old heifers

Introducción

Actualmente se buscan alternativas a tratamientos hormonales de sincronización de celo en bovinos que prescindan el uso de estradiol. Además, se ha explorado la opción de emplear progesterona inyectable de liberación lenta que simplificaría y produciría menos residuos (Campos *et al.*, 2016).

El objetivo del trabajo fue evaluar un tratamiento hormonal tipo Co-Synch de 6 días, utilizando progesterona inyectable, comparándolo con un tratamiento tradicional con dispositivo intravaginal y estradiol de 8 días de duración, sobre el diámetro del folículo ovulatorio. Los estudios fueron aprobados mediante resolución de la CICUAE Cerbas dictamen N:264/2023.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 21 vaquillonas de primer servicio cruzas AngusxHereford, de 24 meses de edad, provenientes de la Reserva 7 del INTA Balcarce, con un peso lleno promedio de 400,5 ± 29,8 kg y una condición corporal promedio de 5,3 ± 0,4 (escala 1-9).

Se dividieron en dos grupos para recibir un tratamiento hormonal tradicional (**T1)** o un tratamiento de tipo Co-Synch con progesterona inyectable (**T2),** para luego ser intercambiados en un diseño crossover.

T1: Día0: disp 0,5g + Be 2ml. Día7: retiro + PG 2ml + CPE 1ml (Kit reproductivo Syntex®).

T2: Día0: inyectable 100mg + GnRH 2,5ml. Día6: PG 2ml. Día9: GnRH 2,5ml (P4 inyectable, Lab. Burnet; GnRH, Lab. Zoovet).

Se realizaron ecografías para el monitoreo de la dinámica folícular y mapeo ovárico, los días 0,3,6,7,9,10 y 11, utilizando un equipo Mindray DP30 equipado con un transductor lineal dual de 5-7,5Mhz. El diámetro de los folículos fue estimado, mediante el software del equipo. En ambos tratamientos, el día en que se realizó la aplicación de prostaglandina (PG), se pintó la base de la cola con una pintura especial para determinar el celo.

El diámetro del folículo ovulatorio (FO), considerado como la última medición previa a la aparición de un cuerpo lúteo (CL) en su lugar, fue utilizado como variable de comparación entre tratamientos. La prueba empleada fue el test de Wilcoxon de comparación de medianas con asistencia del software SPSS® Statistics v27.

Resultados y Discusión

El porcentaje de celo fue del 90% para T1 y de 70% para T2 mientras que el porcentaje de ovulación, tomado como la desaparición del FO con posterior aparición de un CL en el mismo ovario, fue del 100% para T1 y de 95% para T2 (Tabla 1).

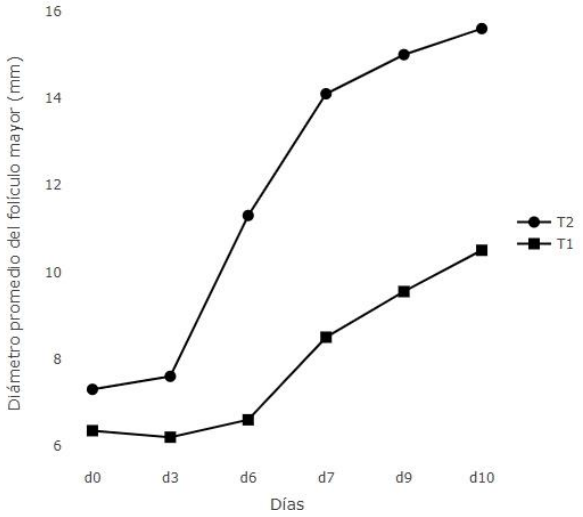


Figura 1. Dinámica folicular utilizando el diámetro promedio del folículo mayor y crecimiento final del folículo ovulatorio de un tratamiento tradicional de dispositivo intravaginal y estradiol (T1) y un tratamiento tipo Co-Synch con progesterona inyectable (T2).

El diámetro de FO de T1 fue menor al observado en T2 (P<0,05) (Figura 1).

No se encontró bibliografía que registrase el porcentaje de celo en tratamientos con progesterona inyectable. Morotti y colaboradores (2018) observaron diferencias en el porcentaje de ovulación, pero no en el diámetro del folículo ovulatorio entre tratamientos convencionales e inyectables. En este trabajo, en contraposición con los mencionados autores, no se observaron diferencias en el porcentaje de ovulación entre tratamientos aunque sí en el diámetro promedio del FO. Respecto al diámetro promedio del FO, la diferencia podría explicarse por la mayor longitud del proestro en el protocolo T2 y la utilización de GnRH en lugar de estradiol.

Conclusiones

El tratamiento tipo Co-Synch con progesterona inyectable evidenció una similar tasa de ovulación pero finalizando con un diámetro promedio del FO mayor en comparación con el tratamiento tradicional de dispositivo intravaginal y estradiol en vaquillonas de 24 meses de edad.

Bibliografía

Campos T *et al.* (2016). Ciencias Agra 17: 1991-96.
Morotti F *et al.* (2018). Anim Reprod 15: 17-22.

Tabla 1. Porcentaje de celo y ovulación; mediana, desvío estándar y valor p del folículo ovulatorio (FO) en vaquillonas que recibieron un tratamiento tradicional con dispositivo intravaginal y estradiol (T1) o un tratamiento tipo Co-Synch con progesterona inyectable (T2).

Trat	N	% celo	% ovulación	mediana - DE	valor p
T1	21	90,0	100,0	10 - 1,1 a	
T2	21	70,0	95,0	16 - 2,6 b	<,001

RF 20 Eficacia del tratamiento con una glicoproteína símil eCG sobre la tasa de preñez por IATF en vacas Angus lactantes

Rodríguez AM[1,2]*, Maresca S[1], López Valiente S[1], Ezcurdia P[1], Tiberio A[1], Pérez Wallace S[3], Bartolomé JA[4]
[1] INTA EEA Cuenca del Salado; [2] FAA UNICEN; [3] Syntex SA; [4] FCV UNdLPam
*E-mail: rodriguez.alejandro@inta.gob.ar

Efficacy of equine chorionic gonadotrophin-like treatment on pregnancy rate by FTAI in lactating Angus cows

Introducción

EL presente estudio evaluó el efecto de una glicoproteína sintética símil eCG (eCG-like) sobre la tasa de preñez por IATF (P/IATF) en vacas multíparas con cría al pie sujetas a un protocolo de sincronización de celo/ovulación Co-Synch de 5 días.

Materiales y métodos

El experimento se realizó durante los meses de octubre, noviembre y diciembre en los años 2021 y 2023. Se utilizaron 963 vacas multíparas Angus lactantes con al menos 40 días post parto distribuidas en nueve rodeos pertenecientes a cinco establecimientos ubicados en la región de la Cuenca del Salado. El Día -8 (Día 0=Día de la IATF) se evaluó la CC en escala de 1 a 5, se determinó la presencia de cuerpo lúteo a través de ultrasonografía transrectal en una submuestra (n=582), se colocó un dispositivo intravaginal de liberación de progesterona (DIVP; 1.0g) y se administró 100ug GnRH. El Día -3 el DIVP fue removido, se administró 500 µg cloprostenol (2mL, im), se colocó pintura en la base de la cola, y las vacas fueron aleatoriamente asignadas a recibir 400 UI de eCG-like (eCG-like; 2 mL, im, PCT/EP2019/073277, Syntex®) o permanecer como grupo no tratado (Control). El Día -2 se administró la segunda dosis de cloprostenol (500 µg, 2mL, im). Luego de 72 h se evaluó el estado de desgaste de pintura para determinar la tasa de expresión de celo (expresión de celo ≥70% desgaste) y se administró 100ug GnRH en conjunto con la inseminación. Entre los Días 30-40 se diagnosticó la P/IATF a través de ultrasonografía transrectal (Aquila Pro Vet Esaote®, Maastricht, NL). La información fue analizada utilizando SAS®. El efecto del tratamiento sobre la P/IATF se evaluó utilizando modelos lineales mixtos (PROC GLIMMIX, SAS). El modelo incluyó como efectos fijos el tratamiento (eCG-like vs control), CC (≤2,5 o ≥2,75), la presencia de CL (Sí vs. No), la expresión de celo (Sí vs. No) y las interacciones tratamiento por CC y tratamiento por presencia del CL, mientras que el rodeo se incluyó como efecto aleatorio. Las variables fueron retenidas en el modelo si su P valor fue ≤0,1. El modelo final incluyó los siguientes efectos fijos: tratamiento, CC, expresión de celo y la interacción tratamiento por CC. Como efecto aleatorio quedó incluido el rodeo. Efectos significativos fueron declarados con un valor $P \leq 0,05$ y tendencia con un valor $P > 0,05$ y $\leq 0,10$.

Resultados y Discusión

La tasa de P/IATF general fue de 49,8% (478/960) y fue afectada por la expresión de celo (54,0 y 38,9 % para vacas que expresaron celo y vacas que no expresaron celo, respectivamente; *P*<0,01), la CC (41,0, y 53,2% para CC ≤2,5 y ≥2,75, respectivamente; *P*<0,01). Además, se observó una interacción entre el tratamiento con la CC, debido a que la P/IATF fue más baja en vacas con CC ≤2,5 que no fueron tratadas con eCG-like (*P*=0,03), mientras que no se observaron diferencias en vacas CC ≥2,75 con y sin eCG-like (*P*>0,1; Figura 1). Acorde a estos resultados, Randi *et al.* (2021), observaron que la administración de eCG en vacas Angus sujetas a un protocolo Co-Synch 7 días, tendió a incrementar la preñez por IATF sólo en vacas con CC ≤ 2,25.

Conclusiones

El tratamiento con eCG-like, en vacas multíparas lactantes sujetas a un protocolo 5 días Co-Synch, mejora la P/IATF en aquellas vacas con CC ≤ 2,5.

Agradecimientos

Se agradece la colaboración del personal del Campo Experimental COB y CF, a los veterinarios Ernesto y Nicanor Freije, Emilio Bulaich y familia Rey. Este trabajo fue posible a partir del financiamiento parcial de INTA (PDI112, P04 Act011), IPCVA e INTeA SA.

Bibliografía

Randi F *et al.* (2021). Theriogenology 172: 223-229.

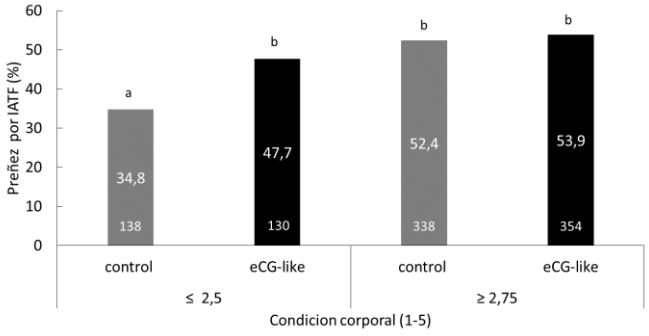


Figura 1. Efecto del tratamiento (eCG-like vs. control) y condición corporal al inicio del protocolo de sincronización de la ovulación/celo sobre la preñez por IATF en vacas multíparas lactantes. Valores en la base de la barra indican el número de animales involucrados. Valores en el centro de la barra indican P/IATF (%). a,b letras indican diferencias significativas entre grupos tratamiento (*P*<0,05).

RF 21 Uso de semen refrigerado en la inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) en ovejas

Villa M[1]*, Buffoni A[1], Lateulade I[2], Acosta J[3]
[1] INTA Esquel-Chubut. Chacabuco 513, CP 9200. [2] actividad privada [3] productor
*E-mail: villa.martin@inta.gob.ar

Use of refrigerated semen in fixed timed artificial insemination (FTAI) in ewes

Introducción

En ovinos, especialmente en producción intensiva y en las cabañas, es generalizado el uso de la inseminación artificial con previa sincronización de celos. La utilización de carneros de alto mérito genético se basa generalmente en uso de inseminación con semen congelado utilizado vía laparoscopía, lo que representa la necesidad de contar con un profesional especializado y erogar los altos costos de toda la técnica. El uso de semen fresco se limita a disponer del carnero en el establecimiento donde se realizará la inseminación. Contar con un método de conservación y transporte a larga distancia del semen para utilizarlo vía cervical, permitiría lograr mayor difusión de la genética a menores costos. Por esta razón y dado el interés para la producción, se realizaron una experiencia de dilución se semen y posteriormente una experiencia a campo para comparar la preñez lograda utilizando semen con diferente tiempo de refrigeración, en inseminación a tiempo fijo (IATF) en ovinos.

Materiales y Métodos

La experiencia 1 de dilución de semen se realizó en el laboratorio del CEAT INTA en Trevelin, Chubut. Se utilizó un diluyente compuesto por Tris, glucosa, ácido cítrico, agua bidestilada y yema de huevo (Cueto *et al.*, 2016). El semen utilizado correspondió a 2 eyaculados de 2 carneros adultos fértiles, extraído mediante vagina artificial (Walmur®, Uruguay). Los eyaculados se conservaron en baño termostático a 37 °C. A cada eyaculado se le determinó la concentración de espermatozoides mediante conteo en cámara de Neubauer. Una vez obtenida la concentración espermática, se realizaron 2 diluciones en mismo volumen, pero diferente concentración. Dilución **A**: 150 millones en 0,25 ml y dilución **B**: 150 millones en 0,20 ml. Posteriormente se realizó el enfriado de ambas diluciones en una curva de descenso de 2 grados cada 3 minutos hasta llegar a 5 ºC. Se evaluó el porcentaje de espermatozoides vivos (Test eosina/nigrosina) a las 0, 24 y 48 h. La experiencia 2, ensayo de campo, se desarrolló en el otoño del año 2023 en el establecimiento del Sr. Acosta, en Trevelin, Chubut. Se utilizaron 128 ovejas adultas (de 3 a 5 años) de la raza Dohne Merino, en el período reproductivo. Se realizó la sincronización de celos mediante la colocación de esponjas intravaginales con 60 mg de MAP (Progespon®, Zoetis), durante 14 días y al retiro, se aplicaron 70 UI reCG IM (Foli-Rec®, Zoovet, Arg.). Las ovejas se inseminaron a las 48 h del retiro de esponjas, con el semen refrigerado a 5 °C con una concentración de 150 millones/0,20 ml en 3 tiempos diferentes de conservación: **T0 h** (n=42), **T24 h** (n=43) y **T48 h** (n=43). El semen utilizado correspondió a los mismos dos carneros adultos de la experiencia 1, utilizando el protocolo de conservación seminal previamente descripto. La inseminación se realizó vía cervical usando un vaginoscopio y una pistola multidosis (Walmur®, Uruguay), logrando la dosis mediante 20 retrocesos de dicha pistola. El trabajo se realizó directamente en el corral porque el productor no contaba con otras instalaciones en condiciones. La preñez se evaluó mediante ecografía transrectal, con una sonda lineal transrectal de 6,5 MHz del ecógrafo Kaixin RKU 10®, a los 30 días del servicio, confirmada por la presencia de saco embrionario. El diseño fue completamente aleatorizado. La preñez se analizó mediante Chi cuadrado, utilizando el paquete Infostat, con un error del 5%.

Resultados y Discusión

En la experiencia 1, en ambas diluciones se obtuvieron altos porcentajes de espermatozoides vivos (>70% a las 48 h) (Tabla 1). Por la menor posibilidad de reflujo de la muestra y practicidad, se optó por la dilución B para la experiencia 2. En la segunda experiencia, no se registraron diferencias estadísticamente significativas en la proporción de ovejas preñadas entre las 117 presentes a la ecografía (Tabla 2). Si bien las tasas de preñez pueden considerarse algo bajas, las condiciones precarias en que se realizó la inseminación pueden justificar parte de este resultado.

Tabla 1. Espermatozoides vivos (%) en función del tiempo de conservación a 5 ºC, según su dilución espermática (A, 150 millones en 0,25 ml; B, 150 millones en 0,20 ml).

	Espermatozoides vivos (%)	
Tiempo de conservación	**Dilución A**	**Dilución B**
0 h	87,0	87,0
24 h	71,5	77,0
48 h	70,0	75,0

Tabla 2. Preñez (%) mediante IATF con semen refrigerado conservado a 5 ºC por 0, 24 y 48 h en ovinos. Media y error estándar (**EE**).

Parámetros	0 h	24 h	48 h	P-valor
Preñez, %	35,1 ± 0,07 (13/37)	24,3 ± 0,07 (9/37)	25,6 ± 0,08 (11/43)	0,52

Conclusiones

En las condiciones del ensayo, el uso de semen refrigerado, conservado a 5 ºC hasta 48 horas, no afectó la tasa de preñez en la IATF cervical en ovinos. pudiendo incorporarse como una herramienta para planes de mejora genética sin traslado de los carneros.

Bibliografía

Cueto M, Gibbons A, Bruno Galarraga M, Fernandez J. Manual de obtención, procesamiento y conservación de semen ovino. Ediciones INTA. 2016.

RF 22 Comparación de dos gonadotrofinas, natural o sintética, en la sincronización de celo y tasa de preñez de ovejas receptoras de embriones

Villa M[1]*, Buffoni A[1], Ceballos D[1], Perez Wallace S [2], Apostolo R[1], Catalan M[1], Tracaman J[1]
[1] INTA Esquel-Chubut. Chacabuco 513, CP 9200. [2] Syntex
*E-mail: villa.martin@inta.gob.ar

Comparison of two gonadotropin, natural or synthetic, on estrus synchronization and pregnancy rate in embryo receptor ewes

Introducción

En la transferencia embrionaria, la sincronización de celos de ovejas a utilizar como receptoras, se realiza mediante dispositivos intravaginales con progestágenos y una aplicación de gonadotrofina coriónica equina (eCG), obtenida de yeguas preñadas. Ante el cuestionamiento social por la utilización de animales en su obtención, en los últimos años, ha comenzado la comercialización de eCG sintética obtenida por síntesis en laboratorio. Si bien existen publicaciones sobre el uso de eCG sintética en ovinos (Villa *et al.*, 2021), no hay información de su utilización en la sincronización de celo de ovejas como receptoras de embriones. Por esta razón, se realizó un ensayo para evaluar la sincronización del estro y tasa de preñez mediante el uso de esponjas intravaginales con medroxiprogesterona aplicando eCG natural o una molécula símil eCG (eCG-like), sintética, de cadena simple.

Materiales y Métodos

La experiencia se desarrolló en el Campo Experimental Agroforestal INTA Trevelin (CEAT). Se utilizaron 123 ovejas adultas (3 años) de raza Texel, con un peso vivo (PV) de 66± 0,9 kg y condición corporal (CC) de 3,6± 0,08 puntos (escala 0 a 5). Se sincronizó el celo mediante la utilización de esponjas intravaginales impregnadas con 60 mg acetato de medroxiprogesterona (Progespon®, Zoetis). Al día 14 posaplicación, se retiraron las esponjas y las ovejas se asignaron al azar a dos tratamientos: Grupo **N** (n= 62) aplicación intramuscular de 400 UI eCG natural (Novormon®, Zoetis, Arg.) y Grupo **F** (n=61) 400 UI eCG sintética (PCT/EP2019/073277, Syntex, Arg.). Finalizados los tratamientos, se colocaron carneros vasectomizados y pintados con ferrite en una proporción del 8%. Durante 4 días, se realizaron dos apartes diarios de las ovejas pintadas, consideradas éstas como en celo. Al día 21 de iniciado el tratamiento, se realizó transferencia quirúrgica de un embrión fresco, por cada receptora que tuviera al menos un cuerpo lúteo (Gibbons y Cueto, 2013).

Se evaluó la distribución de los celos, el lapso entre fin del tratamiento progestacional y presentación de celo y el número de cuerpos lúteos por oveja receptora. La preñez (%) se evaluó a los 27 días mediante ecografía transrectal con transductor lineal con un ecógrafo Kaixin RKU 10®. El tiempo hasta aparición de celo, así como la cantidad de cuerpos lúteos, fueron analizados como un DCA con efecto fijo del tratamiento hormonal. La preñez se analizó mediante Chi cuadrado con efectos fijos de la hormona, utilizando el paquete Infostat. Se consideraron efectos significativos con un valor $P<0,05$ y diferencias marginales con un $P<0,10$.

Resultados y Discusión

No se observaron diferencias en la tasa de presentación de celos entre el grupo N (90,2%; 55/61) y el grupo F (95,5%; 58/62) ($P>0,05$). La distribución de celos fue similar entre ambos grupos y los estros se presentaron hasta las 72 h de finalizados los tratamientos (Figura 1). Se transfirieron embriones en 33 hembras del grupo N y 38 hembras del grupo F, el resto de las ovejas que manifestaron celo de ambos grupos no fueron utilizadas por carecer de embriones. Se rechazaron 2 ovejas de cada tratamiento por no presentar cuerpo lúteo o presentar cuerpo lúteo quístico. No se encontraron diferencias en el tiempo entre tratamiento-celo y el porcentaje de preñez entre grupos ($P>0,05$). En el grupo F se observó una tendencia a la presentación de una mayor cantidad de cuerpos lúteos ($P=0,10$) (Tabla 1).

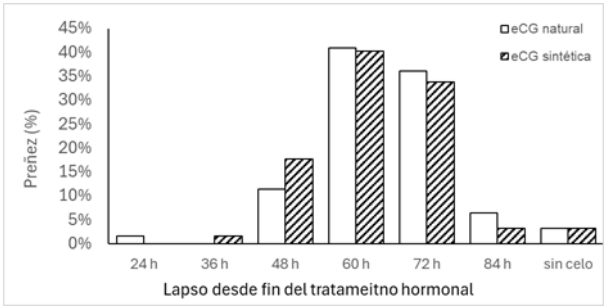


Figura 1. Distribución de celos en ovejas con tratamientos de sincronización con esponjas intravaginales y aplicación de eCG natural o de eCG sintética.

Tabla 1. Eficiencia reproductiva de ovejas Texel, sincronizadas mediante esponjas intravaginales y aplicación de eCG natural (Grupo N) o eCG sintética (Grupo F). Media y error estándar (EE).

Parámetros	Grupo N	Grupo F	p-valor
Tiempo entre fin de tratamiento-celo, horas	61,9 ± 1,3	59,1 ± 1,3	0,20
Cantidad de cuerpos lúteos	1,47 ± 0,12	1,74 ± 0,11	0,10
Preñez, %	36,4 (12/33)	36,8 (14/38)	0,97

Conclusiones

La eCG sintética permitió alcanzar similar eficiencia reproductiva que la eCG natural y podría ser una alternativa de reemplazo a la eCG natural de origen animal.

Bibliografía

Gibbons A, Cueto M (2013). Comunicación Técnica Nº 771 INTA Bariloche.
Villa M, Ceballos D, Buffoni A, Cattaneo L, Bó G, Tracaman J (2021). RF 43 VOL 44 SUPL. 1.

RF 23 Evaluación de un nuevo dispositivo de sincronización de celos en ovejas

Villa M[1]*, Buffoni A[1], Bordón G[2], Cattaneo L[3], Ceballos D[1], Rucci N[2], Catalan M[1], Zarate P[4], Tracaman J[1]
[1] INTA Esquel-Chubut. Chacabuco 513, CP 9200. [2] AER Sarmiento [3] Ceva-Zoovet [4] CERM
*E-mail: villa.martin@inta.gob.ar

Evaluation of a new estrus synchronization device in ewes

Introducción

En producción ovina intensiva, la inseminación artificial con semen fresco se realiza principalmente previa sincronización de celos mediante métodos hormonales. Dentro de estos, los dispositivos intravaginales que utilizan progestágenos consisten exclusivamente en esponjas intravaginales con acetato de medroxiprogesterona (MAP) ya que, en Argentina, sea por costos u otras razones, no se han difundido otros dispositivos. En el último año, dos laboratorios han comenzado con el desarrollo de dispositivos intravaginales con progesterona que garantizan similares respuestas hormonales pero al ser siliconados producen menos reacción inflamatoria en mucosa vaginal vaginal. Ante esta situación, se realizaron dos experiencias de utilización del dispositivo experimental (Diprogest®, Ceva-Zoovet, Argentina) comparándolo con la esponja intravaginal (Progespon®, Zoetis).

Materiales y Métodos

La primera experiencia se desarrolló en el Campo Experimental Agroforestal INTA Trevelin (CEAT). Se utilizaron 59 ovejas adultas (3 años) de raza Texel, con un peso vivo (PV) de 59 ± 1,2 kg y condición corporal (CC) de 3,4 ± 0,1 puntos (escala 0 a 5) y la segunda experiencia se realizó en el campo experimental Río Mayo (CERM) utilizando 200 ovejas Dohne Merino adultas. En ambas experiencias, las ovejas fueron asignadas al azar a dos tratamientos de sincronización de celo mediante la colocación de dispositivos intravaginales durante 14 días: Tratamiento E: se colocaron esponjas intravaginales con 60 mg de MAP (Progespon®, Syntex) y tratamiento A: se colocaron anillos de silicona con 60 mg de MAP (Diprogest PR®, CEVA-Zoovet). Al retiro de los dispositivos, se aplicaron 200 UI eCG (Novormon®, Zoetis, Arg.). Para la detección de celos se utilizaron carneros vasectomizados pintados con ferrite en una proporción del 6%. Se realizaron dos apartes diarios de las ovejas pintadas (8 y 18 h). Las inseminaciones se realizaron a las 12 h post detección de celos. La extracción de semen se realizó con vagina artificial y la inseminación cervical, mediante vaginoscopio y pistola multidosis (Walmur®, Uruguay). Se utilizó semen fresco sin diluir, con una dosis espermática de 150 millones por oveja. Se utilizaron los mismos padres para ambos tratamientos y un inseminador en cada campo.

Se evaluó la distribución de los celos y el lapso final de tratamiento-inicio de celo. En la primera experiencia, la preñez se evaluó mediante ecografía transabdominal a los 45 días del servicio, con una sonda convexa de 3,5 MHz (ecógrafo Kaixin RKU 10®); en la segunda experiencia, la preñez se evaluó mediante ecografía transrectal a los 28 días, con un trasductor lineal (ecógrafo Kaixin Kx5600).

La presentación de celo fue analizada como un diseño completamente aleatorio con efecto fijo del tratamiento hormonal. La preñez se analizó mediante Chi cuadrado con efecto fijo del dispositivo, utilizando el paquete Infostat, con un valor de $P<0,05$.

Resultados y Discusión

Se observó una distribución similar en la presentación de celos entre tratamientos, con la mayor presentación para ambos casos a las 48 horas (Figura 1).

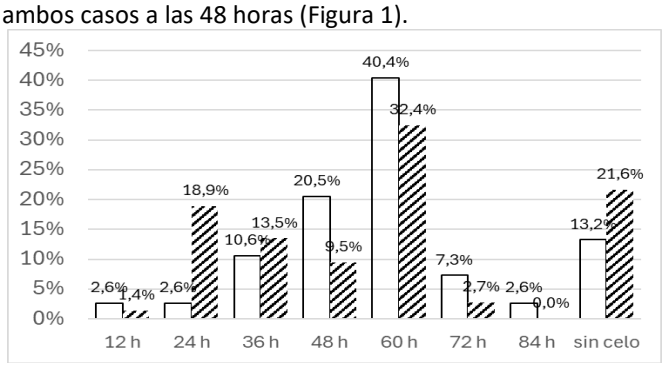


Figura 1. Distribución de los celos en ovinos sincronizados mediante anillos de silicona ☐ o esponja intravaginal ▨

No se encontraron diferencias significativas entre tratamientos en la presentación de los celos ni en la tasa de preñez ($P>0,05$).

En el ensayo del CERM, se perdió el 26% de los anillos de silicona. Como característica favorable, observada por los operarios en ambos ensayos, ningún dispositivo se encontraba adherido a la mucosa vaginal, ni se presentó infección vaginal, olor fuerte u otra alteración, el retiro fue más simple y rápido que en la esponja.

Tabla 1. Resultados reproductivos en ovinos sincronizados en sus celos mediante anillos de silicona (Diprogest) o esponja intravaginal (Progespon) en el Campo Experimental Río Mayo (CERM) y en el Campo Experimental Agroforestal INTA Trevelin (CEAT).

RIO MAYO (CERM)						
dispositivo	Coloca-dos	Retira-dos	Insemi-nadas	Preña-das	tasa de preñez (preñadas /inseminada) p=0,56	Preñez global (preñadas /tratadas)
Diprogest	100	74	74	35	0,47 a	0,35
Progespon	100	94	90	39	0,43 a	0,39
CAMPO EXPERIMENTAL AGROFORESTAL TREVELIN (CEAT)						
Diprogest	30	27	27	13	0,48 a	0,43
progespon	29	28	28	14	0,5 a	0,48

Conclusiones

Los anillos de silicona dieron resultados reproductivos similares a las esponjas intravaginales, pero dado los problemas y pérdidas ocurridas en el segundo ensayo, se debería considerar la capacitación especial de los operarios que los colocan y repetir el ensayo.

RF 24 Comparación de dos gonadotrofinas, natural o sintética, en la sincronización de celos en ovejas puras por cruza Dohne Merino

Villa M[1]*, Bordon G[2], Bain I[3], Buffoni A[1], Perez Wallace S[4], Rucci N[2], Zárate P[5]
[1] EEA INTA Esquel, Chacabuco 513 CP9200. [2]AER INTA Sarmiento. [3] EEA INTA Chubut. [4]Syntex Arg. [5] CERM, INTA Chubut
*E-mail: villa.martin@inta.gob.ar

Comparison of two gonadotropins, natural or synthetic, in estrus synchronization programs in Dohne Merino ewes

Introducción

En producción ovina intensiva, la inseminación artificial se realiza con previa sincronización de celos mediante técnicas hormonales. Los métodos que utilizan progestágenos casi siempre incluyen también, la aplicación de gonadotrofina coriónica equina (eCG), obtenida de yeguas preñadas. Actualmente este sistema de obtención de eCG ha recibido cuestionamientos, basados en el bienestar animal. En los últimos años, se ha comenzado a comercializar eCG de origen no sérico obtenida por síntesis en laboratorio, que no incluye manipulación de animales. Si bien existen publicaciones sobre una de las eCG de síntesis (Villa *et al.*, 2023), la información es escasa y se limita a ese producto. Por esta razón y siendo de interés para la producción contar con información de la utilización de estos productos, se realizó un ensayo para evaluar la sincronización del estro mediante el uso de esponjas intravaginales con medroxiprogesterona (MAP) aplicando eCG o una molécula símil eCG (eCG-like) sintética de cadena simple.

Materiales y métodos

La experiencia se desarrolló en el Campo Experimental de INTA en Río Mayo de la EEA Chubut. Se utilizó un lote de 293 ovejas puras por cruza controladas Dohne Merino, compuesto por 80% de ovejas adultas y 20% de borregas de 18 meses (2 dientes). El celo se sincronizó mediante la colocación de esponjas intravaginales impregnadas con 60 mg acetato de medroxiprogesterona (Progespon®, Syntex), durante 14 días. Al retiro de éstas, se las asignó al azar a dos tratamientos: Grupo N (n=149), con aplicación intramuscular de 200 UI eCG (Novormon®, Zoetis, Arg.) y Grupo S (n=144), con aplicación intramuscular de 200 UI eCG sintética (PCT/EP2019/073277, Syntex, Arg.). Finalizados los tratamientos, se colocaron carneros vasectomizados y pintados con ferrite en una proporción del 8%. La detección de celos se realizó en un solo cuadro con el total de ovejas tratadas y con apartes 2 veces al día. La inseminación se realizó 12 h posteriores a la detección de estros, mediante vaginoscopio y pistola multidosis (Walmur®, Uruguay). Se utilizó semen fresco sin diluir, obtenido con vagina artificial, con una dosis espermática de 150 millones por oveja, utilizando 6 carneros adultos fértiles, asignados al azar.

Se evaluó la distribución de los celos y el lapso entre final de tratamiento progestacional – inicio del celo. La preñez se evaluó a los 28 días, mediante ecografía transrectal con transductor lineal con un ecógrafo Kaixin Kx5600. La presentación de celo fue analizada como un diseño completamente aleatorio con efecto fijo del tratamiento hormonal (H). La preñez se analizó mediante Chi cuadrado con efectos fijos de la hormona, utilizando el paquete Infostat.

Resultados y Discusión

En la Figura 1 se observa una muy similar distribución de celos entre tratamientos, con la mayor presentación de celos a las 60 h. El 85,4% (123/144) de las ovejas de S y el 86,6% (129/149) de las ovejas del lote N, se detectaron en celo dentro de las 84 h de finalizado el tratamiento. En la Tabla 1 se observa que no se encontraron diferencias en la presentación de celos, ni en la tasa de preñez (P>0,05).

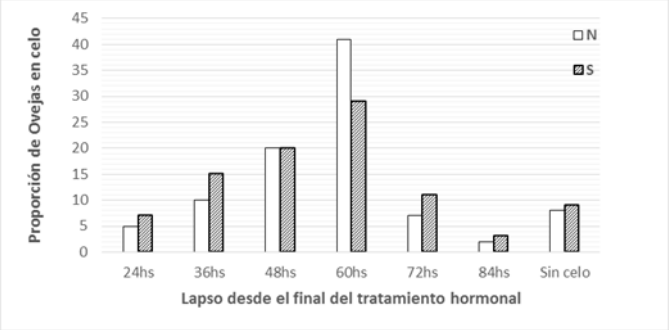


Figura 1. Distribución de los celos en ovejas puras por cruza controladas Dohne Merino, en tratamientos de sincronización con esponjas intravaginales y aplicación de eCG natural (N) □ o de eCG sintética (S). ◪

Tabla 1. Evaluación de tiempo de presentación de celos entre fin de tratamiento-celo (h) y preñez (%) en inseminación artificial con semen fresco, en ovejas, sincronizadas mediante esponjas intravaginales y aplicación de eCG natural (Grupo N) o eCG sintética (Grupo S). Media y error estándar (EE).

Parámetros	Grupo N	Grupo S	p-valor
Tiempo de presentación entre fin de tratamiento-celo, h	53,6 ± 1,3	52,6 ± 1,3	0,59
Preñez, %	33,3	38,0	0,45

Conclusiones

La eCG sintética permitió alcanzar similares tasas de presentación de estros y preñez que la eCG natural y podría ser una alternativa de reemplazo a la eCG tradicional de origen animal.

Bibliografía

Villa M, Ceballos D, Buffoni A, Cataneo L, Bo G, Tracaman J (2023). Rev. Arg. Prod. Ani. 44 (Supl.1): 266.

RF 25 Efecto de la aplicación de GnRH 14 h previo a la inseminación en protocolos para IATF en hembras cruza cebú

Ramírez C[2], Prieto PN[13]*, Da Luz M, Etchepare P[3], Stahringer RC[1]
[1] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Estación Experimental Agropecuaria El Colorado (Argentina)
[2] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Estación Experimental Agropecuaria Colonia Benítez (Argentina)
[3] Facultad de Recursos Naturales – UNaF
*E-mail: prieto.paula@inta.gob.ar

Effect of the administration of GnRH 14 h before insemination in FTAI protocols in zebu-crossbred females

Introducción

Es frecuente el uso de inductores de ovulación dentro de los protocolos de sincronización de celo e inseminación artificial a tiempo fijo (IATF). En este sentido, los análogos de GnRH, como el acetato de buserelina, son utilizados al momento de la IA. La inyección de GnRH induce un pico pre-ovulatorio de LH dentro de las 2 h de su aplicación y la ovulación dentro de las 28-30 h. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la aplicación de GnRH 14 h previo a la inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) sobre la tasa de preñez en vacas con cría al pie y vaquillas. Se plantea la hipótesis que la aplicación de GnRH en la tarde previa a la IATF (36 h posretiro del dispositivo intravaginal (DIV)) de progesterona, mejora el porcentaje de preñez.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en la EEA El Colorado, Formosa en diciembre 2023. Se utilizaron 14 vacas Brangus con cría de más de dos partos con 45 a 75 días de posparto y 18 vaquillas Brangus de 27 meses de edad. Las hembras fueron ingresadas al siguiente protocolo de sincronización de celo e IATF: Día 0= colocación de DIV con 0,5 g de progesterona + 2 mg de benzoato de estradiol. Día 8= retiro del DIV + 1 mg de cipionato de estradiol + 150 µg de D-cloprostenol.

Los animales se asignaron aleatoriamente a los siguientes tratamientos: grupo GnRH (n= 9 vaquillas y 7 vacas) recibió 10,5 µg de acetato de buserelina (GnRH) 14h previo a la IATF (Día 9; 06:00 pm) y grupo Control (n= 9 vaquillas y 7 vacas) no recibió GnRH ese día. Día 10= IATF a las 48 h del retiro del DIV al total de hembras de ambos grupos. Al inicio de la sincronización de celo se registró la condición corporal (CC) y la estructura ovárica (cuerpo lúteo y folículos). La CC por tratamiento fue de 6,3±0,3 y 6,5±0,2 (promedio ±EE, escala de 1 a 9) para los del grupo GnRH y Control, respectivamente. La ciclicidad fue de 50 (8/16) y 75% (12/16) para GnRH y Control, respectivamente. Al inicio del tratamiento y al retiro del DIV se registró el diámetro del folículo mayor (DFM) mediante ecografía de ambos ovarios. Se utilizaron pajuelas de semen de 0,5 ml de un único toro, de calidad evaluada previamente bajo normas ISO 9000. La IA fue realizada por un solo inseminador. Día 45= ecografía para diagnóstico de gestación. Se aplicó análisis de la varianza para la comparación de medias entre grupos para las variables cuantitativas. Los porcentajes de preñez entre grupos se analizaron mediante Chi cuadrado (SAS versión 9.2).

Resultados y Discusión

En la Tabla 1 se informan los valores de DFM y de preñez por grupo. No se encontraron diferencias significativas entre tratamientos (P>0,05). La CC para las vacas con cría fue de 5,8±0,3b y para las vaquillas de 6,9±0,1a (*P*<0,05). La tasa de preñez en la vaca con cría fue de 64,3% (9/14) y en la vaquilla de 44,4% (8/18) (P>0,05). La tasa de preñez por tratamiento dentro de la categoría vaca con cría fue de 71,4% (5/7) en el grupo GnRH y 57,1% (4/7) en el grupo Control. La preñez por tratamiento dentro de la categoría vaquilla fue de 55,6% (5/9) en el grupo GnRH y 33,3% (3/9) en el grupo Control. Si bien no se detectaron diferencias estadísticamente significativas, la tasa de preñez fue inferior en los grupos Controles en ambas categorías. Estos resultados son coincidentes por los informados por Barbosa *et al.* (2022).

Conclusiones

A pesar de que la aplicación de GnRH requiere un encierre más, ya que es necesario aplicarla en el Día 9 del protocolo, los posibles mejores resultados en la tasa de preñez compensarían este manejo adicional. Futuros ensayos deberían realizarse con un mayor número de animales para corroborar esta información preliminar.

Bibliografía

Barbosa I, Cestaro J, Silva S, Noleto G, Goncalves R, Silva G, Paes F, Gasperin B, Rovani M, Pfeifer L (2022). GnRH34: An alternative for increasing pregnancy in timed AI beef cows. Theriogenology 179: 1-6.

Tabla 1. Diámetro del folículo mayor (mm; media±EE) al inicio y retiro del DIV y porcentaje de preñez en vacas con cría al pie y vaquillas sincronizadas mediante DIV, con aplicación de GnRH 14 h previo a la IATF (grupo GnRH) y sin aplicación de GnRH (grupo Control).

Tratamientos	DFM Inicio	DFM Retiro	Preñez (%) IA
GnRH	10,3±1,5	11,3±0,9	62,5 (10/16)
Control	14,1±1,1	12,5±0,8	43,8 (7/16)

DFM= diámetro del folículo mayor. Valores con letras diferentes dentro de columnas difieren (*P*<0,05)

RF 26 Efecto de la suplementación de *Pediococcus acidilactici* sobre la fertilidad y viabilidad embrionaria de salmónidos

Millahual EY[1], Díaz RA[1,2]*, Quiñones JA[1,2], Carrasco DM[3], Huaiquipan RG[1,2], Cortés MI[1], Tapia DA[1,2], Peralta NC[1], Sepúlveda NG[1,2]

[1]Facultad de Ciencias Agropecuarias y Medioambiente, Universidad de la Frontera, Temuco 4780000, Chile. [2]Laboratorio de Producción Animal, Universidad de La Frontera, Temuco 4780000, Chile. [3]Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Católica de Temuco, Temuco 4780000, Chile

*E-mail: rommy.diaz@ufrontera.cl

E*ffect of Pediococcus acidilactici supplementation on fertility and embryo viability in salmonids*

Introducción

En la acuicultura, el uso de probióticos se ha estudiado en algunas especies de peces. En anguilas se ha observado un aumento en el volumen de semen y la motilidad de los espermatozoides (Vilchez *et al.*, 2015). Particularmente, el uso de *Pediococcus acidilactici* ha generado mejoras en el rendimiento reproductivo de peces cebra en términos de porcentaje de células móviles, duración de la motilidad espermática, fecundidad y tasas de eclosión (Gioacchini *et al.*, 2011; Mehdinejad *et al.*, 2019). Sin embargo, no existen reportes del efecto de la adición de probióticos en la alimentación sobre parámetros reproductivos de los salmónidos. El objetivo de este estudio es analizar el efecto de la suplementación de *P. acidilactici* sobre el rendimiento reproductivo de salmónidos, usando como modelo al salmón (*Salmo salar*).

Materiales y Métodos

Se utilizaron 32 ejemplares de salmón (*Salmo salar*) en estadío adulto de 5 años de edad y peso promedio de 8 kg. Las hembras (n=8) sólo se utilizaron para los ensayos de fertilidad, mientras que los machos (n=24) se utilizaron para el ensayo de suplementación, con los cuales se conformaron tres grupos de 8 machos cada uno (A, B y C). El grupo A (grupo control) recibió una dieta comercial estándar sin probióticos. Los grupos B y C recibieron una dieta estándar suplementada con el probiótico *P. acidilactici*, durante 60 y 120 días, respectivamente. Una vez finalizada la suplementación, se determinó la tasa de madurez de cada macho mediante masaje abdominal y posteriormente se realizaron ensayos de fertilidad y viabilidad embrionaria a las 180 y 320 UTA (unidades térmicas acumuladas). Para los ensayos de fertilidad a las 180 UTA, se realizó un pool de ovas que fueron distribuidas equitativamente en 24 estanques identificados con el número de macho y el grupo correspondiente. La fertilidad se evaluó observando la formación embrionaria inicial en todas las ovas bajo un microscopio estereoscópico. Las ovas embrionadas fueron clasificadas como viables, las ovas sin embrión como infértiles y las ovas blancas como muertas. Posteriormente, se evaluó el porcentaje de malformaciones a las 320 UTA (estado de ova ojo), observando el tamaño ocular de los embriones y el desarrollo anormal de la columna vertebral (deforme). Para los análisis estadísticos se utilizó el software JMP®, versión 14 Pro, SAS Institute Inc. (Cary, NC, 1989-2023). Se aplicó un análisis de varianza (ANOVA) con post-test de Tukey, el nivel de significancia se fijó en $P<0,05$.

Resultados y Discusión

Los efectos de la suplementación de *P. acidilactici* sobre la fertilidad del salmón evaluada a las 180 UTA (estado inicial del desarrollo embrionario) se describen en la Tabla 1. Durante este período, se encontraron diferencias significativas en los embriones viables ($P<0,05$) observándose el mayor porcentaje de viabilidad en el tratamiento C. En la Tabla 2 se observa los efectos de la suplementación de *P. acidilactici* sobre la viabilidad embrionaria a las 320 UTA (estado de ova ojo). Se encontraron también diferencias significativas en la obtención de embriones viables y número de malformaciones embrionarias, observándose una mayor viabilidad y menor porcentaje de malformaciones en el tratamiento C.

Tabla 1. Efecto de la suplementación de *Pediococcus acidilactici* sobre la fertilidad del salmón a las 180 UTA (unidad térmica acumulada).

	Tratamientos			
	CTRL	B	C	VALOR P
FERTILIDAD				
Viabilidad (%)	36,8 ± 6,61	41,10 ± 3,79	64,40 ± 4,59	0,000
Infértil (%)	14,97 ± 6,26	14,15 ± 2,30	12,31 ± 4,23	0,501
Mortalidad (%)	48,26 ± 5,62	44,63 ± 5,03	23,15 ± 5,22	0,000

Los resultados se presentan como media ± SEM. CTRL= control.

Tabla 2. Efecto de la suplementación de *Pediococcus acidilactici* sobre la viabilidad embrionaria a las 320 UTA (unidades térmicas acumuladas).

	Tratamientos			
	CTRL	B	C	VALOR P
Viabilidad (%)	66,59 ± 11,45	87,94 ± 2,29	94,99 ± 1,37	<0,001
Infértil (%)	9,37 ± 6,21	4,27 ± 1,06	1,45 ± 0,39	<0,001
Microftalmia (%)	21,69 ± 10,53	6,71 ± 1,68	3,31 ± 1,27	<0,001
Deforme (%)	2,35 ± 0,73	1,08 ± 0,27	0,25 ± 0,14	<0,001

Los resultados se presentan como media ± SEM. CTRL= control.

Conclusiones

La suplementación del probiótico *P. acidilactici* tiene efectos positivos en el rendimiento de reproductores de salmón. La adición en la dieta por 120 días con el probiótico mejoró la efectividad de la fertilización, así como la viabilidad de los embriones. También este tratamiento reduce la presencia de malformaciones como la microftalmia y deformidades de columna vertebral. Así, el tratamiento con probióticos resulta en una mayor producción de embriones viables.

Agradecimientos

Financiado por el proyecto Fondecyt de Iniciación ANID N°11190621. Financiado parcialmente por la Dirección de Investigación, Universidad de La Frontera, Proyecto PP23-0030.

Bibliografía

Gioacchini G *et al.* (2011). J Aquac Res Development S1:002.

Mehdinejad N *et al.* (2019). Probiotics Antimicrob Proteins 11: 233-238.

Vílchez MC *et al.* (2015). Theriogenology 84(8): 1321-1331.

SA 1 Detección de anticuerpos contra el virus de la lengua azul en bovinos, ovinos y bubalinos del norte de la provincia de Corrientes

Morel VM[1,2,3]*, Sala JM[2], Jordán M[1], Roldan JS[1], Cardoso N[1], Marucho SS[1], Storti MG[4], Uguet P[4], Reinoso MP[2], Dus Santos MJ[1,3]
[1] Instituto de Virología e Innovaciones Tecnológicas, INTA-CONICET, Hurlingham, Buenos Aries, Argentina. [2] EEA Mercedes, INTA, Mercedes, Corrientes, Argentina. [3] CONICET, Buenos Aires, Argentina. [4] AER Virasoro, INTA, Virasoro, Corrientes, Argentina.
*E-mail: morel.victoria@inta.gob.ar

Detection of antibodies against bluetongue virus in bovine, ovine and bubaline in the north of Corrientes province, Argentina

Introducción

La Lengua Azul (LA) es una enfermedad viral que afecta a rumiantes, camélidos domésticos y salvajes y se transmite por insectos hematófagos del género *Culicoides* sp. Su agente causal, el Virus de la LA (VLA), pertenece al género *Orbivirus* de la familia Reoviridae. La LA es considerada por la Organización Mundial de la Salud Animal (OMSA) como de máxima importancia para el comercio internacional de animales, productos y subproductos de origen animal y de declaración obligatoria ante este organismo y el SENASA. El VLA existe en una amplia franja geográfica que incluye regiones tropicales y subtropicales del planeta; sin embargo, estos límites han sufrido cambios drásticos probablemente como consecuencia del cambio climático y el movimiento de animales. Todas las especies de rumiantes pueden infectarse con VLA pero solo ciertas razas de ovejas y ciervos desarrollan signos clínicos de la enfermedad. En Argentina no se ha reportado enfermedad clínica, pero se ha detectado serología positiva desde 1996, habiéndose realizado el último relevamiento en la provincia de Corrientes durante los años 2004 y 2008, en el cual se detectaron seroprevalencias de 0,7-2,7% en bovinos y 3,13% en ovinos. El objetivo de este trabajo fue determinar la seroprevalencia del VLA en el norte de la provincia de Corrientes.

Materiales y Métodos

En el año 2018 se realizó un primer muestreo de sangre de 548 bovinos pertenecientes a 10 establecimientos. Un segundo muestreo se realizó entre diciembre 2019 y marzo 2020, en dos establecimientos, en 111 bovinos y 64 ovinos, en tres momentos diferentes (diciembre, febrero y marzo). Por último, en febrero de 2024 se muestrearon 3 establecimientos, incorporando rodeos de búfalos y rodeos mixtos de bovinos y ovinos: 50 bovinos, 30 ovinos y 98 búfalos. Dichos muestreos fueron realizados en establecimientos pertenecientes al departamento de Santo Tomé, ubicado en el norte de la provincia de Corrientes, en la época de mayor actividad vectorial. Las muestras se analizaron por cELISA para la detección de anticuerpos específicos contra VLA, utilizando un kit comercial. Adicionalmente, se confirmó la presencia del virus por RT-qPCR.

Resultados y Discusión

En el año 2018, se observó una seropositividad de 81.5% en bovinos. En el periodo diciembre 2019 a marzo 2020 la seroprevalencia fue para el establecimiento 1 de 89% en bovinos y 46% en ovinos, mientras que en el establecimiento 2 los valores fueron de 93% y 86% en bovinos y ovinos, respectivamente. En febrero 2024 la seropositividad fue de 86% en bovinos, 77 % en ovinos y de 51% en búfalos.

Conclusiones

Si bien no se han reportado casos de LA, estos resultados indican que el VLA está presente en las tres poblaciones y confirman su circulación activa en el norte de la provincia de Corrientes. Esto constituye una alerta epidemiológica tanto en la zona de estudio como en las lindantes, ya que están dadas las condiciones ecológicas para la transmisión del VLA.

SA 2 Evaluación del peso vivo, hematocrito y HPG en corderos Corriedale infectados artificialmente con *Haemonchus contortus*

Donzelli MV[1,5]*, Maizon DO[2,6], Cordoba ME[1], Bonelli R[3], Medus PD[3], Cetrá B[4], Raschia MA[1,7], Caffaro ME[1], Poli MA[1,8]

[1]INTA Instituto de Genética, Buenos Aires; [2]INTA EEA Anguil, La Pampa, [3]INTA EEA Concepción del Uruguay, Entre Ríos; [4]INTA EEA Mercedes, Corrientes; [5]FCA, UNLZ; [6]FA, UNLPam, [7]FCM, UNLP, [8]FCA y V, USAL; Argentina.

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

Evaluation of live weight, hematocrit and FEC in Corriedale lambs artificially infected with Haemonchus contortus

Introducción

En los sistemas de producción ovina, las parasitosis gastrointestinales (PGI) son una de las principales limitantes. En regiones templadas, tropicales y subtropicales el nematode que más afecta es *Haemonchus contortus* generando anemia, pérdida de peso y en situaciones extremas, ocasiona la muerte. En el marco de un control integrado de las parasitosis, se plantea como alternativa de control la utilización de reproductores más resistentes a las PGI. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el peso vivo, hematocrito y huevos por gramo en materia fecal en corderos Corriedale infectados artificialmente con *H. contortus.*

Materiales y Métodos

El estudio se realizó con 1463 corderos Corriedale pertenecientes a las EEA Concepción del Uruguay (CES, Entre Ríos) y Mercedes (MES, Corrientes) del INTA, entre los años 2011 y 2023. El protocolo utilizado fue el siguiente: los corderos, a los 5 meses de edad promedio, fueron sometidos a un desafío artificial mediante inoculación intrarruminal de 5000 L3 de *H. contortus*, considerándose como día cero (0) el día de la inoculación. Para ello, fueron previamente desparasitados, confinados en corrales colectivos y alimentados con heno de alfalfa y pellets con 14 % de PB. Se registraron las variables peso vivo (PV), huevos por gramo en materia fecal (HPG) y hematocrito (Hto) los días 0, 28, 35 y 42 post inoculación. Posteriormente al desafío artificial, los corderos fueron desparasitados nuevamente antes de ser liberados a las pasturas.

Los datos fueron analizados con un modelo lineal mixto utilizando el paquete nlme de R y la variable HPG fue transformada como Ln (HPG+250) para normalizarla. Se consideraron corderos susceptibles a aquellos que presentaron valores estimados de cría para HPG (EBV) iguales o superiores a + 500 y resistentes aquellos que presentaron EBV iguales o inferiores a - 500. Se modeló como efectos fijos el sexo, la clasificación resistente o susceptible (class), la edad de las madres, el campo y el año experimental. A su vez, se modeló como covariable regresora el peso vivo al día cero (PV 0) para cada una de las tres variables respuesta y para LnHPG 42 y Hto 42 se modeló como variable regresora, el valor de cada variable al día cero, es decir, LnHPG 0 y Hto 0, respectivamente. Finalmente, se consideró el efecto del padre como efecto aleatorio.

Resultados y Discusión

En lo que respecta a las variables respuesta, un kg más de PV inicial determinó que los corderos presentaran 925 g más de PV, una disminución de 638 en HPG y 0,25 puntos más de hematocrito al final del período de evaluación (día 42). En cuanto al efecto del class, los corderos más susceptibles si bien al final del desafío presentaron 315 g menos respecto a los más resistentes, tuvieron 3679 HPG más y 0,35 puntos menos de hematocrito. Este efecto no fue significativo en ninguna de las variables al igual que la edad de la madre. El efecto del sexo influyó significativamente en las diferencias de PV y Hto al día 42 (hembras 791 g más livianas y con 1,1 puntos más de Hto) pero no influyó significativamente en las diferencias de HPG al final del período entre ambos sexos. En cuanto al efecto del campo, los corderos de CES fueron 1,7 kg más pesados y presentaron 2,5 puntos más de Hto (P <0,0001) y, si bien presentaron 682 HPG menos, el efecto del campo no fue significativo en esta variable respuesta (P=0,99). En cuanto al efecto del padre, este fue significativo y representó el 56 %, el 17 % y el 18 % de la variación en PV, HPG y Hto respectivamente. En la Figura 1 se puede observar que no hay diferencias significativas en el promedio de Ln HPG al día 42 entre resistentes y susceptibles (A) ni entre sexos (B). Tampoco hubo diferencias significativas para PV entre resistentes y susceptibles (C), sin embargo, las diferencias para PV al día 42 (D) fueron significativas entre sexos.

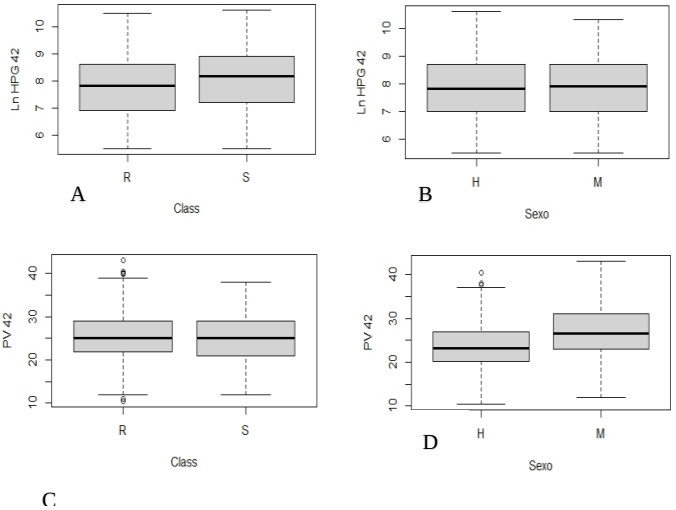


Figura 1. LnHPG 42 y PV 42 en función del class y del sexo respectivamente.

Conclusiones

Dentro del periodo evaluado y con el protocolo utilizado, la mayor susceptibilidad de los corderos, si bien determinó más carga parasitaria y menos hematocrito, no generó diferencias significativas de peso vivo respecto a los más resistentes. Dentro de la majada, las hembras a pesar de ser más livianas no presentaron mayor carga parasitaria que los machos.

Agradecimientos/Financiamiento

Al personal de campo por su colaboración en el cuidado de los animales y en la realización del ensayo.
Proyectos: INTA PD I115, INTA PD I108.

SA 3 Brote de micoplasmosis en bovinos de engorde a corral en la provincia de Buenos Aires

Illanes FA[1]*, Di Paolo LA[1], Peralta LM[1], Sosa PS[1], Peralta EM[2], García Olgiati B[1], Traveria GE[1]
[1] Universidad Nacional de la Plata (UNLP), [2] Actividad privada.
*E-mail: fillanes@fcv.unlp.edu.ar

Mycoplasmosis outbreak in feedlot cattle in Buenos Aires province

Introducción

En Argentina existen poco más de 1.100 establecimientos de engorde a corral de bovinos, que albergan cerca del 3,1% del *stock* nacional (aproximadamente 1.800.000 cabezas). La infección por *Mycoplasma bovis* es considerada una enfermedad emergente en estos sistemas productivos.

M. bovis es un habitante normal de las superficies mucosas expuestas al medio ambiente (principalmente respiratoria) de bovinos sanos que actúan como reservorios (transmisión directa). En diferentes situaciones (inmunosupresión) se produce un desequilibrio entre éste y la flora microbiana normal del hospedador pudiendo producir bronconeumonía, artritis, mastitis, otitis y meningitis.

Materiales y Métodos

El brote afectó principalmente a un lote de 1800 terneros de recría (200 kg. Aprox.) en engorde adquiridos a través de remate feria durante fines de diciembre. Al momento del ingreso de la tropa, la población total del establecimiento era de 2900 cabezas, aumentando el *stock* repentinamente un 62%. El plan sanitario consistió en la aplicación entre los 4 y 7 días de ingreso de: ivermectina 1% (200 µg/kg); ricobendazol (3,75 mg/kg); vacunas para gérmenes anaerobios (*Clostridium spp*.); suplementación mineral y tilmicosina (7,5 mg/kg - a modo profiláctico). Dos días luego de la aplicación del plan sanitario detectaron signos respiratorios que fueron resueltos con tratamientos individuales con tilmicosina (dosis antes mencionada) o florfenicol (20 mg/kg) más AINEs (flunixin: 2 mg/kg/día). Luego de este segundo tratamiento se observaron rengueras, principalmente de miembros pelvianos. Los afectados se aislaron en el corral de enfermería durante 2-3 días (según evolución). Con el correr de los días los signos respiratorios disminuyeron, haciéndose más frecuentes y graves (decúbito) los problemas articulares (inflamación en diferentes articulaciones de miembros torácicos y pelvianos). Los mismos signos, pero en menor porcentaje y severidad, se observaron en animales de corrales contiguos que tenían más días en engorde. Treinta días después de la fecha de ingreso se consultó al servicio de diagnóstico del CEDIVE (FCV, UNLP) porque aproximadamente el 22% (396/1800) de los terneros comprados presentaban cuadros respiratorios, y aproximadamente 2,5% (45/1800) de poliartritis. Se revisó clínicamente una ternera Aberdeen Angus de 220 kg de peso kg y condición corporal 3. Se practicó la eutanasia y necropsia. Se enviaron a faena controlada 10 animales que alcanzaron el peso de faena (respetando el período de retiro de los antibióticos) con antecedentes de enfermedad. Se obtuvieron muestras para histopatología, cultivo bacteriológico de gérmenes aerobios y biología molecular del animal eutanasiado, y de animales faenados y con signos clínicos.

Resultados y Discusión

La ternera presentaba temperatura rectal 41ºC, deshidratación 5-7%. Se observaron asimetrías en varias articulaciones de miembros anteriores (en carpos más notorio). Las vainas sinoviales de los músculos flexores y extensores se hallaron distendidas conteniendo un líquido turbio, amarronado o amarillento, de aspecto sucio (purulento). Al corte transversal, presentaron abundantes nódulos multifocales, bien delimitados (aspecto de granuloma) y de tamaño variable (entre 0,5 y 5 cm) que contenían un material blanquecino amarillento, de consistencia firme y/o cremosa (necrosis caseosa). Las cápsulas articulares estaban engrosadas y recubiertas por abundante fibrina de color blanco-amarillenta.



Imagen 1. Tenosinovitis caseo-necrótica y artritis fibrino-caseosa en articulación del tarso derecho del animal eutanasiado.

Histológicamente se observó una tenosinovitis fibrino-purulenta severa. No se observaron lesiones macro ni microscópicas en el tejido pulmonar. En 3 de los 10 animales enviados a faena controlada se encontraron lesiones de bronconeumonía supurativa crónica (confirmada por histopatología), con porcentaje de afección variable (hasta 10% del órgano). Las muestras de pulmón de los animales faenados, como las de líquido articular del animal eutanasiado y de los animales vivos con signos clínicos, resultaron positivas a PCR punto final para *M. bovis*.

Conclusiones

En base al conjunto de evidencias y habiendo descartado otras etiologías, se pudo confirmar que el caso descripto se debió a una infección por *M. bovis*, con signología respiratoria en etapas iniciales y articulares posteriormente. Es de especial interés comunicar este tipo de cuadros, ya que se presentan cada vez con mayor frecuencia, siendo necesario trabajar sobre los protocolos de ingreso y elección de tratamientos en los sistemas de engorde.

Bibliografía

Acuña Y *et al*. (2021). Revista Ab Intus FAV–UNRC **8**(4): 30-36.
Margineda C *et al*. (2023). Brazilian Journal of Veterinary Pathology. **16**, 213-218.
Parker A *et al*. (2018). Journal of veterinary internal medicine, **32**(3), 1241-1252.

SA 4 Efecto del aborto sobre la producción y el desempeño reproductivo de vacas Holstein

Martínez GM[1]*, Suarez VH[1]
[1]EEA Salta (INTA) Ruta Nacional 68 km 172 (CP: 4403) Cerrillos, Salta.
*E-mail: martinez.gabriela@inta.gob.ar

Effect of abortion on production and reproductive performance of Holstein cows

Introducción

La rentabilidad de los rodeos lecheros depende principalmente de la producción de leche por vaca por día, el desempeño reproductivo y, en consecuencia, de la tasa de descarte tanto voluntario como involuntario. Además, los costos de reproducción y la tasa de progreso genético también afectan la rentabilidad de los establecimientos lecheros. El aborto, como trastorno reproductivo, genera pérdidas económicas considerables. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto del aborto sobre la producción de leche, el desempeño reproductivo y el descarte o muerte de vacas lecheras Holstein de tambos del centro de la Argentina.

Materiales y Métodos

Se evaluó el desempeño de 462 vacas de 6 tambos con sistemas *dry lot* (2), *free stall* (2) y pastoriles (2) ubicados en las provincias de Córdoba y Entre Ríos. Los datos utilizados en el estudio se recolectaron de 265 vacas primíparas y 197 vacas multíparas de segunda (n= 172) y tercera (n= 25) lactancia, que parieron entre febrero de 2015 y junio de 2019. Se conformaron 2 grupos: vacas que sufrieron abortos (VA, n= 240) y vacas con partos normales (VN, n= 222). Esta información se recuperó de la base de datos de los programas de gestión de cada establecimiento. Las variables evaluadas fueron: litros de leche fijada en 305 días (L/305), litros totales (LT) y días en leche (DEL), días abiertos (DA), número de inseminaciones para concebir (NI), intervalo parto-parto (IPP), número de descartes y número de muertes. Todas las variables se compararon mediante un modelo lineal generalizado mixto, con el número de lactancias y el tambo como efecto fijo y las variables discretas se analizaron mediante Chi cuadrado y *odds ratio* (OR). En todos los casos, la significancia estadística se consideró con un $P > 0,05$ y se utilizó el programa InfoStat v. 2020.

Resultados

Se hallaron diferencias ($P<0,024$) entre la producción de leche (L/305) de las vacas VN (12556 l) y las VA (11828 l), considerando los diferentes números de lactancias y el tambo. Estudios previos también demuestran un rendimiento productivo inferior con posterioridad a los abortos (Bartels *et al*. 2006; El-Tarabany, 2015; Suarez y Martínez, 2021). Contrariamente, la producción total de leche (PT) y el DEL fueron significativamente mayores ($P<0,0001$) en las VA (12409 L y 498 días) que en las VN (9855 L y 335 días). En cuanto a las consecuencias reproductivas de los abortos, el intervalo parto-concepción o DA y el NI fueron mayores ($P<0,0001$) en el grupo VA (333,1 días y 5,1) que el necesario en las VN (113,2 días y 2,7). Las VA (579,6 días) presentaron IPP más prolongados que las VN (391,4 días) ($P<0,0001$), siendo este en días un 48% más extensos. Al clasificar aquellas vacas por debajo y sobre un IPP de 400 días, las del VA presentaron una probabilidad significativa ($X2$ 144,2; $P< 0,0001$) 91 veces mayor (OR 91,3; IC 31,4 – 274,1) de tenerlo por sobre esa cifra en comparación con las vacas VN. Con respecto al efecto del aborto sobre los días abiertos y consecuentemente en gran medida sobre el IPP, analizando partos prematuros y abortos en forma general, El-Tarabany (2015) halló que vacas Holstein tuvieron IPP y días abiertos más largos después de haber sufrido partos prematuros (475 y 198 días) y abortos (427 y 151 días) que las vacas con partos normales (381 y 149 días). El número de vacas descartadas y de muertas o eutanasiadas de los 2 grupos se indican en la Tabla 1. El número de vacas descartadas más las muertas por problemas reproductivos del grupo VA fue significativamente superior al de aquellas del grupo VN ($X2$ 95,5; $P<0,0001$). Las VA tuvieron un mayor riesgo o probabilidad de ser descartadas o morir o ser eutanasiadas que aquellas con partos normales (OR= 29,7; IC 11,7 – 75,3; $P<0,0001$). El mayor porcentaje observado de descartes y muertes/eutanasias en las vacas que abortaron coinciden con los resultados de Bartels *et al*. (2006) donde la probabilidad de eutanasia se incrementó 1,19 veces para las vacas con abortos y con los resultados de Suarez y Martinez (2021) en tambos de Salta.

Conclusiones

Los presentes resultados señalan que las vacas abortadas presentan una mayor producción de L/305, un mayor número de DA y de NI, IPP más prolongados y una mayor probabilidad de ocurrencia de descartes y muerte o eutanasias prematuros. Por otro lado, esta investigación muestra a partir de su importancia en la eficiencia y sustentabilidad de los tambos la necesidad de profundizar los estudios sobre las causas más importantes de los abortos, de las pérdidas embrionarias y de los partos prematuros e investigar las formas de prevenirlas.

Tabla 1. Número de vacas que siguieron en lactancia (SL), descartadas (D) o muertas (M) por causas reproductivas (CR) o por otras causas (OC)

Grupos	SL	D (CR)	D (OC)	M (CR)	M (OC)
VA	122	80	17	4	17
VN	216	4	1	1	0

Bibliografía

Bartels *et al*. (2006). *Preventive Veterinary Medicine* **77**, 186-198.

El-Tarabany M. (2015). *Tropical Animal Health and Production* **47**, 1351-1356.

Suarez V, Martínez G. (2021). *FAVE Sección Ciencias Veterinarias* **20**, 68-75.

SA 5 Estudio sobre los estadios de vida libre de los nematodes gastrointestinales del bovino en sistemas silvopastoriles y sistemas cielo abierto de producción

Da Luz MA[1]*, Maidana EC[1], Schapiro J[2], Lloberas M[3]
[1]INTA EEA Cerro Azul, Centro Regional Misiones, Argentina. [2]Instituto de Patobiología (INTA) CICVyA, Castelar, Argentina. [3]INTA EEA Balcarce.
*E-mail: daluz.miguel@inta.gob.ar

Study on the free-living stages of bovine gastrointestinal nematodes in silvopastoral and open sky systems

Introducción

El noreste argentino (NEA) es la segunda región ganadera en importancia de la Argentina. El clima es subtropical y en general las lluvias decrecen de este a oeste con extremos de 1900 a 600 mm anuales. Las temperaturas decrecen de norte a sur-sureste, con isotermas de 22ºC a 20ºC. Dentro de los sistemas pastoriles de producción, los nematodos gastrointestinales (NGI) representan una limitante sanitaria muy importante. Los factores climáticos juegan un rol importante en la fase exógena del ciclo biológico. Las principales variables climáticas como temperatura, precipitaciones y humedad presentan una influencia importante en la velocidad de desarrollo desde huevo a larva infestante (L3). El objetivo del trabajo fue evaluar si existen diferencias entre los sistemas silvopastoriles (SSP) y sistemas cielo abierto de producción (SCA).

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en la EEA Cerro Azul ubicada a 27º39' latitud sur, 55º 26' longitud oeste y 283 metros sobre el nivel del mar. Se seleccionaron dos lotes con iguales dimensiones uno SSP y otro SCA. El SSP contaba como componente forrajero a una pastura de *Urochloa Brizanthq* cult. Marandú, y el componente forestal una plantación de *Pinus elliotti.* El SCA estaba integrado por la misma especie forrajera. Los lotes aseguraban la ausencia de larvas infestantes, lo cual se logró con un corte mecánico de la forrajera a la altura de 5 cm del suelo el año anterior a instalar el ensayo. Luego, fue constatado por corte y lavados de pasto sucesivos.

Dentro de cada lote se delimitó un rectángulo de 10 × 30 m, con 12 parcelas de 4m^2, donde cada parcela corresponde a un mes. Esto se realizó en 4 repeticiones. Se obtenían mensualmente 8 kg de materia fecal de animales dadores con HPG elevados, la cual era homogenizada, sembrada todos los meses en el centro de la parcela correspondiente. Luego, cada 48 hs, se realizaba un muestreo y se determinaba la presencia de larvas a través de la técnica de Baermann (Fiel *et al*., 2011).

El análisis estadístico utilizado fue modelos lineales generalizados mixtos y variables respuesta: conteo L3 en pastura, tiempo de evolución huevo-L3, temperatura y humedad relativa ambiente. Efectos fijos sistema (SSP y SCA), tiempo e Interacción efecto aleatorio: Parcela.

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos en el año de estudio para la variable tiempo de evolución de huevo a L3 no mostraron diferencias significativas (P>0,05) para el SSP y SCA: 6,7 y 7,4 días, respectivamente.

Se prevé continuar con las mediciones con el fin de disponer de mayor cantidad de datos y con la posibilidad de variaciones climáticas que expliquen potenciales diferencias en otros aspectos epidemiológicos de las larvas de vida libre.

Conclusiones

Se concluye que al no existir diferencias significativas en una parte del ciclo de vida libre debemos continuar con los estudios en otras variables como HPG, cultivo e identificación de larvas, peso vivo. Relacionarlos entre sí, y de esta manera consolidar a los SSP como una herramienta dentro del control integrado de nematodes gastrointestinales.

Agradecimientos

Los autores agradecen a Joaquín Armendano e Iván Filip por la colaboración en el diseño y análisis estadístico.

Bibliografía

Fiel CA *et al*. (2011). Pp 15-64.
Zarlenga DS *et al*. (2016). Advance in Parasitology 93, 145-180.

SA 6 Combinación de tropas como factor predisponente de enfermedad respiratoria en bovinos confinados. Reporte de caso

Vittone JS, Munilla ME*
Depto. Rumiantes, Estación Experimental Agropecuaria INTA Concepción del Uruguay, Ruta Prov. Nº 39, km 143,5 (3260).
*E-mail: munilla.maria@inta.gob.ar

Animal mixing as predisposing factor for respiratory disease in feedlot cattle. Case report

Introducción

El complejo respiratorio bovino (CRB) es causado por una combinación de agentes infecciosos. Las condiciones ambientales propias del *feedlot* pueden ser factores predisponentes para su aparición (hacinamiento, barro, temperaturas extremas), como también el manejo (animales de diferentes orígenes, adaptación a nuevas dietas, etc.; Chai *et al.*, 2022). En este trabajo se presenta un caso de diagnóstico clínico de un brote de CRB en bovinos confinados, con la combinación de tropas como factor predisponente de la enfermedad y su incidencia en la ganancia de peso.

Materiales y Métodos

Se realizó el seguimiento de dos tropas de vaquillonas y novillitos británicos, pertenecientes a un establecimiento comercial del Departamento Uruguay, provincia de Entre Ríos, durante el año 2023. Un grupo de 38 novillitos/vaquillonas (Tropa 1) inició en abril un período de alimentación con una dieta formulada base "tal cual" con 73% grano de maíz (70% entero y 30% molido), 20% concentrado proteico comercial (40% PB, iniciador) y 7% sal entrefina como regulador del consumo. En junio, se agregaron 15 novillitos (Tropa 2) provenientes de recría pastoril. Se presentan los datos de peso de ambas tropas desde abril para dar magnitud de la evolución de peso previa y posterior a la combinación de las tropas. El lote donde se realizó el engorde tenía 3500 m^2, ofreciendo una superficie de 92 m^2/animal en el período con 38 animales y 66 m^2/animal cuando se agregó el segundo grupo. Al cabo de 24 días de combinar las tropas, comenzaron a observarse signos clínicos característicos del CRB (tos, descarga ocular y nasal). Se tomaron muestras de sangre entera a 5 animales de ambas tropas con signología compatible con CRB, las que fueron remitidas a un laboratorio comercial solicitándose hemograma completo para conteo de glóbulos rojos (GR), plaquetas (P) y glóbulos blancos (GB). Se midió lactato deshidrogenasa (LDH) como indicador de inflamación tisular. Estos resultados se contrastaron con valores de referencia reportados por Roland *et al.*, 2014. El 55% de la Tropa 1 y el 60% de la Tropa 2 se vieron afectados clínicamente. En función de esto, se realizó un tratamiento metafiláctico con una dosis de antibiótico (tilmicosina fosfato 30g c/100ml + meloxicam 30g c/100ml; 1 ml c/30kg PV; vía parenteral) y se registró el peso de los animales en distintos momentos para estimar la evolución de PV.

Resultados y Discusión

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en el presente trabajo *vs.* los rangos de referencia reportados por otros autores. Los recuentos de GR y P presentaron valores normales. El hematocrito presentó valores aumentados (43,1±3,8 *vs.* 28-38%). Los GB totales se encontraron elevados sólo en un animal (15.000 u/mm^3 *vs.* 10-12.000 u/mm^3). Dentro de las poblaciones de GB, el % de neutrófilos fue elevado en todos los animales (67,7±1,9% *vs.* 14-45%) y el de linfocitos fue bajo (24,4±1,7% *vs.* 45-75%) por lo que, el cociente entre ambas poblaciones se encontró muy por encima del óptimo (2,8±0,3% *vs.* 0,5). El % de monocitos también se incrementó en 3 animales de los 5 muestreados (8,3±0,6 *vs.* 2-7%). Mientras que los valores de LHD superaron ampliamente el rango de referencia (1359,8±136,3 *vs.* 150-365 mU/mL). Los resultados del hemograma fueron compatibles con la circulación de agentes infecciosos causales de CRB (neutrofilia y linfopenia) e inflamación de tejidos musculares (aumento LDH). En la Figura 1 se presenta la evolución de peso de los animales durante el período en estudio.

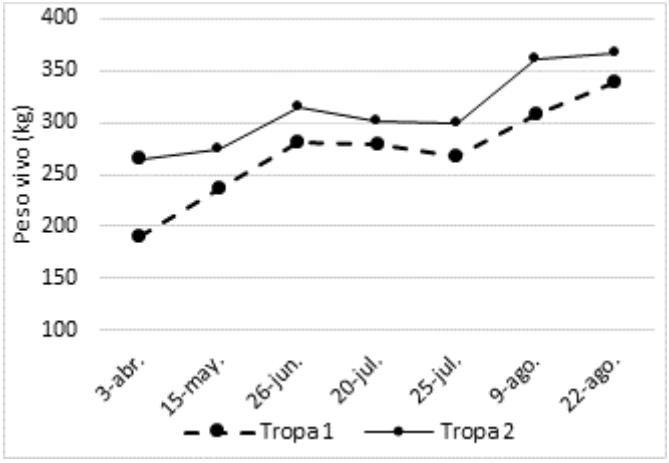


Figura 1. Evolución de peso en feedlot con tropa compuesta con animales de distintos orígenes. 3-abr: ingreso al engorde de Tropa 1; 26-jun: ingreso al engorde de Tropa 2; 20-jul: inicio de signología respiratoria; 25-jul: tratamiento metafiláctico con antibiótico.

La combinación de animales de distintos orígenes posiblemente haya afectado la ganancia de peso de los animales por término de un mes. La Tropa 1 tuvo una ganancia de 1,1 kg/animal/día hasta el momento de ingreso de la Tropa 2. A partir de la mezcla de tropas, los animales llegaron a perder 0,5 kg/animal/día y luego del tratamiento con antibióticos, se observó un aumento compensatorio de peso (2,5 kg/animal/día). Se descarta la adaptación al alimento como factor negativo por la evolución de peso de la tropa 1 al inicio del engorde. Posiblemente, la "reorganización social", acompañada de la reducción de espacio disponible producto de ingreso de la segunda tropa, facilitaron la emergencia del cuadro respiratorio.

Conclusiones

La inclusión de una nueva tropa al mismo lote de animales durante el período inicial del confinamiento fue coincidente con el desarrollo del cuadro clínico de CRB. Se produjo una merma de ganancia de peso de 0,5 kg/animal/día en el intervalo de diagnóstico - inicio de tratamiento, presentándose un aumento compensatorio de peso luego del tratamiento terapéutico.

Bibliografía

Chai J *et al.* (2022) Vet Res **53**, 4
Roland L *et al.* (2014) Journal of Vet. Diagn. Investig. **26**, 592-598.

SA 7 Variaciones en el peso vivo y grado de lesiones en corderos con sarna psoróptica tratados con lactonas macrocíclicas

Herrera R[1], Villar L[1], Lifschitz A[2], Larroza M[1]
[1] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).[2] Centro de Investigación Veterinaria de Tandil (CIVETAN).
*Email: herrera.rodolfo@inta.gob.ar

Variations in live weight and degree of lesions in lambs with psoroptic mange treated with macrocyclic lactones

Introducción

La sarna psoróptica ovina es una enfermedad parasitaria altamente contagiosa producida por el ácaro *Psoroptes ovis* (*P. ovis*). En Argentina es la ectoparasitosis que mayores daños y más pérdidas produce en ovinos, encontrándose extendida en todo el país, a excepción de las provincias de Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego (SENASA 2023). Durante el avance de la enfermedad, las lesiones se extienden hasta cubrir una proporción importante de la piel de los animales, los cuales pierden condición corporal y peso. Reportes previos muestran diferencias en la ganancia de peso entre animales infectados con y sin tratamiento antisárnico (Rehbein *et al.*, 2000). El objetivo de este trabajo fue evaluar el desempeño productivo y el avance del grado de lesión en corderos infectados con sarna psoróptica, antes y después de la aplicación de tres tratamientos antisárnicos inyectables: doramectina 1% (DRM1%), doramectina 3,15% (DRM3, 15%) y moxidectina 1% (MXD1%).

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en las instalaciones de Salud Animal del INTA Bariloche, desde mayo a octubre del 2023 (protocolo de trabajo avalado por la CICUAE PatNor N°01-2022). Se utilizaron 18 corderos Merino de 8 meses de edad y un promedio de peso vivo (PV) de 23,8±0,7 kg con un error estándar medio (±EEM) y 1,8±0,3 puntos de condición corporal (CC, escala de 1 a 5). Al inicio del ensayo, los corderos fueron inoculados artificialmente con *P. ovis,* y se realizó un seguimiento de la evolución de la infestación mediante raspajes de piel y observación de ácaros vivos. El día 50 post inoculación se confirmó la presencia de infestación en todos los animales, se distribuyeron en 3 grupos experimentales de 6 animales cada uno, se mantuvieron en corrales separados y se asignaron a tres tratamientos antisárnicos inyectables: DRM1%, DRM3, 15% y MXD1%. Los animales fueron alimentados con pellet de alfalfa (35%) grano de maíz (15%) y fardo de alfalfa (50%) al 2,5% del PV con ajuste semanal para cubrir los requerimientos de mantenimiento. El PV y la CC se registraron semanalmente. Luego de la inoculación con ácaros, se determinó el grado de lesión (GL, escala 0 a 3) cada 7 días. El cambio de PV (ΔPV) y de CC (ΔCC) se calculó como la diferencia entre el valor inicial y final de la variable. La ganancia de PV (GPV) se calculó mediante la regresión lineal del PV y los días del ensayo. Las variables ΔPV, ΔCC y GPV se analizaron con el programa estadístico R mediante un modelo lineal considerando al tratamiento antisárnico como efecto fijo. La comparación de medias de las variables ΔPV, ΔCC y GPV entre las etapas de infestación y de tratamiento antisárnico se realizó mediante la prueba t para muestras apareadas. El GL se analizó mediante un modelo mixto con mediciones repetidas en el tiempo considerando al tratamiento sanitario como efecto fijo y al animal como efecto aleatorio. El criterio de evaluación de significancia del modelo y de los efectos fijos fue $P<0,05$.

Resultados y Discusión

No se detectaron diferencias significativas debidas al tratamiento para las variables ΔPV, ΔCC y GDP dentro de las etapas de infestación o de tratamiento antisárnico (Tabla 1). Dentro del tratamiento DRM 3,15% se observó que el ΔPV y la GPV fue significativamente mayor durante la etapa de tratamiento antisárnico respecto de la etapa de infestación ($P<0,05$; Tabla 1).

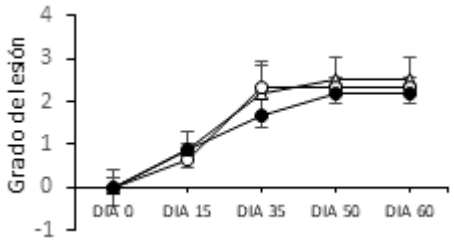


Figura 1. Evolución del grado de lesión observado en corderos infestados con *P. ovis* (día 0-50) y luego tratados con doramectina 1% (Δ), doramectina 3,15% (○) y moxidectina 1% (●). La flecha indica el momento de aplicación de los tratamientos inyectables. Las barras indican EEM.

Para todos los tratamientos se observó un incremento en el GL presente en los animales entre los días 0 y 50 ($P<0,05$; Figura 1). Sin embargo, no se detectaron diferencias significativas entre tratamientos antisárnicos ($P>0,05$). Se observa que durante la etapa de tratamiento antisárnico (días 50-60), no hay cambios en el GL entre días y tampoco entre tratamientos ($P>0,05$).

Conclusiones

En este ensayo, se observó que, a pesar de la infestación con ácaros en todos los animales, no se registró impacto negativo en la ganancia de peso. Esto podría atribuirse al nivel de la dieta ofrecida, la cual fue calculada sin restricciones alimentarias. Con respecto al impacto de los tratamientos aplicados sobre las variables evaluadas, para ampliar y complementar la información obtenida en este trabajo, serán necesarios estudios que incluyan mayores períodos de tiempo de registro de datos postratamiento.

Bibliografía

Rehbein *et al*., (2000) Vet Par 91 107-118
SENASA Resol 1142/2023

SA 8 Uso de encuestas como herramientas para la identificación de errores en tratamientos antisárnicos de ovinos

Herrera R[1]*, Rivero M[2], Martínez A[1], Llobet J[3],Soler P[1], Larroza M[1]

[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).[2] Centro de Investigación Veterinaria Tandil (CIVETAN),[3] Ministerio de Producción y Agroindustria de Río Negro.

*E-mail: herrera.rodolfo@inta.gob.ar

Use of surveys as tools for identifying errors in sheep scabies treatments

Introducción

En los últimos años en la provincia de Río Negro, se han reportado fallas en los tratamientos antisárnicos realizados en ovinos. Si bien estas fallas pueden estar relacionadas con la presencia de poblaciones de ácaros de susceptibilidad reducida a las drogas empleadas, frecuentemente se deben a errores en su aplicación. Con el fin de brindar conocimiento actualizado sobre la sarna ovina y despejar dudas sobre la adecuada aplicación de productos antisárnicos y el correcto manejo de los animales durante los tratamientos, la Comisión Provincial de Salud Animal (COPROSA) de Río Negro llevó a cabo capacitaciones dirigidas a productores en distintas localidades de la región. Durante estos encuentros, los productores completaron encuestas con el fin de identificar los errores más frecuentes al momento de realizar los tratamientos. El objetivo de este trabajo es evaluar el uso de las encuestas como herramientas que permitan realizar un diagnóstico acerca de la situación de la enfermedad en la región y también, identificar los puntos débiles que pueden asociarse a falla en los tratamientos.

Materiales y Métodos

Entre los años 2019-2021, fueron encuestados 101 productores ovinos en las localidades rionegrinas de Los Menucos, El Cuy, Mencué, Maquinchao y Anecón Grande. Las encuestas fueron diseñadas para identificar: 1) los casos de sarna, 2) si fueron aplicadas las buenas prácticas de manejo (BPM) (SENASA 2005) para su control, y 3) si lograron controlar la enfermedad.

Resultados y Discusión

Del total de productores, el 64% (63/101) detectaron sarna en sus majadas (Tabla 1). Cuando se les consultó si habían podido controlar la enfermedad, el 57% (36/63) lograron controlarla, 28% (18/63) no lo consiguieron y el resto estaban llevando a cabo el tratamiento en el momento de realizar la encuesta. Excluyendo las encuestas que indicaban que en ese momento se estaba tratando la enfermedad, y para identificar los puntos débiles en los tratamientos, se analizaron las respuestas de los productores que habían concluido los mismos. Luego fueron divididos en dos grupos: los establecimientos que pudieron controlar la enfermedad y los que no pudieron hacerlo. Se calculó la frecuencia de aplicación de las BPM que permiten un correcto tratamiento (Tabla 2). De las respuestas se puede observar que la mayoría (más del 80%) realizaron adecuadamente tres BPM como: 1) tratar a todos los animales, 2) utilizar instrumental en buen estado, y 3) utilizar productos aprobados por SENASA.

Sin embargo, la mayoría de los productores que tuvieron fallas en el tratamiento no respetaron dos BPM: 1) no coordinaron con los vecinos los tratamientos, y 2) no realizaron el tratamiento de acuerdo con las indicaciones del producto.

Tabla 1. Presencia de casos de sarna según respuestas de los productores encuestados en distintas localidades de la línea sur de Rio Negro.

Localidad	Detectó sarna en sus ovinos		
	Si	No	No sabe/no contesta
Los Menucos	32 (76,2%)	9 (21,4 %)	1 (2,4%)
El Cuy	14 (93,3%)	1 (6,7%)	
Mencué	8 (40%)	11 (55%)	1 (5%)
Maquinchao	7 (46,7%)	7 (46,7%)	1 (6,7%)
Anecón Grande	2 (25%)	6 (62,5%)	1 (12,5 %)
Total	63	34	4

Por último, se observó que la mayoría de los productores (más del 70%) no cumplen con otra BPM como es la de pesar a los animales para calcular la dosis del tratamiento inyectable.

Conclusiones

Mediante las encuestas se pudo determinar que, en la mayoría de los casos, la falla de eficacia en los tratamientos antisárnicos es debida a errores que ocurren al momento de aplicarlos. Estos resultados evidencian la necesidad de realizar trabajos de capacitación y extensión destinadas a productores ovinos para fortalecer estos puntos débiles identificados.

Finalmente se observó que las encuestas son una herramienta muy útil para realizar un diagnóstico de situación acerca de la presentación de sarna en las distintas localidades de Río Negro, como así también para identificar variables que se asocian al éxito/fracaso de los tratamientos. Frente a los desafíos que presenta el aumento de casos de sarna en la región, las encuestas adquieren especial relevancia como herramientas que ayudan a distinguir cuales son los puntos débiles que se deberían fortalecer a la hora de garantizar el éxito de futuros planes de control de la enfermedad.

Bibliografía

SENASA (2005) Guía para el control de la sarna ovina.

Tabla 2. Prácticas respetadas por los productores encuestados, que garantizan un correcto manejo del tratamiento de la sarna ovina.

	Productores que lograron controlar la sarna (n:36)		Productores que no lograron controlar la sarna (n:18)	
Buenas prácticas para un correcto tratamiento	Si (%)	No (%)	Si (%)	No (%)
¿Coordinó con los vecinos?	47,2	52,8	22,2	77,8
¿Trató todos los animales?	86,1	13,9	83,3	16,7
¿Utilizó instrumental en buen estado?	88,9	11,1	83,3	16,7
¿Utilizó productos aprobados por SENASA?	86,1	13,9	94,4	5,6
¿Pesó a los animales?	16,7	83,3	27,8	72,2
¿Repitió los tratamientos según lo indicado en el producto?	55,6	44,4	44,5	55,5

SA 9 Dinámica de parasitosis gastrointestinales en cabras adultas y chivitas menores a un año en un hato Angora del noroeste de Chubut

Apostolo R[1]*, Ceballos D[1], Miselli E[2]
[1] EEA INTA Esquel-Chubut. Chacabuco 513, CP 9200. [2]AER INTA Esquel.
*E-mail: apostolo.romina@inta.gob.ar

Dynamics of gastrointestinal parasites in Angora goats and kids in northwestern Chubut

Introducción

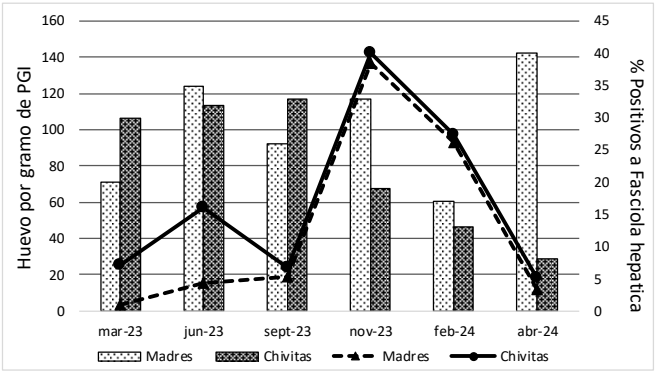
En la provincia de Chubut, una de las actividades productivas que se destaca es la caprina para la obtención de fibra mohair. En estos sistemas extensivos generalmente conviven caprinos, ovinos y bovinos y se desarrollan con un escaso manejo sanitario (PRODECA, 2021). Varios trabajos consideran que los caprinos están menos expuestos a parasitosis por sus hábitos de consumo (Olaechea, 1994). Sin embargo, en la zona no hay datos, principalmente de *Fasciola hepatica*, principal parasitosis en el noroeste de Chubut y para el cual tanto ovinos como caprinos tienen baja resistencia. Este trabajo tuvo como objetivo conocer la dinámica de nematodes gastrointestinales y *F. hepatica* en caprinos Angora de diferentes edades que pastorean junto a ovinos.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en el establecimiento El Chorlito, ubicado al noroeste de Chubut, a partir de marzo del año 2023 (mar-23) con caprinos Angora. Se conformaron 2 grupos: 20 chivas adultas (**Ma**) de entre 2 y 7 años de edad, 39,1 ± 8,1 Kg PV y 3,2 ± 0,5 condición corporal (CC, escala 0-5) y 20 chivitas (**Ch**) de entre 4 y 7 meses de vida, 23,5 ± 3,3 kg PV y 3,4 ± 0,4 CC. Tanto Ma como Ch se manejaron pastoreando juntas. Desde hacía al menos 8 años, a estos animales no se les había aplicado antiparasitarios. Las visitas se repitieron en junio (jun-23), septiembre (sept-23) y noviembre de 2023 (nov-23), y febrero (feb-24) y abril del 2024 (abr-24). En cada momento se pesaron los animales (**PV,kg**), se determinó **CC** y se tomaron muestras de materia fecal del recto en bolsas de polietileno que se mantuvieron refrigeradas hasta su procesamiento. Para determinación de huevos por gramo (**hpg**) de nematodes gastrointestinales (**PGI**) se realizó prueba de McMaster modificada y para determinación cualitativa de presencia/ausencia de huevos de *F. hepatica* (**Fh**) prueba de sedimentación. Los resultados de hpg fueron analizados como un DCA. En el modelo de análisis se consideró como efectos fijos la categoría (**G**), momento de toma de muestra (**M**) y su interacción (**G*M**). Para Fh se realizó *Chi*-cuadradro para diferencias entre proporciones. En ambos casos se consideró nivel de significación del 5%.

Resultados y Discusión

Los promedios de hpg fueron en todos los momentos menores a 150 hpg (3-143) y sin presentar diferencias (*P>0,05*) entre Ma y Ch (Figura 1). Sin embargo, los promedios de hpg variaron en función a los diferentes momentos de toma de muestra (*P<0,001*), siendo mayores en nov-23 y feb-24. El incremento en hpg de noviembre se corresponde con el momento de partos. Los hallazgos fueron huevos tipo *estrongilido* (67,6%), *Nematodirus spp.* (31,9%) y *Trichuris spp.* (0,5%) que fueron identificados por morfología durante el conteo de hpg. En todos los momentos se observaron en Ma y Ch presencia de huevos de Fh lo que indica que en el establecimiento se dan las condiciones para que se complete el ciclo. En abr-24 se observó una mayor (*P<0,05*) frecuencia de positivos a Fh en Ma, sin embargo, no existieron diferencias en las frecuencias de positivos entre los diferentes momentos de toma de muestra. Las variaciones en los PV y CC en Ma y Ch se debieron a los diferentes momentos de toma de muestra (*P*<0,001) y no a la presencia de animales positivos a Fh (*P*>0,05) (Figura 2).



PGI: Parásitos gastrointestinales

Figura 1: Promedio de parásitos gastrointestinales (líneas) en el eje principal y frecuencia de animales positivos a *Fasciola hepatica* (barra) en el eje secundario, en cabras adultas y chivas de año.

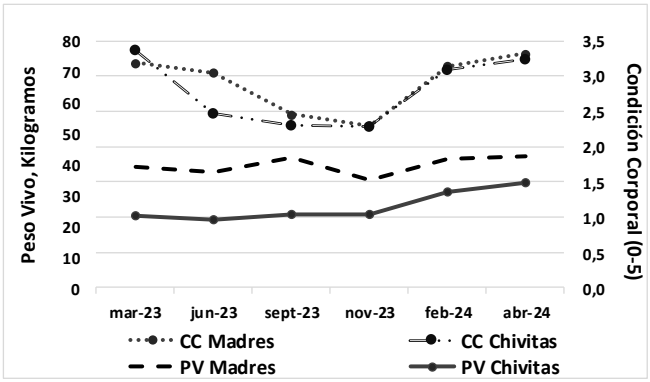


Figura 2: Promedio de peso vivo en el eje principal y promedio de condición corporal en el eje secundario, en cabras adultas y chivas de año.

Conclusión

Los resultados de este trabajo indican baja relevancia de PGI y la presencia de Fh, aun cuando no se registraron casos clínicos de fasciolosis. La estrategia sanitaria debería enfocarse a este parásito endémico, más teniendo en cuenta que en estos sistemas mixtos pastorean ovinos y caprinos juntos, que son dos especies de baja resistencia a la infección con Fh y que contribuyen a la contaminación continua de las pasturas.

Bibliografía

Olaechea F (1994). Ed. Hemisferio Sur, Montevideo (Uruguay), Capítulo 10, pp. 213-232.
PRODECA (2021). Plan Cuenca Caprina. MAGyP.

SA 10 *Fasciola hepatica*. Muestreo exploratorio al sur del río Santa Cruz. Comunicación

Seeber GA[1]*, Santana J[2], Andrade MA[1], Gallardo R[1], Aguilar M[3], Torres S[4,5]
[1]INTA EEA Santa Cruz. [2]INTA AER Río Gallegos. [3]INTA AER San Julián. [4]UNPA UASJ. [5]CIT Santa Cruz (CONICET-UNPA-UTN)
*E-mail: seeber.german@inta.gob.ar

Fasciola hepatica. Exploratory sampling in the south of the Santa Cruz River. Communication

Introducción

La fasciolosis, saguaypé o distomatosis, es una enfermedad parasitaria que afecta a gran cantidad de animales herbívoros y omnívoros, siendo considerada una de las parasitosis más importantes en rumiantes. En particular, en la provincia de Santa Cruz, su presencia es de carácter endémico en ambientes como arroyos, vegas y mallines al norte del paralelo -50°S (Aguilar y Olaechea, 2014). De los animales domésticos, el ovino es de los más susceptibles a la infestación, siendo las presentaciones aguda e hiperaguda comunes en ovejas y raras en otras especies.

Recientemente ha sido reportada por primera vez en Santa Cruz una cepa de *Fasciola hepatica* resistente al fasciolicida Triclabendazol (Larroza *et al*., 2023). El monitoreo parasitológico en la región sur de la provincia es fundamental para conocer el grado de avance de la enfermedad. El objetivo del trabajo fue realizar un muestreo exploratorio para determinar la presencia de *F. hepatica* en ovinos y del hospedador intermediario *Galba viator* en la cuenca de los Ríos Gallegos y Chico (Imagen 1).

Materiales y Métodos

La zona de estudio involucró a las cuencas pertenecientes a la región hidrográfica del Río Gallegos, paralelo -51°S. Se realizaron muestreos coproparasitológicos en tres sitios. En cada uno de ellos se tomaron muestras de heces individuales directamente de recto de 20 ovejas de majada general que pastorearon previamente en sitios asociados a la margen de la cuenca y sin antecedentes de desparasitaciones previas con fasciolicidas. Las muestras se conservaron en heladera, refrigeradas, hasta su posterior análisis según la técnica de sedimentación-filtración (Olaechea, 2007). A su vez, en 5 sitios representativos de la cuenca, se realizaron muestreos exploratorios del hospedador intermediario y, en caso de su hallazgo, la confirmación de la especie dentro de la familia Lymnaeidae siguiendo las claves de identificación más actualizadas (Cuezzo *et al*., 2020). De forma complementaria se obtuvo información de los registros de decomisos de faena del SENASA para el período 2020-2024, sobre hallazgos de lesiones compatibles con distomatosis en frigoríficos de exportación de ovinos de Río Gallegos.

Resultados y Discusión

Los resultados coproparasitológicos fueron negativos a la presencia de huevos de *F. hepatica* en animales ubicados en tres establecimientos de la cuenca (Tabla 1). En tanto, los registros informados por SENASA, reportaron en el año 2023, decomisos de hígados afectados por distomatosis en dos tropas de ovinos adultos provenientes de un establecimiento ganadero ubicado en la zona cordillerana de la provincia de Santa Cruz, al sur del paralelo -50°S.

Es importante destacar que, en los cinco puntos de muestreo en donde se evaluó la presencia del hospedador intermediario, se identificaron ejemplares de *G. viator* (Tabla 1).

Tabla 1. Resultados de detección de *Fasciola hepatica* y *Galba viator* en los puntos de muestreo.

Cuenca	Latitud	Longitud	*Fasciola hepatica*	*Galba viator*
Río Gallegos	51°51 S	70°34 O	Negativo	Presente
	51°51 S	70° 25 O	Sin muestreo	Presente
	51°41 S	69° 48 O	Sin muestreo	Presente
Río Chico	51°58 S	69° 43 O	Negativo	Presente
	51°56 S	69° 36 O	Negativo	Presente

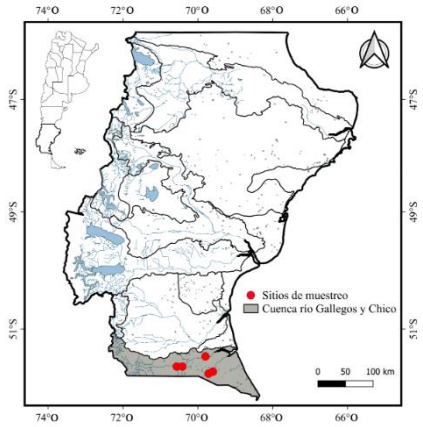


Imagen 1. Área de estudio al sur del río Santa Cruz.

Conclusiones

Del muestreo exploratorio en el sur provincial, no se registró presencia de huevos de *F. hepatica*. Sin embargo, en los cinco sitios de muestreos se registró la presencia del hospedador intermediario *G. viator*.

En base a estos resultados, es fundamental la vigilancia epidemiológica y avanzar en el diagnóstico de la parasitosis en la región. Se deberían aumentar los puntos de muestreos, involucrando otros sitios, como el río Coyle, para ampliar el conocimiento de la distribución de fasciolosis en el sur provincial.

Agradecimientos

Al equipo de comunicaciones de la EEA Santa Cruz INTA, grupo de Sanidad Animal EEA Bariloche INTA, SENASA, compañeros de la EEA y productores involucrados. A Daniel Barría y Carlos Surraco por su colaboración.

Proyectos vinculados:

"Actualización e investigación interdisciplinaria para aumentar la eficiencia, previsibilidad y estabilidad de la ganadería ovina al sur del río Santa Cruz". IMPACT.AR
"Apoyo al desarrollo sostenible de los valles patagónicos". PEI032 INTA.

Bibliografía

Aguilar M *et al.* (2014). Vet. Argentina 31:1-11
Cuezzo G (2020). Invertebrados. Vol 5. Cap 11.
Larroza *et al.* (2023). Vet. Parasitol. Rep 45:1-5
Olaechea F (2007). Fasciola hepática. INTA.

SA 11 Aptitud del agua de superficie para bebida animal en la región central de Santa Cruz, Argentina

Seeber G[1]*, Santana J[1], Diaz BG[1,2], Acuña A[3], Aguilar M[4], Mattioli G[5]
[1]INTA EEA Santa Cruz, CR Patagonia Austral. Mahatma Gandhi 1322 (CP9400), Río Gallegos, Santa Cruz (Argentina). [2]Unidad Académica Río Gallegos, Universidad Nacional de la Patagonia Austral (UNPA). [3]Laboratorio Regional de Investigaciones Forenses, Santa Cruz. [4] Agencia de Extensión Rural INTA San Julián. [5]Universidad Nacional de La Plata.
*E-mail: seeber.german@inta.gob.ar

Aptitude of freshwaters for animal drinking in the central Santa Cruz province, Argentina

Introducción

El agua es uno de los nutrientes básicos para los animales y así, necesario para su supervivencia. La calidad del agua es un parámetro importante que afecta directa o indirectamente el consumo de alimento y el estado fisiológico general de los animales, lo cual influye en la productividad y el rendimiento. En la Patagonia Austral, los productores ganaderos suelen desconocer la relación entre la importancia de la calidad del agua para la producción y el rendimiento del ganado. Si bien existe una tradición de su uso desde la colonización ganadera de la región a finales del siglo XIX, es escasa la información disponible sobre su aptitud, en un territorio extenso dedicado a la actividad. El objetivo de este trabajo fue realizar una caracterización preliminar de la aptitud general para la bebida animal, de aguas superficiales en la región central de la provincia de Santa Cruz.

Materiales y Métodos

El área de estudio involucró dos regiones hidrográficas de la Patagonia Continental Austral, de vertiente atlántica, que cubren 63.910 km^2 en la franja central de la provincia de Santa Cruz, con un desarrollo territorial desde la Cordillera de los Andes y hasta su desembocadura en el Mar Argentino (Diaz *et al.*, 2024): las regiones RH09 río Santa Cruz y RH14 río Chico Central (Diaz *et al*., 2021). Se analizaron 165 muestras de agua superficial procedente de 121 cursos (ríos y arroyos) y 44 cuerpos (aguadas, lagos y lagunas) permanentes y transitorios, la mitad de las cuales se colectaron durante fines de invierno y comienzo de primavera, y las restantes al final del verano, entre los años 2017 y 2022. Ambas estaciones de muestreo representan los momentos de máximo y mínimo caudal estacional (Diaz *et al*., 2024). El manejo de equipos en campo, su limpieza, los métodos de muestreo de agua y su acondicionamiento para conservación y transporte se implementaron según protocolos estandarizados del CCME (2011). Se determinaron en laboratorio 20 analitos y parámetros fisicoquímicos mediante procedimientos descritos por Almonacid *et al*. (2022). Se analizó comparativamente la aptitud de bebida animal, según referencias de Alberta Agriculture and Food (2005) para las categorías aves de corral, cerdos, y ganado vacuno, ovino y equino, en: aceptable (A), Regular (R), pobre (P) y no recomendado (NR), siempre sobre la base de los máximos valores de cada analito o parámetro.

Resultados y Discusión

Más de un 96% de las aguas muestreadas en la región resultaron de calidad aceptable (A), tanto en cursos como cuerpos, sobre la base de los analitos estudiados (Tabla 1). Tan solo en unas pocas ocasiones, mayormente en lagunas someras estacionales o aguadas y pequeños cursos intermitentes, presentaron solo algunos parámetros fuera de los umbrales de tolerancia, condicionando aguas de calidad inferior (R o P), como la alcalinidad de $CaCO_3$, el pH, las concentraciones de Fluoruros, Potasio y Sodio, o los sólidos totales disueltos.

Tabla 1. Rango de resultados observados y clasificación de la aptitud de uso para cada analito y parámetro analizado. Calidad aceptable (A), regular (R), pobre (P) y no recomendada (NR).

Parámetro	Unidad	Ríos		Cuerpos	
		Valores	Aptitud	Valores	Aptitud
Alcalinidad	mg $CaCO_3$/l	18,0 – 330,0	A	10,0 – 7.500,0	P
Aluminio	mg/l	< 0,001 – 0,27	A	< 0,001 – 0,140	A
Arsénico (As)	µg/l	< 2,0	A	< 2,0 – 18,0	A
Cadmio (Cd)	µg/l	< 5,0	A	< 5,0	A
Calcio (Ca)	mg/l	5,0 – 55,0	A	5,0 – 180,0	A
Cloruro (Cl)	mg/l	6,0 – 162,0	A	7,0 – 2.776,0	A
Cobre (Cu)	µg/l	< 100,0	A	< 100,0	A
CE	µS/cm a 25°C	24,4 – 1.533,0	A	20,0 – 13.220,0	A
Dureza	mg CaCO3/l	6,0 – 697,0	A	6,0 – 1.333,0	A
Fluoruro (F)	mg/l	< 0,01 – 2,32	R	< 0,01 – 2,24	R
Mercurio (Hg)	µg/l	< 1,0	A	< 1,0	A
Nitrato (NO_3)	mg/l	< 0,01 – 1,8	A	< 0,01 – 7,2	A
Nitrito (NO_2)	mg/l	< 0,001 – 0,112	A	< 0,001 – 6,4	A
pH	adimensional	7,5 – 8,9	P	6,9 – 10,1	P
Plomo (Pb)	µg/l	< 50,0	A	< 50,0	A
Potasio (K)	mg/l	< 1,0 – 10,0	A	< 1,0 – 800,0	R
Selenio (Se)	µg/l	< 4,0	A	< 4,0	A
Sodio (Na)	mg/l	2,0 – 170,0	A	2,0 – 3.500,0	R
STD	mg/l	16,5 – 195,0	A	13,7 – 8.900,0	P
Sulfato (SO_4)	mg/l	< 1,0 – 150,0	A	< 1,0 – 590,0	A

Conclusiones

Las aguas de la región presentan buena aptitud general para el consumo animal en las categorías de ganado doméstico analizadas. Se presentaron escasas limitantes, en unos pocos parámetros como en general, un pH predominantemente alcalino, valores de conductividad eléctrica y concentraciones de sólidos totales disueltos que, sin ser limitantes para la producción, en algunas zonas de abrevado su consumo constante podría provocar una caída en el rendimiento y algún grado de afectación mínimo en la salud de los animales.

Bibliografía

Alberta Agriculture and Food (2005). Agdex 400/716-1. 9p.
Almonacid L *et al*. (2022) SEA – CFI, 4 tomos, 400p.
CCME (2011) ISBN 978-1-896997-7-0. 186p.
Diaz BG *et al*. (2024). Expo Agua y Producción Sustentable
Diaz BG *et al*. (2021). Boletín Geográfico, Universidad Nacional del Comahue 43 (2): 51-69.

SA 12 Aptitud para la bebida animal de aguas de superficie en la región sur de la Patagonia Austral Continental, Argentina

Seeber G[1]*, Santana J[1], Diaz BG[1,2], Acuña A[3], Aguilar M[4], Mattioli G[5]
[1]INTA EEA Santa Cruz, CR Patagonia Austral. Mahatma Gandhi 1322 (CP9400), Río Gallegos, Santa Cruz (Argentina); [2]Unidad Académica Río Gallegos, Universidad Nacional de la Patagonia Austral (UNPA); [3]Laboratorio Regional de Investigaciones Forenses, Santa Cruz; [4] Agencia de Extensión Rural INTA San Julián; [5]Universidad Nacional de La Plata.
*E-mail: seeber.german@inta.gob.ar

Aptitude of freshwaters for animal drinking in the southern region of continental Sourthern Patagonia (Argentina)

Introducción

El agua es uno de los nutrientes básicos para los animales y así, necesario para su supervivencia. La calidad del agua es un parámetro importante que afecta directa o indirectamente el consumo de alimento y el estado de salud general de los animales, lo cual influye en la productividad y el rendimiento. En general en la Patagonia Austral, los productores ganaderos suelen desconocer la relación entre la importancia de la calidad del agua para la producción y el rendimiento del ganado. Si bien existe una tradición de su uso desde la colonización ganadera de la región desde finales del siglo XIX, es escasa la información disponible sobre su aptitud, en un territorio extenso dedicado a la actividad. El objetivo de este trabajo fue realizar una caracterización preliminar de la aptitud general para la bebida animal, de aguas superficiales en la región central de la provincia de Santa Cruz.

Materiales y Métodos

El área de estudio involucró el sector argentino de 3 regiones hidrográficas binacionales de la Patagonia Continental Austral que cubren 57.417 km^2 en total. Éste se ubica en el sur de Santa Cruz representando un 76% (43.596 km^2), extendiéndose desde la Cordillera de los Andes hasta su desembocadura en el Mar Argentino (Diaz *et al.*, 2021). Se analizaron 88 muestras de agua superficial procedente de 27 cursos y cuerpos (ríos y arroyos, aguadas, lagos y lagunas) permanentes y transitorios, la mitad de las cuales se colectaron durante fines de invierno y comienzo de primavera, y las restantes al final del verano, entre los años 2018 y 2019. Ambas estaciones de muestreo representan los momentos de máximo y mínimo caudal estacional (Casalinuovo *et al*., 2019). El manejo de equipos en campo, su limpieza, los métodos de muestreo de agua y su acondicionamiento para conservación y transporte se implementaron según protocolos estandarizados del CCME (2011). Se determinaron en laboratorio 27 analitos fisicoquímicos y 4 microbiológicos mediante procedimientos descritos por Diaz *et al*. (2024). Se analizó comparativamente la aptitud de bebida animal, según referencias de Alberta Agriculture and Food (2005) para las categorías aves de corral, cerdos, y ganado vacuno, ovino y equino, en: aceptable (A), Regular (R), pobre (P) y no recomendado (NR), siempre sobre la base de los máximos valores de cada analito o parámetro.

Resultados y Discusión

De la totalidad de analitos en estudio (20) un 20% en cursos y 30% en cuerpo de agua presentan valores por fuera de los rangos considerados como aceptable (Tabla 1). Los principales analitos en referencia a ello con valores en el rango con calidad inferior a aceptable fueron: alcalinidad total, pH, Potasio, Sodio, sólidos totales disueltos (STD) y sulfatos.

Tabla 1. Rango de resultados observados y clasificación de la aptitud de uso para cada analito y parámetro analizado. Aceptable (A), regular (R), pobre (P) y no recomendado (NR).

Parámetro	Unidad	Ríos		Cuerpos	
		Valores	Aptitud	Valores	Aptitud
Alcalinidad	mg $CaCO_3$/l	18,0 – 330,0	A	10,0 – 7.500,0	P
Aluminio	mg/l	< 0,001 – 0,27	A	< 0,001 – 0,140	A
Arsénico (As)	µg/l	< 2,0	A	< 2,0 – 18,0	A
Cadmio (Cd)	µg/l	< 5,0	A	< 5,0	A
Calcio (Ca)	mg/l	5,0 – 55,0	A	5,0 – 180,0	A
Cloruro (Cl)	mg/l	6,0 – 162,0	A	7,0 – 2.776,0	A
Cobre (Cu)	µg/l	< 100,0	A	< 100,0	A
CE	µS/cm a 25°C	24,4 – 1.533,0	A	20,0 – 13.220,0	A
Dureza	mg $CaCO_3$/l	6,0 – 697,0	A	6,0 – 1.333,0	A
Fluoruro (F)	mg/l	< 0,01 – 2,32	R	< 0,01 – 2,24	R
Mercurio (Hg)	µg/l	< 1,0	A	< 1,0	A
Nitrato (NO_3)	mg/l	< 0,01 – 1,8	A	< 0,01 – 7,2	A
Nitrito (NO_2)	mg/l	< 0,001 – 0,112	A	< 0,001 – 6,4	A
pH	adimensional	7,5 – 8,9	P	6,9 – 10,1	P
Plomo (Pb)	µg/l	< 50,0	A	< 50,0	A
Potasio (K)	mg/l	< 1,0 – 10,0	R	< 1,0 – 800,0	R
Selenio (Se)	µg/l	< 4,0	A	< 4,0	A
Sodio (Na)	mg/l	2,0 – 170,0	R	2,0 – 3.500,0	R
STD	mg/l	16,5 – 195,0	P	13,7 – 8.900,0	P
Sulfato (SO_4)	mg/l	< 1,0 – 150,0	A	< 1,0 – 590,0	NR

Conclusiones

Los valores expuestos representan información valiosa para establecer umbrales a nivel región vinculados a la aptitud de agua para bebida. Se registraron valores por fuera de los rangos aceptables para alcalinidad, pH, Potasio, Sodio, STD y sulfatos. Está situación es más compleja para cuerpos de agua respecto a ríos.

Bibliografía

Alberta Agriculture and Food (2005). Agdex 400/716-1. 9p.
Almonacid L *et al*. (2022) SEA – CFI, 4 tomos, 400p.
CCME (2011) ISBN 978-1-896997-7-0. 186p.
Diaz BG *et al* (2024). Expo Agua y Producción Sustentable
Diaz BG *et al* (2021). Boletín Geográfico, Universidad Nacional del Comahue 43 (2): 51-69.

SA 13 Relación entre superóxido dismutasa y genes diferencialmente expresados en vacas lecheras posparto

Calcaterra F[1,2], Marcuzzi O[1], Fernández ME[1], Olivera LH[1], Risso AL[1], Guzmán Loza A[2], Giovambattista G[1], Picco SJ[1] *
IGEVET – Instituto de Genética Veterinaria "Ing. Fernando N. Dulout" (UNLP-CONICET LA PLATA) [2] Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de la Plata [3] Cátedra de Patología Especial, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata
*E-mail: sjpicco@gmail.com

Relationship between superoxide dismutase and differential gene expression in postpartum dairy cows

Introducción

Las vacas lecheras deben enfrentarse a grandes desafíos metabólicos durante el periparto, periodo que comprende veintiún días antes y después del parto. Este es un momento crítico y determinante en la vida productiva de la vaca lechera, teniendo impactos en su salud y producción. Para una transición exitosa es necesario que haya un equilibrio entre las especies reactivas de oxígeno, pro-oxidantes y la capacidad antioxidante del animal. La superóxido dismutasa (SOD) es una enzima antioxidante, que protege a las células del estrés oxidativo (EO), al catalizar la reacción que transforma el O_2^- en peróxido de hidrógeno (H_2O_2). El incremento de la concentración de H_2O_2 es considerado hoy un segundo mensajero capaz de alertar a la célula de modificaciones en su estado redox (Forman y Zang, 2021). El objetivo del presente trabajo fue evaluar la relación existente entre los niveles de actividad de SOD y expresión diferencial de genes en vacas lecheras de alta producción una semana posparto.

Materiales y Métodos

Muestras de sangre de 10 vacas Holstein alimentadas según norma NRC 2021 fueron obtenidas por punción yugular en tubos Vacutainer® 7 días después del parto. Las muestras fueron destinadas a: 1. Determinación de la actividad SOD por espectrofotometría UV-vis utilizando el Kit de superóxido dismutasa® (Cayman Chemical) según las instrucciones del proveedor. Según la actividad enzimática los cinco valores más altos constituyeron el grupo "ALTA actividad" y los cinco valores más bajos el grupo "BAJA actividad". 2. Expresión diferencial de genes para lo cual se extrajo el ARN total y se prepararon las librerías que fueron secuenciadas mediante NGS (Secuenciación de nueva generación) en un secuenciador NovaSeq 6000. El análisis de la expresión diferencial de genes se realizó utilizando el paquete R DESeq 2 a partir de la matriz de conteo construida con el algoritmo featureCounts del paquete Subread package. El presente modelo experimental fue evaluado y aprobado por el Comité CICUAL de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNLP, asignándole el código "Protocolo para uso de Animales de Investigación Científica Nº 123-4-22T".

Resultados y Discusión

Los resultados de la actividad enzimática observados en el grupo BAJA y ALTA actividad se presentan en la Tabla 1. La comparación de la actividad enzimática de SOD entre ambos grupos fue estadísticamente significativa ($P > 0,01$). El análisis de expresión génica mediante DESeq2, evidencio 6 genes con expresión diferencial entre los grupos de ALTA y BAJA actividad enzimática ($P > 0,01$). Cuatro de estos genes estaban sobreexpresados en los animales del grupo BAJA, como P52898 asociado a la dihydrodiol dehidrogenasa que tiene funciones relacionadas a la oxido reducción catalizando NADP, APBA1 precursor de beta amiloides cuya acumulación se ha asociado con EO, así como NRN1 y LYPD3 que se han asociado a apoptosis y EO. Mientras que dos se encontraban subexpresados, LGR4 que cumple funciones importantes en la regulación de la inflamación y el sistema inmune, PTER con funciones hidrolíticas y cuya expresión se ha asociado a procesos inflamatorios y como posible predictor de EO. En la Tabla 2 se presentan los resultados correspondientes a los genes diferencialmente expresados al comparar ambos grupos.

Tabla 1. Valores medios de actividad superóxido dismutasa (±DS)

	Grupo BAJA actividad	Grupo ALTA actividad	Valor de *p*
Actividad SOD (U/ml PCV)	0,3019 (±0,0635)	0,6159 (±0,0792)	0,00012

Tabla 2. Genes sub y sobre expresados, observados en animales del grupo BAJA actividad enzimática.

Genes subexpresados	Genes sobreexpresados
LGR4, PTER	LYPD3, APBA1, NRN1, P52898

Conclusiones

Los animales que presentaron menor actividad de SOD presentaron una expresión diferencial de genes relacionados a la actividad de diversas proteínas que participan en la hidrólisis, apoptosis y oxidorreducción de distintas moléculas lo que podría ser indicativo de una mayor percepción celular de EO. El probable incremento de la acumulación intracelular de H_2O_2, que actúa como segundo mensajero, y el consecuente incremento en la concentración de •OH, debido a una menor actividad SOD, podrían ser responsables de la expresión diferencial de los genes entre ambos grupos.

Bibliografía

Forman *et al.* (2021). Nat Rev Drug Discov. **20**, 689-709.

SA 14 Variaciones en la actividad de glutatión, efecto sobre mecanismos epigenéticos y regulatorios de la expresión en vacas lecheras de raza Holstein alta producción en el periparto

Calcaterra F[1,2], Marcuzzi O[1], Fernández ME[1], Olivera L.H[1], Risso AL[1], Guzmán Loza A[2], Giovambattista G[1], Picco SJ[1]*
[1] Instituto de Genética Veterinaria (IGEVET) "Ing. Fernando N. Dulout" (UNLP-CONICET LA PLATA). [2] Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de la Plata. [3] Cátedra de Patología Especial, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata.
*E-mail: sjpicco@gmail.com

Variation in glutathione activity, its effect on regulation of gene expression and epigenetic mechanisms of high production transition dairy cows

Introducción

Los desafíos metabólicos a los que deben enfrentarse las vacas lecheras durante el periparto, que comprende tres semanas antes y las tres semanas posteriores al parto, representan un momento crítico en la aparición de trastornos como retención placentaria, metritis, mastitis, desplazamiento del abomaso, cetosis, etc. Aproximadamente el 75% de las mismas ocurren dentro del primer mes postparto siendo este, un período de alta vulnerabilidad, especialmente en vacas de alta producción. Numerosos autores han observado un incremento del estrés oxidativo (EO) en este periodo. La glutatión peroxidasa (GSHpx) es una enzima antioxidante selenio-dependiente, cuya función es evitar la acumulación de peróxido hidrogeno y contribuir a reducir el riesgo de formación del radical hidroxilo. El estrés oxidativo ha sido asociado con cambios epigenéticos y en la regulación de la transcripción. Existen evidencias que muchas proteínas y metabolitos involucrados en estos cambios son sensibles al estado redox (Chervona *et al.*, 2012). El objetivo del presente trabajo fue evaluar la relación existente entre los niveles de actividad GSHpx, los posibles cambios epigenéticos y la mayor susceptibilidad a enfermedades en vacas lecheras de alta producción una semana posparto.

Materiales y Métodos

Se recolectaron muestras de sangre de 10 vacas Holstein alimentadas según norma NRC 2021, obtenidas por punción yugular en tubos Vacutainer® 7 días después del parto. Las muestras fueron destinadas a: 1. Determinación de la actividad GSHpx por espectrofotometría UV visible utilizando el Kit Ransel de RANDOX. Según la actividad enzimática, los cinco valores más altos constituyeron el grupo "ALTA actividad" y los cinco valores más bajos el grupo "BAJA actividad". 2. Cambios en la expresión génica. Para lo cual se extrajo el ARN total y se prepararon las librerías que fueron secuenciadas mediante NGS (secuenciación de nueva generación) en un secuenciador NovaSeq 6000. El análisis de los cambios en la expresión génica se realizó utilizando el paquete R DESeq 2. Utilizando la matriz de conteo y el i-cisTarget (Imrichová *et al.*, 2015) se realizó un análisis genómico integrado para la predicción de términos regulatorios enriquecidos. El presente modelo experimental fue evaluado y aprobado por el Comité CICUAL de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNLP (Nº 123-4-22T).

Resultados y Discusión

Los resultados de la actividad de GSHpx observados en el grupo BAJA y ALTA se presentan en la Tabla 1. La comparación de la actividad enzimática de GSHpx entre ambos grupos fue estadísticamente significativa ($P< 0,05$). El análisis genómico integrado i-cisTarget entre ambos grupos evidenció 383 términos enriquecidos (NES > 3.0) en el grupo BAJA actividad, de los cuales 18 estaban asociados a modificaciones de histonas y representaban la mitad de los 10 términos más significativos. Entre estos encontramos *H3K4me1*, *H3k4me3*, *H3K9me2*, *H3k27ac*, moléculas sensibles al estado redox y que están involucradas en la metilación y desmetilación de histonas lo que podría llevar a cambios transcripcionales. Además, entre estos términos enriquecidos se encontraron factores de transcripción, que son moléculas regulatorias de la expresión génica, como *spib*, *spib1* que regulan la diferenciación de células de memoria B del sistema inmune y factores de transcripción de la familia CEBP(A/B/D/E/G) que participan en la respuesta inmune al activar factores inflamatorios. En concordancia, ha sido ampliamente documentado que la respuesta inmune es uno de los mecanismos modificados cuando un animal se enfrenta a una situación de estrés.

Tabla 1. Valores medios de actividad de la enzima Glutatión peroxidasa (±DS).

	BAJA actividad	ALTA actividad	Valor de *P*
Actividad GSHpx (U/ml PCV)	68,776 (± 10,617)	97,098 (± 16,197)	0,011

Conclusiones

Los animales que presentaron menor actividad de la GSHpx presentaron cambios en la expresión génica, debido a modificaciones en la metilación de las histonas y cambios en los factores de transcripción, lo que podría deberse al riesgo inminente de EO. La menor actividad GSHpx y el consecuente aumento en el riesgo de EO serían responsables de las alteraciones en el normal funcionamiento de los mecanismos epigenéticos y regulatorios lo que aumentaría la susceptibilidad a enfermedades.

Bibliografía

Chervona *et al* (2012) Free Radic Biol Med. 53: 1041–1047.
Imrichová H *et al* (2015) Nucleic Acids Res. 4357-64.

SA 15 Causas de mortalidad perinatal y neonatal en crianza artificial de un tambo bovino de la provincia de Buenos Aires, con especial énfasis en otitis

Weber N [1], Acuña Y [1], Miqueo E [2], Cantón G [2]*

[1] Veterinaria (actividad privada). [2] Instituto de Innovación para la Producción Agropecuaria y el Desarrollo Sostenible (IPADS INTA Balcarce-CONICET), Balcarce, Argentina).

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

Causes of perinatal and neonatal mortality in calves of a dairy farm in Buenos Aires province, with emphasis on otitis

Introducción

Las muertes perinatales (hasta el día 2 de vida) y neonatales (hasta el día 30 de vida) representan una causa importante de pérdidas económicas en los tambos comerciales. Su registro y el diagnóstico etiológico preciso son imprescindibles para establecer medidas de control adecuadas que reduzcan su impacto económico y aseguren la sustentabilidad del sistema. El objetivo de este trabajo es realizar un análisis retrospectivo, evaluando las causas y posibles factores de riesgo de la mortalidad perinatal y neonatal en un tambo comercial del partido de Trenque Lauquen, Cuenca Oeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina, donde existía una alta frecuencia de casos de otitis clínica.

Materiales y Métodos

Se analizó la base de datos de un tambo con 2300 vacas en ordeñe, en el período enero-diciembre de 2023. En ese período, se registraron 2100 partos, de gestaciones únicas (97,2%) o múltiples (2,8%), naciendo 2159 terneros a lo largo del año, de los cuales 1427 eran terneras (66,1% del total). Se registraron diferentes variables: origen (preparto 1 o 2), hijo de vaca o vaquillona, calostrado, entre otros factores. La información fue recopilada utilizando el programa DairyComp© y luego fue organizada utilizando el programa Excel©. Para el análisis estadístico se utilizó el *software* R, versión R-4.3.1.

Resultados y Discusión

De las 1427 terneras, 1365 nacieron vivas (95,7%) y 62 muertas (4,3%), con 9 muertes antes de las 48 h de vida (0,6%), totalizando la mortalidad perinatal en un 5,0%. Durante varios meses, la mortalidad perinatal promedio estuvo por debajo del 4%, como es recomendado por Berra (2007).

Ingresaron 1356 terneras a la guachera, con 118 muertes registradas durante este período (hasta los 73 días de vida), representando una mortalidad neonatal del 8,7%. Esta mortalidad tuvo una distribución variable a lo largo del año, comenzando por mortalidades por debajo del 3% en febrero, marzo y mayo (recomendadas por Berra, 2007), entre el 3-6% en abril, y superiores al 6% entre junio y diciembre, siendo algunos meses cercana al 20% (septiembre, octubre y diciembre). De estas muertes, el 32% de casos se asociaron a casos clínicos de otitis, cuya limitada respuesta al tratamiento llevó a la decisión de practicar eutanasia en las terneras afectadas. Otras causas frecuentemente asociadas a mortalidad neonatal fueron úlceras abomasales (23%), timpanismo (6,5%), septicemias (5%), quedando un 24,5% con un diagnóstico indeterminado, y 9% asociados a situaciones de manejo, entre otras causas (poliartritis, enteritis, onfalitis, peritonitis). Si bien la otitis es una patología descripta en la bibliografía, no es común que presente esta elevada prevalencia (Francoz *et al*., 2004; Lotfollahzadeh *et al*., 2024). En esta misma guachera, se confirmó que la otitis de una de las terneras fue producto de una infección por *Mycoplasma* spp., agente frecuentemente involucrado en estos episodios (Maunsell *et al*., 2012). Posteriormente se diagnosticó mastitis por este agente en otra vaca del rodeo. Sin embargo, es difícil establecer que todos los episodios estuvieron asociados a esta infección. Sería interesante evaluar si *Mycoplasma* spp. está presente en todos los casos registrados en esta guachera.

En el año 2023 se registraron 358 casos de otitis en terneras de 20,5±10,9 días de edad. La mayoría de los casos de otitis ocurrieron durante la primavera (septiembre a noviembre, 85%), por lo que podría haber cierta predisposición climática. La prevalencia de otitis fue mayor en terneras hijas de vaquillonas (77%) que de vacas (23%). En promedio, el número de tratamientos (enrofloxacina, florfenicol, tulatromicina) recibido por las terneras con otitis fue 2,97±1,3. Las terneras con otitis, hijas de vaquillonas, recibieron más tratamientos que las hijas de vacas (3,07±0,05 vs. 2,66±0,09, respectivamente; $P<0,001$). Además, se observó que el número de tratamientos fue menor en terneras con un calostrado exitoso (>9.4 grados brix; Lombard *et al*., 2020) en comparación con aquellas cuya transferencia de inmunidad pasiva fue moderada a baja (2,7±0,08, 3,01±0,1 y 3,11±0,07, respectivamente; $P<0,001$). Estas diferencias podrían atribuirse a la calidad del calostro recibido, ya que aquellos animales que nacían de vaquillonas recibían el calostro de sus madres, y si bien el contenido de inmunoglobulinas en el calostro de vaquillonas puede ser elevado, el perfil de estas inmunoglobulinas podría no ser tan completo y variado como en el caso de calostro de vacas multíparas (Shivley *et al*., 2018).

Conclusiones

Si bien se registraron varias patologías, fue llamativa la elevada prevalencia de otitis, la cual puede tener un origen multifactorial: clima, calostrado, sanidad de las madres, ambiente, entre otros. Conocer estos factores predisponentes es fundamental para la toma de decisiones que disminuyan la ocurrencia de otitis en la guachera.

Agradecimientos

Agradecemos al personal de campo del establecimiento.

Bibliografía

Berra G (2007). IDIA XXI VII **9** 43-46.
Francoz D *et al.* (2004). Can Vet J **45**, 661–666.
Lombard J *et al.* (2020). J Dairy Sci **103**, 7611-7624.
Lotfollahzadeh S *et al.* (2024). Microb Pathog **188**, 106547.
Maunsell F *et al.* (2012). PLoS One **7**, e44523.
Shivley C *et al.* (2018). J Dairy Sci **101** 9185–9198.

SA 16 Hipovitaminosis A en terneros de cría en la provincia de Buenos Aires

Pachiani M [1], Livio J [1], Cantón G [1]*

[1] Instituto de Innovación para la Producción Agropecuaria y el Desarrollo Sostenible (IPADS INTA Balcarce-CONICET), Balcarce, Argentina).

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

Hypovitaminosis A in beef calves in Buenos Aires province

Introducción

La vitamina A es una molécula liposoluble que desempeña un papel esencial en numerosos procesos fisiológicos, incluidos el crecimiento, desarrollo, reproducción y mantenimiento de los tejidos epiteliales. Los rumiantes no pueden sintetizar vitamina A *de novo* y dependen de precursores dietéticos, como el β-caroteno, que se encuentra principalmente en el forraje fresco. Sin embargo, ante ciertas circunstancias, los animales pueden tener acceso a alimentos que no cubran sus requerimientos, lo que puede resultar en una deficiencia de vitamina A y la aparición de signos clínicos asociados. Este estudio tiene como objetivo describir un episodio de hipovitaminosis A en terneros de cría en el partido de Ayacucho, provincia de Buenos Aires.

Materiales y Métodos

En noviembre del 2023 se asistió a un establecimiento ante la consulta de terneros al pie de la madre con ceguera. Durante la visita se los revisó clínicamente, así como al resto del rodeo (terneros y sus madres). Se recolectaron muestras de sangre de terneros clínicamente afectados y de otros coetáneos que no manifestaban signología, así como de sus madres, mediante punción yugular en un tubo colector estéril, sin anticoagulante, cubiertos con papel metalizado para evitar contacto con rayos ultravioleta (UV). Las muestras se mantuvieron al reparo de la luz solar y a 4ºC hasta su arribo al laboratorio, para determinar la concentración de vitamina A mediante cromatografía líquida-espectrometría de masas en tándem (LC MS/ MS).

Resultados y Discusión

El rodeo estaba compuesto por 60 vacas y 51 terneros al pie de pocos meses de vida. Durante la segunda mitad de su gestación y hasta el parto, las vacas fueron alimentadas solo con rollos de restos de cosecha de maíz. Luego, en el posparto, pasaron a comer pastizal natural. Durante la visita se revisaron dos terneros, de 60 días de vida aprox., con un curso de una semana (morbilidad 3,92%). Los animales presentaban ceguera parcial, ya que llegaban a distinguir algunas sombras mientras deambulaban, aunque usualmente chocaban con diferentes obstáculos en el corral donde fueron revisados. También presentaban marcha errante, con leve hipermetría. Manifestaban escasa o nula respuesta a estímulos visuales de amenaza. Además, se pudo distinguir una coloración azulada tornasolada del *tapetum lucidum*. El resto de los terneros, así como sus madres, no presentaron ninguna signología. En todas las muestras de suero analizadas (tanto de terneros afectados como de sus madres) se encontraron bajas concentraciones de vitamina A: entre 7,8 y 24,8 µg/dL en los terneros y entre 15,5 y 28,9 µg/dL en las vacas (valores de referencia 25-35 µg/dl en terneros y 40-50 µg/dl en adultos). Luego de realizar el muestreo, tanto los terneros afectados como sus compañeros, fueron tratados con una solución inyectable comercial que incluía vitamina A, D y E. Según el profesional actuante, los terneros afectados no revirtieron la signología clínica, sin embargo, no aparecieron otros afectados.

Esta clínica es característica de esta deficiencia vitamínica, aunque es infrecuente en sistemas pastoriles, ya que el aporte de precursores suele estar cubierto con el forraje consumido. En este caso, posiblemente el escaso aporte nutricional durante la segunda mitad de la gestación habría hecho que los terneros nazcan con escasas reservas hepáticas, y que la clínica se haga manifiesta con el correr de las primeras semanas de vida. Tanto las madres como los terneros "sanos", a pesar de presentar niveles bajos de vitamina A, no mostraron ninguna manifestación clínica asociada a esta deficiencia. Sin embargo, es importante resaltar, que todos los individuos estuvieron expuestos a una dieta deficiente, y estos resultados demuestran el estado de deficiencia general del rodeo. Aunque la disfunción visual puede ser reversible si se trata a tiempo, una vez que presentan un estado avanzado, la recuperación es difícil.

Conclusiones

Aunque la hipovitaminosis A es infrecuente en sistemas pastoriles, debe ser considerada ante condiciones nutricionales como la registrada en este episodio. Es esencial incorporarla como diagnóstico diferencial y considerar la implementación de programas de suplementación vitamínica en condiciones similares.

Agradecimientos

Los autores agradecen al profesional actuante y al personal de campo del establecimiento.

Bibliografía

Kang S *et al.* (2017). J Vet Med Sci. **79**, 1753-1756.
Millemann Y *et al.* (2007). Vet Rec. **160**, 441-443.
Sajovic J *et al.* (2022). Int J Mol Sci. **23**, 1014.
Swanson K *et al.* (2000). J Dairy Sci. **83**, 2027-2036.
Sosa E *et al*. (2024). Vet Rec. **12**, e74.

SA 17 Dictiocaulosis en bovinos: análisis retrospectivo de 20 brotes en el centro de Argentina

Ovelar MF [1], Cantón G [1], Odriozola E [1], Lloberas MM [1], García JA [1]*

[1] Instituto de Innovación para la Producción Agropecuaria y el Desarrollo Sostenible (IPADS INTA Balcarce-CONICET), Balcarce, Argentina).

*E-mail: garcia.juanagustin@inta.gob.ar

Bovine dictyocaulosis: retrospective analysis of 20 outbreaks in Central Argentina

Introducción

El ganado vacuno es hospedador del nematodo pulmonar *Dictyocaulus viviparus*, que causa una enfermedad respiratoria conocida como dictiocaulosis. Ocurre en todo el mundo, siendo un problema importante en regiones templadas y húmedas; sin embargo, también hay reportes en áreas tropicales. Afecta principalmente al ganado lechero menor de 1 año y rara vez al ganado adulto.

El objetivo de este trabajo es analizar retrospectivamente 20 brotes naturales de dictiocaulosis en bovinos de carne y leche de la provincia de Buenos Aires, Argentina. Se describen datos epidemiológicos, parasitológicos, clínicos y patológicos.

Materiales y Métodos

El estudio retrospectivo incluyó 20 brotes de dictiocaulosis bovina registrados en el Servicio de Diagnóstico Veterinario Especializado del INTA Balcarce entre 2000 y 2023. Los criterios de diagnóstico se basaron en la anamnesis, los signos clínicos, la detección de parásitos adultos por observación directa en las vías respiratorias o de L1 con la técnica de Baermann en las heces, asociados a lesiones macroscópicas y microscópicas compatibles. Se realizaron un total de 31 autopsias con recolección de muestras de tejidos en formol tamponado al 10% para estudio histológico.

Resultados y Discusión

Se confirmó dictiocaulosis bovina en explotaciones de ganado de carne (17/20) y lechero (3/20). Se observó una marcada estacionalidad (17/20) durante el otoño-invierno, y ocasionalmente durante la primavera (3/20). La principal categoría afectada fueron terneros (19/20), de 2 meses a 1 año, y sólo se registró un brote en vacas de 2,5 años. Se observó una incidencia media del 26,22% (intervalo 7,30%-100%) con una tasa de mortalidad media del 8,44% (intervalo 1,38%-50%), lo que se tradujo en una tasa de letalidad del 35%.

Los rebaños estaban principalmente en pastizales naturales (7/20) y verdeos de invierno [avena (*Avena sativa*) o ryegrass (*Lolium perenne*) (6/20)]. En los 6/20 focos restantes, el ganado afectado rotó entre campo natural, verdeos de invierno y rastrojos. Sólo en 2 casos se suplementació con heno o ensilado de maíz. En 15 de los brotes, los animales habían sido desparasitados previamente. En 9 se administró principalmente ricobendazol (7/15; 46,67%) y/o ivermectina (6/15; 40%). En seis brotes no se especificó el antihelmíntico utilizado. Estos tratamientos se aplicaron entre 2 y 5 meses antes de la aparición clínica de la dictiocaulosis.

Entre los signos respiratorios registrados, los más frecuentes fueron tos (80%), taquipnea (40%), disnea, ortopnea y secreción nasal (30%). Macroscópicamente, el principal hallazgo en las 31 autopsias fue neumonía intersticial difusa o neumonía multifocal (atelectasia lobular, consolidación y/o hiperinflación), con presencia de nematodes adultos blancos, de 8-10 cm de longitud (28/31) en tráquea, bronquios y/o bronquiolos, compatible con *D. viviparus*. Microscópicamente, las lesiones pulmonares se caracterizaban por neumonía broncointersticial mixta, multifocal a coalescente, severa, con membranas hialinas, proliferación de neumocitos tipo 2, bronquiolitis *obliterans*, nematodos adultos en bronquios y restos de larvas de nematodes intralesionales.

En 7 de los 14 brotes, al menos un animal resultó positivo a *Dictyocaulus* spp. mediante la técnica de Baermann; con un 25% de muestras fecales que resultaron positivas. En 4 brotes, se examinó microscópicamente la espuma traqueal recolectada de las autopsias y se observaron larvas de *Dictyocaulus* spp.

Antes de instaurar el tratamiento, es fundamental considerar la farmacocinética y farmacodinámica del antihelmíntico seleccionado. Por ejemplo, la cobertura del ricobendazol y la ivermectina para el animal es de 12 y 15 días, respectivamente, mientras que el levamisol ofrece un periodo de cobertura más corto, inferior a 24 horas. Estas diferencias podrían explicar por qué algunos animales, a pesar de haber sido tratados, presentaron enfermedad clínica.

Conclusión

La posibilidad de resistencia a los antihelmínticos que da lugar a fármacos menos eficaces, junto con los cambios climáticos que llevan a variaciones en las estaciones cambiando la dinámica del ciclo de vida del parásito, hace necesario considerar un control parasitario integrado, adaptado a cada sistema de producción y a las condiciones ecológicas y geoclimáticas. Por lo tanto, los conocimientos clínico-patológicos, parasitológicos, epidemiológicos y terapéuticos, como los aquí expuestos, aportan valiosa información para lograr un correcto abordaje que evite la infección por lombrices pulmonares en el ganado bovino.

Bibliografía

Caswell J, Williams K (2016). Pathology of Domestic Animals **2**.
Forbes A (2018). Livestock **23**.
Henker *et al.* (2017). Acta Parasitol. **62**.
Llada I *et al.* (2020). Analecta Veterinaria **40**.
Panuska C (2006). Practice **22**.

SA 18 Miopatía nutricional en vacas de cría asociada a deficiencia de selenio: descripción de un caso en la Provincia de Buenos Aires

Ovelar MF [1], Cantón GJ [1], Recalt V[1], Scioli V[1], García JA [1]*

[1] Instituto de Innovación para la Producción Agropecuaria y el Desarrollo Sostenible (IPADS INTA Balcarce-CONICET), Balcarce, Argentina).

*E-mail: garcia.juanagustin@inta.gob.ar

Nutritional myopathy in beef cows associated with selenium deficiency: description of an outbreak in Buenos Aires province

Introducción

El selenio (Se) es un micronutriente esencial vinculado al metabolismo antioxidante, que cumple un rol fundamental en la neutralización de las especies reactivas del oxígeno generadas durante los procesos metabólicos normales. Dichas especies pueden iniciar reacciones oxidativas en cadena causando daños celulares graves. Las fibras musculares son particularmente sensibles a deficiencias nutricionales que resultan en pérdida de mecanismos de defensa antioxidante. La enfermedad debido a la deficiencia de Se en los rumiantes es conocida como "enfermedad del músculo blanco" o "miopatía nutricional", afectando principalmente animales jóvenes.

El objetivo de este trabajo es describir un caso de miopatía nutricional en vacas de cría asociado a deficiencia de Se en la provincia de Buenos Aires.

Materiales y Métodos

En el mes de marzo de 2024 se registró una mortandad de vacas de cría en un establecimiento ganadero ubicado en el partido de Pila, provincia de Buenos Aires. Se vieron afectados dos lotes de 250 bovinos cada uno de vacas con cría al pie y vacas secas que se encontraban pastoreando un campo natural. Este episodio se presentó 7 a 10 días luego de un encierre para trabajo de manga. Se realizó la inspección clínica de un animal afectado y se realizó eutanasia *in extremis* y posterior necropsia con recolección de muestras de tejidos en formol tamponado al 10% para estudio histológico. A su vez, se recolectaron muestras de hígado de la vaca para determinación de Se y líquido cefalorraquídeo (LCR) y humor vítreo (HV) para determinar la concentración de magnesio (Mg). Previamente, se había extraído sangre para determinación de Se y Mg, así como para determinar la actividad de la enzima creatina-fosfocinasa (CPK). Se recolectaron muestras del forraje consumido para evaluar potencial tetanizante.

Resultados

En un período de 7 días, se vieron afectadas 35 vacas que presentaron decúbito esternal, incapacidad para incorporarse, balidos y muerte en un lapso de 24h. Algunos animales murieron de forma súbita sin signos clínicos previos, y otros presentaron renguera. La morbilidad y letalidad fueron del 7% y 100%, respectivamente. Durante la autopsia se observó abundante líquido ámbar en cavidad abdominal (ascitis), y regiones extensas blancas de aspecto de "pescado" en músculos abdominales y músculos semimembranosos y semitendinosos. También se observó hidropericardio y un foco blanco mínimo en el miocardio del ventrículo derecho, con una coloración blanquecina extensa, más marcada, en la aurícula derecha.

En el análisis histopatológico se observó miopatía de tipo polifásica. Se observaron áreas con degeneración y necrosis de miofibrillas, las cuales estaban agrandadas, con pérdida de estriación y fragmentación segmental; áreas con infiltración de mioblastos en intento de regeneración y áreas conformadas por tejido fibroso organizado, tanto en músculo esquelético como cardíaco (ventrículo y aurícula).

En las muestras de suero, LCR y HV se corroboraron valores normales de Mg. A su vez, el potencial tetanizante de las pasturas analizadas fue bajo. La actividad de la enzima CPK se encontraba elevado (153,8 UI/l; VR: < 12 UI/l). Las concentraciones de Se hepático (0,123 ppm; VR: 0,25-0,5 ppm) y sérico (0,106 ppm; VR: > 0,8 ppm) resultaron en valores muy bajos.

Discusión y Conclusión

Los antecedentes, signos clínicos, hallazgos patológicos y resultados bioquímicos permiten confirmar un cuadro de miopatía nutricional en la vaca a la que se le practicó eutanasia. La miopatía polifásica es característica de una miopatía nutricional por deficiencia de Se, acompañado de los valores bajos de Se obtenidos.

Si bien la miopatía nutricional es poco frecuente en bovinos adultos, siendo bien conocida en terneros asociada a mortalidad perinatal y en los primeros meses de vida, hipotetizamos que la severa deficiencia de Se, predispondría a estos cuadros en vacas adultas. El movimiento tras el encierre pudo haber sido un factor predisponente para la manifestación clínica de la enfermedad. Debido a que solo se analizó un animal, no se puede confirmar la etiología en todos los animales afectados, aunque se descartaron otras patologías diferenciales como la deficiencia de Mg. Se sugiere el análisis de Se en suero de más animales para poder definir un plan sanitario que contemple el aporte de este micro mineral.

Es necesario estudios de mayor magnitud para evaluar el impacto clínico y subclínico (incluidas las pérdidas reproductivas) de esta deficiencia mineral en los rodeos de la provincia de Buenos Aires.

Bibliografía

Rodríguez AM *et al* (2018). Ciência Rural 48.
Ataollahi F *et al* (2013). PloS One 8.

SA 19 Distocias y natimortos asociados a hipomagnesemia en un campo de cría de la provincia de Buenos Aires

Sosa E[1], Mejía M[2], Fernández E[1], Fernández Tovo M[1], Cruz M[1], Campero LM[1], Moore DP[1,3], Morrell E[1], Cantón G[1]*
[1]Instituto de Innovación para la Producción Agropecuaria y el Desarrollo Sostenible (IPADS INTA Balcarce-CONICET); [2]Veterinario de actividad privada. [3]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, Balcarce, Buenos Aires, Argentina
*E-mail: canton.german@inta.gob.ar

Dystocia and stillbirth associated with hypomagnesemia in beef cattle of Buenos Aires province

Introducción

Las deficiencias minerales pueden ser económicamente perjudiciales para los sistemas de producción animal. La hipomagnesemia representa una de las principales enfermedades que afecta a los sistemas de cría bovina pastoril en Argentina. Este trabajo describe la ocurrencia de distocias y mortalidad perinatal en vacas y vaquillonas para carne, asociadas con deficiencias minerales, registradas por el Servicio de Diagnóstico Veterinario Especializado del INTA EEA Balcarce, en el mes de junio de 2022, en un establecimiento del partido de Lobos, provincia de Buenos Aires.

Materiales y métodos

Las muertes perinatales se registraron en 2 rodeos con 384 vacas (Angus y Braford) y 139 vaquillonas Angus pastoreando raigrás (*Lolium multiflorum*), inseminadas a tiempo fijo y con repaso durante 60 días con 6% de toros con facilidad de parto, obteniendo una preñez del 90%. El establecimiento es libre de Brucelosis y enfermedades venéreas. Antes del servicio, las madres fueron inmunizadas con dos dosis de vacuna comercial contra Herpesvirus bovino 1 (BoHV-1), virus de la diarrea viral bovina (vDVB), *Campylobacter fetus*, *Leptospira* Pomona e *Histophilus somni.*

Durante los meses previos al parto, los animales recibieron suplemento oral con óxido de Mg (25 gramos/animal/día) en henos de pastizales nativos y en bandejas. Durante el parto y cuando se registraron problemas clínicos se añadió cloruro de Mg a la fuente de agua disponible (0,5 g por litro). Al parto todas las madres presentaban buena condición corporal. Se monitoreó el estado de los terneros, sexo y peso al nacer, presentación de los terneros al nacer y la facilidad de parto: 1-distocia ligera, 2-leve, 3-moderada y 4-severa.

Se tomaron muestras de sangre de madres que presentaron muerte perinatal (n = 10) y de madres preñadas (n = 9) para hemograma, serología y evaluar la concentración de Mg, Ca, P y Cu mediante espectroscopia de absorción atómica (AAS, Perkin Elmer AAnalyst 700, USA). Se estimó el *odds ratio* para establecer asociación entre seropositividad a diferentes patógenos y pérdida reproductiva utilizando el *software* MedCalc versión 19.2.6 (https://www.medcalc.org; 2020). Un natimorto Angus fue examinado *post mortem* y se tomaron muestras para análisis bacteriológicos, virológicos, de protozoos, histopatológicos y bioquímicos. Se hizo un examen físico-químico del forraje y el agua de bebida.

Resultados y Discusión

Se registró distocia en el 6,11% de los animales (32/523), siendo mayor en vaquillonas (10,79%) que en vacas multíparas (4,42%). En la mayoría de los casos (22/32) se registró distocia leve, mientras que en el resto (10/32) se registró distocia ligera, requiriendo la asistencia de una persona. No se registraron otros signos clínicos en las madres afectadas. Todos los terneros tenían buena presentación al parto, con un peso al nacer promedio de 34,4±4,3 kg (vacas) y 29,6±1,9 kg (vaquillonas). Los hemogramas fueron normales. Algunas madres con distocia y preñadas presentaron títulos altos de anticuerpos para vDVB y BoHV-1, títulos bajos para *L.* Pomona, *L*. Wolffi y *L*. Hardjo, y fueron seropositivas para *N. caninum*; siendo todas negativas a *Brucella abortus*. No se estableció asociación epidemiológica entre seropositividad y la ocurrencia de pérdidas reproductivas (P>0,05). El natimorto (a término) se recuperó de una vaca que presentó distocia leve y requirió asistencia al nacer, con un peso de 9,6 kg, una longitud cráneo-rabadilla de 59 cm. No se encontraron cambios patológicos y los niveles de Cu hepático fueron 313 µg/g (valor de referencia ≥400 µg/g). Los análisis bacteriológicos y virológicos de los tejidos muestreados resultaron negativos. En el cerebro se detectó ADN de *N. caninum* mediante nPCR. El agua era física y químicamente aceptable para el consumo del ganado. Los niveles de Ca, Mg y K del forraje fueron aceptables con potencial tetanizante (K/Ca+Mg) normal. En las madres se detectaron niveles serológicos subóptimos de Ca (7,94±0,71 mg/dL; VR= 8,0-12,0 mg/dL), Mg (1,60±0,25 mg/dL; VR= 1,8-2,5 mg/dL) y Cu (0,56±0,18 ppm; VR= 0,6-1,5 ppm). Los niveles de P fueron normales (4,91±0,89 mg/dL; VR= 3,5-7,5 mg/dL).

La hipomagnesemia es una de las enfermedades metabólicas más comunes en bovinos de la región, siendo la hipocalcemia infrecuente. El metabolismo de ambos macrominerales está estrechamente relacionado. Su deficiencia puede ocasionar una menor motilidad uterina generando languidez al parto y posterior muerte del ternero al nacer. Si bien luego de la administración de cloruro de Mg se observó una mejoría transitoria, se encontraron deficiencias de Ca, Mg y Cu en los animales muestreados.

Conclusiones

La deficiencia subclínica de Mg y Ca en animales de cría se asoció a dificultades en el parto, natimortos y pérdidas perinatales. Este estudio resalta la importancia de un correcto equilibrio de estos minerales en los bovinos gestantes de sistemas de cría. Es necesario evaluar estrategias efectivas de suplementación para evitar pérdidas reproductivas perinatales a futuro.

Bibliografía

Kovács L *et al*. (2023). Animals **13**, 1319.
Cantón G *et al*. (2021). Ciência Rural **52**.

SA 20 Intoxicación con nitratos en terneras de *feedlot* por ingestión de *Portulaca oleracea* ("verdolaga")

Azaldegui I[1], Sainz Rozas H[1], Poo J[1], Lauro A[1], Ovelar MF[1], Barale J[1], Pachiani M[1], García JA[1], Cantón G[1]*

[1] Instituto de Innovación para la Producción Agropecuaria y el Desarrollo Sostenible (IPADS) (INTA Balcarce-CONICET), Balcarce, Argentina.

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

Nitrate poisoning in feedlot calves caused by ingestion of Portulaca oleracea

Introducción

La intoxicación por nitratos (NO_3-) y nitritos (NO_2-) es una patología frecuentemente letal en animales de producción cuando consumen alimentos (incluyendo agua) con niveles excesivos de estos compuestos. Algunas plantas pueden acumular NO_3- en situaciones estresantes o ante abundancia de nitrógeno en suelo. El exceso de NO_3- se ha convertido en un problema ambiental cada vez más relevante. El aumento de compuestos nitrogenados debido al uso de fertilizantes nitrogenados, así como el alto aporte de nitrógeno al suelo por la excreta de animales, puede predisponer a este tipo de trastornos. Se considera que el consumo de alimentos con niveles de 6000 a 10000 ppm de NO_3- (base seca) es potencialmente letal, debiendo considerarse también el aporte de NO_3- en el agua consumida. Este trabajo describe una mortandad de terneras ingresadas a corrales de encierre en un establecimiento agrícola-ganadero ubicado en Necochea, provincia de Buenos Aires.

Materiales y Métodos

Durante la visita al *feedlot* se recolectó información clínica y epidemiológica. Se realizaron 3 autopsias a 2 terneras del corral A y 1 del corral B, que habían muerto y se tomaron muestras de tejidos (corazón, pulmón, cerebro, riñón, abomaso, omaso, rumen, hígado, intestino, linfonódulos, glándula adrenal y musculo esquelético) en formol al 10% para realizar estudios histopatológicos. Además, se examinaron los tres corrales a donde habían ingresado las terneras y se recolectaron especies vegetales presentes en los corrales para la identificación botánica, así como silaje de maíz que se había ofrecido, para la determinación de NO_3- mediante técnicas cualitativas (difenilamina) y cuantitativas (fenildisulfónico). También se recolectó agua de bebida para análisis físico químico y determinación de NO_3-.

Resultados y Discusión

El brote ocurrió en marzo del 2024 en un rodeo de 478 terneras Aberdeen Angus que se habían destetado hacía 10 días. Habían llegado al establecimiento 7 días antes y habían permanecido en potreros de pastizal natural. Dos días previos al episodio, se las encerró y el día anterior al episodio se trabajó en la manga para pesaje y aparte. Ese mismo día se enviaron a 3 corrales diferentes del *feedlot*, que habían estado en desuso varios meses, y se les ofreció silaje de maíz en comederos. A la mañana siguiente, aparecieron terneras muertas: en el corral A, 28 de 160 (morbi/mortalidad = 17,5%); en el corral B 9 de 158 (5,7%), y ninguna en el corral C (de 160; 0%). No se observaron signos en los animales restantes.

En las 3 terneras a las que se les realizó necropsia se observó abundante presencia de tallos de *Portulaca oleracea* ("verdolaga") en el contenido retículo-ruminal, sin otros hallazgos patológicos de relevancia. Microscópicamente, no se observaron lesiones significativas.

En los 2 corrales donde se registró mortandad, se encontró "verdolaga" en el 80% de la superficie, la cual se encontraba consumida. También se detectaron algunos especímenes de *Datura ferox* ("chamico") y *Curcubita* spp. Los resultados de NO_3- se muestra en la tabla 1. El agua de bebida resultó químicamente apta para consumo animal y contenía bajos niveles de NO_3- (13,58 ppm; valores de referencia < 100 ppm).

Tabla 1. Determinación de NO_3- en diferentes recursos.

Muestra	Corral	Difenilamina	Fenildisulfónico (ppm)
"Verdolaga"	A	Positivo	20346,6
	B	Positivo	5225,0
	C	Positivo	3471,6
"Chamico"	A/B/C	Positivo	9653,0
Curcubita	A	Positivo	3351,9
Silaje de maíz	A/B/C	Negativo	1036,1

Teniendo en cuenta los antecedentes de mortandad súbita, la ausencia de hallazgos patológicos de relevancia, el consumo voluntario de "verdolaga" por parte de las terneras a las que se le practicó autopsia, y los resultados toxicológicos, se arriba al diagnóstico de intoxicación con NO_3- acumulados en la "verdolaga" consumida por las terneras. El ingreso de animales con ayuno prolongado y su posterior exposición a alimentos con alta concentración de NO_3- los predispone a la intoxicación, situación que pudo haber ocurrido en este caso.

Conclusiones

Este reporte destaca la importancia de monitorear la presencia de malezas con potencial tóxica en corrales de *feedlot*. Es importante considerar que estos suelos suelen tener concentraciones de nitrógeno, que puede ser absorbido por las especies vegetales, volviéndolas potencialmente peligrosas. Se recomienda implementar estrategias de manejo y suplementación para prevenir futuras intoxicaciones.

Bibliografía

Armendano J *et al.* (2015). 9º Jornadas Internacionales de Veterinaria Práctica. Mar del Plata, Argentina.

Costagliola A *et al*. (2014). Environ Sci and Pollut Res **21**.

Simões J *et al*. (2018). Pesq Vet Brasil **38**.

Simões J *et al*. (2022). Pesq Vet Brasil **42**.

SA 21 Intoxicación hídrica en bovinos: análisis retrospectivo de la casuística registrada por INTA Balcarce entre 2008 y 2023

Barale J [1], García JA [1], Lauro A [1], Poo J [1], Cantón G [1]*

[1] Instituto de Innovación para la Producción Agropecuaria y el Desarrollo Sostenible (IPADS INTA Balcarce-CONICET), Balcarce, Argentina).

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

Water intoxication in cattle: retrospective study of cases registered at INTA Balcarce during 2008-2023

Introducción

La intoxicación hídrica o intoxicación por ion Na^+ es un trastorno metabólico que provoca un cuadro neurológico en bovinos que se ven privados del acceso a agua de bebida por un periodo prolongado de tiempo y luego acceden de manera repentina (forma indirecta) o consumen aguas de mala calidad con alta cantidad de Na^+ o sales disueltas (forma directa).

La forma indirecta es el tipo más común de toxicosis por Na^+ en el ganado doméstico y generalmente resulta de la privación de agua, cuya patogenia culmina con signos clínicos y lesiones asociadas al cuadro neurológico, llevando a una enfermedad aguda con alta morbilidad y mortalidad.

En este trabajo se realiza una revisión de casos de intoxicación hídrica registrados en bovinos en el Servicio de Diagnóstico Veterinario Especializado de INTA Balcarce entre los años 2008 y 2023.

Materiales y Métodos

Se analizó la anamnesis, estudios bioquímicos y clínico-patológicos en cada brote en el que se diagnosticó intoxicación hídrica, todos ellos en la provincia de Buenos Aires. Estos resultados fueron analizados de manera porcentual para cada una de las variables analizadas: categoría de los animales, mes de ocurrencia, signos clínicos y hallazgos patológicos, entre otras.

Resultados y Discusión

En el período de estudio se registraron 11 brotes de intoxicación hídrica en bovinos. Las categorías más frecuentemente afectadas fueron vacas (50%), vaquillonas (25%), terneros (16,6%) y novillos (8,4%). Si bien los brotes ocurrieron a lo largo del año, pareciera haber una mayor frecuencia de casos en los meses estivales (Figura 1). En el 81,8% de los registros, se mencionó que los animales habían sido privados del acceso al agua de bebida por un tiempo prolongado o el suministro era insuficiente. En los restantes (18,2%) se menciona que el agua a la que tenían acceso era de mala calidad. La signología clínica más observada fue neurológica: ataxia (71,6%), agresividad (46,1%), hiperexcitabilidad (42,5%) y temblores musculares (10,1%). También se observó disnea (29,8%), regurgitación de líquido ruminal (30.0%) y timpanismo ruminal (11,5%). La tasa de morbilidad promedio fue del 7,5% (rango entre 2,5% y 18,6%) y la tasa de mortalidad fue del 6,49% (rango entre 1,6% y 14,3%). La tasa de letalidad fue 57,8% (rango entre 33,3% y 100,0%). En estos brotes se realizaron 15 autopsias observando en la inspección la salida de líquido ruminal por boca y ollares en el 26,6% de ellas. Además, se corroboró un aumento del volumen del abomaso con abundante líquido, acompañado de abundante líquido en el rumen en el 80,0%. En el 26,6% de las autopsias se observó congestión en colon, líquido ruminal y restos de fibras vegetales en las vías respiratorias superiores. En el 13,3% contenido acuoso en duodeno. En 14 muestras de LCR se encontraron valores de sodio promedio de 180,5 mEq/L (rango entre 113,1 mEq/L y 244 mEq/L). En los 11 casos donde se recolectaron muestras de suero, los valores promedio de sodio fueron de 168,4 mEq/L (rango entre 126,1 mEq/L y 262 mEq/L).

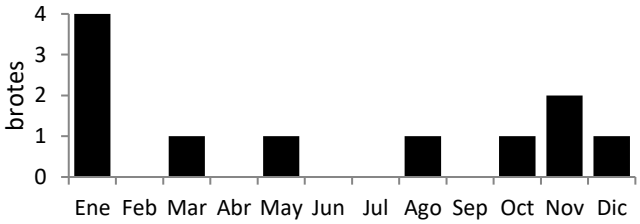


Figura 1. Distribución mensual de los brotes de intoxicación hídrica durante 2008-2023.

Conclusiones

Pareciera haber cierta estacionalidad, con muchos casos registrados en períodos de alta temperatura ambiente que podría actuar como un factor predisponente, ya que los animales tienen mayores requerimientos de agua de bebida. En estas condiciones, la falta de acceso a agua de bebida por unas horas suele ser suficiente para desencadenar estos episodios al volver a acceder al suministro. Es fundamental garantizar a los bovinos en todo momento agua en calidad y cantidad adecuadas para prevenir este desorden metabólico.

Bibliografía

Njoroge E *et al*. (1997). Onderstepoort J Vet Res. **64**: 111-114.
Njoroge E *et al*. (1999). J S Afr Vet Ass, **70**: 177–179.
Kawahara N *et al*. (2016). Japan J Vet Res **64**: 159-164.

SA 22 Salmonelosis en novillos para carne en recría pastoril: descripción de un brote en la provincia de Buenos Aires

Barale J[1], Marron Y[1], Azaldegui I[1], Scioli V[1], García JA[1], Verna A[1], Mendez A[1], Fiorentino MA[1], Cantón G [1]*

[1] Instituto de Innovación para la Producción Agropecuaria y el Desarrollo Sostenible (IPADS; INTA Balcarce-CONICET), Balcarce, Argentina.

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

Salmonellosis in grazing fattening beef steers: outbreak description in Buenos Aires province

Introducción

La salmonelosis es una enfermedad infectocontagiosa de distribución mundial que afecta a todas las especies, incluido el hombre. En bovinos suele manifestarse clínicamente como un cuadro entérico o septicémico, usualmente en individuos jóvenes. Los serotipos usualmente asociados a infecciones en bovinos son *Salmonella entérica* subespecie *enterica* serotipo Dublin (*S.* Dublin) y *Salmonella enterica enterica* serotipo Typhimurium (*S.* Typhimurium). La salmonelosis es mucho más frecuente en sistemas lecheros, intensivos. Este trabajo reporta un brote de salmonelosis en bovinos para carne en pastoreo en la provincia de Buenos Aires.

Materiales y Métodos

El Servicio de Diagnóstico Veterinario Especializado del INTA Balcarce asistió a un establecimiento agrícola-ganadero ubicado en Olavarría, en noviembre de 2023, ante el registro de mortandad en un rodeo de 350 novillos Aberdeen Angus de 20 meses en engorde pastoril, sobre verdeos de avena con vicia. Días previos, ante un cambio de parcela, se encontró un novillo muerto y otro caído (que murió al día siguiente). Posteriormente se apartaron otros novillos afectados que se enviaron a un corral para ser atendidos. Se revisaron animales afectados y se realizaron autopsias a un novillo que había muerto el día anterior y se practicó eutanasia a otro afectado. Se extrajeron muestras de intestino, bazo, hígado y bilis de estos novillos para cultivo bacteriológico y antibiograma. Se extrajo bazo y pabellón auricular para detección del virus de la Diarrea viral bovina (VDVB) por aislamiento viral (AV) e inmunocromatografía lateral, respectivamente. Se tomaron muestras de pabellón auricular para inmunocromatografía lateral. También se extrajeron muestras de tejidos fijados en formol al 10% para análisis histopatológico.

Resultados y Discusión

Se vieron afectados 12 novillos de 18 meses (morbilidad = 3,4%) y murieron 6 (mortalidad = 1,7%; letalidad = 50,0%). Los novillos afectados presentaban un cuadro agudo de emaciación, diarrea muco-sanguinolenta y muerte. Previo a su eutanasia, el novillo afectado presentaba deshidratación severa, depresión y temperatura rectal normal. Durante las autopsias se observó leve ictericia generalizada, linfoademegalia mesentérica marcada, yeyunitis, ileitis, tiflitis, colitis y proctitis fibrinosa (formación de pseudomembranas) con puntillado hemorrágico. El hígado presentaba coloración ocre, aspecto friable y bordes redondeados. La vesícula biliar con bilis espesa oscura y la vejiga con orina de color oscura. En el análisis histopatológico de tejidos de ambos novillos se observó enteritis necrofibrinosa mucosa y submucosa, difusa, severa con pseudomembranas, trombosis y presencia de bacterias intralesionales. También se observó hepatitis necrotizante histiocítica multifocal ("nódulos paratifoideos"). Se descartó infección con VDVB. De todos los especímenes extraídos en las autopsias se aisló *Salmonella enterica.* Queda pendiente serotipificar la cepa aislada. Resultó sensible a todos los antibióticos probados: tetraciclinas, ampicilina, estreptomicina, gentamicina y trimetoprima + sulfametoxazol.

Conclusiones

Si bien la salmonelosis es más frecuente en recría de terneros en manejo intensivo, y particularmente en sistemas de producción lechera, puede presentarse en sistemas de engorde pastoril, como el presente caso. Se han reportado también casos en ganado adulto. Sin embargo, su aparición suele ser esporádica en asociación a factores predisponentes (transporte, cambios de alimentación, inanición, co-morbilidades, hacinamiento, entre otros) que podrían exacerbar su presentación. En este episodio no pudo confirmarse ninguno. Un factor que pudo haber influenciado esta presentación es la patogenicidad de la cepa actuante. También es importante determinar posible contaminación ambiental como fuente de estas infecciones, como puede ser acceso a aguas contaminadas, entre otras. En este caso, no pudo identificarse una posible fuente, ya que la fuente de agua era común a otros rodeos, y estos fueron los únicos afectados. Los otros novillos afectados fueron tratados con tetraciclinas y respondieron favorablemente, aunque no pudieron recuperar su performance productiva y la ganancia diaria de peso vivo durante el engorde fue menor.

Agradecimientos

Agradecemos al personal de campo del establecimiento.

Bibliografía

Kemal J (2014). J Vet Sci Technol **5**.
Nielsen LR (2013). Vet Microbiol **162**.
Bilbao GN (2019). RAM **51**.

SA 23 Coccidiosis en bovinos: estudio retrospectivo de 63 casos registrados en INTA Balcarce (1998-2024)

Vilatuña EJ[1], Ovelar MF[1], Azaldegui I[1], Lloberas MM[1], García JA[1], Cantón G[1]*

[1] Instituto de Innovación para la Producción Agropecuaria y el Desarrollo Sostenible (IPADS) (INTA Balcarce-CONICET), Balcarce, Argentina.

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

Bovine coccidiosis: retrospective study of 63 outbreaks at INTA Balcarce (1998-2024)

Introducción

La coccidiosis es una parasitosis intestinal causada por protozoarios del género *Eimeria*, comúnmente registrada en bovinos jóvenes, menores del año de edad. Afecta la productividad al causar una enteritis contagiosa, con alta frecuencia de infecciones subclínicas, o generando diarrea y muerte, entre otros signos. Las especies de *Eimeria* más comúnmente asociadas son *E. bovis* y *E. zuernii*. Además, *E. auburnensis*, *E. ellipsoidalis* y *E. subspherica* poseen moderada patogenicidad y han sido asociadas a casos de diarrea no sanguinolenta. El objetivo de este trabajo es evaluar retrospectivamente la epidemiología, hallazgos clínicos y patológicos de 63 casos de coccidiosis bovina registrados en el Servicio de Diagnóstico Veterinario Especializado (SDVE) del INTA Balcarce entre 1998 y 2024.

Materiales y Métodos

Se analizó la información de cada caso, incluyendo sistema de explotación (cría, *feedlot*, engorde pastoril, tambo), categoría de animales afectados (terneros, novillos, vaquillonas), signología y época del año. Se recolectaron 56 muestras de materia fecal para la determinación de conteo de ooquistes por gramo de materia fecal (OPG) y de huevos de nematodos por gramo de materia fecal (HPG) mediante la técnica de McMaster modificada (Robert & O'Sullivan, 1950). Se realizaron 35 necropsias y se recolectaron muestras de tejidos en formol para estudios histopatológicos de rutina.

Resultados y Discusión

El 98,4% de los casos se registraron en provincia de Buenos Aires y el 1,6% en Córdoba. Los sistemas de cría bovina fueron los más afectados (72,1%), seguidos por *feedlot* (16,4%), invernada pastoril (9,8%) y tambo (1,6%). El rango de edades afectadas fue de 1 a 4 meses (16,1%), 5 a 8 meses (57,1%) y 9 a 12 meses (28,6%). La morbilidad promedio fue del 5% (n= 51), con una mortalidad del 2,0% y letalidad del 60%. En el 81,6% de los brotes se observó diarrea, de los cuales en el 60,0% fue sanguinolenta. En el 53,3% de los casos también se registró signología neurológica asociada. Otros hallazgos clínicos frecuentes fueron decaimiento (15,0%) y muerte súbita (13,3%). En un 10,0% de los casos se registró solo signología neurológica, sin observar previamente diarrea; en otros, ceguera (6,7%). Al realizar el análisis coproparasitológico, en el 69,2% de los casos, el conteo de OPG resultó superior a 10.000; en el 21,1% el conteo fue menor a 10.000 OPG y en el 9,6% resultó negativo. Con respecto al HPG, en el 54,6% de los casos se encontraron conteos altos (mayor a 300), en el 15,1% moderados (mayor a 100), en el 12,1% bajos (menos de 100) y en el 18,2% el HPG fue negativo. En la necropsia se observaron lesiones compatibles con coccidiosis: congestión de mucosa intestinal (77,1%), engrosamiento de la mucosa intestinal (22,9%), enteritis catarral (40,0%) o fibrinosa (11,4%). Los hallazgos histopatológicos más característicos descritos a nivel gastrointestinal fueron enterocolitis eosinofílica e histiocítica intersticial difusa severa con criptitis necrotizante, presencia de parásitos intracelulares y extracelulares morfológicamente compatibles con *Eimeria* spp.

Conclusiones

Comprender el ciclo de vida de los protozoos del género *Eimeria* spp. e identificar la categoría de animales más susceptible, así como el tipo de explotación, son aspectos a tener en cuenta al momento de evaluar el riesgo de cada rodeo y poder actuar adecuadamente. En este análisis retrospectivo, los focos fueron más frecuentes en terneros de entre 5 a 8 meses de vida en sistemas de cría bovina después del destete. Es importante destacar que la signología clínica no siempre está relacionada con altos conteos de OPG, ya que se han identificado animales clínicamente afectados con conteos bajos o incluso nulos, en donde se arribó al diagnóstico mediante los hallazgos de necropsia e histopatológicos.

Bibliografía

Roberts F, O'Sullivan P. (1950). Crop & Pasture Science **1**.

Rodríguez-Vivas R, Domínguez-Alpizar J, Torres-Acosta J. (1996). Rev Biomed **7**.

Sánchez R *et al.* (2013). Hemisferio Sur.

Tamasaukas R *et al.* (2010). Revista Electrónica de Veterinaria **11**.

SA 24 Determinación de L-canavanina y cianamida durante un ciclo productivo de *Vicia villosa* mediante Cromatografía en Capa Delgada (TLC) y Cromatografía Líquida Acoplada a Espectrometría de Masa (LC-MS/MS)

Poo JI[1]*, Rustichelli M. GM[1], Castelli MV[2], De Gerónimo E[1], Lopez S[2]
[1] INTA EEA Balcarce. [2] Fac. de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas, UNR-CONICET.
*E-mail: poo.juan@inta.gob.ar

Presence of L-canavanine and cyanamide during a hairy vetch productive cycle by Thin Layer Chromatography (TLC) and Liquid chromatography–tandem mass spectrometry

Introducción

En determinadas condiciones el consumo de *Vicia villosa* produce intoxicaciones en bovinos. Se desconoce el mecanismo por el cual ocurre, pero la hipótesis principal es que algunos compuestos de la planta desencadenan el cuadro tras ser ingeridos por el animal. Una de las toxinas que se postula es la L-canavanina (CAN) presente en las semillas de estas plantas. CAN es un aminoácido no proteico que tiene efecto tóxico contra insectos y herbívoros. Entre los principales compuestos producto del metabolismo de CAN, la canalina y cianamida también tienen efectos tóxicos. Se desconoce cómo varía la concentración de CAN y sus metabolitos durante el ciclo productivo de la planta y bajo el efecto de herbivoría. El objetivo de este trabajo es determinar la presencia y cuantificar CAN y determinar la presencia de cianamida durante el ciclo productivo de *V. villosa*.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en la EEA de INTA Balcarce. En el sitio experimental (37.752075, 58.298270) se sembró *V. villosa* en dos parcelas (P1 y P2), el 28/02/2023 y el 31/03/2023 respectivamente. En toda la superficie de P2 se hicieron cortes mecánicos el 04/08/2023 y el 17/10/2023 simulando herbivoría.

1) Toma de muestras: se recolectaron partes aéreas de *V.villosa*, con un total 10 y 8 muestras de P1 y P2, respectivamente. También se tomó una muestra de 100 g de semillas con las que se sembraron ambas parcelas.
2) Extracción: se realizó en 18 muestras de partes aéreas y 2 de semillas por duplicado. Se utilizó el protocolo de Poo *et al.* (2022). El extracto acuoso obtenido se guardó a -20 ºC hasta su uso.
3) Detección y cuantificación de CAN:

TLC: se utilizó un patrón de L-canavanina de 1 mg/ml (Sigma-Aldrich®). Se sembraron 5 µl de cada muestra y 1, 3 y 5 µg del patrón en placas de TLC Silica Gel F254 (Merck). Fase móvil: etanol:amonio (7:3). Se reveló con ninhidrina (0,3 %) y calor, y se observó bajo luz visible y UV 365nm (Castelli *et al.*, 2023).

LC-MS/MS: Se utilizó un equipo UHPLC-MS/MS (Waters), con una columna c18 Acquity UHPLC BEH (1.7 µm, 100 × 2.1 mm) (Waters). Fase móvil: ácido fórmico 0,01%:acetato de amonio 0,1 mM Se realizó una derivatización con 9-fluorenilmetilcloroformo (FMOC-Cl) en buffer borato (pH 9). Se inyectaron 20 µl al sistema UHPLC-MS/MS. Las transiciones específicas para los compuestos derivatizados se configuraron mediante inyección directa. La cuantificación se realizó mediante una curva patrón de concentración variando entre 0.1 y 500 µg L-1.

Detección de Cianamida por TLC: se utilizó un patrón de Cianamida de 0,1mg/ml (Sigma-Aldrich®). Para la siembra se procedió como la CAN. Fase móvil: Hexano:Acetato de etilo (3:7). La placa se reveló con Nitroprusiato de sodio, y se observó bajo luz visible.

Resultados y Discusión

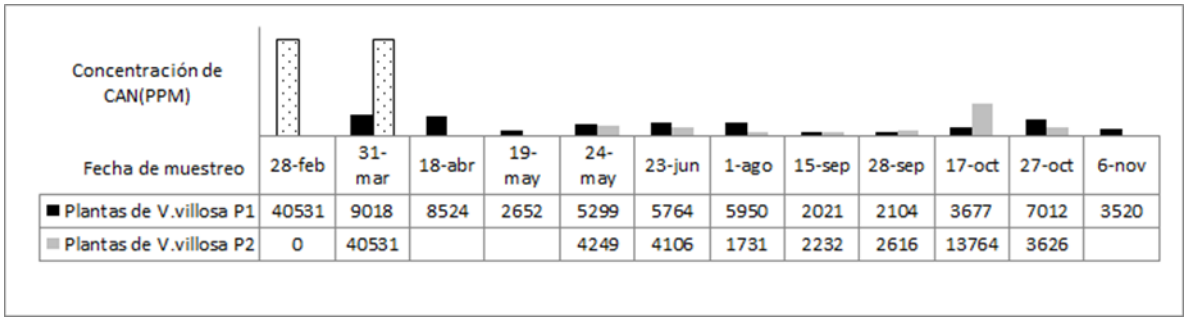
Se puso a punto una técnica para la detección de CAN y de Cianamida en muestras de *V. villosa* mediante TLC, mientras que la cuantificación de CAN se puso a punto por LC-MS/MS. Se suma una técnica de detección sencilla (TLC) y una más sensible y robusta que complementan la publicada por Castelli *et al* (2023). Se determinó que tanto semillas como partes aéreas de la planta contienen CAN y que las concentraciones varían a lo largo del ciclo productivo (Figura 1). Este resultado es importante porque evidenciaría un consumo de CAN durante todo el período en que *V. villosa* es utilizada como forraje. En las condiciones utilizadas, no se detectó cianamida en semillas, mientras que sí fue detectada en varias muestras de P1, quedando pendiente su detección en las muestras P2.

Conclusiones

Este trabajo muestra por primera vez la presencia de CAN durante todo el ciclo productivo de *V. villosa*, con presencia concomitante de cianamida en varias de ellas. Es fundamental continuar las investigaciones para establecer si los cambios de concentración de CAN y la existencia de cianamida se correlacionan positivamente con la intoxicación en el ganado.

Bibliografía

Aguirre *et al.* (2018).
Poo *et al.* (2022).
Castelli *et al.* (2023)



Fecha de muestreo	28-feb	31-mar	18-abr	19-may	24-may	23-jun	1-ago	15-sep	28-sep	17-oct	27-oct	6-nov
Plantas de V.villosa P1	40531	9018	8524	2652	5299	5764	5950	2021	2104	3677	7012	3520
Plantas de V.villosa P2	0	40531			4249	4106	1731	2232	2616	13764	3626	

Figura 1. Concentración de L-CAN durante el ciclo productivo de *Vicia villosa*. Barras punteadas: CAN en semillas, barras negras: partes aéreas de *V. villosa* en el tiempo P1, barras grises: partes aéreas de *V. villosa* en el tiempo P2. Los valores son las concentraciones de CAN en cada fecha de muestreo, expresado en ppm. En las fechas 28-feb se muestra la concentración de las semillas P1 y 31-mar la concentración de semillas P2 y parte aérea de P1.

SA 25 Parasitosis gastrointestinal multi-etiológica bovina post destete en rodeo de Maipú, provincia de Buenos Aires

Rodríguez CM[1,2], Ovelar MF[1], Vilatuña E[1], García JA[1], Lloberas MM[1,3]*

[1] Instituto de Innovación para la Producción Agropecuaria y el Desarrollo Sostenible (IPADS INTA Balcarce-CONICET), Balcarce, Argentina. [2] Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Veterinarias. Buenos Aires, Argentina. [3] Laboratorio de Parasitología, EEA INTA Balcarce, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Balcarce, Argentina

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

Post-weaning gastrointestinal multi-etiology parasitosis in cattle in Maipú, Buenos Aires province

Introducción

A nivel mundial una de las enfermedades de mayor ocurrencia en ganadería son las parasitosis gastrointestinales, provocadas por helmintos y protozoos (Pulido y col, 2022). El impacto productivo y económico ha generado la necesidad de conocer el curso clínico y epidemiológico de estas enfermedades. Siendo relevante en el establecimiento las recomendaciones y estrategias de manejo de parasitosis gastrointestinales (Craig, 2018). El objetivo de este trabajo es describir los hallazgos de un caso clínico multi-etiológico de parasitosis gastrointestinal en un tambo dedicado a la cría, recría y engorde de bovinos, ubicado en el partido de Maipú, provincia de Buenos Aires.

Materiales y Métodos

El 1 de abril 2024, se notificaron dos eventos en animales post-destete, con signología nerviosa (ataxia de tren posterior, dificultad para caminar), decaimiento, diarrea con sangre y muerte, en un lote de 520 terneros de raza A. Angus, ubicado en el partido de Maipú, provincia de Buenos Aires. El manejo sanitario previo a la notificación incluyó el uso de sulfonamidas y, adicionalmente post-destete, se realizó el conteo de huevos por gramo en materia fecal (HPG) y la vacunación contra enfermedades respiratorias y clostridiales. Se realizó la autopsia de un animal, del cual se obtuvieron muestras de materia fecal (MF), suero, abomaso (AB), intestino delgado (ID) e intestino grueso (IG) para histopatología y adicionalmente se tomó muestra de MF de un animal afectado. Los análisis parasitológicos realizados incluyeron la técnica de recuento de huevos por gramo de materia fecal (HPG) y el recuento de ooquistes por gramo de (OPG). Los análisis se llevaron a cabo en laboratorio de parasitología e histopatología de INTA EEA Balcarce.

Resultados y Discusión

Los análisis parasitológicos de MF revelaron conteos indicativos de una parasitosis gastrointestinal. En el animal afectado, se encontraron conteos de HPG y OPG de 14.860 y 60, respectivamente; el animal autopsiado tuvo conteos de 24.800 y 562.800 para HPG y OPG, respectivamente. Hecho relevante teniendo en cuenta que existe una variación en el OPG de una coccidiosis, así como también la presencia de diarreas incluso sin niveles altos de OPG. El lavado del contenido abomasal del animal autopsiado mostró presencia de parásitos adultos compatibles con *Haemonchus* spp. (6.300), *Ostertagia* spp. (4900) y *Trichostrongylus* spp. (800). En tanto los hallazgos histopatológicos determinaron en IG e ID criptas con necrosis del epitelio, y parásitos intraepiteliales compatibles con *Eimeria* spp. en diferentes estadios (esquizontes, gametos y ooquistes). A nivel de AB, se observaron criptas dilatadas con parásitos intraluminales compatibles con *Ostertagia* spp.

La presentación de parasitosis gastrointestinales en animales jóvenes y recién destetados permite determinar como el estado inmunitario, aun sin eficiencia completa, es un factor determinante en el momento del diagnóstico parasitológico. Por lo tanto, dependiendo de la etiología (helmintos o protozoos), la cantidad de los mismos y la estacionalidad de la infección, se establecerán medidas de manejo farmacológicas y de manejo del rodeo.

Conclusiones

Comprender la variedad de agentes etiológicos parasitarios involucrados en el curso de una gastroenteritis parasitaria en animales jóvenes es fundamental, puesto que permite identificar la diversidad de alteraciones patológicas, así como también orienta en el establecimiento de estrategias de manejo y control parasitario teniendo en cuenta las condiciones, ambientales y de manejo, de las unidades productivas.

Agradecimientos

Los autores agradecen a los profesionales integrantes del SDVE (Servicio de Diagnostico Veterinario), del laboratorio de bioquímica, parasitología e histopatología, de INTA EEA Balcarce.

Bibliografía

Pulido *et al.* (2022) *Revista Científica* **44**,272-281.

Craig T (2018) *Veterinary clinics of North America: Food animal practice*. **34**,185-199.

SA 26 Progreso del peso vivo y parámetros parasitológicos en corderos de la provincia de Buenos Aires

Rodriguez CM[1,2], Ovelar MF[1], Lloberas MM[1,3]*, Fernández AS[4,5]

[1] Instituto de Innovación para la Producción Agropecuaria y el Desarrollo Sostenible (IPADS INTA Balcarce-CONICET), Balcarce, Argentina. [2] Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Veterinarias. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. [3] Laboratorio de Parasitología, EEA INTA Balcarce, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Balcarce, Argentina [4] Centro de Investigación Veterinaria Tandil (CIVETAN), UNCPBA-CICPBA-CONICET, Tandil, Argentina. [5] Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNCPBA), Facultad de Ciencias Veterinarias, Centro de Investigaciones en Sanidad Animal, Pública y Ambiental (CISAPA), Tandil, Argentina.

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

Live weight progress and parasitological parameters in lambs from Buenos Aires province

Introducción

Las parasitosis por nematodos gastrointestinales (NGI) representan una problemática sanitaria de relevante impacto en los sistemas de producción ovina a nivel mundial. Afectan la salud y el bienestar de los ovinos, manifiestando diarrea, pérdida de apetito, anemia leve a severa hasta mortandades. Las infecciones sub-clínicas (infecciones leves pero persistentes) han de considerarse relevantes debido a las pérdidas económicas importantes a nivel productivo que ocasionan (ej. disminución en la producción de carne, lana y leche) y/o al incremento en los costos asociados con su control. El objetivo de este trabajo fue evaluar el progreso del peso vivo (PV) y parámetros parasitológicos (índice Famacha y recuento de huevos por gramo de material fecal) por un periodo de 9 meses en un establecimiento ovino ubicado en el Partido de Balcarce, Provincia de Buenos Aires. Este estudio se llevó a cabo bajo condiciones controladas, evaluando la contaminación expresada en HPG, en el contexto de reducción del refugio parasitario mediante tratamientos antihelmínticos puntuales a través del período de estudio.

Materiales y Métodos

Durante el período de febrero a noviembre del año 2022 se realizó el seguimiento de 40 corderos hembras de 5-6 meses al inicio, siendo ésta una etapa productiva especialmente susceptible a las parasitosis. Casa 15 días se procedió al registro del PV (kg) usando balanza digital, índice Famacha con escala 1 a 5 (óptima=1, fatal=5) (Malan *et al.*, 2001) y toma de muestra de material fecal. El recuento de huevos por gramo de material fecal (HPG) se realizó usando la técnica de McMaster modificada (Fiel *et al.*, 2011). Los análisis de laboratorio se realizaron en el Laboratorio de Parasitología, EEA INTA Balcarce y el Laboratorio de Parasitología Clínica y Experimental, Facultad de Ciencias Veterinarias, UNCPBA. Se procedió a realizar un análisis exploratorio y descriptivo, y de correlación simple empleando el coeficiente de correlación de Spearman.

Resultados y Discusión

A lo largo del período de estudio la media de HPG de los corderos evaluados fue 273 y la media del PV fue 23,0 kg. Se registraron valores de media c altos de HPG en febrero (1133), agosto (485) y septiembre (428). Además, se observó que el valor mínimo de la media de PV fue 20,5 kg en febrero y 18,2 kg en agosto, coincidiendo con puntos estacionales de verano e invierno, respectivamente, como se muestra en la Figura 1. Se determinó que *Teladorsagia* spp. fue el género predominante en el período de estudio; en febrero representó 40% y en agosto 47% del total de la población parasitaria identificada. Esto es de interés puesto que, durante estos meses, es más común la presencia de los géneros parasitarios *Haemonchus* y *Trichostrongylus*, respectivamente (Romero y Boero 2001).

Los resultados de Famacha mostraron una moda de puntuación en la escala 2 (aceptable). Además, el análisis de correlación no encontró diferencias significativas entre este parámetro y el HPG. Sin embargo, existió una correlación negativa significativamente alta entre HPG y PV en verano (r= -0.2495; p-valor= 0.039) e invierno (r= -0.2335; p-valor= 5.26E-05); observándose que ante picos altos de HPG, las ganancias de PV tendieron a ser menores. Esto sugiere una disminución en el rendimiento productivo debido a los niveles de infección parasitaria.

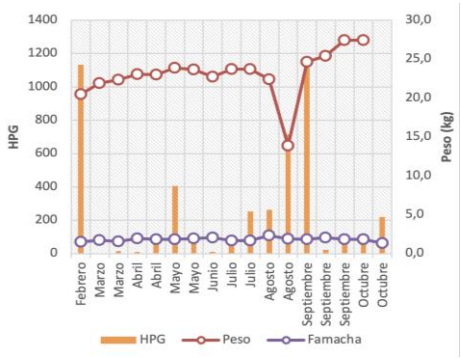


Figura 1. Progreso del PV y parámetros parasitológicos (Famacha, HPG) en la majada ovina en estudio.

Conclusiones

La valoración de parámetros parasitológicos y su relación con índices productivos promueve la comprensión del impacto de las parasitosis sobre posibles pérdidas de rendimiento en la producción ovina. En un contexto de resistencia antihelmíntica generalizada se torna imperativo fomentar como herramienta de trabajo el seguimiento de estos parámetros como puntos de guía en el control parasitario.

Agradecimientos

Los autores agradecen a los profesionales y técnicos en el desarrollo metodológico y de campo del proyecto del cual se obtuvo la información de investigación.

Bibliografía

Fiel C *et al.* (2011) *Manual Diagnóstico de las parasitosis más frecuentes de los rumiantes,* 21 – 28.

Malan *et al*. (2001) *Journal of Veterinary Research* **68**, 165-174.

Romero y Boero (2001) *Analecta Veterinaria* **21**, 21-37.

SA 27 Determinación de la eficacia de los antihelmínticos en establecimientos bovinos del centro-norte argentino

Muchiut SM[1]*, Toffaletti JR[2], Fahler R[3], Tello F[1], Lobos G[1], Mazzuca V[4], Plaza DV[5], Bono MF[5]
[1] Instituto de Investigación de la Cadena Láctea, Estación Experimental Agropecuaria – INTA Rafaela, Santa Fe
[2] Estación Experimental Agropecuaria – INTA El Colorado, Formosa
[3] Agencia de Extensión Rural – INTA Tostado, Santa Fe
[4] Agencia de Extensión Rural – INTA San Cristóbal, Santa Fe
[5] Laboratorio de Parasitología y Enf. Parasitarias, Fac. Cs. Vet. – UNL Esperanza, Santa Fe
*E-mail: muchiut.sebastian@inta.gob.ar

Determination of the Efficacy of Anthelmintics in Cattle Farms in the North-Central Region of Argentina

Introducción

Las parasitosis producidas por nematodos gastrointestinales (NGI) afectan la salud y la productividad de los bovinos en pastoreo (Entrocasso *et al.*, 1986). La categoría más susceptible son los terneros de recría y el método de control más utilizado frente a los NGI es la aplicación de antihelmínticos (ATH). El uso indiscriminado de ATH, sumado a la falta de rotación de los grupos químicos utilizados, ha generado el desarrollo de poblaciones de NGI resistentes a estos compuestos. El objetivo de este trabajo fue determinar la eficacia de los principales principios activos disponibles en el mercado veterinario para el tratamiento de los NGI en establecimientos bovinos de tres provincias de la región centro-norte de Argentina.

Materiales y Métodos

La eficacia de los ATH se evaluó mediante el Test de Reducción en el Conteo de Huevos en 11 establecimientos de bovinos de carne ubicados en las provincias de Santa Fe (n=6), Chaco (n=4) y Formosa (n=1). Los ATH evaluados pertenecieron a los 4 grupos químicos disponibles para el control de NGI, como ivermectina (IVM), levamisol (LEV), ricobendazol (RBZ) y monepantel (MPL). Al inicio del ensayo (día 0) se tomaron muestras fecales y los animales se asignaron al azar a cuatro grupos tratados con IVM, LEV, RBZ y MPL respectivamente, según dosis y vías de administración indicadas en marbete. En el laboratorio se realizaron los conteos de huevos por gramo de materia fecal (hpg) y coprocultivos para identificación de géneros. Al día 14 post tratamiento se realizó un nuevo muestreo de materia fecal, conteo de huevos y coprocultivos.

La eficacia de cada ATH se determinó utilizando la siguiente fórmula RCH = (1- T2/T1) *100; donde RCH es la reducción en el conteo de huevos, T2 y T1 son las medias aritméticas de los conteos de hpg post y pre tratamiento respectivamente, para cada grupo. Se estimaron los límites superior (LS) e inferior (LI) para un intervalo de confianza del 90% (IC90) (Levecke *et al*., 2018) y se consideró como resistencia aquellas RCH <95% y/o donde el LS (IC90) indicó un valor por debajo del umbral del 99% de eficacia esperada.

Resultados y Discusión

El 100% de los establecimientos presentó resistencia antihelmíntica (RA) a IVM (Tabla 1), y los principales géneros implicados fueron *Cooperia* y *Haemonchus*. El 36,4% de los establecimientos presentó RA a RBZ y el principal género involucrado en los coprocultivos fue *Cooperia*. La eficacia de LEV fue superior al 98% en todos los campos evaluados, mientras que la eficacia de MPL fue del 100% sobre la mayoría de los géneros, excepto sobre *Oesophagostomum* sp., ya que este compuesto posee eficacia incompleta frente a este género. La totalidad de los establecimientos con RA a RBZ también presentó RA múltiple a IVM.

Conclusiones

La eficacia de IVM para el control de los géneros de nematodos más comunes en bovinos se encuentra seriamente comprometida en la región del presente estudio y también es preocupante la situación de resistencia múltiple con el RBZ. Se enfatiza la necesidad de un adecuado asesoramiento profesional para el control de parásitos, determinar la eficacia de los ATH en cada establecimiento y utilizar productos con actividad comprobada.

Bibliografía

Entrocasso CM *et al.* (1986). Res. Vet. Sci. **40**, 76–85.
Levecke B *et al.* (2018), Vet. Parasitol. **253**, 71-78.

Tabla 1. Reducción del conteo de huevos (límites inferior y superior para un intervalo de confianza del 90%) para los antihelmínticos evaluados en establecimientos bovinos del centro-norte argentino

Establecimiento (provincia)	IVERMECTINA	LEVAMISOL	RICOBENDAZOL	MONEPANTEL
1 (Chaco)	**-19,8%** (-93,6-38,4)	**100%**	**99,1%** (97,9-99,8)	**95,3%** (87,3-99,5)
2 (Chaco)	**45,5%** (8,5-74)	**100%**	**98,8%** (98-99,5)	**97,6%** (95,8-99)
3 (Formosa)	**16,4%** (-33,3-55,9)	**100%**	**100%**	**96,7%** (92,1-99,4)
4 (Santa Fe)	**50,9%** (27,6-70,2)	**98,4%** (96,5-99,3)	**98,1%** (96,5-99,3)	**99,8%** (99,3-100)
5 (Santa Fe)	**0%** (-41,3-35,1)	**100%**	**99%** (97-100)	**96,6%** (92,8-99,1)
6 (Santa Fe)	**65,5%** (45,6-81,4)	**99,8%** (99,3-100)	**99,1%** (98,2-99,7)	**99,5%** (98,9-99,8)
7 (Chaco)	**1,6%** (-42,9-38,8)	**98,9%** (97,8-99,7)	**98%** (95,2-99,6)	**97,8%** (95,6-99,4)
8 (Santa Fe)	**-3,2%** (-50,6-36,4)	**100%**	**87,5%** (81,6-92,4)	**96,5%** (94,2-98,3)
9 (Chaco)	**50,2%** (3,2-83,1)	**99,3%** (97,8-100)	**95,3%** (91,5-98,1)	**97,5%** (94,5-99,4)
10 (Santa Fe)	**48,6%** (17,3-73,3)	**99,4%** (98,2-100)	**94,8%** (89,5-98,4)	**98,1%** (96,5-99,2)
11 (Santa Fe)	**17,7%** (-6,3-39,1)	**100%**	**85,1%** (78,2-90,9)	-
Estab. con RA (%)	**100**	**0**	**36,4**	**0**

SA 28 Efecto de la adición oral de un prebiótico sobre la concentración de betahidroxibutirato sanguíneo de terneros durante su crianza artificial

Scandolo D[1], Scandolo DG[2], Cuatrin A[3], D Onofrio S[4], Di Salvo F [4], Maciel M[2]

[1]EEA INTA Rafaela, Santa Fe. [2]Facultad de Ciencias Veterinarias, Esperanza, Santa Fe. [3]EEA INTA Paraná, Ente Ríos. [4]Actividad Privada

*Email: scandololucini.d@inta.gob.ar

Effect of the oral addition of a prebiotic on the blood beta-hydroxybutyrate concentration of calves

Introducción

La circulación sanguínea de Betahidroxibutirato (BHB), determinada por un medidor portátil para humanos, es un indicador significativo de desarrollo ruminal en terneros prerumiantes por encontrarse correlacionado con los ácidos grasos volátiles totales ruminales y el BHB analizado en laboratorio (Deelen *et al.*, 2016). El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la suplementación diaria oral de un prebiótico sobre la concentración sanguínea de BHB en terneros entre los 35 a 50 días de vida además de establecer el consumo de balanceado, el peso vivo (PV), la altura a la cruz, a la grupa y la circunferencia torácica.

Materiales y métodos

Se utilizaron 52 terneros Holando pertenecientes a una guachera ubicada en Estación Clucellas, Santa Fe, Argentina. Los terneros fueron pareados por fecha de nacimiento, peso vivo (kg) y sexo en dos grupos: Grupo Prebiótico (n=27), recibieron una dosis oral de ataque de 5 mL/45 kg PV, repartida en dos tomas diarias, de un complemento dietario (Nutri-Zyme) durante los primeros 15 días de vida para luego reducirla a una toma diaria de 2,5 mL/d hasta los 50 días de crianza artificial; mientras que el Grupo Control (n=25) permaneció sin tratamiento. La dosificación oral individual se realizó con una jeringa de 5 cc. La dosis de ataque se suministró después del consumo de leche en la toma matutina (5:30 horas) y antes del consumo de leche de la tarde (13:30 horas); a partir de los 16 días de vida se administró solo en la tarde. La rutina de alimentación consistió en el suministro diario de 4 litros de leche en baldes individuales, divididos en 2 tomas, con disponibilidad de agua 2 horas posteriores a cada toma de leche. A partir de los 10-12 días se comenzó a registrar el consumo diario individual (g/día) de alimento balanceado iniciador (18 % de Proteína Bruta) utilizando una balanza digital portátil. Los gramos diarios consumidos se determinaron por diferencia entre lo ofrecido y lo rechazado o no consumido. Para determinar el PV se utilizó una balanza "pilón"; mientras que para establecer la altura cruz (AC) y la altura a la grupa (AG) se midió al animal en pie con una regla graduada en centímetros para tal fin. La circunferencia torácica (CT) se determinó con una cinta métrica que fue colocada detrás de las extremidades anteriores por detrás del codo y punta de paleta. A los 35, 42 y 50 días se obtuvo una muestra de sangre donde una gota fue colocada en la tira reactiva de un medidor portátil (Freestyle Precisión Xtra™) para determinar la concentración de BHB que fue categorizado como ausencia (0 mmol/L) o presencia (0,1 a 0,3 mmol/L). Para establecer asociaciones entre de BHB en sangre entre grupos, según el momento de muestreo, se realizó Prueba Irwin-Fisher bilateral. El consumo de balanceado, el PV, la AC, la AG y la CT se determinó mediante Prueba de Wilcoxon o ANOVA (InFostat 2020).

Resultados

El consumo de balanceado, el PV, AC, CT, AG fueron similares entre tratamientos a los 35, 42 y 50 días de vida (*P*>0,05). En la Tabla 1 se presenta la proporción de terneros con presencia o ausencia de betahidroxibutirato sanguíneo entre los 35 a 50 días de vida. A los 42 días de vida se observó que un 20,3 % más de los terneros suplementados con Prebióticos presentaron concentraciones sanguíneas de BHB en relación a los Control.

Tabla 1. Distribución porcentual de la concentración sanguínea de betahidroxibutirato de terneros Control o suplementados con Prebiótico a los 35, 42 y 50 días de vida

Tratamiento	Edad (días)	BHB en sangre % (n)		P valor
		Ausencia	Presencia	
Control	35	16,0 (4)	84,0 (21)	0,329
Prebiótico	35	29,6 (8)	70,4 (19)	
Control	42	24,0 (6)	76,0 (19)	0,046
Prebiótico	42	3,7 (1)	96,3 (26)	
Control	50	4,0 (1)	96,0 (24)	1,000
Prebiótico	50	3,7 (1)	96,3 (26)	

A los 35 días de vida, los terneros Control con ausencia o presencia de BHB en sangre, consumieron similar (*P*=0,1029) cantidad de balanceado (313,5 ± 423,3 g/día vs. 580,0± 192,8 g/día), mientras que a los 42 días los que presentaron BHB consumieron mayor cantidad de balanceado (*P*=0,005) con relación a los que no tuvieron BHB (863,6± 255,9 g/día vs. 432,0 ± 236,7 g/día). Por otra parte, los terneros suplementados con prebiótico que presentaron BHB a los 35 días de vida consumieron mayor cantidad de balanceado (*P*=0,0436) en relación a los que no tuvieron BHB (725,8±303,4 g/día vs. 469,2±248,4 g/día). El aumento de BHB sanguíneo se asocia con el aumento del consumo de balanceado iniciador asociado a la fermentación del sustrato en el rumen (Deelen *et al* 2016).

Conclusiones

Se concluye que terneros suplementados con un prebiótico durante su crianza artificial presentan mayor concentración sanguínea de BHB a los 42 días de vida. La presencia de BHB sanguíneo se asocia al consumo de balanceado.

Bibliografía

Deelen SM *et al.* (2016) J Dairy Sci 99 (9): 7624-7633
Di Rienzo JA *et al.* (2020) http://www.infostat.com.ar

SA 29 Comparación de dos técnicas de calostrado sobre el consumo y tiempo insumido

Welschen N[1]*, Peña A[1], Alvarado W[1], Miotti C[1], Suarez Archilla G[1], Zbrum MV[1], Signorini M[1], MolineriAI[1]
[1]Instituto de Investigación de la Cadena Láctea (CONICET - INTA).
*E-mail: welschen.nicolas@inta.gob.ar

Comparison of two techniques of colostrum delivery on consumption and time consumed

Introducción

La falla de transferencia de inmunidad pasiva es una de las principales variables asociadas a la mortalidad en terneros lecheros. Ocurre cuando el ternero no alcanza una concentración de 25 g/L de Inmunoglobulinas G (IgG) en sangre a partir de las 24 h post-calostrado.

El calostrado podría ser categorizado como voluntario, donde el ternero consume voluntariamente el calostro (al pie de la madre, succión por tetinas o mamaderas, o bebiendo de un balde) y forzado, donde el operario determina el volumen que el ternero recibirá de calostro, recurriendo para ello al sondaje buco esofágico (SBE).

Se sugería que el SBE no permitía lograr una correcta tasa aparente de absorción de las IgG del calostro debido a la interrupción del cierre de la gotera esofágica y el consecuente llenado de los pre-estómagos. Sin embargo, Desjardins-Morrissette *et al.* (2018) refutaron dichos argumentos. El SBE presenta la ventaja de poder suministrar un gran volumen de calostro en poco tiempo, agilizando el trabajo del operario. Esta práctica ha sido adoptada de rutina en la mayoría de las lecherías en el mundo (Besser, Gay & Pritchett, 1991), aunque solo el 24% de los establecimientos de la cuenca lechera central santafesina lo utilizan regularmente (Welschen *et al*.; 2021).

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del método de calostrado sobre el tiempo insumido por el operario para su administración y la factibilidad de la ejecución.

Materiales y Método

Entre marzo y mayo del 2021 se realizó un estudio experimental para comparar dos técnicas de calostrado (mamadera y SBE) en los terneros nacidos en los tambos de la EEA Rafaela del INTA (n=85). Un grupo de 12 voluntarios participaron en el ensayo. Cada voluntario tuvo un entrenamiento que consistió en un video tutorial y práctica de SBE en terneros sin vehiculizar ningún tipo de líquido.

Se suministró el 10% del peso vivo del ternero (medido al nacimiento con una balanza Vesta®) en calostro fresco o congelado dentro de las primeras 4 h de vida. La asignación del tratamiento y el calostro a suministrar a cada ternero fue al azar. Por protocolo sanitario, a los terneros del grupo mamadera que se rehusaron a consumir la cantidad de calostro establecida en las primeras 4 h de vida, se les suministró el calostro remanente mediante SBE

La calidad microbiológica (recuento de mesófilos aerobios -RAM- y coliformes -Col-) y concentración de IgG expresada en grados Brix (Milwuakee® Ma871) de los calostros fue analizada. Se recolectaron 2 muestras de sangre sin anticoagulante de vena yugular, previo a la toma del calostro y 72 h post calostrado. Las muestras fueron centrifugadas y el suero sobrenadante fue analizado utilizando el refractómetro (Milwuakee® Ma871).

Para determinar el efecto del método de calostrado sobre el tiempo requerido para suministrar el calostro y la factibilidad de realizarlo en las primeras cuatro horas de vida, se utilizó un Modelo Lineal Mixto Generalizado en el software estadístico Infostat®. La calidad microbiológica y º Brix de los calostros fue incluida en los modelos como confusores.

Resultados y Discusión

El RAM y coliformes, así como la concentración de IgG expresada en grados Brix de los calostros, no fue diferente entre los grupos (Tabla 1).

Tabla 1. Calidad microbiológica y grados Brix de los calostros suministrados en cada grupo experimental.

Grupo	RAM (logUFC/ml)	Col (logUFC/ml)	ºBrix
Mamadera (n= 50)	4,99±1,11[a]	4,42±0,88[a]	24,56±4.8[a]
Sonda (SBE) (n= 35)	4,96±0,98[a]	4,61±0,76[a]	25,01±5,4[a]

[a]letras diferentes, diferencias sginificativas *P<0,05*

Todos los terneros del grupo SBE consumieron el calostro ofrecido, mientras que el 38% del grupo mamadera no fue capaz de consumir dicho volumen (*P*<0,001). Independientemente del grupo experimental, todos los terneros tuvieron valores de refractometría superiores a 8,5 ºBrix. Los terneros que consumieron la totalidad de calostro en el grupo mamadera lo hicieron en 34,71 minutos (SD= 3,72). Por su parte, el grupo SBE lo hizo en 5,72 minutos (SD=0,71) (*P<0,001).*

Conclusiones

El uso de SBE representa una gran herramienta para poder calostrar correcta y rápidamente la mayoría de la población de terneros si la calidad de calostro y su disponibilidad no son limitantes. Con el correcto entrenamiento del personal responsable de la crianza de terneros el SBE no presenta limitaciones ni compromisos con el animal. Sería recomendable que el asesor veterinario implemente el uso de SBE como método de calostrado en los sistemas lecheros.

Bibliografía

Besser TE, Gay CC, Pritchett L (1991). *J. Am. Vet Med. Assoc* 198(3), pp. 419–422.

Desjardins-Morrissette M *et al.* (2018). *J. D. Sc*, 101(5), pp. 4168–4179.

Welschen NM *et al* (2021) RAPA Vol 4 SUPL. 1: 1-16.

SA 30 Evaluación de la calidad microbiológica del calostro en 38 establecimientos de la cuenca lechera central de la provincia de Santa Fe

Welschen N[1]*, Alvarado W[1], Miotti C[1], Peña A[1], Cicotello J[1], Molineri AI[1]
[1]Instituto de Investigación de la Cadena Láctea (CONICET - INTA).
*E-mail: welschen.nicolas@inta.gob.ar

Evaluation of microbiological quality of bovine colostrum in 38 dairy farms in the central dairy basin of the Santa Fe province

Introducción

Aunque la importancia del calostro se conoce desde hace más de 100 años, la falla de la transferencia inmunidad pasiva (FTIP) es un problema común entre los terneros. La baja concentración sérica de inmunoglobulina G1 (IgG1) en terneros está correlacionado con pérdidas económicas por susceptibilidad a enfermedades, con mortalidad de los terneros y un impacto negativo sobre la productividad futura. La calidad del calostro debe ser contemplada, al menos, desde tres aspectos: nutricional, inmunológica y microbiológica (Godden *et al.,* 2019). Esta última puede verse afectada por pautas de higiene y manejo, durante la obtención y administración del calostro, no óptimos.

Una asociación negativa entre los niveles de bacterias del calostro y la absorción de Ig ha sido descrita. Se recomienda que el calostro suministrado al ternero no debe superar los 10.000 UFC/ml de coliformes y los 100.000 UFC/ml de mesófilos (McGuirk *et al* 2004).

El objetivo de este trabajo fue analizar la calidad microbiológica de los calostros de la EEA INTA Rafaela y zona de influencia durante los años 2021 al 2024.

Materiales y Métodos

Se analizaron 171 muestras de calostro recolectadas cuidando las condiciones de higiene de 38 establecimientos lecheros ubicados en cercanías de la EEA INTA Rafaela. El análisis de laboratorio se basó en procesar las muestras según normas internacionales de determinación de coliformes totales y mesófilos aerobios (IDF, 1995). Se realizaron diluciones seriadas para el recuento de mesófilos y coliformes a cada una de las muestras. Se incubaron a 30°C por 72 h y 37°C por 24 h, respectivamente. Se categorizaron los calostros, según los recuentos microbiológicos, en aptos y no aptos, empleando los valores recomendados por McGuirk & Collins (2004).

Resultados y Discusión

Los recuentos microbiológicos encontrados fueron muy elevados en la mayoría de las muestras, con valores promedio de recuento de coliformes de 123.694,9 UFC/ml (min=0; máx=3.720.000) y de mesófilos de 1.698.766,7 UFC/ml (min=0; máx=54.400.000).

En la Figura 1 podemos observar que más del 50% de las muestras no fueron aptas microbiológicamente.

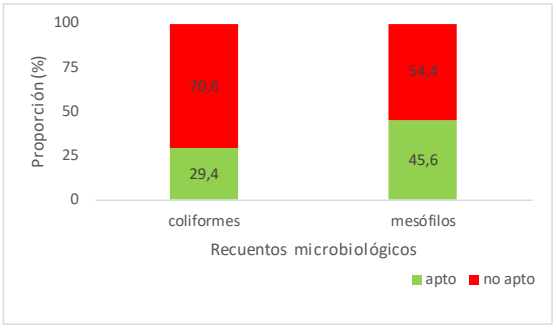


Figura 1. Aptitud microbiológica de los 171 calostros analizados provenientes de la EEA INTA Rafaela y zona de influencia (2021 al 2024).

La contaminación bacteriológica del calostro se encuentra asociada a una FTIP en el ternero. Dicho efecto podría explicarse por la aglutinación de los anticuerpos calostrales sobre los determinantes antigénicos suspendidos en el calostro, provocando que los anticuerpos no sean capaces de ingresar al enterocito dado el tamaño molecular del complejo antígeno-anticuerpo. Además, los contaminantes microbianos podrían tener un efecto sobre la salud intestinal del ternero, como la adherencia a los enterocitos de patógenos como *E. coli* (Hang *et al.,* 2021). Independientemente del patógeno, el consumo de calostro microbiológicamente no apto tendría una influencia negativa sobre la regeneración de los enterocitos, alterando la velocidad de cicatrización de la membrana basal (Hang.*et al* 2021).

Indudablemente, la evidencia sostiene que es durante la manipulación del calostro en donde se produce la mayor contaminación. Trabajos similares encontraron asociaciones entre el recuento microbiano y la época del año, tipo de ordeñe utilizado para recolectar el calostro, tiempo transcurrido entre la recolección y el suministro al ternero o el almacenamiento y temperatura de almacenamiento (Baltrukova *et al.,* 2019). Estos factores no fueron estudiados en este trabajo.

Conclusiones

La calidad microbiológica de los calostros obtenidos en tambos de la cuenca lechera santafecina no fue adecuada.

Si bien no formó parte de nuestro estudio, la evidencia científica disponible sostiene que altos recuentos bacterianos están relacionados a FTIP e incrementos en la tasa de mortalidad en las crianzas artificiales de terneros lecheros. Por lo mencionado, se identifica una necesidad relevante de trabajar para mejorar la calidad microbiológica del calostro en nuestros sistemas productivos lecheros.

Bibliografía

Baltrukova. *et al* (2019) Fo. Nut Wel. Be., pp. 45–49.
Godden.SM *et al* (2019) Vet. Clin Nor Ame 35(3), pp. 535–556.
Hang, BP *et al* (2021) Trop Anm Hea.Prod 53(1), po 51 53.
McGuirk, S.M. *et al* (2004) *Vet. Cs Nor Am*, 20(3), pp. 593–603.

SA 31 Avances en la suplementación mineral oral de bovinos en la Cuenca del Salado, Argentina

Reviglio R[1], Bailleres M[2], Garriz M[2], Mattioli G[3]*
[1]Universidad Nacional del Chaco Austral (UNCAus). [2]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Chascomús. [3]Universidad Nacional de la Plata (UNLP).
*E-mail: mattioli@fcv.unlp.edu.ar

Advances in bovine oral mineral supplementation in the Salado Basin, Argentina

Introducción

La Cuenca deprimida del Río Salado (CDS) es una zona con características topográficas uniformes, y representa la principal región de cría bovina en Argentina. Esta producción se ve afectada por deficiencias minerales limitantes de la producción, como cobre, zinc y selenio, y cuadros clínicos como la tetania hipomagnesémica, principal causa de muerte de bovinos adultos (Costa *et al*., 2004). Lamentablemente la suplementación oral con sales minerales suele estar limitada por el exceso de sodio en el ambiente, haciendo que no se imponga como una herramienta preventiva. El objetivo de este trabajo preliminar fue evaluar el consumo voluntario de una mezcla mineral-vitamínica adicionada con 50% de almidón modificado como saborizante, así como sus efectos sobre el peso, la condición corporal y la concentración mineral en plasma.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo desde agosto de 2023 a febrero de 2024 en INTA Chascomús, situado en el centro-este de la CDS. Un grupo experimental de 43 vaquillonas Aberdeen Angus fueron divididas en dos grupos homogéneos, uno suplementado (GS; n: 22) con mezcla mineral-vitamínica (BIOSAL® 500, Genofeed, Argentina) y otro grupo que permaneció como control negativo (GC, n: 21). Este suplemento aporta Vit A 1000 UI/kg; Vit D3 100 UI/Kg; Vit E 4 UI/Kg; Cloro 70 g/kg; Sodio 45 g/kg; Calcio 30 g/kg; Fósforo 10 g/kg; Magnesio 11 g/kg; Zinc 5 g/kg; Manganeso 4 g/kg; Cobre 80 mg/kg; Iodo 20 mg/kg y Selenio 1,5 mg/kg. Debido a que las condiciones climáticas limitaron la producción forrajera, ambos grupos recibieron suplementación con alimento balanceado (los tres primeros meses) y luego un silaje de forraje durante la segunda mitad el estudio.

El consumo promedio de sal fue estimado semanalmente por diferencia de peso entre lo ofrecido y el remanente en el salero. De cada grupo fueron seleccionados 10 animales a los que se les extrajo sangre por punción yugular al iniciar el ensayo (agosto de 2023), al terminar de consumir balanceado (noviembre de 2023) y al final del ensayo (febrero de 2024). Las muestras fueron heparinizadas para poder evaluar la actividad de glutatión peroxidasa en sangre entera (Ransel®, Randox Lab, Escocia), como indicativa del estatus de selenio, y en el plasma se evaluaron las concentraciones de calcio, fósforo, magnesio, cobre y zinc. En las tres oportunidades se registró el peso y la condición corporal de todos los animales.

El diseño estadístico fue completamente aleatorio y los datos fueron analizados como un estudio observacional analítico prospectivo de cohorte (con control). El análisis de datos fue realizado considerando los pesos y las concentraciones minerales como variables explicativas mediante el programa estadístico SAS Studio, usando un modelo mixto con medidas repetidas en el tiempo. Se consideró un nivel de significancia del 5% y los valores de 5 a 10% fueron considerados como tendencia.

Resultados y Discusión

El consumo de sal promedio por animal fue de 45 g/d durante todo el estudio. Se registraron diferencias significativas ($P<0,05$) en las ganancias diarias de peso (0,360 vs 0,931 Kg) así como la condición corporal (2,6 vs 2,9), pero sólo en la segunda mitad del estudio, entre noviembre de 2023 y febrero de 2024 (Figura 1). Consideramos que esto se debió a que la suplementación con alimento balanceado, con aporte mineral, logró cubrir los requerimientos nutricionales de ambos grupos. En la segunda mitad del estudio se observaron diferencias entre los grupos, posiblemente evidenciando la existencia de limitaciones minerales. Al final del mismo, el GS presentó mayor estatus de calcio (10,8 vs 9,8 mg/dL; p: 0,04), magnesio (1,9 vs 1,6 mg/dL, p: 0,02), zinc (114 vs 99 µg/dL, p: 0,04) y una tendencia a mayor actividad de GPx (37 vs 28,6 U/mL Hto, p: 0,08). El tratamiento, en cambio, no permitió diferenciar las concentraciones de fósforo ni de cobre. Si bien la carencia de cobre es una de las más importantes en la región, el alimento balanceado aportado en los primeros tres meses de estudio seguramente generó reserva hepática suficiente como para sostener la normocupremia durante el segundo período de estudio. A pesar de que el consumo de sales no fue elevado, permitió mejorar el estatus de elementos esenciales para prevenir la tetania hipomagnesémica, como el calcio y el magnesio, así como microminerales asociados a las defensas antioxidantes, como zinc y selenio.

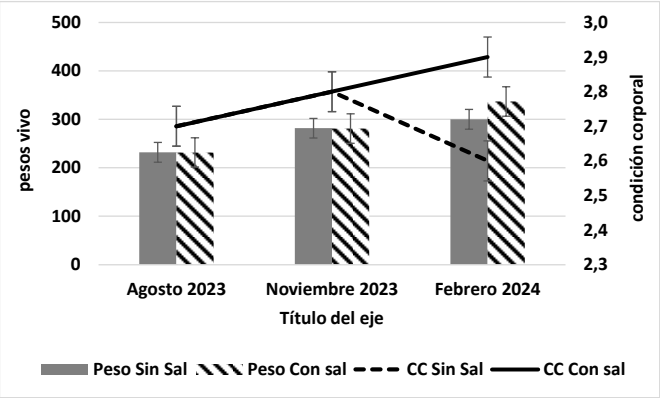


Figura 1. Variaciones de peso (columnas) y de condición corporal (CC en líneas) en animales suplementados con mezcla mineral-vitamínica de libre consumo (GS) o sin ella (GC).

Conclusión

La incorporación de 50% de almidón modificado en sales de libre consumo permitió mejorar el estatus de minerales limitantes de la producción y la sanidad de los rodeos de cría de la CDS. Estos resultados preliminares remarcan la necesidad de estudios más completos en la zona.

Bibliografía

Costa EF *et al*. (2004). Revista de Medicina Veterinaria 85 (1): 16 -22.

SA 32 Delayed anthelmintic treatment in cattle rearing on winter crops: a management of refugia for south Cordoba province, Argentina.

Castro DJ[1]*, Zurbriggen GA[2]
[1]INTA EEA Marcos Juárez. [2]Facultad de Ciencias Agrarias, UNR.
*E-mail: castro.damian@inta.gob.ar

Tratamiento antihelmíntico diferido en bovinos recriados sobre verdeos invernales: un manejo del refugio en el sur de Córdoba, Argentina

Introduction

Bovine gastrointestinal helminthic refugia is constituted by eggs and larvae in pastures, so they escape exposure to anthelmintic treatment and constitute a reservoir of susceptibility genes to these drugs. Therefore, if treatment is applied when there is little or no refugia, selection pressure for anthelmintic resistance increases. This study aimed to compare the productive performance of cattle reared on winter crops with and without refugia, applying delayed and pre-entering anthelmintic treatment, respectively.

Materials and Methods

This study was carried out with British breed calves grazing *Triticosecale aestivum* at the EEA INTA Marcos Juárez (Córdoba province) in 2021, 2022 and 2023. In each year, 40 calves were distributed into 2 groups of 20, homogeneous by live weight and helminth egg counts per gram of feces (EPG). Each of these groups was located in contiguous and independent 3 Ha plots. In each plot grazing was conducted rotationally with 7 subplots and variable occupation periods between 4 and 7 days according to forage biomass. One of the groups was SC treated with 8 mg/kg LW of levamisole 72 hours before entering the *Triticosecale* (pre-entering treatment), while the other group was treated in the same way, but during the animals' first grazing of the second subplot (delayed treatment). Live weight and EPG of each animal were determined monthly by electronic scale and McMaster modified technique, respectively. Helminthic profiles were determined by pool coprocultures. Before the second grazing of the first two subplots, the forage infestivity was determined. Average daily LW gain, and EPG were analysed using ANOVAs and generalized models, respectively.

Results and Discussion

Delayed treatment did not affect the LW gain but increased the forage infestivity and EPGs at the end of the study. However, both infestivity and EPGs were held in low levels (Table 1).

The predominant residual helminth with pre-entering treatment was *Ostertagia ostertagi* (*Oo*), which coincides with the reported deficient control of levamisol for this genus. Average helminthic profiles throughout the studies with delayed treatment were 25% *Cooperia sp*, 22% *Oesophagostomum sp*, 16% *Haemonchus sp* and 11% *Oo* in 2021; 49% *Oo*, 26% *Cooperia sp* and 25% *Haemonchus sp* in 2022, and 49% *Oo*, 43% *Cooperia sp* and 7% *Haemonchus sp* in 2023.

Rainfall and humidity are key factors for enabling the survival and migration of larvae from feces to forage. This was evident during 2022, when the extreme drought reduced forage infestivity and EPGs, compared to 2021 and 2023. In 2021 and 2023, grazing of the refugia subplots occurred in the middle of the study period, preceding the rainfall. We think this was the main reason why the rainfall did not cause greater infection of the animals, as indicated by the low EPGs and infestivity of the subplots with refugia. As was observed during this study, winter precipitations in Córdoba province are lower than in Argentinian Humid Pampas, which could reduce the parasitic risk on winter crops in the former. Additionally, the loose consistency of feces caused by grazing winter crops prevents the formation of “dung cakes”, which could further expose the larvae to dehydration. In this sense, low parasite recirculation has been observed in rearing on winter crops in south of Córdoba province (Lloveras *et al*. 2008), although it was also observed that in wet autumns and winters the parasite risk can increase (Descarga *et al*. 2008).

Conclusion

In south Córdoba province, gastrointestinal helminthic refugia can be included in winter crops by delaying the anthelmintic treatment until the first grazing of 28% of its area, reducing selection pressure for anthelmintic resistance without decrease in weight gain during cattle rearing.

References

Descarga CO *et al*. (2008). ISSN 1851-9229.
Lloveras H *et al*. (2008). Rev Med Vet **89**(1), 13-20.

Table 1. Daily weight gain, gastrointestinal helminth egg counts in feces (EPG) and forage infestivity in rearing calves on winter crops with pre-entering or delayed anthelmintic treatment.

Year	Grazing period	Rainfall (mm)	Anthelmintic treatment	Initial EPG	Infestivity (first two subplot,L3/kgDM)	Final EPG	Daily liveweight gain (Kg/day)
2021	July-October	96	Pre-entering	646 ± 769 a	0 b	0 b	1.22 ± 0.31 a
			Delayed	569 ± 667 a	654 ± 63 a	97 ± 124 a	1.27 ± 0.31 a
2022	May-July	37	Pre-entering	3014 ± 2121 a	20 ± 5 b	25 ± 21 a	0.55 ± 0.31 a
			Delayed	3021 ± 2071 a	160 ± 51 a	61 ± 84 a	0.63 ± 0.39 a
2023	July-October	107	Pre-entering	248 ± 160 a	17 ± 3 b	10 ± 16 b	0.88 ± 0.45 a
			Delayed	274 ± 147 a	522 ± 20 a	61 ± 75 a	0.93 ± 0.46 a

Values are means and standard deviations. Different letters indicate statistical differences between pre-entering and delayed treatments (P<0.05).

SA 33 Respuesta productiva al tratamiento contra *Ostertagia* inhibida en invernadas intensivas del sur de Córdoba

Castro DJ[1]*, Zurbriggen GA[2]
[1]INTA EEA Marcos Juárez. [2]Facultad de Ciencias Agrarias, UNR.
*E-mail: castro.damian@inta.gob.ar

Productive response to treatment against inhibited Ostertagia in grazing finishing cattle from south Córdoba province, Argentina

Introducción

La ostertagiasis tipo 2 se produce por desinhibición de larvas de *Ostertagia ostertagi* durante el verano y principios de otoño, provocando abomasitis y pérdidas productivas en bovinos en crecimiento. Por ello se ha difundido la aplicación de un tratamiento antihelmíntico en noviembre o diciembre para eliminar larvas inhibidas y así prevenir la enfermedad. Este tratamiento se realiza con lactonas macrocíclicas o con benzimidazoles. De los géneros helmínticos más importantes, *Ostertagia* es el único para el cual no se ha reportado resistencia a las lactonas macrocíclicas en Argentina, lo cual sostiene la vigencia de estas drogas para el control de la helmintiasis gastrointestinal. Por el contrario, en Australia y Nueva Zelanda se ha registrado resistencia de *Ostertagia* a ivermectina (Rendell 2010, Waghorn *et al*. 2016). Con respecto a los benzimidazoles, en Argentina ya se ha reportado *Ostertagia* resistente y, aunque con menor frecuencia que para las lactonas macrocíclicas, también se ha reportado resistencia por parte de *Cooperia* y *Haemonchus* (Cristel *et al.* 2017). En este sentido, el tratamiento contra *Ostertagia* inhibida implica una importante presión de selección por resistencia dado que se realiza cuando el refugio helmíntico es reducido. Adicionalmente, la información respecto de la respuesta al tratamiento contra *Ostertagia* inhibida en la región pampeana subhúmeda es escasa, por lo que el presente estudio tuvo por objetivo evaluar la respuesta productiva a dicho tratamiento en tres invernadas intensivas del sur de Córdoba.

Materiales y Métodos

Se utilizaron animales de los módulos de invernada Aberdeen Angus, Charolais × Angus y Holando argentino de la EEA INTA Marcos Juárez, de modo que en cada uno de ellos se utilizaron las cohortes de ingreso 2020, 2021 y 2020, respectivamente. Dentro de cada módulo se armaron dos grupos homogéneos por peso y conteos de huevos de helmintos por gramo de materia fecal (HPG), uno de los cuales se trató a fines de noviembre con ivermectina (0.2mg/kg PV), mientras que el otro permaneció como testigo sin tratamiento. Los animales de ambos tratamientos se alojaron juntos en pasturas de alfalfa y festuca, recibiendo diariamente una suplementación de 0.5 a 0.7% del PV de maíz y heno *ad libitum*. Entre diciembre y marzo se determinó el peso vivo y HPG de cada animal, así como la participación de géneros helmínticos mediante coprocultivo. Las ganancias diarias de peso y los HPG se analizaron mediante ANOVAs para muestras independientes y modelos generalizados, respectivamente.

Resultados y Discusión

No observamos respuesta significativa al tratamiento antihelmíntico en la ganancia de peso vivo, aunque redujo la participación de *Ostertagia* hacia el final del estudio (Tabla 1). Previamente en el sudeste de Córdoba se observó una diferencia en la ganancia de peso mensual individual de 11 y 14 kg en marzo y abril respectivamente, a favor de vaquillonas tratadas con ivermectina en diciembre y marzo con respecto a testigos sin tratar (Descarga *et al.* 1995). Considerando que la ostertagiasis tipo 2 generalmente se expresa clínicamente a fines de verano-principios de otoño, es posible que no hayamos podido observar diferencias productivas debido a que nuestra evaluación se realizó sobre invernadas cortas, que comprendieron dicho período de forma incompleta.

Conclusiones

Se podría prescindir del tratamiento contra *Ostertagia* inhibida en invernadas cortas que se desarrollen en el sur de Córdoba, dado que esta medida podría incrementar la presión de selección por resistencia sin resultar en incrementos en la ganancia de peso. No obstante, dicho tratamiento se podría reservar para vaquillonas de reposición y/o establecimientos con antecedentes de ostertagiasis tipo 2.

Bibliografía

Cristel S *et al.* (2017). Vet Parasitol. **9**, 25-28.
Descarga CO (1995). 113. ISSN 032697X.
Rendell DK (2010). Aust Vet J **88**(12), 504-509.
Waghorn TS *et al*. (2016). Vet Parasitol. **229**, 139-143.

Tabla 1. Aumento diario de peso vivo (PV) y parámetros parasitológicos en novillos con y sin tratamiento a *Ostertagia* inhibida.

Modulo	Tratamiento *Ostertagia* inhibida	n	PV inicial* (kg)	HPG marzo*	Participación *Ostertagia* Marzo (%)	Aumento diario de peso* (Kg PV/día)
Angus	No	26	351 ± 42 a	203 ± 213 a	29	0.77 ± 0.14 a
	Sí	27	349 ± 41 a	221 ± 193 a	10	0.74 ± 0.13 a
Charolais × Angus	No	25	440 ± 51 a	90 ± 88 a	19	0.74 ± 0.14 a
	Sí	24	435 ± 41 a	100 ± 103 a	9	0.74 ± 0.13 a
Holando argentino	No	25	379 ± 32 a	54 ± 59 a	20	1.01 ± 0.16 a
	Sí	25	382 ± 32 a	49 ± 40 a	9	0.92 ± 0.18 a

*Valores son medias y desvíos estándar. Medias con la misma letra indican diferencias no significativas (P>0.05). HPG: conteos de huevos de helmintos por gramo de materia fecal

SA 34 Situación de la eficacia de acaricidas sobre *Riphicephalus (Boophilus) microplus* en establecimientos ganaderos del noroeste argentino

Rossner MV[1]*, Gómez VD[1], Cabaña NE[1], Segovia-Stefani LE[1], Malvicini M[1]

[1] Estación Experimental Agropecuaria (EEA) INTA Colonia Benítez. Marcos Briolini 750 CP 3505, Colonia Benítez, Chaco.

*E-mail: rossner.mariav@inta.gob.ar

Situation of acaricides effectiveness on Riphicephalus (Boophilus) microplus in livestock farms of Northeastern Argentina

Introducción

El método más utilizado para el control de la garrapata común del bovino, *Riphicephalus (Boophilus) microplus,* es mediante acaricidas químicos sintéticos, dando lugar al surgimiento de poblaciones resistentes. En Argentina ya se han detectado casos de resistencia a casi todos los compuestos químicos disponibles comercialmente, como los organofosforados, piretroides, formamidinas, fenilpirazoles y lactonas. El diagnóstico de resistencia se realiza por medio de pruebas *in vivo* (a campo) e *in vitro* (en laboratorio). Con el objetivo de diagnosticar la situación de la eficacia a los acaricidas disponibles en establecimientos ganaderos del noroeste argentino (NEA), se aplicaron bioensayos *in vitro.*

Materiales y Métodos

Se aplicaron pruebas que consisten en la realización de ensayos controlados donde garrapatas son desafiadas a diferentes concentraciones de acaricidas y evaluar su supervivencia, capacidad para poner huevos y/o que éstos eclosionen. Las muestras pertenecen a siete campos, tres de Chaco, tres de Corrientes y uno de Formosa, donde se recolectaron de manera manual y fueron enviadas siguiendo el protocolo al laboratorio de bioensayos y garrapatas INTA EEA Colonia Benítez. El test de inmersión de adultas (AIT) (Drummond, 1973) consiste en disponer grupos de 10 a 15 teleoginas de *R. microplus*, que se sumergen en disoluciones (solución acuosa más acaricida) de distintos acaricidas de baño. Se registra la mortalidad diaria y a los 14 días del bioensayo se registra el número de hembras en oviposición y se pesan los aoves. A los 42 días de aplicado el bioensayo se determinan: porcentaje de mortalidad de teleoginas, inhibición de la oviposición e inhibición de la eclosión de larvas. En el test de inmersión de larvas (LIT) (Snaw, 1966) se exponen larvas de edad conocida (14-21 días) a las diluciones de distintas concentraciones acaricidas *pour on* e inyectables, se incuban y se recuentan vivas y muertas a las 24 h y se analiza el coeficiente de resistencia RR con el software PoloPlus. Se analizaron los resultados de AIT y LIT realizados de 2022 a 2024. Los acaricidas testeados en cada muestra es según lo declarado por el responsable del campo como sospecha de resistencia.

Resultados y Discusión

En seis de los siete campos evaluados vemos una eficacia del 100% para las mezclas. En Chaco, en dos de los tres campos evaluados también 100% eficacia para la ivermectina. Para el resto de los productos vemos resistencia incipiente o resistencia. En Corrientes tenemos en dos campos evaluados eficacia del 100% para la deltametrina y para el Amitraz en uno. Para el resto de los productos vemos resistencia. En Formosa, tenemos 100% de eficacia para la deltametrina y resistencia al Amitraz.

Conclusiones

Los problemas de eficacia reducida o resistencia a acaricidas surgen por el uso intensivo de estos grupos químicos sin una correcta planificación y pueden ser enfrentados incorporando estrategias de control sustentable. La rotación de principios activos, así como la reducción de la frecuencia de tratamientos anuales conlleva a una menor presión de selección sobre las poblaciones de garrapatas, previniendo el número de individuos resistentes. La resolución final debe tomarse teniendo en cuenta los resultados de los bioensayos y pruebas de campo para cada droga utilizada.

Bibliografía

FAO. (2004). Guideline resistance management and integrated parasite control in ruminants. Acaricide Resistance: diagnosis, management and prevention. Animal Production and Health Division, Agriculture Department, FAO. Rome, 2004.

Cutullé C, Lovis L, DÁgostino BI, Balbiani GG, Morici G, Citroni D, Reggi J, Caracostangolo JL. *In vitro* diagnosis of the first case of amitraz resistance in Rhipicephalus microplus in Santo Tomé (Corrientes), Argentina. Veterinary Parasitology 2013;192(1-3): 296-300.

Tabla 1. Resultados de los bioensayos aplicados a muestras de garrapatas *Riphicephalus microplus* recibidas en el laboratorio de bioensayos y garrapatas de INTA EEA Colonia Benítez provenientes de establecimientos ganaderos de Chaco, Corrientes y Formosa.

Provincia	Localidad	Eficacia de inmersión de larvas (LIT)		Eficacia Inmersión de adultas (AIT) (%)				
		Ivermectina	Fipronil	Amitraz	Fipronil	Ivermectina	Deltametrina	mezcla
Chaco	Colonia Benitez	2,00	-	12,23%	80,54%	70,43%	-	100,00%
Chaco	Isla del Cerrito	0,23	-	79,62%	-	-	50,99%	100,00%
Chaco	Makalle	0,00	0,04	0,44%	-	100,00%	100,00%	100,00%
Chaco	Makalle	0,04	-	-	-	-	-	
Corrientes	Bella Vista	0,52	-	100,00%	14,17%	58,72%	-	100,00%
Corrientes	Goya	-	-	5,04%	-	-	11,48%	32,27%
Corrientes	Perugorria	0,15	2,93	16,74%	-	67,95%	100,00%	95,81%
Formosa	Clorinda	-	-	1,48%	-	-	100,00%	100,00%
		Resistente (Coeficiente RR)>=2 Resistente Incipiente (Coef. RR) 1,2 a 1,9 Susceptible (Coef. RR) < =1		Resistencia: eficacia <89,9% Resistencia incipiente: eficacia 90% a 94,9% Susceptible: Eficacia >=95				

SA 35 Parámetros morfométricos, hematológicos y bioquímicos en búfalas de agua (*Bubalus bubalis*) de establecimientos del sur de la provincia de Corrientes

Navamuel JM[1]*, Koza GA[2], Hernando J[2], Konrad JL[2], Mussart NB[2]
[1] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). [2]Universidad Nacional del Nordeste (UNNE).
*E-mail: navamuel.juan@inta.gob.ar

Morphometric, hematological and biochemical parameters in buffaloes from farms in the south of Corrientes, Argentina

Introducción

La bubalinocultura es una actividad con un gran potencial para la producción ganadera de carne en el nordeste argentino. En los animales de producción, los perfiles bioquímicos han demostrado utilidad como indicadores del estado nutricional. Las hembras bubalinas constituyen la categoría más relevante en la que se basan los sistemas productivos.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar los parámetros morfométricos, hematológicos y bioquímico-nutricionales de búfalas de agua de 24 y 60 meses, de las razas Murrah y Mediterránea, de establecimientos ganaderos del sur de la provincia de Corrientes, y así, establecer valores de referencia para las variables analizadas, de esta especie, en la región.

Materiales y Métodos

Los animales evaluados en el presente trabajo, pertenecen a establecimientos ganaderos del sur de la provincia de Corrientes, dedicados a la explotación bubalina. Los sujetos experimentales fueron 100 búfalas, de 24 y 60 meses de edad (25 animales de cada edad), de las razas Mediterránea y Murrah (50 de cada una). Se procedió al registro del peso vivo (PV), perímetro torácico (PT), condición corporal (CC) y a la toma de muestras de sangre para la valoración los perfiles hematológicos y bioquímico-nutricionales, realizados según técnicas de laboratorio convencionales. Se empleó un diseño en bloques, donde los efectos a explorar fueron la edad (24 y 60 meses) y la raza (Mediterránea – Me y Murrah – Mu), así como la interacción entre ambos (edad-raza). Con la ayuda del programa InfoStat Profesional (2020) se realizaron la estadística descriptiva y el análisis de la varianza

Resultados y Discusión

En la Tabla 1 y 2 se indican los valores obtenidos en la experiencia.

Tabla 1. Valores de parámetros morfométricos y hematológicos de búfalas de 24 y 26 meses, de razas Mediterránea y Murrah del sur de la provincia de Corrientes.

	Edad			Raza		
Variables	24 meses	60 meses	p	Mu	Me	p
PV (kg)	412,23±14,9	558,7±16,8	0,001*	480,42±12,5	493,50±12,2	0,20
CC	3,35±0,43	3,01±0,53	0,02*	3,08±0,53	3,35±0,40	0,002*
PT (cm)	185,12±13,6	209,31±10	0,001*	196,78±10,5	195,40±13	0,30
HTO (%)	40±4,32	37±4,78	0,03*	41±4,08	36±2,83	0,001*
RGR (T/l)	8,14±0,57	7,30±0,85	0,001*	7,63±0,9	7,99±0,60	0,002*
VCM (fl)	50±4,51	52±1,55	0,006*	56±3,22	45±1,45	0,001*
HB (g/dl)	13,49±0,89	12,45±1,39	0,001*	12,73±1,39	13,34±0,98	0,018*
HCM (pg)	16±0,82	16±1,39	0,07	17±0,83	17±0,73	0,42
CHCM(%)	34±3	33±4,81	0,05	30±1,39	37±1,99	0,001*
RGB (G/l)	10,24±1,62	10,80±2,14	0,41	10,67±2	10,38±1,70	0,49
N (%)	33,11±7,44	37,94±7,21	0,03*	32,26±7,60	40,33±9,73	0,02*
L (%)	59,61±7,53	47,03±5,40	0,001*	58,14±7,17	47,44±6,12	0,001*
M (%)	2,62±1	3,32±2	0,02*	2,22±1,31	3±1,5	00001*
E (%)	4,59±2,74	11,60±5,26	0,001*	7,34±	9,20±5,40	0,05*
B (%)	0,07±0,25	0,08±0,28	0,59	0,04±0,20	0,03±0,21	0,11

Mu: Murrah, Me: Mediterránea. PV: peso vivo, CC: condición corporal, PT: perímetro torácico, HTO: hematocrito, RGR: recuento de glóbulos rojos (T/l = 10^{12}/l), VCM: volumen corpuscular medio, HB: hemoglobina, HCM: hemoglobina corpuscular media, CHCM: concentración de hemoglobina corpuscular media, RGB: recuento de glóbulos blancos (G/l = 10^{9}/l), N: neutrófilo, L: linfocito, M: monocito, E: eosinófilo, B: basófilo. * significancia *P*<0,05.

Tabla 2. Valores de parámetros bioquímicos de búfalas de 24 y 26 meses, de razas Mediterránea y Murrah del sur de la provincia de Corrientes.

	Edad			Raza		
	24 meses	60 meses	p	Mu	Me	p
PrtT (g/dl)	6,29±0,63	6,76±0,76	0,0001*	7,13±0,44	7,13±0,44	0,0001*
ALB (g/dl)	3,29±0,25	3,24±0,29	0,42	3,19±0,30	3,19±0,30	0,03*
GLT (g/dl)	3±0,68	3,52±0,90	0,0001*	3,89±0,51	3,89±0,52	0,0001*
RAG	0,74±0,19	0,81±0,18	0,09	0,84±0,15	0,84±0,15	0,017*
UREA (g/l)	0,42±0,08	0,45±0,03	0,002*	0,40±0,09	0,47±0,12	0,0001*
GLU (g/l)	0,75±0,20	0,61±0,22	0,0001*	0,50±0,12	0,83±0,14	0,0001*
ColT (g/l)	1,12±0,15	1,44±0,25	0,0001*	1,18±0,17	1,38±0,30	0,0001*
TRG (g/l)	0,62±0,26	0,78±0,27	0,0001*	0,90±0,13	0,43±0,12	0,0001*
Ca (mg/dl)	10,30±0,8	9,35±0,45	0,0001*	9,86±1	9,38±0,34	0,23
P (mg/dl)	5,98±0,87	5,34±0,88	0,0002*	5,50±0,98	5,83±0,75	0,10
Mg (mg/dl)	2,96±0,53	3,08±0,27	0,1	2,71±0,39	3,30±0,21	0,0001*

PrtT: proteínas totales, ALB: albumina, GlT: globulinas totales, RAG: relación albumina/globulina, GLU: glucemia, CLT: colesterol total, TRG: triglicéridos, Ca: calcio, P: fósforo inorgánico, Mg: magnesio. * significancia *P*<0,05.

La interacción edad × raza se pudo observar en las variables PV, CC, PT, hematocrito, recuento de glóbulos rojos, volumen corpuscular medio, hemoglobina, concentración de hemoglobina corpuscular media, porcentajes de neutrófilos, linfocitos y monocitos, proteínas totales, relación albumina globulina, urea, colesterol total, calcio y magnesio.

Los resultados obtenidos en búfalos de agua de la región litoral de Ecuador fueron similares a los de este trabajo (hematocrito, hemoglobina, CHCM, albumina, globulinas relación albúmina/globulina) y con algunas diferencias en otros (leucocitos y neutrófilos, glucosa) (Moncayo Martínez, 2020).

Conclusiones

Los resultados obtenidos nos permiten establecer valores regionales de referencia, reconociendo diferencias atribuidas a la edad y raza de las búfalas, y así, confeccionar perfiles morfométricos, hematológicos y bioquímicos, que sean de interés para los productores y profesionales involucrados en la producción bubalina.

Bibliografía

Moncayo Martínez RW. (2020). Evaluación de parámetros hematológicos del búfalo de agua (*Bubalus bubalis*) de la hacienda Ales Palma en la región litoral. Tesis Doctoral. Universidad de Cotopaxi, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Latacunga, Ecuador. Septiembre 2020.

SA 36 Impurezas elementales en productos de uso veterinario evaluadas por TXRF

Basso IM*, Huertas MP, Véliz F, Lorenzo DS.
División Aplicaciones Pecuarias, Centro Atómico Ezeiza, Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA).
*E-mail: marilinabasso@cnea.gob.ar

Elemental impurities in veterinary products assessed by TXRF

Introducción

Los elementos que pueden considerarse como impurezas elementales se encuentran presentes en la naturaleza. Sus niveles en los medicamentos deben mantenerse dentro de límites aceptables para garantizar que sean seguros para el uso en animales productores de alimentos, y así mantener la inocuidad, además de evitar un riesgo toxicológico. Dichos elementos pueden provenir de minerales extraídos que se utilizan en la fabricación de los productos, como el uso de un catalizador o reactivo inorgánico, excipientes, agua, solventes, o de los sistemas de contención, equipo de procesamiento o del sistema de cierre del contenedor. Estas impurezas se clasifican en categorías según su toxicidad y su aparición en el producto farmacéutico como clase 1, clase 2A, clase 2B y clase 3. Teniendo en cuenta que en varios países se ha observado contaminación inorgánica en estos productos (Radke *et al,* 2018), el objetivo de este trabajo fue evaluar impurezas elementales en formulaciones veterinarias de aplicación parenteral.

Materiales y Métodos

Se evaluaron 9 productos veterinarios para bovinos adquiridos en veterinarias con los siguientes componentes: dexametasona, cobre y zinc, enrofloxacina, estreptomicina sulfato, lidocaína clorhidrato, tramadol, ivermectina, progesterona y gonadotrofina coriónica equina.

Para la medición se tomó 1 ml de cada producto de su envase original sin uso previo, y se realizaron mediciones directas por la técnica Fluorescencia de Rayos X por Reflexión Total (TXRF) con el espectrómetro S2 PicofoxBruker, previo agregado del estándar interno Ga 1000 mg/l Merck Certipure®, trazable al NIST. Se realizaron los controles de calidad del instrumento de medición como corrección de ganancia (1µg As Bruker), resolución espectroscópica (1µg Mn Bruker), sensibilidad (1µg Ni Bruker), precisión de la cuantificación con estándar multielemental ICP multi-element standard IV Merck Certipur® y NIST Traces water 1640. Se tomaron como válidos los valores con desviación menor del 15 %. Se evaluaron los elementos arsénico (As), plomo (Pb), cromo (Cr), níquel (Ni) y vanadio(V).

Resultados y Discusión

Según la recomendación de Guidance for Industry #255 - Elemental Impurities in Animal DrugProduct FDA CMV (USA) de considerar valores de la Guía ICH Q3D-R2 (2022) para humanos, se compararon los valores de exposiciones diarias permitidas a impurezas elementales (PDE) vía parenteralde dicha Guía con los valores obtenidos de impurezas clase 1 Asy Pb, y clase 2A Cr,Ni yV (Tabla 1).

Se puede observar que varios elementos en algunos productos estuvieron por encima del límite de detección (LLD) de la técnica; sin embargo, comparando las dosis máximas diarias recomendadas para cada producto por su laboratorio, sólo en un caso se podría superar los valores máximos permitidos de PDE (para enrofloxacina, si se aplicara la dosis máxima la concentración de Ni podría alcanzar 95 µg/día, superando el máximo sugerido de PDE= 20 µg/día).

Conclusiones

La determinación por la técnica TXRF permitió una adecuada performance para los elementos y productos evaluados. Ante la variedad y cantidad de productos veterinarios del mercado, la continuidad de este estudio podría ampliar el conocimiento que se tiene en este tema.

Bibliografía

Radke SL *et al* (2018). J Swine Health Prod. 26(3):142-145.
Elemental Impurities in Animal Drug Product (2020). FDA CMV (USA)
Guía ICH Q3D-R2 (2022).

Tabla 1. Concentración en µg/ml de As, Pb, Cr, Ni y V en los productos veterinarios.

Productos	As	Pb	Cr	Ni	V
	Exposiciones diarias permitidas PDE (µg/día)				
	15	5	1100	20	10
	Concentraciones halladas (µg/ml)				
Dexametasona	< LLD	<LLD	0.028	0.005	0.028
Cobre y zinc	< LLD	<LLD	<LLD	2.073	<LLD
Enrofloxacina	< LLD	<LLD	<LLD	5.28	<LLD
Estreptomicina sulfato	0.088	<LLD	<LLD	<LLD	<LLD
Lidocaína clorhidrato	0.004	<LLD	0.135	<LLD	<LLD
Tramadol	0.015	<LLD	0.087	<LLD	<LLD
Ivermectina	<LLD	<LLD	<LLD	<LLD	<LLD
Progesterona	0.098	<LLD	<LLD	<LLD	<LLD
Gonadotrofina coriónica equina	<LLD	<LLD	<LLD	<LLD	<LLD

SA 37 Zonificación de calidad de agua para uso ganadero en el partido de Maipú, provincia de Buenos Aires

Larrea GE[1]*, Pettinari J[1], Coria JD[1], Puricelli MM[2], Tiberio A[1], Arbeleche A[1], Braco M[1], Huinca D[1], Andersen M[1], Mesa JC[1], Ezcurdia P[1], Guzmán F[1], Martiarena R[1], Casal A[1]

[1] EEA Cuenca del Salado, [2] EEA Balcarce

*E-mail: larrea.gaston@inta.gob.ar

Water quality in the District of Maipú, Province of Buenos Aires

Introducción

La fuente de agua más utilizada en los establecimientos ganaderos de la depresión del Salado es la subterránea. Por lo tanto, conocer la calidad de dicha fuente es fundamental para las explotaciones de la región.

En distintas regiones del país se ha evaluado la calidad del agua subterránea (Blarasin *et al.*, 2014), sin embargo, en áreas como la depresión del Salado hay escasa información al respecto. Por lo tanto, surge la necesidad de relevar dicha información. El objetivo de este trabajo es caracterizar fuentes de agua subterránea recursos hídricos de establecimientos ganaderos del partido de Maipú, provincia de Buenos Aires.

Materiales y Métodos

El área de estudio es el partido de Maipú ubicado en sudeste de la depresión del Salado con una superficie de 2.640 km^2.

Se tomaron muestras de agua de distintos establecimientos (n=23) distribuidos aleatoriamente en el partido, para su posterior determinación de parámetros físico-químicos, (sales totales, pH, contenido de Aniones, contenido de Cationes y conductividad eléctrica) que definen la aptitud del agua para consumo en bovinos.

Luego, a los resultados de las variables más importantes como contenido de sales totales (ST), sodio y dureza (expresado como carbonato de calcio), se les realizó un análisis estadístico descriptivo y se los relacionó con datos de topografía (cartas topográficas, escala 1:50000 del IGN) y calidad del suelo (INTA, 1990). A su vez, la calidad del agua se clasificó según los valores de referencia de sales totales reportados por Sosa y Díaz (2021) (Tabla 1).

Tabla 1. Valores de referencia de sustancias químicas en el agua de bebida para consumo bovino (Sosa y Diaz, 2021)

	Sales Totales mg l^{-1}
MB	<2000
B	<4000
R	<7000
M	<10000

Abreviaciones: MB (Muy buena), B (Buena), R (Regular), M (Mala).

Resultados y Discusión

Los valores promedios de sales totales para el partido de Maipú estuvieron en 4302 mg l-^{1}, con un valor mínimo de 3555 mg l^{-1} y un valor máximo de 9916 mg l^{-1} (Tabla 2).

Del total de establecimientos estudiados, el 26% tuvieron calidad de agua para consumo bovino "muy buena", 22% calidad "regular" y el 45% "mala" (Tabla 1, Sosa y Diaz, 2021). Cuando se cotejó la información relevada (calidad de agua) con la capa de "topografía" (Larrea, 2021 "en prensa") y las "cartas de suelo" (INTA, 1990), se observó una zona de descarga de agua a través de arroyos y lagunas en el centro del partido, con una leve pendiente en sentido SO-NE.

Tabla 2. Estadísticos descriptivos para el contenido de sales totales, sodio y dureza para muestras de agua

Estadísticos	Sales Totales	Sodio mg l^{-1}	Dureza*
Media	4302	1030	1072.8
Mediana	4096	948	785
Desv. Estánd.	2533	649	833
Mínimo	355	41	125
Máximo	9916	2530	3760
n	23	23	23

*****carbonato de calcio, mg l^{-1}

Las muestras que se encontraban cerca de este sistema tenían calidad de regular a mala y, por el contrario, las muestras más alejadas de este sistema y que a su vez eran microlomas en ambientes de depresiones, con serie de suelo "Los Naranjos" (suelo de aptitud agrícola) (INTA, 1990), mostraron la mejor calidad. Otras variables como el sodio y la dureza presentaron un patrón espacial similar al contenido sales totales, y las muestras con alto contenido de sales totales a su vez tuvieron alto contenido de carbonato de calcio.

Conclusiones

Los resultados hallados demuestran que la calidad de agua presenta variabilidad espacial y sugieren dos posibles ciclos de comportamiento, uno local asociado al relieve (loma, media loma y bajo) y uno regional asociado al escurrimiento superficial del agua del partido de Maipú. Por lo tanto, la problemática de la calidad de agua en dicho partido podría estar dominada por características regionales y locales al mismo tiempo.

Agradecimientos

Los autores agradecen a todas las **empresas y productores de la región** que colaboran con este proyecto (2023 PL-72-314).

Bibliografía

Blarasin M *et al.* (2014). Aguas subterráneas de la provincia de Córdoba. UniRío. Universidad Nacional de Río Cuarto. Argentina.

Sosa D, Diaz E (2021). Manual de buenas prácticas para el uso de agua en ganadería: bajos submeridionales santafesinos. Instituto Nacional del Agua y Universidad Nacional de Entre Ríos.

INTA (1990). Cartas de suelos de la República Argentina: Provincia de Buenos Aires [WWW Document]. URL http://anterior.inta.gov.ar/suelos/cartas/index.htm (accedido 7.5.21).

SA 38 Colección de cultivos bacterianos de origen animal de la Estación Experimental Agropecuaria del INTA Mercedes, Corrientes

Della Rosa P [1]*, Sala JM[2], Morel V[3], Gómez S[2], Reinoso MP[2], Caspe SG [2,4], Fiorentino MA[5]

[1] Agencia de Extensión INTA Goya. [2] Estación Experimental Agropecuaria INTA Mercedes. [3] CONICET. [4] Moredun Research Institute. [5] IPADS INTA-CONICET Balcarce.

*E-mail: dellarosa.paola@inta.gob.ar

Bacterial cultures collection of animal origin from the Agricultural Research Station of INTA Mercedes, Corrientes

Introducción

Los cepario son centros de recursos genéticos que preservan a los microorganismos, garantizando la disponibilidad del material biológico para actividades de docencia, investigación y comerciales (Murray *et al* 2003). Son el sitio de depósito de cepas de referencia, de microorganismos aislados, caracterizados e identificados, obtenidos de investigaciones realizadas en diferentes periodos de tiempo.

Dada la importancia de las colecciones microbianas, y su carácter sustentable para el fortalecimiento del quehacer científico en todos los ámbitos geográficos, el objetivo de este trabajo es dar a conocer el cepario de cultivos bacterianos de origen animal del Laboratorio de Bacteriología del Grupo de Salud Animal de la EEA INTA Mercedes, Corrientes.

Materiales y Métodos

El cepario se empezó a curar desde el año 2020. Los aislamientos que lo integran provinieron de muestras tomadas en trabajos de investigación y diagnósticos a campo. El cepario se compone de bacterias responsables de producir pérdidas reproductivas, neumonías, muertes agudas o subagudas en bovinos y ovinos. Se utiliza como método de preservación la ultracongelación a -80 °C, en un medio líquido con glicerol como crioprotector.

El aislamiento de las cepas se realizó con medios enriquecidos, selectivos y diferenciales incubando a 37°C en 10% de CO_2, aerofilia y microaerofilia. Todas las colonias que desarrollaron en los diversos medios fueron caracterizadas mediante la tinción de Gram, morfología microscópica, producción de hemólisis (α, β, γ) en agar sangre Columbia y pruebas bioquímicas como movilidad, óxido-fermentación, actividad catalasa, oxidasa, ureasa y cultivo en medio Kligler Iron Agar. Luego se realizaron pruebas de identificación complementarias de acuerdo con los resultados de pruebas bioquímicas previas (Holt *et al.*, 1994). Las cepas de *Salmonella* spp. fueron enviadas al Instituto Dr. Carlos G. Malbran, donde realzó la serotipificación por aglutinación en placa con antisueros específicos para antígenos somáticos y flagelares según el esquema de White-Kauffmann-Le Minor.

Las cepas de *Histophilus somni* se confirmaron con PCR. Las cepas de *Campylobacter fetus* se confirmaron mediante inmunofluorescencia directa (Cipolla *et al.*, 1994).

Resultados y Discusión

El cepario cuenta con un total de 44 aislamientos pertenecientes a 9 géneros bacterianos, los cuales se detallan en la tabla 1.

Tabla 1. Aislamientos bacterianos en el cepario de la EEA INTA Mercedes, Corrientes.

Cepa	N° de aislamientos	Especie animal	Espécimen de origen
Mannheimia haemolytica	6	bovino (5) ovino (1)	MCV, placenta y pulmón
Histophilus somni	4	bovino	pulmón
Campylobacter fetus	13	bovino	MCV, feto, R. prepucial
Trueperella pyogenes	8	bovino	absceso, pulmón, MCV
Pasteurella multocida	8	bovino (7) ovino (1)	pulmón
Salmonella Newport	1	bovino	hígado y bazo
Aeromonas spp.	1	bovino	feto
Bacillus anthracis	1	bovino	médula ósea
Staphylococcus haemolyticus	1	ovino	leche
Salmonella Dublin	1	bovino	hígado

R. prepucial: esmegma prepucial. MCV: mucus cérvico-vaginal.

La preservación de estos microorganismos garantiza su viabilidad sin variaciones fenotípicas ni mutaciones con respecto a las condiciones originales (Huertas *et al.*, 2006; Tedeschi y De Paoli, 2011). Se utiliza la ultracongelación para interrumpir el crecimiento microbiano, manteniendo su viabilidad y estabilidad genética (Murray *et al* 2003; García López *et al* 2000).

Conclusión

Este trabajo describe el cepario perteneciente al Laboratorio de Bacteriología de la EEA INTA Mercedes, con el propósito de permitir el desarrollo de proyectos de investigación y supone la primera colección de aislamientos bacterianos locales de origen bovino y ovino.

Agradecimiento

Se agradece al personal del Instituto Dr. Carlos G. Malbran.

Bibliografía

Cipolla A *et al.* (1994). Veterinary Record, 134, 628.

García López M, Uruburu Fernández F. (2000). Actualidad SEM. 30:12-6.

Holt JG *et al.* (1994). Williams & Wilkins.

Huertas S *et al.* (2006). Nova. 4:39-49.

Murray P *et al.* (2003). ASM Press.

Tedeschi R, De Paoli P. (2011). Methods Mol Biol. 675:313-26.

SA 39 Prueba de eficacia de fármacos antihelmínticos en una majada de ovinos del sur santafecino

Morlacco MB[1]*, Aguzzi Y[2], Bichara J[2], Morici G[3,4], Bruttomesso M[3,4], Schapiro JH[3,4]
[1] INTA Oliveros. [2] M. Vet. Independientes. [3] Parasitología, Instituto de Patobiología, INTA Castelar. [4] Instituto de Investigación en Veterinaria, Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias, USAL (Argentina).
*E-mail: morlacco.maria@inta.gob.ar

Efficacy test of anthelmintic drugs in a sheep flock in southern Santa Fe

Introducción

Las parasitosis gastrointestinales que afectan a los ovinos ocasionan importantes pérdidas productivas y reproductivas tales como pérdida de peso, ineficiencia en la conversión alimenticia, retraso en el crecimiento, déficit en el desarrollo reproductivo y, en casos extremos, la muerte de los animales severamente afectados.

Durante décadas, el uso frecuente e indiscriminado de fármacos antihelmínticos condujo al aumento de selección de parásitos con genes resistentes a los principales grupos antihelmínticos de síntesis. Esta problemática ocasionó la existencia de diferentes géneros parasitarios con múltiple resistencia, situación que genera no solo mayores pérdidas económicas por ineficacia de los tratamientos, sino que también mayor disposición de drogas sintéticas en el ambiente y en la carne destinada a consumo. Por este motivo, se requieren nuevos métodos estratégicos y sostenibles de control, tales como medidas combinadas de manejo de los animales y de las pasturas considerando la epidemiología de los parásitos, la utilización de animales genéticamente resistentes, el suministro de plantas forrajeras con acción antihelmíntica, entre otros.

El objetivo del presente estudio fue evaluar la eficacia de cuatro fármacos antihelmínticos en una majada comercial de la raza Texel mediante el uso del test de reducción en el conteo de huevos (TRCH) Fiel *et al* (2013).

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en un establecimiento de producción ovina, integrado por 110 ovejas y borregas Texel con parición en invierno e inicio de primavera, ubicado en el km 602.5 R.N. 33, Gral. López (Santa Fe). Se realizó un TRCH para evaluar la eficacia de fármacos antiparasitarios. Se eligieron 60 animales conformados por 35 ovejas y 25 borregas quienes presentaron grado 3 de FAMACHA. Se tomaron muestras individuales de materia fecal para efectuar el recuento de huevos por gramo (HPG) mediante la técnica de McMaster modificada. En base a los resultados obtenidos, se formaron cuatro grupos homogéneos de 15 animales que recibieron los siguientes tratamientos: G1: OFZ (oxfendazole oral 5 mg/k.p.v); G2: LEV (levamisol clorhidrato inyectable 7.5 mg/k.p.v); G3: AD (oral 0.2 mg/kg de abamectina y 2 mg/kg de derquantel) y G4: IVM (ivermectina inyectable 200 µg/k.p.v.). Se pesaron los animales con balanza manual y se estableció la dosis en función de los pesos registrados. Catorce días postratamiento se efectuó el segundo muestreo. A partir de los valores individuales de HPG se establecieron los promedios de cada grupo y se estableció el porcentaje de eficacia mediante la siguiente fórmula: TRCH: 100* (1 – XT / XC), donde XT es el promedio de HPG postratamiento y XC es el promedio de HPG pretratamiento. Asimismo, se establecieron los porcentuales de géneros parasitarios en cada grupo previo y posterior a las dosificaciones mediante coprocultivos (Corticelli y Lai).

Tabla 2. Valores de HPG pre y postratamiento y porcentajes de eficacia obtenidos mediante TRCH

	Valores de HPG Pretramientos		Valores de HPG Postratamientos		
Grupos	Media	DE	Media	DE	TRCH (%)
1 OXF	1944	1595	744	749	61,7
2 LEV	1861	1619	91	22	92,0
3 AD	2354	1877	7	15	99,7
4 IVM	2098	1992	988	978	52,9

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos en el TRCH se presentan en la tabla 1. El porcentaje de eficacia de cada grupo fueron los siguientes: G3: 99.7%; G2: 92%; G1: 61.7% y G4: 52.9%. Los géneros parasitarios y su correspondiente porcentual hallados en los coprocultivos en el pretratamiento fueron: *Haemonchus* spp. 66%; *Teladorsagia* spp. 20%, *Oesophagostomum* spp. 12%; *Strongyloides* spp. 2%. Mientras que en el postratamiento se hallaron: G1 (OFZ): *Haemonchus* spp.: 80%; *Teladorsagia* spp.: 20%; G2 (LEV): *Haemonchus* spp.: 100%; G3 (AD): 0%.; G4 (IVM): *Haemonchus* spp.: 80%; *Teladorsagia* spp.: 20%. Estos resultados coinciden con trabajos previos, Anziani *et al.* (2014), evaluaron la eficacia de los mismos principios activos más closantel con excepción de AD.

Conclusiones

Se confirma la resistencia al oxfendazole, levamisol e ivermectina. Estos principios activos demostraron resistencia ante el género *Haemonchus* y *Teladorsagia*. Sin embargo, la administración conjunta vía oral de abamectina y derquantel demostró ser altamente eficiente en el control de nematodos gastrointestinales de ovinos. Asimismo, la eficacia del levamisol fue inferior que la fórmula AD.

Bibliografía

Anziani O *et al.* (2014). Rev. Med. Vet. (Bs. As.), 95, 23-27
Fiel C *et al.* (2013). Ed. H. Sur, Montevideo. 756. ISBN 978- 9974-674-36.

SA 40 Determinación del perfil proteico durante el periparto de cerdas en una granja de Santa Fe

Luna ML[1]*, Storani G[1], Mansilla GE[1], Eluk D[1], Varaldo J[1], Campa M[2], Agosto M[2]

[1]Departamento de Ciencias Básicas: Cátedra de Química I y II. [2] Cátedra Producción de Cerdos. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional del Litoral (FCV-UNL).

*E-mail: mluna@fcv.unl.edu.ar

Determination of protein profile during peripartum sows on a farm in Santa Fe

Introducción

El perfil proteico depende del equilibrio hormonal, estado de nutrición, balance hídrico y de otros factores que afectan el estado de salud.

Los valores de proteínas plasmáticas son bajos cuando la anemia es producida por hemorragia, mientras que la pérdida hídrica por deshidratación incrementa los niveles de proteínas totales debido a la concentración y reducción del volumen sanguíneo. En esa situación, la relación albúmina-globulina permanecerá en valores normales, ya que ambas aumentan paralelamente. La albúmina, la fracción más abundantes de las proteínas plasmáticas, es una fuente rápida de aminoácidos, mantiene y regula la presión coloidosmótica de la sangre y transporta ácidos grasos libres, ácidos biliares, bilirrubina, drogas (penicilina, barbitúricos) y cationes (calcio, cobre, cinc) entre otras funciones.

La literatura nacional sobre el perfil proteico en cerdas adultas en periparto es escasa, y su estudio puede orientar al médico veterinario para un manejo eficiente de la granja en producción. El objetivo de la publicación fue determinar el perfil proteico en cerdas adultas durante el periparto en una granja de Santa Fe.

Materiales y Métodos

El muestreo fue realizado 10 a 15 días preparto y posparto en 12 cerdas adultas de una granja comercial de la localidad de Santo Domingo, provincia de Santa Fe. La sangre se obtuvo por venopunción sin anticoagulante en diciembre de 2023 y el suero separado por centrifugación donde se determinó: urea, proteínas totales, albúmina y globulinas.

Las variables anteriores fueron cuantificadas por métodos colorimétricos (kits comerciales) y las lecturas se realizaron en el equipo Metrolab 1600 DR. En el análisis estadístico se incluyó la media aritmética (x) y el desvío estándar (DE). El ANOVA se realizó previa corroboración de homogeneidad. Los cálculos se efectuaron con el programa estadístico Minitab®.

Resultados y Discusión

Los valores promedios y desvíos estándar en: preparto, parto y posparto, se presentan en la Tabla 1.

Los promedios de urea se observaron por encima del rango de referencia (2,0-5,1 mmol/L) en todo el periparto, situación no coincidente en preparto con los valores promedios de proteínas totales (6,24-8,66 g/dL) y globulinas (2,26-4,51 g/dL) que se encontraban dentro del rango referencial (Verheyen *et al.*, 2007). El producto del catabolismo proteico suele aumentar con la fiebre, infecciones, uso de corticoides y stress hídrico posible causa por deshidratación de las hembras en el mes del muestreo. La albumina (3,43-4,85 g/dL) en preparto se observa levemente incrementada.

Los resultados de proteínas totales, albumina y globulinas en suero, muestran diferencias con respecto a los valores obtenidos por Swindler *et al.* (2003) en su investigación. La causa del ligero incremento de las globulinas del preparto al posparto se puede identificar por electroforesis y cuantificar la fracción que aumentó de las inmunoglobulinas (Jones, 2001).

Conclusiones

En posparto proteínas totales (6,6,3-9,4,8 g/dL), albúmina (3,45-4,65 g/dL) y globulinas (2,54-5,57 g/dL) estuvieron dentro de rangos normales. En parto no es común encontrar valores de referencia. Mas muestreos en otras granjas permitirán establecer valores de referencias nacionales que colaborarán con la salud animal mediante el diagnóstico, prevención y tratamiento de enfermedades porcina.

Agradecimientos

El Grupo del CAID 2020 agradece a la Dra. Viviana Patricia Roldán, ex directora de éste y otros proyectos en FCV-UNL.

Bibliografía

Jones R (2001). Problemas de post-parto y lactancia. http://www.porcicultura.com/artículos

Swindle MM *et al.* (2003). Biology and medicine of swine, inbook Laboratory Animal Medicine and Management, chapter porcine. https://www.ivis.org/library/laboratory-animal-medicine-and-management/biology-and-medicine-of-swine .

Verheyen JM (2007) Serum biochemical reference values for gestating and lactating sows. The Veterinary Journal, 174(1): 2-8.

Zapata W *et al*. (2004). Manual de química sanguínea veterinaria.

Tabla 1. Valores promedios (x) y desvíos estándar (DE) en preparto, parto y posparto de cerdas en una granja comercial. Letras diferentes indican diferencias significativas entre períodos fisiológicos (P<0,05).

Variables	***Períodos Fisiológicos***					
	Preparto		***Parto***		***Posparto***	
Estadísticos	x	DE	x	DE	x	DE
Urea (mg/dL)	32,86 a	12,4	38,61 b	0,88	37,43 b	16,4
Proteínas Totales (g/dL)	8,28	0,41	7,80	0,42	6,79	1,12
Albúmina (g/dL)	5,39 a	0,22	4,59 a	0,17	3,80 b	0,59
Globulina (g/dL)	2,89	0,20	3,21	0,25	3,0	0,06

SA 41 Eficacia de diferentes acaricidas en el control de garrapatas (*Rhipicephalus microplus*) en bovinos lecheros en el oeste del estado de Goiás, Brasil

Neto OJS[1]*, Silva VHP[1], Espindola IRM[1], Santos MDB[1], Zaiden RZ[1], Pereira LGS[1]
[1]Universidade Estadual de Goiás
*E-mail: osvaldo.neto@ueg.br

Efficacy of different acaricides in controlling ticks (Rhipicephalus microplus) in dairy cattle in West Goiás, Brazil

Introducción

La producción bovina es de gran importancia en la economía, sin embargo, los ectoparásitos, entre ellos *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, son agentes que pueden ocasionar grandes problemas sanitarios, afectando la eficiencia del rebaño. Los animales afectados pueden presentar una reducción en la ganancia de peso, además de aumentar el costo en la producción debido al uso de antiparasitarios (CANÇADO *et al.*, 2017). Además, agentes como *Anaplasma* y *Babesia* pueden ser transmitidos por estos ectoparásitos y ocasionar la Tristeza Parasitaria Bovina (TPB). La forma más eficiente de prevención de esta parasitosis es el control del agente causante, pudiendo realizar el manejo ambiental y el uso de antiparasitarios (ANDREOTTI; GARCIA; KOLLER, 2019). Los antiparasitarios deben ser utilizados de manera adecuada, con una dosis y posología correcta, respetando las recomendaciones del Médico Veterinario. Además, se indica que el control se realice en el período del año en que las garrapatas estén más sensibles (CANÇADO *et al.*, 2017). El objetivo de este trabajo fue evaluar la eficacia de algunos antiparasitarios en el control de garrapatas en bovinos lecheros, con el fin de contribuir a su uso sostenible y a la reducción de la resistencia.

Materiales y Métodos

Las muestras de garrapatas fueron obtenidas en cinco propiedades rurales de la región del oeste del estado de Goiás, Brasil. Se recolectaron 70 garrapatas de cada propiedad para pruebas de 5 grupos de acaricidas. Para la recolección se utilizaron guantes de látex, pinzas anatómicas, potes plásticos desechables con agujeros en la tapa y papel toalla. El transporte de las muestras se realizó utilizando los potes plásticos con el papel toalla humedecido (sin exceso de agua) y manteniendo las muestras en lugares frescos. Se analizaron utilizando la prueba de biogarrapacidograma, utilizando 5 grupos de acaricidas: Amitraz (Triatox®), Deltametrina (Butox®), Asociación 1 de Cipermetrina + Clorpirifós + Citronelal (Barragem®), Asociación 2 de Cipermetrina + Clorpirifós + Ethion (Colosso®), Asociación 3 de Alfacipermetrina + Clorpirifós + Ethion (Potenty®), y 1 grupo control (agua destilada) en solo 1 repetición, compuesto por 10 hembras en cada grupo.

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos buscan el antiparasitario con mayor efecto acaricidas, considerando como parámetros principales la eclosionabilidad (0 a 100%) y la eficiencia de los productos (0 a 100%), organizados en base al producto utilizado y a los resultados de los tests de biogarrapacidograma de cada propiedad estudiada. En una de las propiedades se registró resistencia a todos los productos probados. Sin embargo, la asociación de los principios activos de Alfacipermetrina, Clorpirifós y Ethion (Potenty®) fue la que mejor respondió a la investigación, siendo 100% eficaz en cuatro de las cinco propiedades probadas, los demás principios tuvieron una gran resistencia. Potenty® presentó 100% de eficacia en cuatro de las cinco propiedades estudiadas, la propiedad en la que no presentó eficacia mostró resistencia a todos los antiparasitarios probados. Es importante enfatizar que valores por debajo del 95% pueden indicar un proceso de resistencia, no siendo indicado para el control. Los productos Barragem® (20,49%), Butox® (24,49%), Colosso® (56,13%) y Triatox® (58,20%), mostraron pobre eficacia.

Conclusiones

Fue posible observar que, a pesar de una gran resistencia en una de las propiedades, el antiparasitario Potenty® fue el que presentó mayor eficacia. La infestación por garrapatas puede causar grandes daños en la producción de bovinos de leche, y la búsqueda de un control eficaz puede ayudar a resolver este problema.

Agradecimientos

A la Universidad Estatal de Goiás y a la Vicerrectoría de Investigación y Posgrado por el apoyo financiero proporcionado, término n. 51957428, convocatoria n. 01/2023.

Bibliografía

Cançado PHD *et al*. (2017) "Current status of ticks and tick-host relationship in domestic and wild animals from Pantanal wetlands in the state of Mato Grosso do Sul, Brazil", Iheringia - Série Zoologia, v. 107.

Tabla 1. Eficacia de los diferentes acaricidas (%) en las diferentes propiedades.

Productos	Propiedad 1	Propiedad 2	Propiedad 3	Propiedad 4	Propiedad 5
Control	0%	0%	0%	0%	0%
Barragem®	34,99%	9,63%	0%	38,73%	19,14%
Butox®	53,93%	7,71%	1,85%	40,86%	16,97%
Colosso®	44,82%	79,12%	29,33%	45,24%	80,37%
Potenty®	54,28%	100%	100%	100%	100%
Triatox®	60%	60,39%	37,82%	68,88%	92,59%

SP 1 Caracterización de sistemas de producción bovina del centro sur de la provincia de Córdoba. Comunicación

Macor L[1], Sagardoy V[1], Peñafort C[1], Anomale MV[1]*, Bruno M[1]
[1]Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto
*E-mail: vanomale@ayv.unrc.edu.ar

Characterization of bovine production systems in the south center of the province of Córdoba. Communication

Introducción

Para diseñar estrategias de manejo regionales que contemplen las necesidades particulares de los productores ganaderos de carne se requiere de la caracterización de estos establecimientos. De esta manera se pueden identificar y comprender mejor las demandas de los sistemas. Por esto se hace necesario disponer de información actualizada sobre indicadores descriptivos de los mismos. El objetivo de este trabajo es caracterizar la evolución de la producción regional de la región centro sur de la provincia de Córdoba considerando el stock en miles de cabezas y el Coeficiente de orientación productiva regional (COPR) (Aranzadi *et al.,* 2015).

Materiales y Métodos

Se tomó la base de datos de SENASA desde el año 2012 hasta el año 2023, de la provincia de Córdoba y se analizaron los departamentos Río Cuarto (RC), General Roca (GR), Presidente Roque Saenz Peña (RSP) y Juárez Celman (JC). Se eliminaron los datos pertenecientes a las categorías tambo, agricultura familiar, cabaña y los registros que tenían menos de 20 animales.

El COPR refleja el tipo de actividad: cría (C) (<0,4), ciclo completo con predominancia de cría (CCC) (0,4-0,6), ciclo completo con predominancia de invernada (CCI) (0,6-1,2), e invernada pura (IP) (>1,2).

Se caracterizaron, además, los sistemas actuales según diferentes niveles de estratificación, se analizaron 4742 registros de la base de datos de 2023.

Resultados y Discusión

En la Figura 1 se muestra el COPR y el stock en cabezas por departamento para RC, GR, RSP y JC desde 2012 a 2023. Los departamentos con menor stock, JC y RSP, presentan un menor COPR, mientras que en RC y GR este se ha mantenido históricamente por encima de 0,8.

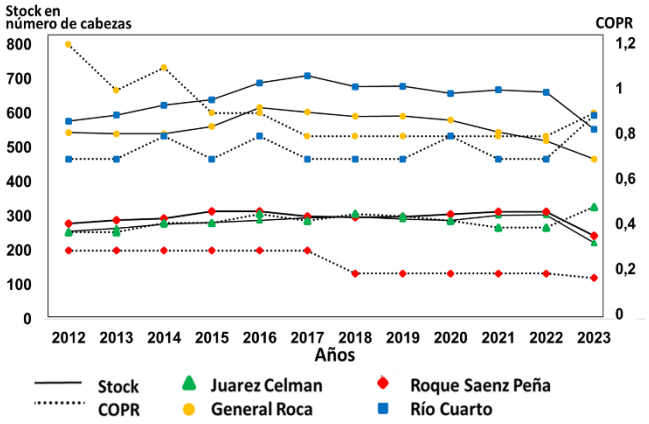


Figura 1. COPR y stock por departamento del centro sur de la provincia de Córdoba.

Respecto a la evolución entre 2012 y 2023, en GR se redujeron los sistemas de invernada, históricamente pastoriles, reemplazados por agricultura. JC se mantuvo dentro de la actividad de cría con ciclo completo, mientras que RSP mantuvo y acentuó la actividad cría en los últimos años. En RC por su parte predomina históricamente el ciclo completo con invernada de compra, influenciada por la instalación de feedlot, abasteros y frigoríficos. En el caso del 22-23 el CORP aumentó en RC, JC y GR.

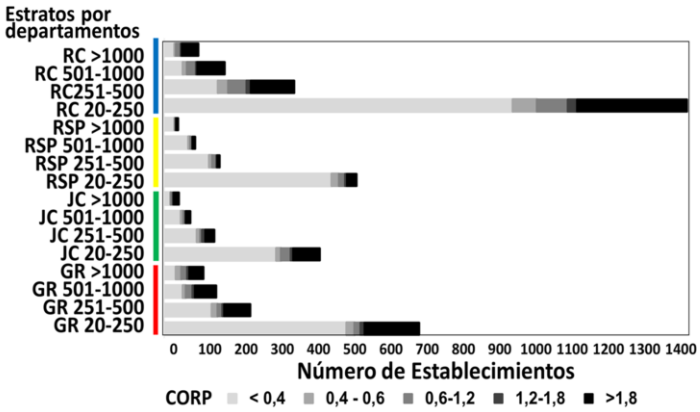


Figura 2. Número de establecimientos por estratos y CORP según departamentos

En cuanto a los diferentes niveles de estratificación (Figura 2) los resultados reflejan una tendencia hacia la cría en sistemas de menor escala en todos los casos. Se destaca particularmente RC con 962 sistemas de cría, siendo JC el menor. RSP presenta una menor actividad de invernada en comparación con las otras regiones, independientemente de la escala. En la escala de 20 a 250. RC y GR presentan mayor proporción de invernada en comparación con los otros dos.

Conclusión

El análisis de COPR y stock ganadero (2012-2023) muestra que las prácticas ganaderas varían significativamente entre los departamentos. RC destaca por el ciclo completo con invernada, influenciado por la mayor presencia de *feedlots* y frigoríficos. GR ha reducido la invernada en favor de la agricultura. JC y RSP se centran en la cría, con JC manteniendo el ciclo completo.

Bibliografía

Aranzadi B, Arzubi A, Dobaño N, Calvi M, Cendon ML (2015). Caracterización de la producción bovina. INTA Recuperado el 01 de marzo de 2023 en https://www.magyp.gob.ar/

SP 2 Caracterización de los sistemas de producción de carne bovina en la provincia de Córdoba. Comunicación

Anomale V[1]*, Macor MV[1], Sagardoy L[1], Peñafort C[1], Bruno M[1], Finola A[2]
[1]Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto [2]Facultad de Ciencias Humanas, Universidad Nacional de Río Cuarto.
*E-mail: vanomale@ayv.unrc.edu.ar

Characterization of Beef Cattle Production Systems in the Province of Córdoba. Communication

Introducción

Disponer de datos actualizados sobre la estructura productiva regional permite identificar tendencias y áreas de intervención, facilitando la toma de decisiones con información. El objetivo de este trabajo es analizar la distribución geográfica y de escala del Coeficiente de orientación productiva regional (COPR) en la provincia de Córdoba.

Materiales y Métodos

Para la caracterización actual se tomó la base de datos de RENSPA (Registro Nacional Sanitario de Productores Pecuarios) del SENASA para la provincia de Córdoba de diciembre de 2023 y se realizó una comparación con la analizada por Latimori *et al.*, 2018. Se eliminaron datos pertenecientes a las categorías tambo, agricultura familiar, cabaña y los registros con menos de 20 animales.

Sobre 14.669 registros se estimó el COPR (Aranzadi *et al.,* 2015) que refleja la actividad principal en una región: cría (C), ciclo completo con predominancia de cría (CCC), ciclo completo con predominancia de invernada (CCI), e invernada pura (IP). En base a la plataforma del Instituto Geográfico Nacional, se obtuvo la capa GIS de departamentos provinciales en formato vectorial y las regiones fitogeográficas (Arana *et al*., 2017). A partir de este archivo, y empleando el software de Sistema de Información Geográfica (QGIS, 2024) se confeccionó un mapa regional que identifica los sistemas (SIS) por estratos (20 a 250 cab, 250 a 500, 500 a 1000 y > 1000).

Resultados y Discusión

En el año 2023 la cantidad total de cabezas (CAB) fue un 10% inferior que en 2017. El indicador COPR regional en 2017 fue de 0,4 (Latimori *et al.*, 2018), mientras que en 2023 fue de 0,56, y evidencia una evolución de la actividad C, a una actividad de CCC. Sin embargo, este indicador no permite diferenciar si esto se debe al incremento de la actividad de invernada de compra o de ciclo completo.

Al estratificar SIS según el número de cabezas (Figura 1) se observó que el primer estrato se encuentra homogéneamente distribuido en la provincia, con mayor predominancia en el arco noroeste, el tercer y cuarto estrato están más concentrados en zonas específicas, mientras que el segundo se posiciona en las áreas de transición entre estos. La estructura productiva de la provincia es heterogénea, según la región, los recursos disponibles y posiblemente el acceso a mercados.

Los diferentes estratos aportan proporciones semejantes al total, el 77% de los SIS tienen una escala de entre 20 y 250 cab, y representan el 30% de las cabezas de la provincia. En este grupo, el 67% tiene menos de 100 (12% de las cabezas bovinas de la provincia, es decir 380.000 cabezas).

A medida que baja la escala, aumenta la proporción de SIS de cría según COPR. Esto se percibe a priori como contradictorio, siendo que los SIS de cría, en general, son menos flexibles al manejar la carga anual, tienen mayor inversión en capital hacienda, menor eficiencia biológica y productiva, en contraposición con SIS de recría. Es necesario identificar las causas que explican esta distribución, las expectativas de los productores de las diferentes escalas y en función de ello, establecer brechas de mejora para definir prácticas superadoras en la cría, o bien evaluar el rediseño de la actividad.

Para complementar este análisis, se considera necesario hacer un estudio objetivo sobre la percepción de los productores respecto a la actividad y sus objetivos, los indicadores productivos y económicos, y el nivel de eficiencia según la escala, zona agroecológica y tipo de SIS.

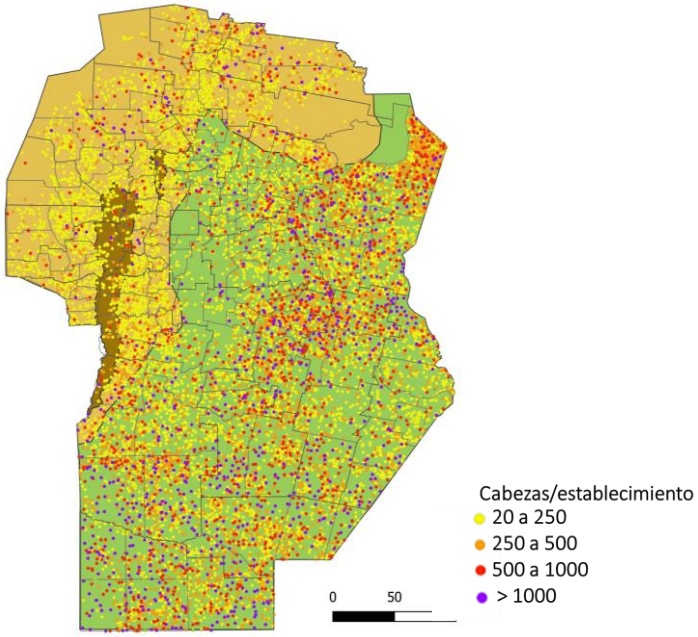


Figura 1. Estratificación de la provincia de Córdoba según su escala en número de cabezas

Conclusión

El trabajo proporciona una visión general, y actualizada de la distribución regional y de escala de los sistemas bovinos para carne, y orienta el diseño de futuras investigaciones sobre la eficiencia asignativa de las tecnologías de insumos y procesos en los diferentes modelos de producción.

Agradecimientos

Al SENASA Centro Regional Córdoba por la facilitación de los datos para la realización del estudio.

Bibliografía

Latimori, NJ, Dana G (2018). Existencias de bovinos para carne en la provincia de Córdoba (Actualización 2017) 2018 Recuperado el 05 de marzo de 2024 en: https://www.magyp.gob.ar/

Aranzadi, B *et al.* (2015). Caracterización de la producción bovina. INTA Recuperado el 01 de marzo de 2023 en https://www.magyp.gob.ar/

SP 3 Evolución histórica de las existencias ganaderas en el Departamento General Roca, Córdoba. Comunicación

Genero MI*, Cravero, EC
AER INTA Huinca Renancó
*E-mail: genero.marcela@inta.gob.ar

Historical evolution of livestock stocks in the General Roca Department, Córdoba. Communication

Introducción

En el sector ganadero, clave para la economía argentina, cerro el año pasado con subas del 19% en exportaciones y del 3% en producción. El año 2022 también dejo un alza del 0.6% en empleo ganadero, con el sector generando cerca de 1 de cada 20 empleos argentinos, (D'Angelo *et al.* 2022). La importancia de disponer información radica en la toma de decisiones a futuro sobre los horizontes de esta producción, implementación de políticas de Estado en post de favorecer la actividad; conocer la distribución para llegar a los productores y establecer estrategias de trabajo en conjunto.

El objetivo de este trabajo es conocer la evolución de la ganadería en el departamento General Roca, evaluando las variaciones que han ocurrido a través del tiempo, la composición de las distintas categorías y su ubicación en el territorio.

Materiales y Métodos

En el Departamento General Roca se realizó un relevamiento del stock ganadero a través de los años, en el se pueden visualizar las fluctuaciones que han ocurrido en las diferentes categorías de animales, en cuanto a su ubicación territorial.

El grupo de estudio fue el ganado vacuno del departamento mencionado. Los datos fueron aportados por los entes de SENASA. La recolección de datos se lleva a cabo en 19 años, al finalizar la campaña de vacunación de otoño, época en la que se vacuna a la totalidad de los animales. Los datos fueron procesados a través de planillas de Excel y se analizaron según categorías y localidades. Además, se consideró la clasificación según aptitud del Dpto. Gral. Roca según evaluación de Scherger *et al.* (2021), donde se determina una zonificación más ganadera al oeste y de mayor aptitud agrícola hacia el este del mismo.

Resultados y Discusión

En la Figura 1 (A) se puede apreciar cómo ha disminuido el stock ganadero, teniendo en cuenta que en el año 2004 se contó con el pico máximo con 992.433 cabezas, hacia el año 2012 cayó en un 44.32%. En los últimos cuatro años se aprecia una estabilización en 614.705 cabezas promedio, lo que es un aumento del 11.2% respecto del mínimo histórico en 552.551 animales.

La Figura 1 (B) muestra con claridad que, en el año 2005, el Dpto. Gral. Roca era invernador, compuesto en mayor proporción por novillos y novillitos y esa categoría disminuyó considerablemente, pasando a ser una zona de cría en la actualidad, con mayor número de cabezas en vacas y vaquillonas. También podemos aseverar que el mayor número de cabezas se encuentran en el oeste del Dpto. y específicamente en las localidades de Villa Valeria, Villa Huidobro y Huinca Renancó. Podemos decir que hay una fuerte relación con el avance de la agricultura en cuánto a hectáreas cultivadas en esta región (Genero *et al.* 2024) y la disminución progresiva de la cantidad de ganado y la distribución geográfica del mismo.

Conclusiones

En los diecinueve años analizados se ha modificado la forma de producción pasando desde un sistema de invernada a cría.

El avance de la agricultura ha desplazado a la ganadería al oeste del Dpto. Gral. Roca, estabilizándose los últimos años en promedio en 614.705 cabezas. Aunque la ganadería en esta zona nunca recupero los valores históricos alcanzados.

Agradecimientos

A todos los entes de SENASA del Departamento que ceden la información a AER INTA Huinca Renancó.

Bibliografía

D'Angelo G *et al.* (2022) Bolsa de Comercio de Rosario. 99322 (bcr.com.ar).

Genero MI *et al.* (2024) INTA Publicación miscelánea.

Scherger ED *et al*. (2021) Aapresid- INTA Publicación miscelánea.

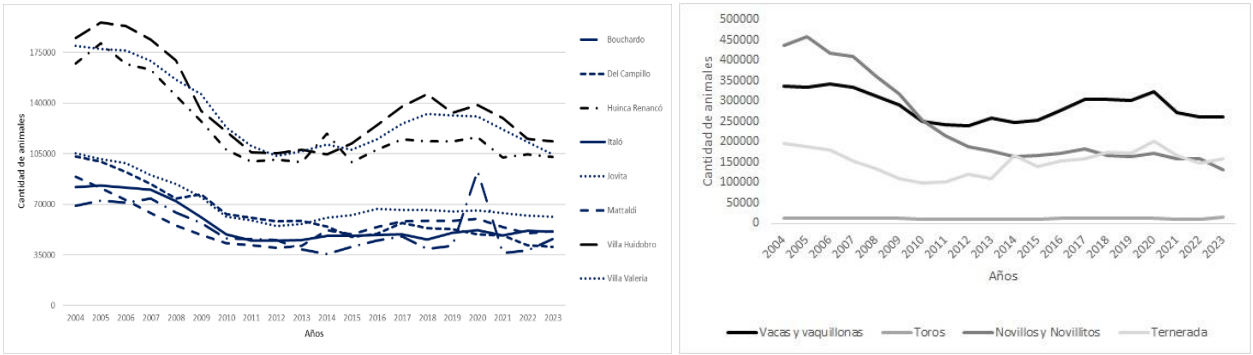


Figura 1. (A) Evolución del stock ganadero en Dpto. Gral. Roca desde el año 2004 al 2023 incluido, en las diferentes localidades. (B) Evolución según categorías agrupadas, vacas y vaquillonas, toros, novillos y novillitos y terneros/as.

SP 4 Percepción del sistema de producción ganadero y su relación con el cuidado del ambiente y el bienestar animal en adolescentes de la Cuenca del Salado (provincia de Buenos Aires)

Unger N [1]*, Murillo N[2], Cendón ML [2], Bruno S[1]
[1] EE Cuenca del Salado, [2]EEA Balcarce
*E-mail: unger.natalia@inta.gob.ar

Perception of the livestock production system in relation to the environment and animal welfare in adolescents from the Cuenca del Salado (provincial de Buenos Aires)

Introducción

La producción y el consumo de carne se debaten periódicamente en la esfera pública. Además, cada vez más estudios resaltan las preocupaciones de los consumidores sobre los valores éticos y sociales como el bienestar animal y sus posibles impactos sobre la salud y el ambiente. Estos cuestionamientos resultan relativamente más evidentes entre residentes jóvenes y de áreas urbanas, quienes en general tienen escaso conocimiento y familiaridad con el sector agropecuario. El objetivo de este trabajo es estudiar la percepción sobre el sistema de producción ganadero en adolescentes de la Cuenca del Salado en relación con el cuidado del ambiente y el bienestar animal.

Materiales y Métodos

Para el estudio se diseñó e implementó una encuesta (Google Forms) para el relevamiento de información en escuelas secundarias de 6 localidades de la Cuenca del Salado (centro de la Provincia de Buenos Aires). La misma fue completada de manera individual por los alumnos en el aula, acompañados por el equipo de investigación, entre junio y septiembre de 2023. Se encuestó a estudiantes de los dos últimos años de nivel secundario (16-18 años) de 25 escuelas urbanas (6 de ellas con orientación agropecuaria) pertenecientes a 6 ciudades de la Cuenca del Salado (Azul, Saladillo, Las Flores, Rauch, General Alvear y Tapalqué). Las ciudades fueron categorizadas para este estudio según el número de habitantes, en ciudades grandes (≥ 60.000 habitantes: Azul), medianas (entre 30.000 y 60.000 habitantes: Saladillo) y chicas (≤ 30.000: el resto de las ciudades de la muestra). Se analizaron distintas variables categóricas (tamaño de ciudad; género; tipo de consumidor (omnívoro, flexitariano, vegetariano, vegano); orientación escolar; tipo de vínculo con el medio rural) y su relación con distintas variables que caracterizan el conocimiento de los impactos de la ganadería: conocimiento (tipo de alimentación animal) y percepción sobre el sistema de producción ganadero en relación al ambiente (contamina, emite gases efecto invernadero) y al bienestar animal (salud, acceso agua y alimentación, libertad de movimiento y descanso, buenas prácticas de manejo, comportamiento habitual del ganado). Este análisis se realizó entre pares de variables mediante un test Chi-cuadrado utilizando el programa R (R Core Team, 2023).

Resultados y Discusión

Se realizaron 1139 encuestas, correspondiendo el 54% de ellas a ciudades de categoría “grande”, 30% a ciudades “chicas” y 17% a ciudades “medianas”. El 54% de los adolescentes se identificó con el género femenino, el 44% con el masculino y un 1% hizo referencia a otro género. La mayoría son omnívoros (88%), 9% flexitarianos y una pequeña proporción (2% y 1%) vegetarianos y veganos. Un 76% de las encuestas se realizaron en escuelas sin orientación agropecuaria, aunque el 67% de los adolescentes está vinculado de alguna manera al campo y dicho vinculo se relaciona con el tamaño de ciudad (ciudades pequeñas= vinculo más fuerte) (χ^2=66,84, p‹0,05) y la elección de una escuela con orientación agropecuaria (χ^2=74,88, p‹0,05). El 55% de los adolescentes menciona no tener conocimiento sobre el sistema de producción ganadero, siendo el porcentaje de alumnos que desconocen el sistema mayor en las escuelas sin orientación agropecuaria (χ^2=51,70, p‹0,05). Por otro lado, el nivel de conocimiento de los adolescentes acerca de la alimentación animal se relaciona con el tipo de consumidor: los omnívoros y flexitarianos son quienes mayor conocimiento tienen (χ^2=15,36, p‹0,05). La percepción de los adolescentes sobre si la producción ganadera contamina el ambiente y emite gases de efecto invernadero, también esta influenciado por el tipo de consumidor, más de la mitad de los vegetarianos consideran que el sistema es muy contaminante (χ^2=41,24, p‹0,05) y que es un gran emisor de gases (χ^2=21,23, p‹0,05). El tamaño de las ciudades parece también estar relacionado, observándose particularmente en las ciudades medianas que la percepción es que la ganadería contamina “mucho” (χ^2=14,39, p‹0,05) y emite gran cantidad de gases efecto invernadero (χ^2=15,53, p‹0,05). Además, en las escuelas con orientación agropecuaria, los adolescentes perciben a la ganadería como menos contaminante y con baja emisión de gases (χ^2=17,33, p‹0,05). En cuanto al vínculo con el medio rural, en los encuestados con un vínculo más alto existe una mayor proporción de percepciones de que el sistema ganadero contamina “poco” el ambiente (χ^2=28,72, p‹0,05). Mientras que la percepción respecto al bienestar animal (salud animal, comportamiento habitual del ganado, libertad de movimiento y descanso, buenas prácticas de manejo, acceso al alimento y agua) estaría por el tipo de consumidor y vínculo con el medio rural (p‹0,05).

Conclusiones

Se concluye que los adolescentes de la Cuenca del Salado están vinculados en gran parte con el medio rural y este hecho estaría relacionado con la orientación escolar, el tamaño de ciudad e incluso, el conocimiento que manifiestan tener sobre el sistema de producción ganadero. De esta manera, un mayor vínculo con el medio rural parece asociarse a un mayor conocimiento del sistema, sus efectos en el medio ambiente, bienestar animal y la salud; y en última instancia, tal vez con la elección de un tipo de alimentación que no restrinja el consumo de carne.

Bibliografía

Hocquette JF (2023). Consumer perception of livestock production and meat consumption; an overview of the special issue" Perspectives on consumer attitudes to meat consumption". Meat Science, 200, 109163-109163.

Unger N *et al.* (2022). Percepción de los adolescentes acerca del sistema de producción ganadero de la Cuenca del Salado. Un estudio exploratorio para la ciudad de Rauch.

SP 5 Unidad demostrativa de recría silvopastoril en un bosque nativo santiagueño: 10 años de suplementación

Saravia Sanchez JJ [1]*, Roldán Bernhard S[1], Ferraris B[1], Piedrasanta RO[2], Imaz JA[3]
[1]EEA-Santiago del Estero (INTA), [2]AER-Frias de Santiago del Estero (INTA), [3]Department of Regional NSW, Australia.
*E-mail: saravia.juanj@inta.gob.ar

Demonstration unit of silvopastoral breeding in a native forest of Santiago: Supplementation for 10 years

Introducción

En Santiago del Estero la producción ganadera se caracteriza por destetes entre 50% y 60%, y recrías de vaquillonas que ingresan a primer servicio entre los 27 y 36 meses (Fumagalli y Cornachionne, 2001). La provincia posee la mayor área de bosques nativos del país de los cuales el 44% es amarillo no se permiten desmontes, pero si un manejo silvopastoril (LN 26.331.441). Por último, el clima presente tiene dos estaciones bien definidas que cambian las características en cantidad y calidad del forraje. La estación seca (abril-septiembre), de latencia y baja calidad, y la húmeda (octubre-marzo), de crecimiento y mayor calidad. En este contexto los sistemas silvopastoriles (**SSP**) son propuestos como una alternativa de producción ganadera sustentable. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la suplementación estratégica durante la estación seca y el desempeño en la recría de vaquillonas de reposición, en el marco de un SSP en bosques nativos del semiárido Santiagueño.

Materiales y Métodos

La experiencia se realizó en la Unidad Demostrativa del Campo Experimental Ing. Francisco Cantos, (EEASE-INTA), RN N°9, Km 1108, 28° 05´ Sur y 64°. La misma cuenta con 36 ha subdivididas en 9 lotes. Presenta un bosque nativo secundario de dos quebrachos intervenido mecánicamente cada 5 años (rolados), logrando un SSP de árboles dispersos con tres estratos. Arbóreo: *Aspidosperma quebracho-blanco* y *Schinopsis balansae* Quebracho colorado dominantes y co-dominantes *Neltuma alba, Neltuma nigra,* Algarrobos blanco y negro, *Ziziphus mistol Griseb*, Mistol, *Cercidium praecox,* Brea, *Celtis tala,* Tala y *Acacia aroma* Tusca. Arbustivo: dominado por *Celtis pallida*, Talilla, *Capparis atamisquea* Atamisqui y *Acacia praecox* Garabato. Herbáceo: mega térmicas implantadas: *Megathyrsus maximum cv.* gatton panic*. y Penisetum ciliaris cv.* biloela Buuffel y nativas: *Tríchloris crinita, T. pluriflora, Setaria leiantha, Gouinia latifolia, G. paraguayensis y Digitaría califórnica*. La producción de materia seca se estimó mediante doble muestreo (Tothill *et al.* 1978). Los ciclos tienen un promedio de 283 días. La suplementación fue proteica y energética, durante la estación seca (90 a 100 días), al 0,6% del peso vivo, Infrecuente, 3 veces por semana (Balbuena *et al*. 2003) con semilla de algodón (**SA**), maíz entero (**M**) y trigo entero (**TR**). Se utilizaron terneras de destete cruza Bradford 3/8, calculándose el aumento medio diario (**AMD**) por diferencias de peso entre las pesadas, 6 por ciclo, 3 por estación. Los datos se analizaron con el paquete estadístico SAS, mediante la prueba *t-student*, comparando las medias entre la estación seca y húmeda por ciclo.

Resultados y Discusión

En los diez ciclos consecutivos (2011-2022) hubo diferencias en el AMD entre estaciones seca y húmeda (Figura 1). La suplementación proteica y energética en las estaciones secas

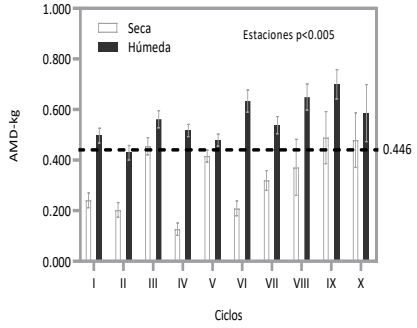


Figura 1. Aumento de peso medio diario (AMD en kg) por estación seca y húmeda y por ciclo. Suplementación estación seca: Ciclos I, II, III, IV, V, VI con semilla de algodón, VII y VIII con grano de maíz entero, IX y X con grano de trigo entero.

logró valores dispares entre ciclos con 0,127±0,024 kg/d (ciclo IV) a 0,489±0,103 kg/d (ciclo IX) con un promedio de 0,331±0,053 kg/d. Si comparamos los seis primeros ciclos donde se utilizó SA con la misma frecuencia, igual dosificación, mismo sistema de pastoreo, similar genética y categoría, se obtuvo de mínima 0,127±0,024 kg/d (ciclo IV) y 0,455±0,034 kg/d (ciclo III) de máxima, siendo la media 0,275±0,028 kg/d. Para M, los valores fueron similares entre ciclos, 0,320±0,039 Kg/d (ciclo VII) y 0,370±0,111 kg/d (ciclo VIII) siendo la media 0,345±0,075 Kg/d, valores superiores a (SA). Por último, con TR, fueron 0,489±0,103 kg/d (ciclo IX) y 0,479±0,108 kg/d (ciclo X) con una media 0,484±0,105 kg/d. Los valores en la estación húmeda fueron mayores y menos variables entre ciclos, registrándose 0,429±0,029 kg/d (ciclo II) de mínima y 0,700±0,058 kg/d de máxima (ciclo IX) con una media de 0,559±0,004 kg/d. La mayor variabilidad observada en la estación seca puede deberse a la biomasa forrajera acumulada como diferido, teniendo en cuenta que el objetivo de la suplementación es aumentar el consumo del forraje de baja calidad. Si la producción de biomasa se encuentra limitada durante la estación húmeda por la falta de precipitaciones, el efecto se ve reducido. Esto se observó en el ciclo II y IV, mientras que lo contrario ocurrió en los ciclos (VIII, IX, X) donde no hubo limitantes en la biomasa del forraje.

Conclusiones

Si bien los SSP ofrecen diversidad de especies forrajeras en cantidad y calidad, la suplementación estratégica es una herramienta clave para sostener AMD, evitando el retraso del primer servicio de las hembras de reposición.

Bibliografía

Balbuena O *et al*. (2003). RAPA. 20:18-19.

Fumagalli, Cornachionne. (2001). INTA-EEASE, 2001. Avances y resultados en investigación (1995-2000), pp 26-32.

Tothill *et al.* (1978). Division of Tropical Crops and Pastures. Tropical Agronomy Technical Memorandum N° 8: 1-20.

SP 6 Desafíos para el re-diseño de un sistema ganadero de cría en bosques nativos de Entre Ríos. Comunicación

Canavelli SB [1]*, Lezana L [1], Fonseca J[2], Kees F[2], De la Peña C[2], Calamari NC[1]
[1]Instituto Nacional de Tecnología agropecuaria (INTA), EEA Paraná
[2]Instituto Nacional de Tecnología agropecuaria (INTA), EEA Concordia
*E-mail: canavelli.sonia@inta.gob.ar

Challenges for the redesign of a breeding livestock system in native forests of Entre Ríos. Communication

Introducción

La implementación de prácticas de manejo ganadero sostenible a nivel predial, como la planificación del pastoreo o el estacionamiento del servicio, requiere a menudo de cambios en conocimientos y prácticas de los productores y de otros actores sociales vinculados con la gestión de los predios, como asesores, administradores, e incluso investigadores y extensionistas. En este contexto, la implementación de lineamientos de Manejo de Bosques con Ganadería Integrada (MBGI) constituye una oportunidad para poner a prueba esquemas de innovación social que involucran a productores, investigadores y extensionistas, ya que requiere planificar y monitorear el manejo del bosque de un predio con una perspectiva integral y adaptativa. Esto requiere, como primer paso, un diagnóstico y definición de propuestas de cambios desarrolladas y acordadas entre productores y profesionales asesores.

El objetivo de este trabajo es presentar un caso de estudio localizado en un predio ganadero en bosques del Espinal entrerriano que, además de estar orientado a la producción ganadera de cría tiene un compromiso con la conservación ambiental. Específicamente, presentamos el proceso y herramientas utilizadas para el diagnóstico de problemas en las dimensiones productiva, socioeconómica y ambiental del sistema. Y los resultados obtenidos luego del primer año de implementación de cambios acordados con los gestores del predio.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en el Establecimiento “El Carayá”, ubicado al sur del departamento Feliciano (Entre Ríos, 30°37'54,14"S, 58°49'54,26"O). La actividad productiva principal es la ganadería de cría en bosque nativo, que se desarrolla en 10400 ha (de un total de 12450 ha). Superficie que constituye, además, un Área Natural Protegida en la forma de una Reserva de Usos Múltiples.

El enfoque de intervención utilizado a escala predial fue el de co-innovación (Albicette y Aguerre 2018, Ruggia *et al.* 2021), articulando entre productores y técnicos mediante visitas bimensuales al campo, y actividades de gabinete previas y posteriores a cada visita. Como parte de la caracterización y diagnóstico del sistema se elaboró una construcción colaborativa de la visión de sustentabilidad del establecimiento y la identificación y priorización de problemas que la amenazan en cada dimensión. En base al diagnóstico, se acordó un re-diseño en las prácticas de manejo ganadero, tendientes a guiar las intervenciones en el corto, mediano y largo plazo.

Resultados y Discusión

El diagnóstico permitió identificar problemas productivos, ambientales y sociales, así como indicadores productivos estancados y por debajo de los valores esperados por los administradores, signos de degradación de los bosques con indicios de sobrepastoreo y arbustización y disminución en la satisfacción del personal por una sobrecarga de tareas, entre otros. A partir de este diagnóstico, se acordó un re-diseño en el manejo productivo basado en la implementación de una planificación espacio-temporal del pastoreo, con el objetivo principal de corregir el balance forrajero inicial (deficitario en un 21 %) y comenzar a vincular e interpretar la relación entre dicho balance y el desempeño productivo del sistema. Asimismo, se acordó profundizar la evaluación del estado inicial de la vegetación, el suelo y la diversidad de aves en el predio, a fin de mantener o mejorar la cantidad y calidad del bosque nativo. Finalmente, se acordó evaluar la organización del trabajo en el predio, como línea de base para mejorar la distribución de tareas.

Debido a la escala del establecimiento, se decidió comenzar con el re-diseño del manejo productivo en tres módulos experimentales de aproximadamente 1000 ha cada uno, distribuidos en sectores con diferentes características ambientales e historias de uso. En estos módulos, se propuso implementar un seguimiento de evaluación de oferta forrajera y condición corporal de los animales durante todo el ciclo productivo, como base de la planificación de pastoreo. Y evaluar las condiciones ambientales de base en estos módulos, en relación con el resto del predio.

Conclusiones

A pesar del corto tiempo transcurrido en la implementación de esta experiencia (18 meses), los avances realizados hasta el momento y la experiencia previa de la aplicación de este enfoque en otros países permiten identificar algunos de los principales desafíos para una transición hacia sistemas ganaderos más sostenibles. Estos desafíos incluyen la necesidad de generar un espacio continuo de co-producción de conocimiento y toma de decisiones consensuadas entre productores y técnicos; la internalización de una planificación y monitoreo basados en información (datos y evidencias); y la integración de dimensiones productivas, ambientales y sociales en el manejo y la gestión predial.

Agradecimientos

Lo/as autore/as agradecen a los responsables del manejo ganadero de la Ea. El Carayá (Víctor Dopazo, Luis Micheloud, Darío Berta, Miriam Stivanello y Lucas Sandobal) y a la empresa Las Taperitas S.A. Asimismo, agradecen a Verónica Aguerre y Andrea Ruggia (INIA Uruguay), Santiago Dogliotti y Pablo Soca (FAGRO, UDELAR, Uruguay), y Pablo Tittonell (CONICET-University of Groningen).

Bibliografía

Albicette MM *et al.* (2017) Outlook Agric **46**, 92–98.
Ruggia A *et al.* (2021) Agric Syst **191**, 103148.

SP 7 Indicadores productivos y tecnológicos de sistemas de cría bovina en el Chaco santiagueño. Comunicación

Wolf Celoné UI[1]*, Saravia Sanchez JJ[2], Reinaldi JA[1], Continelli NM[1], Gil GA[1], Gerlero GD[1], Piedrasanta RO[2], Baez PN[2]
[1]INTA EEA Quimilí; [2]INTA EEA Santiago del Estero
*E-mail: wolf.ursula@inta.gob.ar

Productive and technological indicators of bovine breeding systems in the Chaco of Santiago del Estero. Communication

Introducción

Santiago del Estero cuenta con un stock bovino de 1,6 millones de cabezas, representando el 44% del NOA. Es la principal actividad productiva pecuaria, colocándose entre las cinco cadenas exportadoras de la provincia. Si bien prevalece la actividad de cría y recría en sistemas de secano, sobre pasturas y pastizales, están presentes todos los eslabones de la cadena, incluso cabañas productoras de genética. La principal zona ganadera se localiza al noreste (dptos. Moreno y Alberdi), con una concentración del 30% del stock y al sudoeste en los dptos. Choya y Ojo de agua (8 % del stock). El objetivo de este trabajo fue caracterizar los sistemas ganaderos de cría por estratos, de la provincia de Santiago del Estero, considerando la adopción de tecnologías de procesos e insumos que producirían cambios en la eficiencia productiva.

Materiales y Métodos

Se seleccionaron 22 establecimientos de cría de manera direccionada, considerando la estratificación de SENASA y sistemas representativos de los departamentos mencionados. Se consideraron las distribuciones geográficas buscando alcanzar mayor superficie de muestreo y diversidad de sistemas (muestreo por conveniencia). Se utilizó un cuestionario semi-estructurado a partir del cual se relevaron aspectos de manejo y se calcularon los indicadores de eficiencia del subsistema cría (Prod. Carne: (kg DTT + kg refugo) / ha; Carga: EV/ha). En cada establecimiento se realizó el monitoreo del índice de condición corporal (CC) observando 20-25% de los vientres, (escala 1 al 9) en primavera y en el otoño. Para el análisis, se clasificaron los sistemas según el número de cabezas (adaptado de SENASA), en 4 estratos: 1 a 100 cabezas (E1), entre 101 y 250 cabezas (E2), entre 251 y 500 cabezas (E3) y < de 500 cabezas (E4). Se analizó la CC entre estratos mediante ANOVA, utilizando test de Fisher (*P=0,05*) para comparación de medias.

Resultados y Discusión

En el presente relevamiento el porcentaje de destete resultó superior a los parámetros nacionales (63,7%; SENASA 2020) (Tabla 1). Solo un 31,8 % de los establecimientos recrían terneros, para venderlos con mayor peso y los que tienen cabaña, para vender como reproductores. La recría de hembras de reposición se hace en el 86 % de los establecimientos, sin una estrategia de manejo diferenciada, el resto recrían en otro establecimiento. La edad primer servicio fue de 24/27 meses en el 77% de los casos, 18/24 meses en el 18% de los casos y 4,5% recibe el servicio hasta los 36 meses. La totalidad de los establecimientos utilizan razas indicas (Brahman), sintéticas (Brangus, Braford, Bonsmara) o sus cruzas. La superficie promedio de pasturas megatérmicas incorporadas fueron de 25.4%, 49.3%, 41.2% y 79.3% para E1, E2, E3 y E4, respectivamente.

La CC, en primavera, previo a la época de servicio, fue en promedio 4,5, valor inferior a la óptima (5), encontrándose una tendencia hacia una mayor CC en estrato 4 (*P=0,07*). En otoño no se encontraron diferencias significativas entre estratos (*P=0,16*), siendo bajas (5,2) teniendo en cuenta que empieza la época de menor calidad forrajera (diferidos).

Conclusiones

Se observa mayor adopción de tecnologías en los sistemas con más cantidad de vientres, reflejándose incrementos en eficiencia. En estratos de menor escala, la falta de adopción de tecnologías reproductivas, sanitarias y aquellas que requieren mayores inversiones (distribución de aguadas o estrategias de alimentación diferencial), impactarían directamente en CC y en indicadores de eficiencia.

Agradecimientos

PE I001 cartera INTA 2019. Sres. Mariani, Bruera y Chrispeels.

Tablas 1. Tecnologías utilizadas (%) e Indicadores de eficiencia, por cada estrato (E1: hasta 100 cabezas, E2: entre 101 y 250 cabezas, E3: entre 251 y 500 cabezas, E4: más de 500 cabezas) y promedio general.

	ESTRATO (N° establecimientos evaluados)				
	1 (4)	2 (9)	3 (3)	4 (6)	Gral.
Diagnóstico de preñez	25	67	100	100	72,7
Servicio estacionado	75	89	100	100	90,9
Inseminación artificial	0	56	100	100	63,6
Revisación de toros	25	44	100	100	63,6
Suplementación estratégica	0	78	67	83	63,6
Destete precoz	0	11	67	50	27,3
Apotreramiento	75	100	100	100	95,5
Distribución de aguadas	25	56	33	100	59,1
Siembra de pasturas	100	89	100	100	95,5
INDICADORES DE EFICIENCIA					
Destete (%)	67,5	68,3	70,7	77,9	71,1
Producción de carne (Kg/ha)	32,7	34,1	29,4	45,7	36,4
Carga animal (EV/ha)	0,3	0,3	0,3	0,7	0,4
Condición corporal (CC) primavera	4,6	4,4	3,6	4,9	4,5
Condición corporal (CC) otoño	4,6	4,9	5,2	6,1	5,2

SP 8 Impacto de la sequía y estrategias de adaptación en la ganadería bovina del Sudoeste bonaerense semiárido

Lauric A[1]*, De Leo G[1], Scoponi L[3], Torres Carbonell C[12], Carrasco S[1], Marini F[1]
[1]Agencia de Extensión Rural Bahía Blanca - C. Rosales. EEA INTA Bordenave
[2]Dpto. Agronomía, Universidad Nacional del Sur (UNS), Bahía Blanca, Argentina.
[3]UNS-Universidad Nacional del Sur, Dpto. de Ciencias de la Administración
*E-mail: lauric.andrea@inta.gob.ar

Impact of drought and adaptation strategies on cattle farming in the semi-arid southwest of Buenos Aires

Introducción

Los partidos de Bahía Blanca y Coronel Rosales, área de influencia de la Agencia de Extensión homónima, INTA EEA Bordenave, están ubicados en el Sudoeste de la Pcia. de Buenos Aires (SOB). El clima es semiárido, con un nivel de precipitaciones anual medio de 683mm y alta variabilidad intra e interanual, en un rango entre 331 y 1093 mm. Los suelos poseen un índice de productividad del 34%. El sistema modal presenta una proporción histórica de 30-70% para cosecha fina y ganadería bovina. Las precipitaciones del 2023 fueron 331mm y la anomalía del índice verde (NDVI) mostró valores preponderantemente negativos (relación con el promedio 2000-2022).Ante este contexto de severo déficit hídrico, el objetivo de este estudio fue evaluar el impacto de la sequía en la producción y el margen económico de la ganadería bovina a partir de la visión de los productores del SOB semiárido y las estrategias de adaptación.

Materiales y Métodos

En primera instancia se confirmó la condición de sequía a partir del relevamiento a campo, consulta a referentes calificados y análisis de datos. Luego, se realizaron encuestas a productores acerca del impacto de la sequía pasada en el 2023 y estimada para 2024, las cuales se efectuaron desde agosto a octubre del año 2023, mediante formulario encuesta *online*. El total de respuestas recibidas fueron 30, dentro de una población total de 240 EAPs de los partidos evaluados. Se realizó un cuestionario estructurado para indagar: tipo de sistema producción, apreciación del impacto de la sequía sobre la disminución en la producción de pasto, carne y preñez; estrategias de descarte y suplementación para afrontarla. Finalmente, se calculó el margen bruto respecto de un año normal sin sequía, de la estrategia de adaptación más frecuente identificada para un sistema de cría de tecnología y superficie modal (629 ha). El funcionamiento del sistema se modelizó en planilla de cálculo con base en precios corrientes en dólares estadounidenses a noviembre 2023. Los supuestos del planteo tecnológico modal en un año normal se tomaron de Lauric *et al*. (2016).

Resultados y Discusión

El sistema predominante de los productores encuestados fue de cría-recría. Con respecto a la valoración del impacto por la sequía, estos estimaron una disminución del 50% de la oferta de pasto y 20% en la tasa de preñez; un peso promedio al destete 150-170 kg. cab.$^{-1}$ (mes de marzo) y una mortandad del 1% (Tabla 1).La estrategia de adaptación más utilizada fue una combinación de: descarte de terneras para reposición, suplementación con fibra y de concentrados proteicos (Tabla 2).

Tabla 1. Impacto por sequía estimado por ganaderos del SOB.

Variables Impacto de la sequía	Rango evaluado	% Respuestas
Producción de pasto	Normal	13
	<50%	53
	<30%	34
Mortandad	1%	53
	3%	37
	5%	10
Preñez	<20%	83
	<50%	14
	>60	3
Peso destete (marzo) (kg. cab^{-1})	<150	36
	150-170	47
	>170	17
Peso Recría-invernada (kg. cab^{-1})	<250	20
	250-270	30
	>270	3
	No responde	47

Tabla 2. Estrategias de adaptación utilizadas en sequía.

Estrategias en sequía	Rango evaluado	% Respuestas
Descarte	Terneras reposición	20
	Engorde	17
	Vientres	7
	Varias opciones anteriores	56
Suplementación	Fibrosa	27
	Proteica	17
	Pastaje	10
	Varias opciones anteriores	46

A partir de estos resultados, la modelización del sistema de cría consideró: 0,24 EV.cab^{-1}.ha^{-1} de carga animal, luego del descarte de vientres y terneras de reposición, 68% de preñez, 60% de destete, suplementación fibrosa para vientres, alimento balanceado para ternero/as y peso de destete promedio de 164 kg.$^{-1}$ cab^{-1}. Se obtuvo un margen de U$S 11 ha^{-1}, 92,4% inferior respecto de un escenario sin sequía, representando los insumos suplementados el 45% del costo de producción.

Consideraciones finales

La adaptación a la sequía de un planteo de cría modal en el SOB semiárido evidencia alta dependencia de recursos para alimentación y genera un débil equilibrio de corto plazo entre ingresos y costos, bajo la limitación de los supuestos y número de casos analizados. La incorporación oportuna de tecnologías de procesos, como la planificación de oferta y demanda, la reducción de la lactancia y la incorporación de pastoreo rotativo con base en pasturas perennes adaptadas localmente, sería un factor crítico para reducir la vulnerabilidad de estos sistemas.

Bibliografía

Lauric A, Torres Carbonell C, De Leo G. (2016). Sistemas productivos reales. EEA INTA Bordenave.

SP 9 Uso de la vegetación por el ganado bovino en un monte de chañar del Noroeste de Santa Fe

Riva de Neyra LA[1]*, Oprandi G[1], Castro CG[1], Seib G[2]
[1] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA); [2] Establecimiento ganadero Don Antonio
*E-mail: riva.leonardo@inta.gob.ar

Use of vegetation by cattle in a chañar forest in the northwest of Santa Fe

Introducción

En el norte de la provincia de Santa Fe el bosque sigue siendo un ambiente importante que se encuentra en diferentes estados de conservación, en donde la principal actividad es la ganadería (Deambrosi et al, 2012). A pesar de la importancia que tienen estos sistemas en la actividad económica regional, es escasa la información sobre los patrones de utilización de la vegetación en estos ambientes pastoriles, que permitan hacer un uso sustentable de los mismos. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la utilización de diferentes grupos funcionales de plantas en un monte de chañar bajo pastoreo bovino.

Materiales y Métodos

El trabajo se desarrolló en un potrero de monte de Chañar (~50 ha), del establecimiento "Don Antonio" ubicado sobre la Ruta Nac. Nº 98 (Tostado, Santa Fe). El monte corresponde a un arbustal continuo de renovales de chañar (*Geoffroea decorticans*), cactáceas (*Opuntia quimilo),* otras arbustivas bajas; con árboles aislados de Chañar y *Prosopis*, y un estrato herbáceo de gramíneas implantadas y nativas. El potrero integra un sistema silvopastoril que recibe pastoreos y descansos, con una carga animal de 173 EV durante el ciclo de utilización. El mismo permaneció en descanso desde diciembre (2023) a Marzo (2024) y recibió un pastoreo de 53 días (abril a junio de 2024).

El grado de utilización se relevó al final del pastoreo en 4 transectas de 300 m con estaciones cada 10 m, agrupando las especies en grupos funcionales (GF): Poaceas altas (Pa), bajas (Pb), medianas (Pm), leñonas arboreas (Lab) y arbustivas (Lar), sub leñosas (SBL), Cataceas (Ct), Cyperaceas (Cyp) y otras herbáceas (Ohb). En cada estación se seleccionaron las plantas mediante el método propuesto por Dix, (1961) y se estimó el nivel de utilización según el siguiente índice: 0= sin uso, 1= ligeramente comido en las puntas de las hojas, 2= comido hasta el 50% de su altura y 3= comido hasta el 80% de su altura. Además antes y después del pastoreo (Pre. past y Post. past) se midió la altura (cm) en 100 puntos, material muerto (MM), suelo desnudo (SD) y las coberturas (%) de las plantas agrupadas en grupos funcionales (GF) mediante 2 transectas de 150 m con estaciones cada 10 m, utilizando un marco de 0,5 m^2 para cada estación.

El experimento no contó con repeticiones en el espacio, considerándose las transectas como unidades experimentales a los fines estadísticos. Para observar el grado de uso entre los grupos funcionales de plantas, se realizó un ANOVA seguido de una prueba de Tukey (P<0,05). Las variables restantes se analizaron mediante estadística descriptiva.

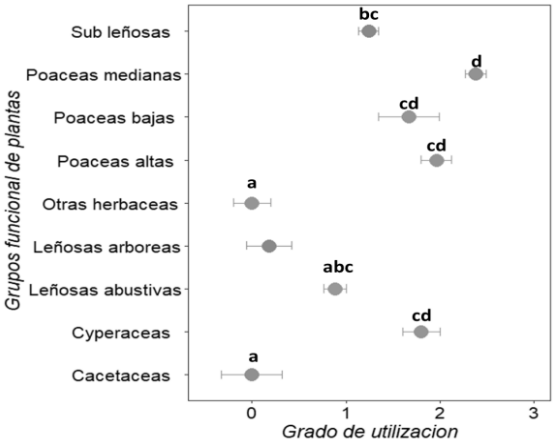


Figura 1. Utilización de diferentes grupos funcionales de plantas por bovinos en un monte de chañar (en época otoño-invernal). Letras distintas denotan diferencias (P > 0,05) para el grado de utilización entre los grupos funcionales de plantas.

Resultados y Discusión

Como era de esperarse los vacunos se comportaron como pastoreadores utilizando principalmente *Poaceas*, y dentro de este grupo principalmente las especies medianas. No obstante, también cosecharon *Cyperaceas* y *Subleñosas*, esto podría deberse para compensar, en su dieta, la baja calidad de los pastos en esa época del año, en concordancia con lo reportado por Miñon *et al.*, (1991). Por otro lado, se observó que el nivel de utilización de las leñosas se redujo a despuntes leves de ramas tiernas. Respecto a la cobertura, al final del pastoreo se observó una marcada disminución en *Poaceas* (del 22 al 12.5%), *Sub leñosas* y *Cyperaceas*, que podría estar relacionado a una elevada preferencia por estas especies. También se puede apreciar un aumento MM después del pastoreo, que impactaría en la eficiencia de cosecha. Con respecto a la altura, se observó una disminución significativa (P<0,001) del dosel de la vegetación (prepastoreo= 84,3±4,09 cm y postpastoreo= 47,6 ± 4,09 cm), estas modificaciones en términos de estructura pueden tener un efecto directo sobre el consumo de los animales en pastoreo.

Conclusiones

Se concluye que los bovinos realizaron una utilización diversificada de plantas, tanto herbáceas como leñosas. Resultados que serían de interés a la hora de planificar manejos silvopastoriles.

Bibliografía

Dix RL (1961). Journal of Range Management 14 (2): 63-69.
Miñon *et al.* (1991). Rev. Arg. Prod. Anim. Vol 11 N°33
Deambrosi *et al.* (2012) Rev. Voces y Ecos. 29: 28-30.

Tabla 1. Medias y (E.E) de las coberturas (%) de los grupos funcionales de plantas, suelo desnudo (SD) y material muerto (MM). (Ver las referencias de las abreviaturas para las coberturas de los grupos funcionales en materiales y métodos)

	Ct	Cyp	Lar	Lab	Ohb	Pa	Pb	Pm	SBL	MM	SD
Pre Past.	8,25 ± 1,05	2,25 ± 1,05	11,25 ± 5,36	13,75 ± 5,19	5,00 ± 1,05	12,0 ± 3,01	2,75 ± 3,74	7,25 ± 3,74	7,00 ± 3,82	13,5 ± 5,45	16,25 ± 6,63
Post Past.	3,50 ± 1,00	1,35 ± 0,18	16,00 ± 2,94	11,75 ± 3,31	4,50 ± 1,05	6,75 ± 3,63	1,88 ± 0,63	3,5 ± 1,45	4 ,00 ± 0,93	38,38 ± 1,04	3,5 ± 1,09

SP 10 Seguimiento de un pastoreo rotativo con vacas de cría en mallines patagónicos

Gomez J[1,2]*, García Martínez GC[1], Curcio M[3], García Diez I[3], Cesa A[1,4]
[1]INTA; [2]Escuela agrotécnica 719 Gobernador Costa Chubut; [3]CREA; [4]UNCPBA.
*E-mail: joha.gomez93@gmail.com

Monitoring of rotational grazing with breeding cows in Patagonian meadow

Introducción

Los mallines son un tipo de humedal patagónico que ocupan cerca del 5 % de la superficie y tienen una gran productividad y calidad forrajera. Estos ambientes han sufrido procesos de deterioro como consecuencia del cambio climático y el mal uso ganadero. En la zona es común el uso con ganado doméstico bajo pastoreo continuo o estacional, con tiempos de ocupación superiores a los 3 meses, e incluso sin separación de ambientes. Esto genera una elevada selectividad animal, sobrepastoreo de las plantas de mayor calidad forrajera e inadecuada eficiencia de uso. En este sentido resulta fundamental diseñar estrategias de manejo que permitan un aprovechamiento eficiente y sostenible que ayude a mantener la provisión de servicios ecosistémicos.

El objetivo de este trabajo es describir el pastoreo con descansos realizado con vacas de cría en un mallín de la Patagonia en la Provincia de Chubut.

Materiales y Métodos

En el establecimiento ganadero El Chalet de la localidad de Gobernador Costa Chubut se llevó a cabo un pastoreo rotativo con 230 vacas de cría, sobre potreros de mallín. El mismo se desarrolló entre enero y octubre del año 2023. Los potreros se dividieron por ambientes en 12 parcelas con un tiempo de ocupación de 15 días en promedio cada una, con el uso de alambrado eléctrico. Al momento de cada cambio de parcela se realizó una medición del forraje disponible (FD) y se repitió la medición a la salida de los animales. Para realizar la medición de FD se utilizó la metodología del botanal (Tothill et al 1978 y 1992). A partir de la diferencia entre FD de entrada respecto del FD de salida, se determinó el índice de cosecha (IC) efectivo de la parcela. Estas mediciones se acompañaron con el registro de: fechas de entrada y salida de cada parcela, número de animales y condición corporal utilizando la escala de 5 puntos. (Lowman 1976; Van Niekerl y Louw 1980) en una muestra de 30 animales al azar.

Resultados y Discusión

Las parcelas tuvieron una superficie promedio de 17 ha y una carga estacional promedio de 23 vacas/ ha. El tiempo de ocupación promedio de cada parcela fue de 15 días. Cabe destacar que previo al uso rotativo los potreros se utilizaban de forma estacional con una ocupación anual de 158 días en promedio. En ese sentido la incorporación de este manejo implicó un incremento significativo en el tiempo de descanso anual de los potreros, dado que en su mayoría solo tuvieron 1 pastoreo.

El FD de entrada a las parcelas varió 7,3 veces, entre 2105 y 15432 kgMs/ha, y el FD de salida 5,4 veces, entre 1057 y 5739 kgMs/ha. El índice de cosecha de la vegetación varió entre 48 y 75 %, y su promedio fue de 60 %.

La condición corporal de las vacas mostró una evolución positiva a lo largo de los meses, comenzando con 2,9 en enero y terminando con 3,8 en septiembre.

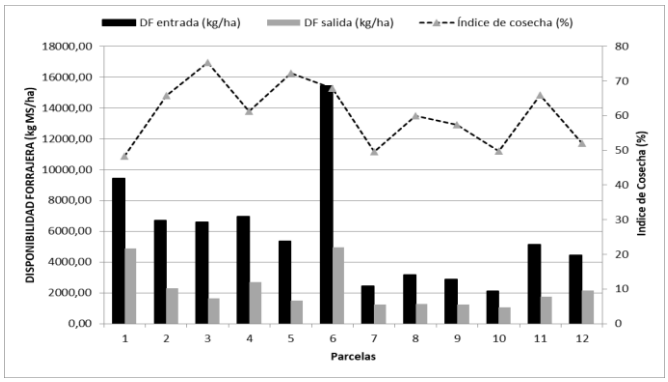


Figura 1. Forraje Disponible a la entrada y salida de cada parcela e índice de cosecha de la biomasa.

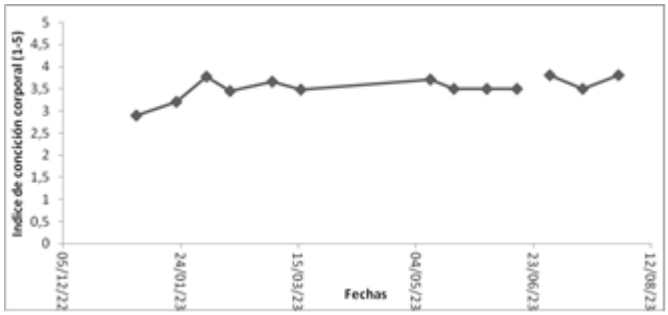


Figura 2. Condición corporal (escala de 5 puntos) de las vacas de cría a lo largo del tiempo.

Conclusiones

La experiencia descripta en este trabajo logró reducir significativamente el tiempo de ocupación de los potreros y maximizar el tiempo de descanso, al mismo tiempo que se obtuvieron muy buenos resultados en la condición corporal de las vacas. La reducción en los tiempos de ocupación permite realizar un aprovechamiento sostenible, reducir la selectividad animal, mejorar la eficiencia de aprovechamiento del forraje y realizar una mejor presupuestación forrajera.

Agradecimientos

Se agradece al establecimiento El Chalet que permitió llevar adelante la experiencia, así como a los empleados que trabajaron de forma comprometida a lo largo de la misma.

Bibliografía

Golluscio R (2009). Ecol. A., 19(3), 215-232.
Enriquez AS *et al.* (2023). Ediciones INTA.
Tothill JC *et al.* CSIRO Technical Memorandum Nº 78.

SP 11 Observación y análisis de vacas en periparto sobre pasturas xerofíticas del monte. Comunicación

Guzmán ML[1,2]*, Calandria S[2], Blanco L[3], Sager R[2]
[1]Estación Experimental Agropecuaria San Luis, INTA, [2]Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias, UNSL. [3] Estación Experimental Agropecuaria La Rioja, INTA
*E-mail: guzman.laura@inta.gob.ar

Observation and analysis of peripartum cows on xerophytic mountain pastures. Communication

Introducción

La naturaleza extensiva de los pastizales, sumado a la heterogeneidad espacio-temporal de la vegetación, limita la capacidad de los ganaderos, que para observar cambios en el comportamiento del ganado y evitar áreas sobre y sub-pastoreadas a causa de una distribución desuniforme, puede tener efectos inmediatos sobre la eficiencia de utilización del recurso forrajero y afectar la productividad y biodiversidad de los pastizales. Por otro lado, el pastoreo a alta tasa de bocados que se induce cuando hay baja disponibilidad de alimento, es el componente de la actividad de mayor costo energético y, si consideramos el requerimiento animal que aumentan al final de la gestación, y se hacen máximos hacia el segundo - tercer mes de lactancia, determinamos un periodo crítico en el consumo de energía por el animal. El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto del estado fisiológico sobre el patrón de movimiento de vacas adultas con distintos estados reproductivos y su distribución en las condiciones del pastoreo, para obtener una comprensión más profunda acerca del comportamiento en el periodo de periparto, buscando facilitar la adopción de prácticas alternativas de manejo más adecuadas al estado fisiológico de los animales.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en un establecimiento ubicado en la provincia fitogeográfica del monte, puntualmente en un potrero de 4700 ha que posee 3 aguadas a una distancia aproximada de 4,5 km equidistantes entre ellas. Se utilizó un rodeo de 400 vacas multíparas de raza Braford, mantenidas como un solo grupo en pastoreo, seleccionando aleatoriamente en la primera medición vacas vacías (n=x) y vacas preñadas (n=x), las que se identificaron y siguieron en el periodo del ensayo. Los datos georeferenciados se obtuvieron con dispositivos de Sistema de Posicionamiento Global (GPS, Catnip Technologies) ubicado en el cuello del animal, en una caja de plástico tubular de unos 400 gramos que contiene un recibidor sensible, una batería recargable, una memoria para el almacenamiento de las posiciones y un puerto de cable USB. El dispositivo es configurado a través del software de Catlog y admite el registro automático de las posiciones a un intervalo de tiempo, seleccionando para el estudio lectura cada 15 minutos. Previo al ingreso de los animales se realizaron determinaciones de la productividad del pastizal con 13 transectas de 10 metros distribuidas en el potrero. Se realizaron evaluaciones con GPS con animales en invierno, primavera y verano. El diseño del estudio es de tipo observacional, longitudinal y analítico considerando la comparación de sujetos con diferentes requerimientos.

Resultados y Discusión

La disponibilidad media fue de 94±15 Kg MS.ha^{-1}, valores menores a la media de la zona. En la Tabla 1 se muestran los valores medios de la distancia recorrida por el animal en tres momentos del año (invierno, primavera y verano) y las variables del medio que afectan el desplazamiento. La duración de la medición en días en cada estación fue variable según el funcionamiento de los dispositivos GPS y del tiempo transcurrido desde que se cerró el acceso a las aguadas para ser encerradas en los corrales y que se acercaron hidratarse, determinando un valor medio de 10 días.

Tabla 1. Valores medio de Km desplazados por animales en diferentes estados fisiológicos y variables del medio.

	Invierno	Primavera	Verano
VV Km.d^{-1}	6,80±1,8	6,81±1,01	6,60±0,72
VP Km.d^{-1}	7,45±1,9	5,19±0,6	5,96±0,23
Dist. Agua Km	9,17	4,5	9,17
Precipitaciones ml	0	30	148

Hubo una tendencia a diferenciarse en los km caminados en las estaciones del año de estudio, siendo mayor al inicio del ensayo, atribuido a la estrategia de pastoreo exploratoria. Se evidenció que el hábito gregario del rodeo parece ser independiente en los estadios fisiológicos, observando en los mapas de desplazamientos similares recorridos. En la primavera se observaron las mayores diferencias probablemente debido a las pariciones, de las distancias diarias caminadas previo (8,5 km.d^{-1}) a la parición versus las desplazadas posteriormente (7.1 Km.d^{-1}). Durante el periodo previo a la parición no se contempló permanencia por más de 24 horas en un mismo punto, teniendo un comportamiento inquieto, caminando lentamente, pero hacia una dirección alcanzando distancias mayores a 4,5 km a la aguada. Previo al parto, se muestra aproximamiento a la aguada y posteriormente la máxima distancia observada fue de 1,3 km. Este comportamiento coincide con la bibliografía, indicando que las hembras próximas a parir buscan lugares escondidos y alejados del resto del hato para así parir en aislamiento. El efecto de las altas precipitaciones atípicas en diciembre afectó el comportamiento, sumado a la mayor disponibilidad forrajera, lo que indicó el menor desplazamiento.

Conclusiones

En base a los datos descriptivos analizados correspondiente a un año, se infiere que la fisiología de las vacas influiría en los desplazamientos, ya que hubo una tendencia a mayor km de desplazamiento entre vacas preñadas y vacas vacías, a favor de estas últimas (excepto en la primera etapa de gestación donde los requerimientos probablemente fueron similares). Este aspecto resalta la necesidad de considerar las demandas energéticas de los animales al diseñar estrategias de pastoreo y ubicación de las aguadas.

SP 12 Monitoreo de la ganadería bovina de cría en el norte de Santa Fe. Comunicación

Scarel JHI[1]*, Lacelli G A[2], Hug O[3], Bosch D[3]

[1] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) AER Calchaquí, [2] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) EEA Reconquista, [3] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) AER Garabato,

*E-mail: scarel.julieta@inta.gob.ar

Livestock monitoring in the north of Santa Fe. Communication

Introducción

La ganadería bovina de cría es una de las principales actividades productivas del norte de Santa Fe. Se desarrolla principalmente sobre pastizales naturales y de manera extensiva. Contar con información sistematizada en diferentes momentos a través de los años es estratégico para diseñar e implementar mejoras en los procesos de extensión – investigación. Así mismo es clave para la construcción de políticas públicas. Para relevar el estado de la ganadería en dos momentos estratégico desde la EEA INTA Reconquista se propuso realizar una red de monitoreo conformada por productores y técnicos.

El objetivo de este trabajo es presentar algunos de los resultados obtenidos, las limitaciones y propuestas de mejora.

Materiales y Métodos

Durante el mes de marzo del 2024 se realizó una encuesta a través de formularios Google, diseñadas por extensionistas e investigadores de INTA. Destinada a técnicos y productores Se consideraron diferentes estratos según cantidad de animales y ambiente. Se realizaron 106 encuestas. Tabla 1.

Taba 1. Porcentaje de productores por estrato según stock

	Estrato de productores					
	Menos de 100 cab	101 a 250 cab	251 a 500 cab	5001 a 1000 cab	1001 a 2500 cab	Más de 2500 cab
% de productores encuestados	35	26	19	7	9	4

Los aspectos relevados: el estado del rodeo, pastizales naturales, aguadas, reservas forrajeras, pasturas implantadas, manejo de rodeo, sanidad y eventos extremos como sequias, inundación.

Los datos fueron analizados y se realizó un informe de manera participativa donde además de efectuó una serie de recomendaciones.

Resultados y Discusión

En la tabla 2 se detallan los resultados de algunos aspectos relevantes evaluados. En general, la condición corporal de los vientres es buena excepto en los ambientes TBS y DOc. donde predomina la condición corporal regular. Los ambientes CB, I, Bs son los sistemas en que se siembra menos pasturas y donde la superficie destinada a estas es menor, esto se corresponde mapa de capacidad productiva de las tierras de la provincia de Santa Fe para uso agrícola. (Giorgi y otros, 2000).

En E y Bs se observa mayor porcentaje de productores con problemas de cantidad de agua. Los ambientes donde el destete está más avanzado son DOr, I, E. La aplicación de antiparasitarios es alta en todas las categorías incluyendo vacas toros.

Conclusiones

Se concluye que las encuestas realizadas reflejan lo que ocurre en los sistemas ganaderos. Si bien el tipo de ambiente y el estrato de productores son variables que aseguran la representatividad de la muestra se debería contar con una base de datos y poder ajustar el número de encuestas, como por ejemplo base de datos de SENASA.

Bibliografía

Capozzolo C *et at*. (2017) Sistemas Ganaderos Bovinos. Caracterización del distrito Toba. Ediciones ISBN 978-987-521-794-2-

Tabla 2. Variables relevadas por ambientes

Variable		**I**	**DOr**	**E**	**CB**	**BS**	**TBS**	**DOc**
Condición corporal Vientres (%)	Mala	5	0	0	3	0	0	0
	Regular	28	13	14	20	30	60	67
	Buena	56	67	72	60	70	40	16
	Muy Buena	11	20	14	17	0	0	17
Productores que realizan pasturas y verdeos (%)		18	53	50	13	20	80	50
% de sup implantada de pastura y verdeos sobre sup. operada	Promedio	9	16	9	7	3	16	20
	Máximo	15	60	15	2	2	35	30
	Mínimo	5	2	5	15	5	3	10
Cantidad de agua para consumo animal. (%)	Suficiente	94	90	14	83	30	80	83
	Insuficiente	6	10	86	17	70	20	17
	No tiene	0	0	0	0	0	0	0
Grado de avance del destete a marzo (% de terneros destetados)	Más del 75%	6	43	43	13	10	0	0
	Entre 75% y 50%	50	17	43	17	0	20	33
	Menos del 50%	44	40	14	70	90	80	67
Realizan reproductivas		28	57	43	50	50	80	67
Aplican antiparasitarios (%)	Terneros	100	97	100	97	80	100	100
	Vaq/Nov	100	97	86	93	80	100	83
	Vacas	89	77	71	73	40	60	83
	Toros	89	83	86	80	60	60	83

I= Islas y planicie de inundación del río Paraná. **DOr**= Domo Oriental **E**= Espinal **CB**= Cuña boscosa **BS**= Bajos Submeridionales **TBS**: Transición a los Bajos **DOc**: Domo Occidental.

SP 13 Campo didáctico El Amanecer: 20 años de su sistema productivo en la Universidad Nacional de La Plata. Comunicación

Fernández FE[1]*, Rodríguez Guiñazú A [1], Agnelli ML[1], Sáenz A[2], Baldo A[2], Delgado Caffé JL[1]

[1] Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales-UNLP. [2] Facultad de Ciencias Veterinarias-UNLP.

*E-mail: federico.fernandez@agro.unlp.edu.ar

Educational an campus El Amanecer: 20 years of its productive system at the National University of La Plata. Communication

Introducción

Las facultades de Cs. Agrarias y Forestales (FCAyF) y de Cs. Veterinarias (FCV) de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) presentan la administración conjunta de los campos El Amanecer (EA). Esta Unidad didácticas de producción (UDP) tienen como objetivo desarrollar docencia, investigación y extensión a partir de sistemas productivos que se caracterizan por ser *representativos a los sistemas productivos de la zona* para que los estudiantes articulen los aprendizajes teóricos adquiridos en las aulas con prácticas reales a campo para su futuro desarrollo profesional; *autofinanciados* para poder trabajar en un marco real desde el punto de vista económico y financiero y *sustentables* ya que son UDP que deben ser estables desde el punto de vista ambiental, social y económico. El objetivo de este trabajo es divulgar la descripción general del sistema productivo del establecimiento El Amanecer, así como las prácticas de manejo implementadas y sus logros en términos de producción, reproducción e investigación durante los últimos 20 años.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en establecimiento EA, ubicado en Magdalena, Buenos Aires. Se desarrolla desde 1998 a la fecha, el sistema productivo cría bovina con reposición interna de hembras para servicio precoz de 15 meses de edad promedio. Para la descripción general del sistema como las prácticas de manejo implementadas y sus resultados productivos y reproductivos se analizaron los informes técnicos presentados a los Decanos de ambas Facultades junto a otra información generada por la administración conjunta desde el 2004. La recopilación de los resultados en investigación se realizó a partir de la búsqueda pertinente en el Sistema Integral de Gestión y Evaluación (SIGEVA-UNLP) y entrevistas a los responsables de distintos grupos que trabajan en ambas facultades.

Resultados

El campo presenta una superficie total de 254 ha, de las cuales 242 ha son productivas. La estructura forrajera está constituida por pastizal (80% de la superficie productiva), promoción de especies invernales (8,2%) y pastura base festuca (11,8%). Los lotes con pasturas implantadas se alternan cada 4 años con un año de verdeos de invierno y de verano. Con respecto al pastizal está constituido por un 70% de pradera húmeda de mesófitas, un 15% de estepa de halófitas y un 15% de pradera de hidrófitas (Vecchio, 2006). La suplementación es utilizada estratégicamente cuando la productividad primaria neta aérea (PPNA) de los recursos forrajeros es menor al promedio. La genética animal es Angus negro y colorado. El servicio es estacionado en noviembre, diciembre y enero. Se realiza inseminación a tiempo fijo y posterior repaso con toros. El destete es a fin de febrero principio de marzo. El campo es libre de brucelosis y tuberculosis y se implementa el calendario sanitario obligatorio. En la Tabla 1 se adjunta distintos parámetros promedio obtenidos.

Tabla 1. Parámetros, unidades y valores promedios del periodo 2004-2023.

Parámetros	Unidad	Valores
Carga animal	EV/ha	0,9 ± 0,1
Índice de preñez	%	90,4 ± 5,1
Índice de destete	%	81,9 ± 5,8
Peso promedio de destete	kgPV	167 ± 12,6
Producción secundaria	kg de carne/ha	130 ± 19,3

Las principales prácticas incorporadas fueron: la planificación forrajera, la adecuación de la estructura forrajera y su asignación diferencial en función de los requerimientos nutricionales de las distintas categorías de animales, la estimación de la PPNA a partir de cortes e imágenes satelitales, la evaluación de cambios florísticos, pastoreo rotativo controlado con medición de disponibilidad y remante con métodos directos e indirectos y el diseño de descansos estratégicos, adecuación de la genética animal en función del ambiente y su evaluación con EBvs obtenidos por BredPlan. En la promoción de especies invernales la evaluación de ajuste de carga, el control del método de pastoreo continuo y resultados en la performance animal y vegetal, temperamento animal, entre otras variables.

Con respecto a los resultados en investigación se realizaron 2 tesis doctorales, 2 de maestría y 4 de especialización, 53 tesis de grado las cuales 61 estudiantes alcanzaron el título de grado en Ing. Agronómica e Ing. Forestal. Se publicaron 148 trabajos completos y resúmenes a congresos a nivel nacional e internaciones, un 53% corresponden al pastizal enfocados en la estimación de PPNA, efecto del pastoreo, composición florística, banco de semillas, mejoramiento genético de especies nativas; un 30% correspondiente a promoción de especies invernales destacando la performance animal, vegetal, temperamento animal y banco de semillas, un 15% reproducción, sanidad, sistemas y un 2% relacionado a evaluación de estructura y enseñanza.

Conclusiones

El establecimiento El Amanecer, representa un espacio, donde a partir del sistema funcionando, ha permitido el desarrollo de las tres funciones de la Universidad. Es necesario continuar con la búsqueda de información para generar la actualización de los resultados en extensión y docencia y diseñar un repositorio para su difusión.

Agradecimientos

Los autores agradecen a los coordinadores responsables de ambas facultades, a los integrantes de sus equipos, a los docentes, estudiantes y no docentes que han y trabajan día a día en los campos de la UNLP.

Bibliografía

Vecchio (2006). Tesis para Especialista en Manejo de Sistemas Pastoriles. Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires. Pp.43.

SP 14 Impacto de la ubicación del bebedero sobre ganancia de peso y distribución de heces de vaquillonas pastoreando alfalfa durante el verano

Espinosa CM[1], Arroquy JI[2,3,4], García A[2], Coria M[2]
[1]Fac. Agr., UBA. [2]INTA EEA C. Naredo. [3] CONICET. [4] Departamento de Agronomía – UNS.
*E-mail: cespinosa@agro.uba.ar

Impact of water location on average daily gain and fecal distribution from heifers grazing alfalfa in summer

Introducción

En los sistemas pastoriles, la fijación biológica por leguminosas forrajeras y el ciclado de N juegan un rol fundamental en la sostenibilidad de la producción de forraje. En estos sistemas, entre el 60 y 90% de los nutrientes ingeridos por el animal retornan al suelo a través de las deyecciones. Sin embargo, esta restitución de nutrientes a través de las excretas depende de factores de manejo (i.e., carga instantánea, sistema de pastoreo) y puntos atrayentes (i.e., aguadas). En este sentido, no abundan trabajos experimentales que hayan evaluado el impacto de la ubicación de la aguada sobre la productividad animal y la distribución de excretas de bovinos para carne. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la ubicación del bebedero sobre la ganancia de peso, comportamiento y la distribución de heces en vaquillonas pastoreando alfalfa en verano.

Materiales y Métodos

Este experimento se llevó a cabo en la EEA INTA C. Naredo (Guaminí, Pcia. Bs. As) en el verano del 2021 (temperatura promedio durante el ensayo de 24°C y 40%HR). Se aplicaron dos tratamientos: aguadas ubicadas en la parcela de pastoreo (AP) vs. aguada tradicional (AT, aguadas ubicadas a 600 m de la parcela de pastoreo). Los tratamientos se aplicaron en un diseño de bloques completos al azar, en 10 parcelas de 2,5 ha con 5 vaquillonas de raza Angus (272 ± 3,4 kg PV inicial). Se utilizó una pastura de alfalfa *cv*. Monarca INTA que se consumió en franjas semanales durante ocho semanas con una disponibilidad de ingreso promedio de 1990 ± 680 kgMS/ha. Se pesaron los animales al inicio y final con desbaste de 12 h. Se realizaron estudios de comportamiento sobre una unidad experimental por tratamiento en 4 momentos. Se midió la distribución de heces en 4 oportunidades. Las mediciones se realizaron cada 2 semanas. Se dividió la parcela en 3 zonas (zonas 1, 2 y 3, 0-5, 5-15 y >15m desde la aguada en AP/entrada a la parcela en AT respectivamente) y se registró la densidad de heces en cada zona al lanzar un aro de 1m^2 y en la calle hacia la aguada y en la aguada en AT se contó el total de heces. Se utilizó un índice sugerido por Dubeux *et al.* (2009; IDH= proporción de heces por zona/proporción de superficie por zona relativo al total de la parcela). Valores cercanos a 1 indican que la deposición en esa zona es proporcional a la superficie que ocupa. A su vez, se calculó un índice de comportamiento (IC) teniendo en cuenta la proporción de tiempo ocupado en cada zona (Dubeux *et al.*, 2009). Se analizó en un modelo mixto con medidas repetidas en el tiempo en *R*.

Tabla 1. Ganancia de peso (AMD) y proporción del tiempo pastoreando de vaquillonas en pastoreo con aguada en la parcela (AP) y aguada tradicional (AT, a 600mts de la parcela de pastoreo).

Variable	AP	AT	EEM	*P*
AMD (g/día)	560	620	40	0,38
Tiempo pastoreando (%)	47	35	2,60	<0,01

Resultados y Discusión

La asignación media y la calidad (9,44% PV/animal, *P* = 0,07; 15,65% PB, *P* = 0,77; 49,86% FDN, *P* = 0,45) no difirió entre tratamientos. La ubicación de la aguada no influyó sobre el aumento medio diario de peso vivo (AMD; Tabla 1). Sin embargo, el tiempo de pastoreo diario fue 12% mayor en las vaquillonas de AP, mientras que en AT permanecieron un 52% del tiempo fuera de la parcela. El mayor tiempo de pastoreo de AP no se reflejó en el AMD. En la evaluación del IC se observó que los animales permanecieron una mayor proporción del tiempo en las zonas cercanas a la aguada en relación a la proporción de superficie que ocupan con índices más altos que el resto de las zonas y muy por encima de 1 (Tabla 2). Sin embargo, no se encontraron diferencias en el IDH entre las distintas zonas según la proporción de su superficie para ambos tratamientos (salvo en AT que difieren la aguada con el pasillo, pero no con las zonas de la parcela), indicando una buena distribución de excretas.

Conclusiones

Tabla 2. Índice de comportamiento y distribución de heces en distintas zonas de tránsito y pastoreo de vaquillonas con aguada en la parcela (AP) y a 600mts de la parcela de pastoreo (AT).

Zonas	Dentro de la parcela[1]			Fuera de la parcela			
	1	2	3	Calle	Aguada	EEM	*P*
Índice de comportamiento, % tiempo permanencia/% superficie zona							
AP	5,34a	1,65b	0,82c	--------	--------	0,50	<0,01
AT	1,00bc	0,98c	0,73c	1,30b	12,04a	0,38	<0,01
Índice de distribución de heces, % excretas/% superficie zona							
AP	2,09	1,48	0,97	-------	-------	0,28	0,08
AT	0,98ab	1,27ab	1,14ab	0,66b	3,27a	0,54	0,02

1 1 = 0-5 m, 2 = 5-15 m, 3 =>15m desde la aguada en AP o ingreso a la parcela de pastoreo en AT. Letras diferentes indican diferencias significativas (*P*<0,05).

Bajo las condiciones de este estudio, la ubicación de la bebida impactó en el comportamiento de los animales (tiempo de pastoreo) y fue un punto de atracción donde pasaron mucho tiempo por unidad de superficie, pero no afectó la performance ni generó una alta concentración de heces.

Bibliografía

Dubeux JCB *et al.* (2009) Crop Sci, 49 (4), 1503-1510

Agradecimientos

Se agradece al convenio AACREA-INTA (C.Naredo)-N°26368 por la financiación recibida.

SP 15 Pastoreo de cultivos de servicios en sistemas integrados durante un año de sequía

Zurbriggen GA[1,2]*, Baigorria T[3], Pegoraro V[3], Ortíz J[3], Bertram N[1, 3], Tomassetti A[1], Galli JR[1, 2]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias-UNR. [2]IICAR, CONICET-UNR. [3]EEA Marcos Juárez, INTA
*E-mail: zurbriggen.gabriel@gmail.com

Grazing of cover crops in integrated crop-livestock systems during a drought year

Introducción

El pastoreo de cultivos de servicios (CS) es una vía para reintegrar la agricultura y la ganadería. Los beneficios dependen de varios factores relacionados con la rotación de cultivos, las condiciones climáticas y la intensidad de pastoreo (Planisich *et al.* 2021). Los objetivos del trabajo fueron: 1) evaluar el efecto de dos niveles de intensidad de pastoreo sobre el CS, el desempeño animal y el rendimiento del cultivo sucesor en un año de sequía. 2) evaluar el efecto de la suplementación energética sobre el desempeño animal en el pastoreo más intenso.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en la Estación Experimental INTA Marcos Juárez, sobre un suelo argiudol típico en la campaña 2022-23. El periodo de estudio fue afectado por una severa sequía, con precipitaciones 47% menores a las históricas (467 vs. 887 mm). Se utilizó un lote de 12 ha sembrado con 96 kg/ha de triticale el 17/5, donde se aplicó un diseño completamente aleatorizado (DCA) de 4 tratamientos x 3 repeticiones (12 parcelas de 1 ha aprox. cada una). Los tratamientos fueron: 1) CS sin pastoreo (SIN), 2) CS con pastoreo moderado a 20 cm de remanente (MOD), 3) pastoreo intenso a 10 cm de remanente (INT) y 4) pastoreo intenso con suplementación con grano entero de maíz al 0,75% PV/día (INTSup).

Un grupo de 45 novillitos angus se dividió al azar en 3 grupos de 3 (MOD) y 6 grupos de 6 animales (INT e INTSup), y distribuidos en las respectivas parcelas. El pastoreo fue continuo durante 56 días (17/08-12/10). Se registró semanalmente la altura remanente del CS para realizar los ajustes de carga necesarios (retiro de animales o reducción de superficie asignada). Los novillos se pesaron con desbaste 3 veces: al inicio, al día 28 y al final del pastoreo. Luego de la salida de los animales, el CS de todos los tratamientos fue secado químicamente el 19/10 y posteriormente sembrado con soja el 23/10.

Se registró: 1) agua útil del suelo (AU) hasta 150 cm, a la siembra y al secado del CS; 2) biomasa remanente del CS al secado mediante doble muestreo; 3) rendimiento de soja por duplicado el 11/04, cosechando en cada sitio 14,3±1,9 m de 3 hileras (0,35 m espaciado). El desempeño animal se midió a través del aumento medio diario (AMD), la carga animal media, la productividad de carne y la productividad de carne ajustada por suplementación. Además, se estimó la producción total de energía digestible humana (EDH, Van Zanten *et al.* 2016). Las diferencias entre las medias del DCA, se analizaron mediante ANVA y Tukey (P<0,05).

Resultados y Discusión

El pastoreo redujo la biomasa remanente del SC (Tabla 1). El AU al secado fue mayor en INT e INTSup respecto a SIN (P<0,05), evidenciando un menor consumo de AU. En MOD se alcanzaron mayores AMD comparado con INT e INTSup (P<0,01), mientras que no difirió entre estos últimos. La productividad de carne no presentó diferencias significativas (P=0,06), logrando en promedio 325±74 kg/ha. Las mayores cargas sostenidas en INT e ITNSup resultaron en menores eficiencias del stock respecto a MOD (18 vs 22%, P<0,05).

A pesar de las diferencias en AU previo a la siembra de soja, el rendimiento fue similar en todos los tratamientos (P=0,31) y marcadamente inferior a la media zonal histórica (1,57 vs 3,49 t/ha, MAGyP 2019). La producción de EDH fue similar en los cuatro tratamientos (P=0,54).

Conclusiones

El pastoreo de los CS podría incluirse sin afectar el rendimiento agrícola, sumando la producción de carne al sistema. Esta última cobra mayor relevancia en años de sequía debido a la marcada reducción de los rindes agrícolas.

El pastoreo intenso podría considerarse para reducir el consumo de AU en años secos, manteniendo la productividad de carne. Sin embargo, reduciría el AMD y la eficiencia de stock respecto a MOD, presentando baja a nula respuesta a la suplementación.

Bibliografía

MAGyP (2019) https://datos.magyp.gob.ar/dataset
Planisich A *et al.* (2021) Animal **15**: 100054
Van Zanten H *et al.* (2016) Int J Life Cycle Assess **21**:747-758

Tabla 1. Variables evaluadas del cultivo de servicio (CS), desempeño animal (DA), cultivo de soja (SJ) y sistema (SIST).

		SIN	MOD	INT	INTSup	*P valor*
CS	AU siembra CS, mm 0-150 cm		163 ± 8			--
	AU secado CS, mm 0-150 cm	49,5 b ± 11,6	68,5 ab ± 4,5	82,3 a ± 16,3		<0,05
	Altura remanente al secado CS, cm	55,8 a ± 5,2	26,2 b ± 3,1	10,1 c ± 1,9		<0,001
	Biomasa remanente CS, kg MS/ha	7260 a ± 1003	2478 b ± 285	1000 c ± 179		<0,001
DA	PV inicial, kg	--	308 ± 17	312 ± 14	301 ± 12	0,16
	PV final, kg	--	384 a ± 19	373 ab ± 16	364 b ± 16	<0,05
	AMD, g/día	--	1366 a ± 135	1094 b ± 155	1123 b ± 143	<0,01
	Carga animal media, kg PV/ha	--	1149 b ± 16	1922 a ± 282	2036 a ± 134	<0,01
	Productividad, kg PV/ha	--	252 ± 18	341 ± 83	383 ± 36	0,06
	Productividad ajustada, kg PV/ha	--	252 ± 18	341 ± 83	357 ± 33	0,10
SJ	Rendimiento soja*, t/ha	1,20 ± 0,22	1,60 ± 0,37	1,75 ± 0,57		0,31
SIST	Producción total de energía, MJ EDH/ha	21237 ± 3832	29482 ± 6403	26692 ± 3801	28263 ± 11526	0,54

Letras diferentes indican diferencias significativas entre columnas (P<0,05). AMD: aumento medio diario, AU: agua útil, INT: pastoreo intenso, INTSup: pastoreo intenso + maíz al 0,7% PV/d, MOD: pastoreo moderado, PV: peso vivo desbastado, SIN: Sin pastoreo. * Rendimiento corregido al 13,5% humedad.

SP 16 Pastoreo continuo de raigrás anual y trébol rojo como cultivo de servicios en sistemas integrados

Zurbriggen GA[1,2]*, Tomassetti A[1], Sallovitz M[1], Nalino M[1], Ceaglio E[1], Van Kruijssen I[1], Ventroni L[1], Planisich A[1,2], Galli JR[1,2]
[1]Facultad Ciencias Agrarias-UNR. [2]IICAR, CONICET-UNR
*E-mail: zurbriggen.gabriel@gmail.com

Continuous grazing of annual ryegrass and red clover as cover crop in integrated systems

Introducción

El pastoreo de cultivos de servicios (CS) puede ser una oportunidad para reintegrar la agricultura y la ganadería, aumentando la sustentabilidad de los sistemas de producción. El objetivo es evaluar el efecto del pastoreo continuo de un CS de raigrás anual y trébol rojo sobre: 1) la biomasa del CS, 2) el desempeño animal, 3) el cultivo sucesor y 4) la producción de energía total del sistema integrado.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en la localidad de Zavalla (Santa Fe), sobre un argiudol vértico durante la campaña 2023-24. Se sembraron 14,5 ha el 30/03 con una mezcla de raigrás anual y trébol rojo. El lote se dividió en un diseño de 3 bloques completos aleatorizados, conteniendo 3 tratamientos: 1) barbecho químico (BQ), 2) CS sin pastoreo (SIN) y 3) CS con pastoreo (CON). En cada bloque, parcelas de 30 x 150 m^2 fueron asignadas a BQ y SIN y el resto de la superficie, entre 3,1 y 3,7 ha, a CON.

Se utilizaron 50 vaquillonas holando argentino de 255±21 kg de peso vivo (PV), con 6 animales focales en cada bloque. El resto fue utilizado como animales volantes para ajustar la carga animal. Para estimar los aumentos medios diarios de peso (AMD), los animales focales se pesaron al inicio, cada 4 semanas y al final del pastoreo. Se realizó pastoreo continuo durante 89 días (15/06 al 12/09) regulando la superficie de pastoreo y la cantidad de animales volantes para mantener una altura remanente de 15 cm (Planisich *et al.* 2021). La altura se monitoreó cada 3 semanas mediante 60 lecturas sin comprimir el forraje con un bastón graduado con un plato de acrílico transparente. Además, se estimó la tasa de crecimiento del CS pastoreado cortando a la altura objetivo de 15 cm cada 28 días en dos sitios por bloque ubicados dentro de las parcelas SIN.

En SIN, el CS se suprimió químicamente al comenzar la elongación de entrenudos (09/08) y en CON, al final del pastoreo (14/09). Previo al secado, se estimaron las biomasas de los CS con pasturómetro, mediante 6 cortes de calibración y 30 lecturas en cada parcela.

El cultivo de maíz sucesor para silaje de planta entera se sembró el 12/10. A la implantación se estimó el contenido de agua útil del suelo hasta 100 cm de profundidad. El muestreo de rendimiento de silaje de planta entera se realizó en madurez fisiológica (06/02) mediante un método de doble muestreo (Galli *et al.* 2012).

Agregando la producción animal y el rendimiento del cultivo sucesor, se estimó la producción total de energía digestible humana del sistema integrado (EDH, Van Zanten *et al.* 2016). Se asumió un índice cosecha (52%) para convertir el rendimiento del silaje en grano de maíz (Di Matteo *et al.* 2016). Se ulitizó el ANVA y la prueba de Tukey para la comparación de medias entre tratamientos. (P<0,05).

Resultados y Discusión

La altura remanente media del CS pastoreado fue 14,4±1,7 cm, acorde al objetivo planteado. Los valores de biomasa del CS y los AMD fueron menores a los reportados en estudios previos (Planisich *et al.* 2021), atribuido a las diferencias en las condiciones climáticas y del cultivo. La producción en CON fue 20% menor que en SIN (Tabla 1). No obstante, el pastoreo del CS agregó una producción de carne de 350±91 kg PV/ha en 89 días. Además, el pastoreo continuo y moderado sostuvo una carga animal promedio de superior a 1000 kg PV/ha, manejando un criterio simple de monitoreo de remanentes y con baja necesitad de infraestructura y subdivisiones que podría facilitar la integración de la ganadería en lotes agrícolas.

En CON no hubo un efecto significativo sobre el agua útil (P=0,35), ni sobre el rendimiento del cultivo de maíz (P=0,12) respecto a SIN y BQ. La producción de EDH fue similar en todos los tratamientos (P=0,13).

Conclusiones

El pastoreo continuo moderado de los CS puede incluirse sin afectar negativamente sus servicios ecosistémicos, ni el rendimiento del cultivo sucesor, agregando la producción de carne y favoreciendo la integración y diversificación del sistema en su conjunto.

Bibiografía

Di Matteo J *et al.* (2016) Field Crops Res **197**:107-116
Galli J *et al.* (2012) RAPA **32**:356
Planisich A *et al.* (2021) Animal **15**: 100054
Van Zanten H *et al.* (2016) Int J Life Cycle Assess **21**:747-758

Tabla 1. Producción del cultivo de servicio (CS), desempeño animal, rendimiento del cultivo sucesor y producción de energía digestible humana (EDH).

	Barbecho químico (BQ)		CS sin pastoreo (SIN)		CS pastoreado (CON)		*P valor*
	Media	DE	Media	DE	Media	DE	
Carga animal media, kg PV/ha	--	--	--	--	1406	221	--
Aumento medio diario, g PV/día	--	--	--	--	853	65	--
Producción de carne, kg PV/ha	--	--	--	--	350	91	--
Producción biomasa CS, kg MS/ha	--	--	*6980 a	586	5564 b	318	0,01
Biomasa remanente CS, kg MS/ha	--	--	*6980 a	586	1733 b	336	<0,01
Agua útil siembra maíz (0-100 cm), mm	113	25	132	7	108	13	0,35
Densidad maíz, plantas/m^2	5,79	0,3	6,2	0,52	5,84	0,18	0,36
Rendimiento silaje, kg MS/ha	17795	499	19155	1587	15392	2014	0,12
Producción total de energía, MJ EDH/ha	157309	4407	169326	14033	137816	17857	0,13

Letras diferentes indican diferencias significativas entre columnas (P<0,05). DE: Desvió estándar.* Los valores coinciden ya que la producción de biomasa se estimó al momento del secado del CS.

SP 17 Evaluación del pastoreo secuencial y moderado de cultivos de servicio en el desempeño de sistemas integrados

Tomassetti A[1]*, Zurbriggen GA[1,2], Nalino M[1], Ceaglio E[1], Kruijssen I[1], Galli J[1,2], Planisich A[1,2]
[1]Facultad Ciencias Agrarias-UNR. [2]IICAR, CONICET-UNR
*E-mail: alextomassetti@live.com

Evaluation of sequential and moderate grazing of two cover crops in the performance of integrated systems

Introducción

La integración de la agricultura con la ganadería mediante el pastoreo de los cultivos de servicios agroecostémicos (CS), aparece como una opción sustentable de diversificación e intensificación de los sistemas agrícolas puros (Planisich *et al.*, 2021). Bajo la hipótesis que el pastoreo de los CS no afecta el desempeño de los sistemas integrados, se evaluó el efecto del pastoreo secuencial y moderado de dos CS, avena (*Avena sativa*) y raigrás anual (*Lolium multiflorum*), sobre la respuesta animal, la producción de biomasa aérea del CS, la presencia de malezas, la resistencia a la penetrometría (RP), el agua útil disponible (AU) y el rendimiento de la soja sucesora.

Materiales y Métodos

En un lote de 20 ha, sobre un suelo argiudol vértico, en Zavalla, Santa Fe, se aplicó un diseño con 4 tratamientos de CS y un testigo, todos en rotación con soja, en 4 bloques completos (repeticiones): 1) avena sin pastoreo (AvSP), 2) raigrás sin pastoreo (RgSP), 3) avena con pastoreo (AvP), 4) raigrás con pastoreo (RgP), y 5) testigo con barbecho sin CS (SCS). Los CS se sembraron en directa el 27/04/23. Se realizó pastoreo secuencial iniciando por la avena y continuando por el raigrás anual, con intensidad moderada. Este se llevó a cabo durante 90 días (11/07-09/10) permitiendo 2 pastoreos en cada CS. Se emplearon novillitos y vaquillonas hereford de 250 kg de peso vivo (PV). El criterio de salida de las parcelas fue la altura del remanente (15-20 cm) que se midió con bastón graduado. La soja (grupo IV) se sembró el 12/11/23 y se cosechó el 10/05/24. La respuesta animal (kg de carne/ha) se calculó como el producto entre el aumento medio diario (AMD, kg/día), el período de pastoreo (días) y la carga animal promedio (cab/ha). El AMD se estimó mediante pesadas cada 21 días. La producción de biomasa de los CS (kgMS/ha) se evaluó usando un pasturómetro con la técnica de doble muestreo. En los tratamientos sin pastoreo, se midió la biomasa al final del ciclo y, en los pastoreados, se calculó como la diferencia entre entrada y salida más el remanente, ajustado por la tasa de crecimiento durante el pastoreo. Ésta se estimó en áreas de exclusión de las parcelas. Los CS se secaron químicamente en estadios reproductivos iniciales, el 14/09 los CS sin pastoreo y el 12/10 los CS pastoreados. Las parcelas SCS se trataron con diflufenican el 16/06. Finalizado el pastoreo, se evaluó la presencia de malezas latifoliadas y gramíneas, como la proporción (%) de estaciones (0,24 m^2) con malezas de cada tipo, sobre un total de 15 estaciones por parcela. Al momento de la siembra de la soja, se midió la RP con penetrómetro digital en los 10 cm superficiales y se estimó el AU entre 0-100 cm de profundidad, mediante 3 muestras por parcela. El rendimiento de soja se midió por el muestreo de 3 sitios de 2 m^2 por tratamiento. Los resultados se analizaron por ANVA y Tukey-HSD (P<0,05).

Resultados y Discusión

El pastoreo de los CS, con carga animal moderada y alto AMD (Tabla 1) resultó en una producción de carne de 342±22,0 kg/ha, similar a lo reportado por Planisich *et al.* (2021). El AMD fue de 1,22±0,02 kg/día y 1,32±0,04 kg/día en vaquillonas y novillitos, respectivamente. La producción de raigrás anual fue menor que avena (P<0,05), y no estuvo afectada por el pastoreo (P>0,05, Tabla 1). En avena, el pastoreo redujo su producción 15%. Los remanentes de los CS pastoreados mostraron un control similar a los no pastoreados sobre la presencia de malezas latifoliadas (P>0,05). Las malezas gramíneas, tuvieron mayor presencia con avena (AvP y AvSP). La RP aumentó en los CS pastoreados asociado al pisoteo, en todos los casos fue menor al SCS (P<0,05). Los CS sin pastoreo no afectaron el AU (P>0,05), y el pastoreo la redujo en el raigrás anual. El rendimiento de la soja no resultó afectado (P>0,05) por los CS ni por su pastoreo, promediando en 3784±135 kgMS/ha.

Conclusiones

El pastoreo de los CS no afecta el desempeño de los sistemas integrados. Es posible intensificar los sistemas de producción sin afectar el rendimiento del cultivo agrícola, a través del pastoreo secuencial y moderado de los CS, sumando una significativa producción de carne. Aunque se observaron diferencias en producción de biomasa de los CS, malezas gramíneas, RP y AU, el pastoreo moderado y secuencial ofrece una alternativa de manejo de los CS para diversificar los sistemas.

Bibliografía

Planisich A *et al.* (2021) Animal **15**: 100054.

Tabla 1. Producción animal, de los cultivos de servicio (CS) y soja, malezas, resistencia a la penetrometría (RP), agua útil (AU).

Variables	CS Sin pastoreo		CS Con pastoreo		Barbecho Sin CS
	Avena	Raigrás	Avena	Raigrás	
Carga animal (cab/ha)		--	3,00±0,22		--
Aumento medio diario (kg/día)		--	1,26±0,01		--
Producción de carne (kg/ha)		--	342±22,0		--
Producción biomasa CS (kgMS/ha)	8422±258c	5953±258a	7194±258b	5213±258a	--
Biomasa remanente CS (kgMS/ha)	--	--	5214±288a	4247±288a	--
Presencia de malezas latifoliadas (%)	0,51±0,16a	0,64±0,16a	0,94±0,16a	0,71±0,16a	0,85±0,16a
Presencia de malezas gramíneas (%)	0,61±0,11bc	0,13±0,11a	0,69±0,11c	0,08±0,11a	0,15±0,11ab
Resistencia a la penetrometría 0-5cm (Mpa)	1,75±0,15a	1,98±0,15a	3,05±0,16b	2,99±0,15b	3,84±0,17c
Resistencia a la penetrometría 5-10cm (Mpa)	2,65±0,16a	2,81±0,16a	3,84±0,18b	3,98±0,17b	5,54±0,19c
Agua útil siembra soja 0-100 cm (mm)	113±5,05b	108±5,05b	100±5,05b	67,1±5,05a	114±5,05b
Rendimiento soja (kgMS/ha)	3903±135a	3902±135a	3506±135a	3796±135a	3813±135a

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

SP 18 Intensificación de la recría y terminación de bovinos británicos bajo pastoreo en el norte de la provincia de Buenos Aires

Pacente EM[1,2]*, Scheneiter JO[1,3], Novarese CA[1]
[1] INTA EEA Pergamino,[2]UNSADA, [3]UNNOBA.
*E-mail: pacente.ezequiel@inta.gob.ar

Intensification of breeding and finishing of British cattle under grazing in the north of the province of Buenos Aires

Introducción

La región Pampeana es la más importante para la producción agrícola de cereales y oleaginosas. Sin embargo, la producción de carne tiene un gran potencial para lograr niveles de rentabilidad atractivos que le permitan integrarse sustentable y complementariamente con la agricultura. Una manera de lograrlo es a través de intensificar los sistemas pastoriles mediante invernadas cortas de entre 10 y 12 meses, lo cual permite comercializar un novillo británico liviano terminado de 400-420 kg aprox. de 16 a 18 meses de edad. En circunstancias de márgenes ganaderos poco rentables en recría, y engordes de larga duración e inestables en feedlots, surge la posibilidad de intensificar sustentablemente la producción de carne mediante una recría y engorde de corta duración en verdeos de avena y pasturas mezclas para revertir esta situación. Por lo tanto, el objetivo del siguiente trabajo es evaluar los resultados físicos del engorde a pasto con un bajo nivel de suplementación en un período de tiempo corto.

Materiales y Métodos

La experiencia se llevó a cabo en la unidad de ganadería de la EEA Pergamino, Bs. As. sobre un suelo *Argiudol típico* serie Pergamino (capacidad de uso IIe). Los recursos forrajeros fueron un verdeo de invierno, avena (*Avena sativa* cv Paloma), sembrado el 28-03-2023 a una densidad de 100 kg.ha^{-1} y una pastura compuesta por alfalfa (*Medicago sativa* L.) y festuca alta (*Festuca arundinacea* Schreb.) de cuatro años de antigüedad con un 80 por ciento de cobertura. La avena no se fertilizó a la siembra ni al macollamiento. Ambos recursos se manejaron con un pastoreo rotativo y se suplementaron con grano de maíz entero al 0,75% de peso vivo (PV). La carga animal fue ajustada para lograr una asignación forrajera del 3% de PV (base MS). Para ello se usaron 10 animales fijos y volantes que se pesaron cada 30 días. El desbaste se realizó dejando sin agua a los animales desde la tarde del día anterior. La ganancia diaria de peso vivo (GDPV) fue la diferencia entre el PV inicial y final. Se realizó la trazabilidad de la tropa desde la compra el 6-3-2023 hasta la venta directa a frigorífico 11-12-2023. Los animales, de entre 6 y 8 meses de edad, se compraron con un peso promedio de 224 ±12 kg PV. Hasta el inicio del ensayo, se mantuvieron en una pastura de alfalfa y festuca.

Resultados y Discusión

El primer período de la invernada fue de 138 días (1/6/2023 al 18/10/2023) en dónde los novillitos pastorearon la avena suplementada con grano de maíz entero. El mismo inició a los 65 días de la siembra (1-6-2023) con una oferta de forraje inicial de 2.317 ±423,64 kgMS.ha^{-1}. En los primeros 58 días los animales fueron suplementados con 2 rollos de pastura de alfalfa y festuca de 700 c/u, por el bajo contenido de materia seca de la avena (13,6%). Los novillitos ingresaron con 259 ±10,52 kg de peso vivo promedio y finalizaron con 379 ±12,92 kg PV promedio. La GDPV fue de 0,869 ±0,10 kg.novillito^{-1}.día^{-1}, la producción de carne fue de 720 kg.ha^{-1} (504 ± 54,67 kg.ha^{-1} si se ajusta por el maíz y por los rollos usados) y la carga animal global ajustada en promedio fue de 4,2 animales.ha^{-1}. El periodo con grano de maíz fue de 80 días y se consumieron 6.400 kg de gano de maíz.

El segundo periodo de la invernada se inició el 18/10/2023 con una oferta de forraje inicial de la pastura de 2.300 ±290 kgMS.ha^{-1}. Por las condiciones de sequía imperantes durante el ensayo, al ajustar la carga para lograr una asignación forrajera del 3% de PV (base MS), la carga global fue de 4 novillos.ha^{-1}. Si se tiene la superficie requerida por el grano de maíz consumido, la carga global fue de 3,72 novillos.ha^{-1}. A los 54 días del inicio de pastoreo (11-12-2023) los animales alcanzaron un peso promedio de 420 ±11,35 kg PV y su estado corporal mostraba un buen nivel de engrasamiento en la zona de la capadura. Por tal motivo, el ensayo finalizó con la venta directa a frigorífico. El informe de faena indicó que la conformación de la res fue entre excelente y muy buena (17 y 83 %, respectivamente) y la terminación entre adecuada e ideal (74 y 26 %, respectivamente). El rendimiento de la tropa fue del 53,8%. En la pastura, la GDPV fue de 0,650 ±0,17 Kg.novillo^{-1}.día^{-1}, el maíz grano entero consumido fue de 5.500 kg y la producción de carne fue de 131 ± 33,45 kg.ha^{-1} ajustada por el maíz usado.

Tabla. Parámetros productivos de la invernada de novillos cruza británicos

Avena 1-6-2023 al 18-10-2023 (138 días)	
PV inicial (kg)	259 ±10,52
PV final (kg)	379 ±12,92
GDPV (Kg.novillito^{-1}.día^{-1})	0,869 ±0,10
Producción de carne (kg.ha^{-1})	504± 54,67
Alfalfa + Festuca 18-10-2023 al 11-12-2023 (54 días)	
PV inicial (kg)	379 ±12,92
PV final (kg)	420 ±11,35
GDPV (Kg.novillito^{-1}.día^{-1})	0,650 ±0,17
Producción de carne (kg.ha^{-1})	131 ± 33,45

Conclusiones

Bajo un sistema de invernada intensificado, con un manejo eficiente del verdeo de invierno y la pastura y con suplementación estratégica de los mismos, es posible llevar un novillito de 259 ±10,52 kg PV a un novillo terminado liviano de 420 ±11,35 kg PV en 193 días con una GDPV promedio de 0,820 ±0,06 Kg novillo^{-1}.día^{-1}, un consumo de grano de maíz total de 11.900 kg, un consumo de dos rollos de pastura y lograr una producción de carne de 635 kg.ha^{-1} ajustada por la superficie extra aportada por los suplementos.

Agradecimientos

El trabajo se realizó en el marco de la Red de Información y Soporte Técnico del INTA (RIST 503). Se agradece también a la asociación cooperadora del INTA Pergamino por sus aportes realizados a la investigación y al personal técnico y de apoyo de la unidad de ganadería y del grupo Bovinos de la experimental Pergamino.

SP 19 Explorando la Eficiencia y Sostenibilidad: Pastoreo Rotativo de Alta Carga en la Cordillera Patagónica

Triviño EA[1]*, García Martinez GC[1], Molina GAR[1], Miselli E[1], Ferrer Cerda B[1], Fantino M[2]
[1] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), [2] Asesor Privado
*E-mail: trivino.eloy@inta.gob.ar

Exploring Efficiency and Sustainability: High stocking rate Rotational Grazing in the Patagonian Mountains

Introducción

En la vasta extensión de la Patagonia, la gestión ganadera es esencial para el equilibrio entre el desarrollo humano y la conservación ambiental. La eficiencia de producción y la sostenibilidad de los recursos naturales son imperativos en este contexto. En contraposición a los métodos tradicionales, surge la posibilidad de implementar un sistema de pastoreo rotativo de alta carga instantánea (Voisin, 1967), cuyo potencial en la región aún está por explorarse.

A pesar de las pocas experiencias previas en la Patagonia, este enfoque promete maximizar la productividad ganadera mientras se disminuyen los insumos externos y se minimiza el impacto ambiental. En este trabajo, nos proponemos describir y analizar detalladamente este sistema, explorando su efectividad y sus desafíos en comparación con las prácticas tradicionales de manejo ganadero.

Materiales y Métodos

El estudio se llevó a cabo en la localidad de Trevelin, en el noroeste de la Provincia de Chubut, en un campo con un alto porcentaje de mallín *(Festuca arundinacea, Poa pratencis, Dactylis glomerata, trifolium repens, Juncus balticus.*). Se utilizó el método de pasturómetro para estimar la disponibilidad de forraje al inicio y al final del período de pastoreo en cada parcela. Se realizaron 3 calibraciones del pasturómetro a lo largo de la temporada, a partir de 20 cortes de marcos de 20x50 cm (R^2 primavera =0,946; verano R^2 =0,950; otoño R^2 =0,841). Se registró el número de novillos presentes en el área de pastoreo y las fechas de entrada y salida, junto con su peso individual al inicio y al final del período.

A partir de las mediciones mencionadas, se calculó la productividad primaria neta aérea, (PPNA), el Consumo de Forraje, el Índice de Cosecha (IC), el Tiempo de Ocupación (TO) y el Tiempo de Descanso (TD). Además, se estimó la producción de carne por hectárea y el forraje remanente al momento de venderse la totalidad de los novillos. Finalmente, se pudo estimar la producción potencial de carne a partir del forraje remanente, calculando el IC a partir de la ecuación de Golluscio (2009). Esta metodología permitió una evaluación integral del sistema de pastoreo, proporcionando datos relevantes para su análisis y comparación con prácticas convencionales de manejo ganadero.

La PPNA promedio de los potreros fue de 10.788 kg MS/ha. (figura 1). Se realizó un pastoreo rotativo donde los potreros se dividieron en franjas (parcelas), las cuales fueron pastoreadas por un lote de 327 novillos con un peso inicial promedio de 166 Kg. El pastoreo se inició el 18/10/2023 y finalizo el 24/3/2024, tiempo a lo largo del cual las parcelas fueron pastoreadas en 2 oportunidades.

Resultados y Discusión

El Índice de Cosecha fluctuó entre el 38 y el 70%, evidenciando un primer pastoreo rápido y un segundo pastoreo más estable con más días de uso del potrero. Los animales pastorearon 5 potreros (90 has) con un tiempo de ocupación promedio de 7 días al año por parcela, dejando descansar el resto de los días. El tamaño promedio parcela fue 3,3 has (desvío estándar 1,55 ha), lo que implicó una carga promedio de 73 novillos por ha (desvío estándar 18,02 kg/ha). La carga fue consecuencia del tamaño de las parcelas y el número de novillos que pastoreaban las parcelas en dicho momento.

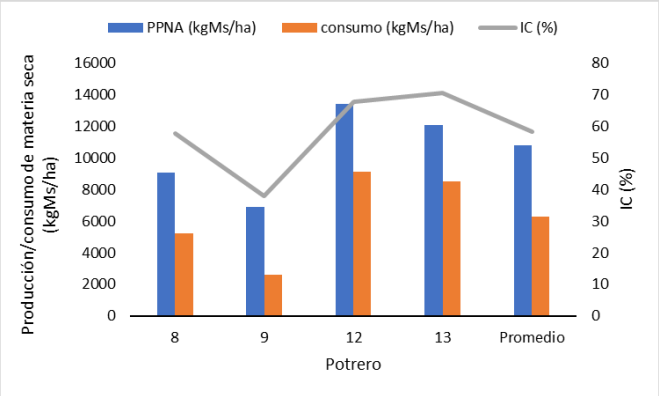


Figura 1. Productividad y Consumo de materia seca por hectárea en cada potrero. Se indica sobre el eje secundario el IC anual para cada uno de los potreros evaluados.

La producción de carne por hectárea alcanzó los 408 kg/ha, con una eficiencia de conversión de 18 kg Ms cosechada/kg de carne. Al considerar la totalidad de los potreros, quedó un remanente de forraje de 434,4 toneladas, lo que indica un potencial de producción de carne, considerando las eficiencias productivas medidas (eficiencia de conversión = 18kgMs cosechada/kg carne; IC: ecuación de Golluscio 2009), de 119,5 kg/ha. En conjunto, estos resultados subrayan la necesidad de continuar perfeccionando el pastoreo, teniendo en cuenta la carga y el forraje disponible, con el fin de optimizar tanto la producción ganadera como la conservación de los recursos naturales en la Patagonia Andina.

Conclusiones

En conclusión, los resultados indicaron una notable productividad de forraje y carne por hectárea, así como una adecuada gestión del recurso forrajero. La intensidad de uso del pastizal y la alta eficiencia del sistema sugieren que este método puede maximizar la producción ganadera, disminuyendo los tiempos de ocupación de las parcelas y maximizando el tiempo de descanso. Sin embargo, para optimizar estos beneficios, es fundamental seguir perfeccionando el sistema, con especial atención en el suministro de agua, el diseño de las parcelas y la gestión de la carga y el forraje disponible.

Bibliografía

Golluscio R (2009). Receptividad ganadera: marco teórico y aplicaciones prácticas. Ecología austral, 19(3), 215-232.

SP 20 Producción y eficiencia en engorde a corral de novillos y machos enteros jóvenes de dos razas bovinas

Pordomingo AJ[1,3]*, Pordomingo AB[1,2], Yanson L[4], Galerano G[4], Bovetti D[5]
[1]INTA Anguil, [2]Fac. de Ciencias Exactas y Naturales, [3]Fac. Ciencias Veterinarias, UNLPam, [4]Establecimiento "Los Caldenes", [5]Establecimiento "La Tregua"
*E-mail: apordomingo@gmail.com

Feedlot performance of castrated and intact males of two beef cattle breeds finished over 85 and 111 days on feed

Introducción

La producción y eficiencia del bovino macho entero joven (Mej) respecto del castrado (Nov) han sido escasamente reportados en Argentina en estudios comparados y en función de la duración del engorde. En este estudio se compararon dos razas de Mej y Nov en un engorde a corral, con dos periodos de engorde.

Materiales y Métodos

El estudio tuvo lugar en el Establecimiento Don Alfredo, Alejandro, Córdoba, en colaboración con INTA Anguil, La Pampa. Se compararon los engordes de animales Mej y Nov (trt) de las razas Angus (AA) y Limangus (Lim) de similar frame (promedio 4,2 $\pm$ 0,16 para ambas razas y trt; $P > 0,37$), en dos duraciones de engorde, 85 y 111 días. El primer período se definió cuando los novillos AA superaron 7 mm de espesor de grasa dorsal y el segundo cuando lo hicieron los novillos Lim. Se utilizaron 32 animales de cada raza, 16 Mej y 16 Nov, los que compartieron un mismo corral con acceso a comederos electrónicos Hook®, de registro individual del consumo. Se mantuvieron en recría en el mismo corral durante 25 días. Al inicio del engorde, luego de la pesada inicial, pasaron a una dieta de alta EM basada en 67% de grano de maíz quebrado y 15% de ensilaje de maíz, 15% harina de soja, 0,5% de urea y 2,5% de núcleo vitamínico/mineral con monensina. A los 85 días se removieron al azar la mitad de los animales para su pesada final y faena. A los 111 días se faenó el grupo remanente. Se determinó peso de res (Pres) y el rendimiento de res (Rtores). Al inicio del experimento se faenaron al azar 2 animales adicionales de cada combinación para calcular el Rtores inicial y poder determinar el aumento de peso de res (APRes). Con los datos de PV se calculó el ADPV de cada animal y para cada período. Con la información de CMS, determinado para el promedio diario del período de engorde de cada animal se reportó el CMS, el CMS en relación al PV (CMSPV), el índice de conversión a PV (ICPV = CMS/ADPV) y a res (ICPRes = CMS/APRes). Los datos se analizaron en un DCA con un diseño factorial de biotipo y trt, para cada período de engorde (PROC GLM, SAS, 2012). Las medias se separaron por contrastes ortogonales (SAS, 2012) cuando se detectó un valor de $P < 0,05$.

Resultados

El Rtores promedio para AA y Lim al inicio del engorde fue de 54,5 y 55,6%, respectivamente, sin diferencias entre Mej y Nov ($P > 0,29$) dentro de cada raza. Al final, los Mej tuvieron mayor ($P < 0,05$) PV, Pres, ADPV, ICPV, Rtores e ICPRes que los Nov en ambas duraciones de engorde (Tabla 1). Los Mej Lim superaron ($P < 0,05$) en Pres, Rto res, APRes y ICRes a los Mej AA en el primer período. En el segundo los Mej Lim superaron ($P < 0,05$) a los AA en Rto res. Los Mej tuvieron mayor ($P < 0.05$) CMS y CMSPV que los Nov en ambos períodos. Por su parte, los Mej Lim tuvieron menor ($P < 0,05$) CMS y CMSPV que los Mej AA en el primer período, no detectándose diferencias ($P > 0,05$) en el segundo para estas variables.

Conclusiones

Se destaca la eficiencia productiva del Mej respecto del Nov, y en particular la del biotipo Lim. Se expresa en ambos períodos. La duración del engorde reduc las diferencias en CMS, pero se sostiene la diferencia en conversión a favor de los Mej.

Tabla 1. Comparación de novillo y macho entero joven de dos razas y dos períodos de engorde a corral en producción y eficiencia de conversión.

	AA		Lim		EEM	*P* =	Contrastes		
	Nov	Mej	Nov	Mej			1	2	3
		85 días							
PV 0d, kg	264	265	264	265	6,41	0,99	0,87	0,98	0,98
PV 85d, kg	436	447	407	449	7,92	<0,01	<0,01	0,86	0,01
ADPV, kg/d	2,03	2,14	1,67	2,16	0,07	<0,01	<0,01	0,77	<0,01
Pres, kg	237	245	236	263	4,54	<0,01	<0,01	0,01	0,91
Rtores, %	57,8	58,3	61,9	62,4	0,43	<0,01	0,26	<0,01	<0,01
APRes, kg/d	1,14	1,23	1,13	1,45	0,04	<0,01	<0,01	<0,01	0,86
CMS, kg/d	10,4	10,4	8,8	9,3	0,25	<0,01	0,15	<0,01	<0,01
CMSPV, %	2,9	2,9	2,6	2,6	0,07	0,01	0,97	<0,01	0,03
ICPV	5,0	4,9	5,4	4,3	0,22	0,01	0,01	0,08	0,17
ICPRes	9,1	8,4	7,8	6,4	0,33	<0,01	0,01	<0,01	0,04
		111 días							
PV 0d, kg	265	265	266	266	7,5	0,99	0,97	0,95	0,87
PV 111d, kg	462	503	447	488	9,07	<0,01	<0,01	0,28	0,24
Pres, kg	251	285	257	287	5,1	<0,01	<0,01	0,72	0,44
Rtores, %	58,5	61,0	61,8	63,3	3,79	<0,01	<0,01	0,01	<0,01
ADPV, kg/d	1,78	2,14	1,62	2,00	0,06	<0,01	<0,01	0,15	0,10
APRes, kg/d	1,04	1,34	1,08	1,36	0,04	<0,01	<0,01	0,68	0,48
CMS, kg/d	9,8	9,8	8,7	9,2	0,31	0,04	0,39	0,12	0,02
CMSPV, %	2,7	2,6	2,4	2,4	0,07	0,05	0,36	0,23	0,02
ICPV	5,5	4,6	5,4	4,6	0,18	<0,01	<0,01	0,79	0,66
ICPRes	9,4	7,4	8,1	6,8	0,28	<0,01	<0,01	0,17	<0,01

n = 8; Contrastes: 1= Mej vs Nov; 2 = Mej AA vs Lim; 3 = Nov AA vs Lim

SP 21 Producción y eficiencia de cinco razas de novillos luego de 85 y 111 días de engorde a corral

Pordomingo AJ[1,3]*, Pordomingo AB[1,2], Yanson L[4], Galerano G[4], Bovetti D[5]
[1]INTA Anguil, [2]Fac. de Ciencias Exactas y Naturales, [3]Fac. Ciencias Veterinarias, UNLPam, [4]Establecimiento "Los Caldenes", [5]Establecimiento "La Tregua"
*E-mail: apordomingo@gmail.com

Feedlot performance of five beef steer biotypes finished over 85 and 111 days on feed

Introducción

La eficiencia de conversión y la producción de biotipos raciales han sido escasamente estudiados en el contexto del engorde a corral de bovinos en Argentina en relación a la duración del engorde. En este estudio se compararon animales de 5 razas en engorde a corral, con dos períodos de engorde comunes en los sistemas comerciales, y alcanzando 7 mm de espesor de grasa dorsal (EGD) como indicador objetivo de terminación.

Materiales y métodos

El estudio tuvo lugar en el Establecimiento Don Alfredo, Alejandro, Córdoba en colaboración con el diseño experimental, la conducción técnica del INTA Anguil, La Pampa. Se compararon los engordes de animales de 5 razas: Angus (AA), Bonsmara (Bons), Braford (Braf), Brangus (Bran) y Limangus (Lim), cruzado con dos periodos de engorde, 85 y 111 días. El primer período se definió cuando los novillos AA superaron 7 mm de EGD y el segundo cuando los hicieron los Lim. Se utilizaron 16 novillos de cada raza, los que compartieron un mismo corral con acceso a comederos electrónicos Hook, de registro individual del consumo. Se mantuvieron en recría en el mismo corral durante 25 días sobre una dieta con 65% de ensilaje de maíz. Al inicio la fase engorde, luego de la pesada (con desbaste de 12 horas) pasaron a una dieta basada en 67% de grano de maíz quebrado y 15% de ensilaje de maíz, 15% harina de soja, 0,5% de urea y 2,5% de núcleo vitamínico y mineral con monensina. A los 85 días se removieron al azar la mitad de los animales para su pesada final y faena. A los 111 días se procedió a la pesada final del segundo grupo y envío a faena. Se determinó en rendimiento de res (Rtores). Al inicio del experimento se faenaron al azar dos animales adicionales de cada raza para calcular el rendimiento de res inicial y poder determinar aumento de peso de res (APRes). Con los datos de PV se calculó el ADPV de cada animal y para cada período. Con la información de consumo de materia seca (CMS) media determinado como el promedio del período correspondiente para cada animal se reportó el CMS, el CMS en relación al PV (CMSPV), el índice de conversión a PV (ICPV = CMS/ADPV) y a res (ICRes =CMS/APRes). Los datos se analizaron en un DCA dentro de cada período usando PROC GLM (SAS, 2012). Las medias se separaron por Pdiff (Fisher) cuando se detectara efecto significativo $P < 0,05$.

Resultados

El Rtores al inicio del engorde fue de 55,2, 54,2, 53,6, 54,3 y 55,6% para AA, Bons, Braf, Bran y Lim, respetivamente.

Al final del primer período los novillos AA resultaron más pesados que el resto ($P < 0.05$), seguidos por Bons y Braf. Al final del segundo período, Bons alcanzó el mayor PV ($P < 0.05$), seguido por AA y Lim. Los novillos Lim y Bran resultaron en menor ADPV en ambos períodos. No se detectaron diferencias ($P > 0.05$) entre AA, Bons y Braf en el primero y entre AA y Bons en el segundo. En Rtores fue mayor ($P < 0,05$) para Lim en ambos períodos, comparado con el resto. Bran, Braf y Bons no se diferenciaron. El CMS resultó superior ($P < 0,05$) para AA y Bons en ambos períodos. AA tuvo para ambos períodos el mayor ($P< 0,05$) CMSPV. En ICPV no se detectaron diferencias ($P > 0,23$) entre razas para ambos períodos. En ICRes de Lim tuvo las menores relaciones. Se diferenció del resto en el primer período ($P < 0,05$) y de AA y Bons en el segundo. No se detectaron efectos ($P > 0,05$) de AA, Bon, Braf y Bran en el primer período. No se detectaron diferencias ($P > 0,05$) en ICRes para Braf, Bran y Lim en el segundo período.

Conclusiones

Los animales evaluados dentro de estas razas produjeron la misma cantidad de res en ambos períodos. La eficiencia de conversión a res fue mayor para los Lim durante el período de 85 días y superior para Lim, Bram y Braf durante el de 111 días. Surge la relevancia de la evaluación del rendimiento y conversión a res para calificar aptitud carnicera.

Tabla 1. Comparación de cinco razas de novillos para carne en producción y eficiencia en 85 y 11 días de engorde a corral.

	AA	Bons	Braf	Bran	Lim	EEM	*P =*
			85 días				
PV 0d, kg	264	263	265	262	264	8,6	0,99
PV 85d, kg	436^{c}	427^{b}	427^{b}	402^{a}	407^{a}	9,6	0,05
PVdesv, kg	410^{c}	401^{b}	402^{c}	377^{a}	382^{a}	9,0	0,05
ADPV, kg/d	2,03^{b}	1,92^{b}	1,91^{b}	1,65^{a}	1,67^{a}	0,07	<0,01
P res, kg	237	238	240	227	236	5,61	0,35
Rtores, %	57,8^{a}	59,4^{ab}	59,8^{b}	60,2^{bc}	61,9^{c}	0,58	<0,01
ADPRes	1,14	1,16	1,17	1,04	1,13	0,04	0,07
CMS, kg/d	10,0^{b}	9,5^{ab}	9,5^{a}	8,7^{a}	8,8^{a}	0,31	0,02
CMSPV, %	2,9^{b}	2,7^{ab}	2,7^{a}	2,6^{a}	2,6^{a}	0,07	0,02
ICPV	5,0	5,0	5,0	5,3	5,4	0,24	0,23
ICRes	8,8^{c}	8,1^{b}	8,1^{b}	8,3^{bc}	7,8^{a}	0,36	0,04
			111 días				
PV 0d, kg	265	266	265	265	266	8,35	0,99
PV 111d, kg	462^{b}	481^{c}	439^{ab}	435^{a}	447^{b}	13,3	0,05
PV desv, kg	429^{b}	447^{c}	409^{ab}	404a	415b	12,4	0,05
P res, kg	251	264	245	244	257	8,06	0,41
Rto res, %	58,5^{a}	59,1^{a}	60,1^{b}	60,3^{b}	61,8^{c}	0,67	0,01
ADPV, kg/d	1,78^{bc}	1,94^{c}	1,57^{ab}	1,53^{a}	,62^{ab}	0,08	0,01
APRes, kg/d	1,04	1,15	0,98	0,97	1,08	0,05	0,10
CMS, kg/d	9,8^{b}	10,3^{b}	8,0^{a}	8,0^{a}	8,7^{a}	0,38	<0,01
CMSPV, %	2,7^{b}	2,8^{b}	2,3^{a}	2,3^{a}	2,4^{a}	0,07	<0,01
ICPV	5,5	5,4	5,3	5,2	5,4	0,31	0,96
ICRes	9,4^{b}	9,0^{b}	8,3^{a}	8,2^{a}	8,1^{a}	0,39	0,05

n = 8 por biotipo y período

^{a,b,c} Medias seguidas por letras diferentes difieren ($P< 0,05$)

SP 22 Producción y eficiencia de novillos Limousin, Angus y cruza Limousin x Angus (F1) en engorde a corral

Pordomingo AJ[1,3]*, Pordomingo AB[1,4], Bolatti JM[2]
[1]Estación Experimental Agropecuaria de INTA Anguil, La Pampa; [2]Centro de Experimentación en Nutrición Animal Biofarma (CENAB, Córdoba), [3]Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNLPam, [4]Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UNLPAm
*E-mail: apordomingo@gmail.com

Performance of Limousin, Angus, and Limousin x Angus-F1 feedlot finished steers

Introducción

En Argentina, las características del crecimiento de la raza Limousin y sus cruzas con dietas de alta energía han sido poco evaluadas y las comparaciones disponibles han tenido escaso control experimental. Este trabajo propuso estudiar parámetros de performance de novillos de las razas Limousin, Angus y del cruzamiento Limousin x Angus terminados a corral.

Materiales y Métodos

El experimento tuvo lugar en las instalaciones del CENAB (Centro de Experimentación en Nutrición Animal de Biofarma, Jesús María, Córdoba). Se realizó con el apoyo técnico y de laboratorio del INTA Anguil, La Pampa. Se utilizaron 144 novillos de 3 biotipos: Angus, Limousin y Limousin x Angus (LxA), 48 de cada biotipo. Cada grupo provino de tres orígenes distintos. Arribaron con pesos y edades similares y compartieron una misma alimentación pastoril de 20 días antes de ser distribuidos al azar en corrales de engorde, en 8 corrales por biotipo y de a 6 por corral. Al arribo recibieron una dieta de acostumbramiento con incremento progresivo del grano hasta el día 17. Hasta el día 30 recibieron una dieta de 15% de heno, 64,5% de grano, 0,5% de urea, 18% de burlanda y 2% de núcleo vitamínico y mineral con monensina. Durante los 167 días restantes se redujo el heno al 10% e incrementó el maíz en un 5%. Las dietas se formularon con 15% de proteína bruta (PB) cubriendo los requerimientos de PB degradable en rumen (NRC, 2020). El alimento se suministró con un excedente diario del 5 % en base "tal cual". Los animales se pesaron individualmente los días 0, 104, 143 y 214, previo al suministro de alimento. Con la diferencia entre pesadas se calculó el aumento diario de peso vivo (ADPV). Se registró el ofrecido diario y dos días por semana se removió el excedente de cada comedero para determinar el consumo de materia seca (CMS) por corral. Con esa información y el ADPV se calculó la eficiencia de conversión considerada como (ADPV/CMS), para el animal promedio de cada corral y cada período acumulado (día 0 a día 104, día 0 a día 143 y al día 214). Se compararon los biotipos en diseño tipo DCA. Los corrales constituyeron las unidades experimentales. Se utilizó PROC GLM (SAS, 2012). La separación de medias se realizó mediante Pdiff (SAS, 2012).

Resultados y Discusión

No se detectaron diferencias ($P > 0.05$) en PV y ADPV entre biotipos a los 104 días de iniciado el experimento (Tabla 1). Luego de 143 días los novillos LxA y Angus superaron ($P \leq 0.05$) a los Limousin. Luego de 214 días, Limousin y Angus se asemejaron en PV y ADPV ($P = 0.22$), y fueron superados por LxA ($P \leq 0.05$). Este efecto podría atribuirse al vigor híbrido o efectos aditivos del cruzamiento Limousin x Angus. En CMS los novillos Limousin consumieron menos ($P \leq 0.03$) que los LxA y Angus. En términos relativos al peso vivo (CMS/PV, %) los novillos Limousin tuvieron un CMS/PV inferior al resto, seguidos por LxA. La eficiencia de conversión resultó mejor para los Limousin y LxA, comparados con los Angus ($P \leq 0.04$).

Conclusiones

Se destaca la mejor eficiencia de conversión de los novillos Limousin y la F1 LxA.

Agradecimientos

Se agradece el interés y soporte económico de la prueba a la Asociación de la Raza Limousin Argentina y especialmente a las empresas Jucalu Mahe S.A., Martinez Arenaza, Schimale y Griffa S.A., por el aporte de los animales.

Tabla 1. Comparación de biotipos raciales de Limousin, Limousin x Angus (LxA) y Angus en parámetros de crecimiento y conversión del alimento en terminación a corral.

	Limousin	LxA	Angus	EEM	*P* =
Peso vivo (PV), kg					
Día 0	213	214	216	3,4	0,29
Día 104	377	389	386	5,7	0,14
Día 143	430[a]	451[b]	444[b]	5,2	0,03
Día 214	504[a]	532[b]	510[a]	2,7	< 0,01
Aumento diario de peso vivo (ADPV, kg/d)					
Día 0 a 104	1,58	1,69	1,64	0,055	0,08
Día 0 a 143	1,52[a]	1,66[b]	1,59[a]	0,032	0,05
Día 0 a 214	1,37[a]	1,49[b]	1,38[a]	0,033	0,03
Consumo diario de materia seca (CMS, kg/d)					
Día 0 a 104	7,85[a]	8,54[b]	8,85[b]	0,026	0,02
Día 0 a 143	8,06[a]	8,72[b]	9,15[b]	0,031	< 0,01
Día 0 a 214	8,20[a]	8,72[b]	9,16[b]	0,038	< 0,01
CMS relativo al peso vivo (CMS/PV, %)					
Día 0 a 104	2,66[a]	2,83[b]	2,94[c]	0,016	< 0,01
Día 0 a 143	2,50[a]	2,62[b]	2,77[c]	0,010	< 0,01
Día 0 a 214	2,24[a]	2,34[b]	2,52[c]	0,008	< 0,01
Eficiencia de conversión (ADPV/CMS)					
Día 0 a 104	0,201[b]	0,197[b]	0,185[a]	0,006	0,02
Día 0 a 143	0,188[b]	0,190[b]	0,174[a]	0,003	< 0,01
Día 0 a 214	0,166[b]	0,171[b]	0,150[a]	0,002	< 0,01

[a,b,c] Medias seguidas por letras diferentes difieren $P < 0,05$

SP 23 Producción y eficiencia de macho entero joven vs novillo de la raza Limousin en recría y engorde a corral

Pordomingo AJ[1,3]*, Pordomingo AB[1,4], Bolatti JM[2]
[1]Estación Experimental Agropecuaria de INTA Anguil, La Pampa; [2]Centro de Experimentación en Nutrición Animal Biofarma (CENAB, Córdoba), [3]Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNLPam, [4]Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UNLPAm
*E-mail: apordomingo@gmail.com

Performance of feedlot grown and finished intact and castrated Limousin males

Introducción

En Argentina, las características del crecimiento del macho entero joven Limousin sobre dietas de alta energía destetados precozmente, recriados y terminados a corral no han sido suficientemente evaluadas experimentalmente. Este trabajo propuso estudiar parámetros de performance de macho entero joven (Mej) comparado con el novillo (Nov) de la raza Limousin, recriados y terminados a corral.

Materiales y Métodos

El experimento tuvo lugar en las instalaciones del CENAB (Centro de Experimentación en Nutrición Animal de Biofarma, Jesús María, Córdoba). Se realizó en cooperación con el apoyo técnico y de laboratorio del INTA Anguil, La Pampa. Se utilizaron 96 animales Limousin: 48 Mej y 48 Nov, distribuidos de a 6 en 8 corrales para cada tipo. Ambos grupos provinieron del mismo rodeo de cría, se destetaron a los 3 meses de edad. Al momento del destete se castró al azar a un grupo de 48 (Nov). Se recriaron a corral durante 6 meses hasta los 9 bajo las mismas condiciones nutricionales y en un solo grupo (dieta a voluntad en base 70% de silaje de maíz y con 17% de PB) hasta que fueron trasladados al CENAB para iniciar la etapa de engorde. Al arribo al feedlot experimental los animales recibieron una dieta de acostumbramiento con 40% de grano e incremento progresivo. Desde el día 17 al día 30 recibieron una dieta de 15% de heno, 64,5% de grano, 0,5% de urea, 18% de burlanda y 2% de núcleo vitamínico y mineral con monensina. Durante los 74 y 184 días restantes (faena d104 y d214, respectivamente) se redujo el heno al 10% e incrementó el maíz en 5%. Se formuló con 15% de PB y previendo cubrir los requerimientos de proteína degradable en rumen (NRC, 2016). El alimento se suministró con un excedente diario del 5 y 10% en base "tal cual".

A los 104 días de engorde se faenaron al azar la mitad de los animales de cada corral y a los 214 días los restantes para determinar parámetros de rendimiento y calidad de carne. La primera faena se definió cuando todos los animales superaron 6 mm y cada corral promedió al menos 7 mm de espesor de grasa dorsal (EGD), por ultrasonografía. La segunda cuando superaron 8 mm. Los animales se pesaron individualmente los días 0, 104, 214 previo al suministro de alimento matutino. Con la diferencia entre pesadas se calculó el ADPV. Se registró el ofrecido diario y dos días por semana se removió el excedente de cada comedero para determinar el CMS por animal promedio de corral. Con esa información y el ADPV se calculó la conversión (EC: ADPV/CMS) para el animal promedio de cada corral y cada período acumulado (día 0 a 104 y día 0 a 214). El efecto Castración sobre PV y ADPV durante la recría se evaluó en CRD con ANOVA utilizando el individuo como unidad experimental. En la fase engordes (104 y 214 días) se aplicó un DCA con corral como unidad experimental dentro de cada período. Se utilizó PROC GLM (SAS, 2012).

Resultados

No se detectaron diferencias (P = 0,82) en PV al destete entre los grupos Mej y Nov (Tabla 1). Luego de 6 meses de recría los terneros Mej habían superado en ADPV en 0,100 kg/d a los Nov y arribaron a la fase de engorde con 18 kg más (P = 0,03). A los 104 días el grupo Mej había superado a Nov en 52 kg y en 90 kg al finalizar el engorde (P< 0,01). El ADPV resultó 25 y 29% superior (P < 0.01) para Mej para los 104 y 214 días respectivamente. El CMS fue 10% mayor (P< 0,01) para los Mej, pero no se detectaron diferencias (P = 0,38) en relación con el PV (CMS/PV). Consecuentemente la EC resultó 11 y 13% superior (P < 0,01) para los Mej para los períodos 104 y 214, respectivamente.

Conclusiones

Se destacó la eficiencia de conversión de los Mej en ADPV y EC, y en particular con el aumento de los días en engorde. El Mej permitiría ampliar los días de corral y peso a faena sin comprometer la eficiencia de conversión.

Agradecimientos

Se agradece la cooperación y soporte económico de la prueba a la Asociación de la Raza Limousin. Se agradece especialmente el aporte de los animales de Griffa S.A.

Tabla 1. Performance de macho entero joven (Mej) y novillo de raza Limousin recriados y terminados a corral

	Mej	Nov	EEM	P =
Peso vivo (PV), kg				
Día destete[§]	122	123	0,21	0,82
Día 0[¥]	282	264	2,9	0,03
Día 104	452	400	3,6	< 0,01
Día 214	606	516	3,2	< 0,01
ADPV, kg/d				
Recría 6 m[£]	0,89	0,78	0,014	< 0,01
Engorde d 0 a 104	1,64	1,31	0,015	< 0,01
Engorde d 0 a 214	1,52	1,18	0,021	< 0,01
CMS en engorde, kg/d				
d 0 a 104	8,1	7,3	0,02	< 0,01
d 0 a 214	8,9	7,9	0,02	< 0,01
CMS/PV, %				
Día 0 a 104	2,21	2,21	0,03	0,79
Día 0 a 214	1,9	1,95	0,014	0,38
Eficiencia de conversión, ADPV/CMS				
Día 0 a 104	0,2	0,18	0,019	0,01
Día 0 a 214	0,17	0,15	0,012	< 0,01

[§]Peso vivo al día de destete a los 3 meses de edad promedio del grupo

[¥]Día de la etapa de engorde;

[£]Recría desde destete a traslado e ingreso al Centro Experimental e inicio de engorde

SP 24 Uso de cama de compost en un sistema bovino lechero en Salta. Comunicación

Martínez GM[1]*, Suarez VH[1], Neder V[2]
[1]EEA Salta (INTA) Ruta Nacional 68 km 172 (CP: 4403) Cerrillos, Salta.
[2]EEA Rafela(INTA) Ruta Nacional 34 km 227 (CP: 2300) Rafaela, Santa Fe.
*E-mail: martinez.gabriela@inta.gob.ar

Use of compost barn in a dairy system in Salta. Communication

Introducción

El sistema de confinamiento de cama de compost (CC) o cama caliente, tiene como objetivo brindar condiciones que permitan impactos positivos en términos de bienestar y, consecuentemente, en la vida productiva de los animales. El éxito del CC depende básicamente del manejo de la cama para mantener un proceso de compostaje constante, siendo primordial el equilibrio entre varios factores físicos y químicos del entorno. El mantenimiento del proceso de compostaje depende de la relación Carbono:Nitrógeno (C:N), de la temperatura, humedad, aireación y pH del material de la cama. En su conjunto estos son los aspectos claves para brindar una cama con una superficie superior seca a los animales y con baja población microbiana patógena. El objetivo del presente trabajo fue el de estudiar las variables que caracterizan el proceso de compostaje en un sistema bovino lechero con cama de CC en el Valle de Lerma (Salta).

Materiales y Métodos

El rodeo lechero se manejó sobre cama de compost en base a viruta de pino y de eucalipto. La roturación se realizaba 3 veces al día mediante un cincel, a una profundidad de 30-40 cm. La carga animal del galpón se calculó en función de la superficie efectiva de cama (120 m x 18 m), sin considerar los laterales destinados a la bebida y alimentación y, según número total de vacas, la misma resultó de 13,9 m^2 por vaca. El galpón estaba orientado en dirección este – oeste y no contaba con sistema alguno de ventilación y/o aspersión. Los muestreos de la cama se llevaron a cabo el 8/3/2023 y 18/3/2024. Durante ambos años, se recolectaron muestras (700-900 g) de la cama en bolsas plásticas en 9 puntos del galpón distribuidos uniformemente. Las muestras para analizar se constituyeron a partir de una mezcla tomada desde la superficie hasta una profundidad que varió de 15 a 20 cm dependiendo de la compactación de la cama. En el punto de toma, se midió la temperatura mediante un termómetro para compostaje y suelo de acero Inoxidable (modelo 19.2008 Tfa), a una profundidad (Prof) máxima de 20 cm. Las 9 muestras se dividieron en dos partes iguales para analizar las propiedades físico químicas (temperatura, ph, conductividad eléctrica, materia seca, nitrógeno y relación C:N) y los microorganismos presentes (ufc/g) mediante el recuento de aerobios mesófilos (Aero; ISO 4833, 2013); recuento de coliformes en placa (Colif; ISO 4832, 1991), recuento, recuento de *Streptococcus* (Strepto) según NMC y presencia de *Escherichia coli* (ISO 7402, 1993).

Resultados y Discusión

Los promedios físico químicos fueron: 30,65±1,16, 9,35±0,57, 5,31±0,75, 60,3±5,9 y 3,8±5,4, respectivamente de relación C:N, pH, conducción eléctrica, materia seca (%) y nitrógeno (%). La temperatura promedio registrada para los años 2023 y 2024 fueron respectivamente de 33,1±22°C y 39,0±5°C. Los valores de T se encontraron por debajo de lo considerado como ideal (54-65°C) a fin de promover la destrucción de patógenos (Black *et al.*, 2014), lo que puede ser desventajoso para la reducción de las bacterias que causan mastitis. A pesar de que estos valores de temperatura indican que los procesos de fermentación no se están llevando a cabo correctamente, la relación C:N se ubicó en el límite superior de lo considerado ideal: 25:1 a 30:1 (Martinez y Suarez, 2022), indicando que en este aspecto la degradación de la materia orgánica se vería favorecida, aunque el pH estuvo por encima de lo recomendado (< 8). Por otro lado, a pesar de que la carga animal sería la recomendada (9 a 15 m^3/vaca), se observó una distribución desigual dentro del galpón, con vacas concentradas hacia el lado oeste del mismo y, consecuentemente, una mayor presencia de heces en ese sector. Esta concentración desigual también se vio reflejada en la compactación de la cama, ya que la profundidad promedio a la que pudo introducirse el termómetro (Tabla 1) varió entre 16 y 20 cm. La Tabla 1 muestra los microorganismos hallados en la cama de compost en los dos años muestreados, donde se registraron valores altos, con recuentos totales de mesófilos aerobios que presentaron un rango de valores extremos de entre 2.8 y 40.6 millones ufc/g. Sería interesante a partir de los valores observados evidenciar si el nivel de mastitis y la calidad de la leche estarían comprometidas. Se ha sugerido que la cama debe tener menos de 1 millón de ufc/g para reducir el riesgo de mastitis (Black *et al.*, 2014).

Tabla 1. Media ± desvío estándar de los recuentos bacterianos (UFC/g), la presencia de *E.Coli (%)* y la profundidad de cama (cm)

Año	Colif	Aero	Strepto	E. coli	Prof
2023	218.579 ± 191.813	16.865.416 ± 14.320.346	63.287,5 ± 57.718	57,10%	19 ± 2
2024	136.111 ± 126.856	8.400.000 ± 7.543.375	20.889 ± 27.665	100 %	16 ± 5

Conclusiones

Estos resultados indican que el manejo de la cama de compost debe ser mejorado, al igual que los factores que llevan a las vacas a no distribuirse en forma uniforme para que los valores de la temperatura se eleven, baje la humedad y la compactación y la carga bacteriana. Posiblemente la inclusión de sistemas de ventilación y/o aspersión, al menos en los meses de verano, puedan contribuir a revertir los hallazgos, permitiendo una distribución más homogénea en todo el galpón.

Bibliografía

Martinez GM, Suarez VH (2022) Ciencia Veterinaria **24**, 1-19.

Black RA *et al*. (2014) J Dairy Sci **97**(5), 2669-2679.

SP 25 Caracterización de los sistemas productivos lecheros bovinos de la cuenca de Trancas, Tucumán. Comunicación

Alamo SF[1]*, Martinez GM[2]
[1]INTA AER Trancas- EEA Famaillá. [2]INTA EEA Salta
*E-mail: alamo.sofia@inta.gob.ar

Characterization of the bovine dairy production systems of Trancas basin, Tucumán. Communication

Introducción

La cuenca Tapia- Trancas, ubicada en el norte de la provincia de Tucumán, produce diariamente entre 55.000 y 65.000 lts, involucra a 50 productores (SENASA 2020), y cuenta con más de 60 años de antigüedad. A la hora de indagar sobre la actividad es escasa la información, y en algunos casos desactualizada. Es por ello que este trabajo tiene como objetivo relevar aspectos estructurales, de manejo y productivos del sector.

Materiales y Métodos

Se realizó una encuesta diseñada bajo búsqueda bibliográfica e interconsulta con actores varios del sector. Esta fue validada en 2 establecimientos lecheros. Los datos registrados incluyen datos generales, de aspectos productivos, de manejo y acerca del destino de la leche producida. Para la determinación de los establecimientos a relevar se usó el método de conveniencia. Del total de la población fue posible encuestar a 36 responsables de tambo, tanto propietarios como encargados (72% del total de tambos). La encuesta se realizó siempre por la misma persona y tuvo lugar entre los meses de marzo y octubre del año 2023. El análisis de los datos se llevó adelante mediante estadística descriptiva del paquete Excel 2023 de Microsoft.

Resultados y Discusión

Los productores encuestados, de acuerdo con la cantidad diaria producida, se pueden dividir en 3 estratos (Tabla 1). Cabe mencionar que no se han detectado en la cuenca establecimientos que produzcan 2500 a 6500 l/día.

Tabla 1. Estratificación de los tambos encuestados según producción promedio (l) diaria y volumen porcentual remitido por cada estrato

Producción promedio por día.	N° de tambos	% remitido
Pequeño (≤ 999 l)	26 (72%)	15%
Mediano (≥1000 y ≤2500 l)	7 (20%)	24%
Grande (≥6500 l)	3 (8%)	61%

Para el 92% de los productores del estrato Pequeño (P) la lechería constituye su ingreso principal; sin embargo, un 54% recurre a otras producciones (principalmente cría extensiva de ganado bovino de carne, porcicultura, agricultura y horticultura) y a trabajo extra predial para complementar sus ingresos. La superficie destinada a tambo por estos es de 19± 11,7 has. Mientras que en el caso de los estratos Mediano (M) y Grande (G) esta aumenta a 96± 41,2 has. y 386± 58,8 has respectivamente. La lechería en el departamento es de base pastoril, principalmente alfalfa y pasturas megatérmicas. Predominan P sistemas a campo con suplementación baja a nula; en M destacan los encierres parciales y los productores G eligen sistemas tipo dry lot. En la tabla 2 se presenta la cantidad de vacas en ordeñe (VO) y la producción promedio. La totalidad de los productores utiliza raza Holando Argentino, un 28% realiza cruzamientos con raza Jersey y un 5% con raza Montbeliarde. Cabe mencionar que esta raza solo es utilizada por G.

Tabla 2. Cantidad promedio y desvío estándar de vacas en ordeñe (VO) y de la producción promedio por estrato.

ESTRATO	VO	Lts./VO/día
Pequeño	25± 18,7	12± 3,7
Mediano	103± 27,7	18± 2,6
Grande	425± 84	24,8± 2,4

El 100% de los tambos realiza 2 ordeñes diarios. En cuanto a instalaciones, el 92 % de los productores de P no tiene fosa en sala de ordeñe, un 12 % realiza ordeñe manual y el resto mecánico con máquinas de 4± 2,5 bajadas, un 42 % no tiene equipo de frío funcionando, estos últimos elaboradores artesanales de quesos y quesillos. En M, el ordeño es mecánico con 8±2,2 bajadas, disponen de tanque de frío y un 71% comercializa la leche en usinas locales. Los tambos incluidos en G cuentan con 34±2 bajadas y venden la leche a industrias extra locales. La crianza se realiza en un 83% en estaca con suministro leche, solo 1 productor M (3%) utiliza sustituto lácteo y 5 productores P (14%) practican crianza al pie de la madre. En sistemas P se realizan servicios naturales continuos, un 92% no cuenta con asesoramiento profesional en materia reproductiva. En M solo 1 productor realiza el servicio de la misma manera, mientras que el resto practica la inseminación artificial (IA) con repaso con toros. Por su parte, los productores G solo realizan IA, y en general cuentan con software de gestión reproductiva y collares de detección de celo. La cuenca es libre de Brucelosis, un 70% de los establecimientos se encuentra libre de tuberculosis y un 30% en proceso de saneamiento. El 90% de los productores de P no tienen un plan sanitario preventivo para sus rodeos, un 20% no cuenta con asesoramiento veterinario y el resto lo hace de forma eventual atendiendo a problemas sanitarios particulares. Su principal motivo de descarte es la edad avanzada de animales, a diferencia de los estratos superiores (M y G) que realizan descartes por fertilidad y producción dada su mayor presión de selección. El 72% de los productores cuenta con registros de índole productivo y/o financiero. Un 88% de P no tiene acceso a crédito formal y un 70% recibe subsidios de parte del estado por la actividad lechera. En su totalidad, los productores de G y un 71% de M participan de forma activa en agrupaciones entre las que destacan la “Mesa de Lechería provincial” y grupos de productores.

Conclusiones

Si bien el 61% de la leche producida proviene del estrato de productores ≥6500 (G), el sistema productivo que caracteriza a la cuenca es el P, familiar, de subsistencia: con bajo nivel tecnológico y eficiencia productiva, con alimentación de base pastoril con bajo a nulo nivel de suplementación; produce en forma artesanal lácteos para autoconsumo o venta informal y es impulsado, en gran medida, por apoyo estatal.

SP 26 Brechas productivas y económicas de los tambos de la región Pampeana Argentina

Engler PL[1,2]*, Cuatrin A [1,2]
[1] EEA Paraná (INTA), [2] Universidad Nacional de Entre Ríos, Facultad de Ciencias Agropecuarias
*E-mail: engler.patricia@inta.gob.ar

Productive and economic differences of the dairy farms of the Argentine Pampas region

Introducción

La Encuesta Sectorial Lechera de INTA se desarrolla desde 2002 y lleva 15 ediciones. La última realizada corresponde al ejercicio 2021-2022. Este relevamiento bianual se realiza a una muestra representativa de la población de tambos de la región pampeana de Argentina distribuidos por nivel productivo y provincia. Las variables que se relevan se relacionan con aspectos tales como, estructura del establecimiento, manejo, resultados por producción y perspectivas productivas, entre los principales datos relevados.

El objetivo del presente trabajo fue caracterizar algunos aspectos productivos relevantes y analizar brechas productivas y económicas de los sistemas de producción de leche.

Materiales y Métodos

A partir de la base de datos de la Encuesta Sectorial Lechera de INTA, se analizaron indicadores según cuartiles realizados considerando la rentabilidad del tambo. Los indicadores de escala fueron superficie vaca total (haVT), vacas totales (VT), capital invertido ($) y litros diarios de leche producidos (l/día). Las variables de eficiencia productiva fueron carga animal (VT/haVT), productividad individual (l/VO/día), consumo de concentrado por litro de leche (gr/l), productividad de la tierra (l/hVT/año) y litros libres de alimentación (l/haVT/año). Para cada cuartil inferior y superior se analizaron prácticas de manejo productivo (fertilización de forrajes, elaboración de raciones, división del rodeo, control lechero) de manejo reproductivo (semen sexado, ecógrafo, sincronización de celos, tecnologías de detección de celos, inseminación artificial, servicio estacionado), instalaciones para bienestar animal (sombra en corral de espera, ventiladores y aspersores), mejoras en instalaciones de ordeño (extractor automático de pezoneras) y la realización de gestión económica.

Resultados y Discusión

Los indicadores de escala del tambo promedio fueron 129 haVT y 184 VT. La relación entre ambas variables da una carga promedio de 1,47 VT/haVT. Los litros diarios promedio fueron de 3374. En tanto los indicadores de eficiencia productiva (productividad de la tierra) y económica (rentabilidad) fueron 9138 l/haVT y -0,11% respectivamente.

La rentabilidad del cuartil superior fue de 6,78% y del cuartil inferior de -6,40%. Los indicadores de escala y eficiencia por cuartil se presentan en la Tabla 1, y la caracterización de ambos cuartiles en función de prácticas tecnológicas, en la Figura 1.

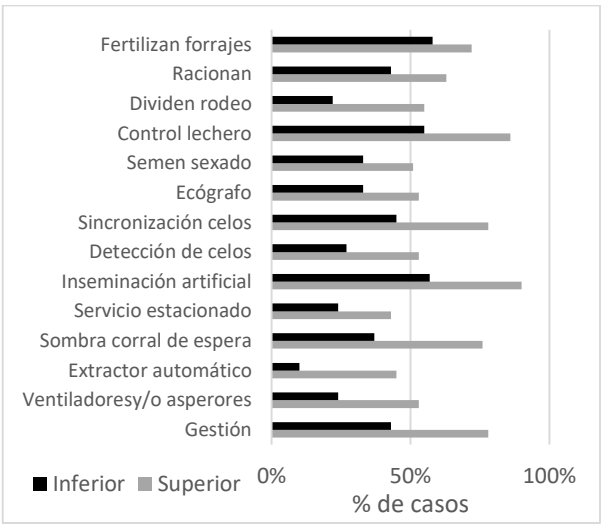


Figura 1. Casos que implementan tecnologías productivas, reproductivas, instalaciones y gestión según cuartil inferior y superior

Conclusiones

Existen diferencias en escala, manejo y eficiencia según cuartiles de rentabilidad. Las diferencias están dadas por factores limitantes relacionados en su mayoría con tecnologías de proceso y otras que requieren inversión. En este contexto, resulta interesante indagar en los aspectos que hacen que ciertos productores sean más eficientes en el uso de recursos a través de procesos correctamente ejecutados. Este entendimiento debería servir para favorecer un proceso de transferencia adecuado para avanzar en un camino de crecimiento y desarrollo del sector primario lácteo.

Tabla 1. Indicadores de escala y eficiencia del cuartil inferior y superior según rentabilidad

		Cuartil inferior	Cuartil superior	Diferencial
Escala	Superficie VT (haVT)	112	156	39%
	Capital invertido (mill $/ha)	1,5	2,2	47%
	Vacas (cabVT)	130	265	104%
	Litros diarios (l/día)	1987	5430	173%
Eficiencia	Carga animal (VT/haVT)	1,16	1,7	47%
	Productividad individual (l/VO/día)	17,8	23,7	33%
	Consumo de concentrado (gr/l)	302	286	-5%
	Productividad de la tierra (l/haVT/año)	6500	13300	105%
	Litros libres de alimentación (l/haVT/año)	3150	7770	147%

SP 27 Manejo de la vaca lechera durante el pre-parto y parto en sistemas del Oeste de Buenos Aires. Comunicación

Demateis LIF[1]*, Larriestra JA[2,3,4], Vissio C[2,3]
[1] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), [2]Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto, [3]Instituto para el Desarrollo Agroindustrial y de la Salud, CONICET-UNRC, [4]Universidad Nacional de Villa María
*E-mail: demateis.federico@inta.gob.ar

Management of cows during parturition and prepartum in dairy farms in the western of Buenos Aires. Communication

Introducción

El manejo de la vaca lechera durante el preparto y el parto tiene importantes consecuencias sobre su producción futura y en la vida del ternero. Por tales motivos, se recomienda agrupar estos animales entre 3 y 5 semanas previas a la fecha probable de parto para garantizar una dieta adecuada, un ambiente confortable y un monitoreo diario frecuente (Vasseur *et al.* 2010).

El objetivo del presente trabajo fue caracterizar el manejo de la vaca durante el preparto y el parto en sistemas lecheros de mediano tamaño de la cuenca Oeste de Buenos Aires.

Materiales y Métodos

En el año 2023 durante los meses de julio a octubre se visitaron por única vez 42 establecimientos lecheros distribuidos en los distintos partidos de la cuenca Oeste de Buenos Aires dispuestos a participar del estudio. Al momento de la visita, se realizó una encuesta estructurada a los propietarios o encargados del manejo de las vacas lecheras, respecto de las prácticas implementadas durante el pre-parto y el parto. Además, se colectaron datos mediante observación directa de las instalaciones para caracterizar el confort que brindaban considerando la presencia de sombra y la superficie libre de barro y se determinó la condición corporal de las vacas en una escala de 1 a 5. Finalmente, se relevaron datos de mortalidad perinatal de los registros del establecimiento correspondientes al año 2022.

La información fue analizada como el grado de implementación de prácticas y el porcentaje de vacas por establecimiento con condición corporal 3-3,5 considerada esta como la recomendada para la categoría pre-parto. La mortalidad fue deducida como el cociente entre el número de terneros muertos en el periparto y el número de nacidos en el año 2022.

Resultados y Discusión

El tamaño de los establecimientos participantes (n = 42) fue en promedio de 220 vacas totales (desvío estándar: 132, rango: 70 - 650). Las vacas durante el preparto eran monitoreadas 3 o más veces por día en el 79% de los establecimientos, pero durante la noche en la mayoría solo se monitoreaba una vez (48%) o nunca (29%). Asegurar un monitoreo frecuente durante todo el día permite actuar a tiempo ante la necesidad de asistir el parto o al ternero recién nacido. Por otra parte el 55% de los productores contaba con un asesor nutricional para esta categoría de animales.

El 71% tenía un corral para las vacas preparto, las cuales ingresaban 30 días (±7 días) de la fecha probable de parto, esto posibilita brindar las condiciones de ambiente y nutrición adecuadas y hacer un correcto monitoreo de los animales. Se constató que el 52% de los productores aportaba sombra a los animales de la categoría preparto y en el 95% de los establecimientos no se observó barro en los corrales o la presencia del mismo era menor al 50% de la superficie disponible, esto podría deberse a que en el año 2023 las lluvias fueron escasas (560 mm). En el 45% de los establecimientos los partos podían ocurrir en los meses de verano, donde el índice de temperatura y humedad en la zona alcanzan valores que impactan negativamente tanto sobre el bienestar de la madre como el ternero en gestación por lo que evitar partos durante esta época del año podría ser una práctica recomendable.

En el 72% de los establecimientos más del 85% de las vacas tenían una condición corporal entre 3 y 3,5, en el 21 % las vacas con una condición corporal de 3-3,5 representaban entre un 65 y un 85 % y el 7 % tenía menos del 65 % de las vacas en una condición corporal de 3-3,5. Mientras en ningún predio se observó más del 15 % de vacas con más de 3,5 de condición corporal.

El 79% llevaba registro de los terneros muertos en torno al parto durante el año 2022 y de estos el 25% registró una mortalidad igual o menor al 4%, valor promedio reportado en sistemas al aire libre (Verdon 2022). El alto porcentaje de animales que mueren en torno al parto muestra la necesidad de mejorar la gestión de la vaca durante el preparto lo cual repercutirá en el número de vaquillonas disponibles para servicio.

Si bien los resultados obtenidos en el presente relevamiento muestran datos similares a los reportados con anterioridad para la región específica de Trenque Lauquen (Demateis *et al.* 2021), nueva información relacionada a las condiciones de confort de los animales, el asesoramiento nutricional, la condición corporal de las vacas y la frecuencia de monitoreo permiten conocer mejor el manejo y desempeño de las vacas durante la etapa de preparto y parto en una zona más amplia de la cuenca oeste de Buenos Aires.

Conclusiones

La gestión del preparto y parto de las vacas en los establecimientos lecheros de mediano tamaño de la cuenca oeste de Buenos Aires puede ser mejorada dado que la caracterización de la misma reveló que aún se observan deficiencias en la implementación de prácticas relevantes como contar con un corral en buenas condiciones de confort, una alta frecuencia de monitoreo y una nutrición adecuada para las vacas basada en las recomendaciones de un especialista. Estas mejoras podrían disminuir los índices de mortalidad perinatal y permitirían a las vacas iniciar una lactancia en condiciones favorables.

Bibliografía

Demateis LF *et al*. (2021) Braz J Vet Res Anim Sci **58**:e178793.
Vasseur E *et al.* (2010) J Dairy Sci **93**, 1307–1315.
Verdon M (2022) Anim Prod Sci **62**(1), 1–20.

SP 28 Heat detection and conception rates influence economic and environmental outputs of dairy farms. Communication

Jáuregui JM[1,2]*, Candioti F[3]
[1]Datamars SA, [2]Facultad de Ciencias Agrarias (UNL), [3]Salto Agro S.S.
*E-mail: jmjauregui@fca.unl.edu.ar

Las tasas de detección de celo y de concepción influyen en los resultados económicos y ambientales de tambos. Comunicación

Introduction

Effective heat detection is crucial for the reproductive management of dairy farms, with significant implications for economic and environmental outputs. Traditional methods of estrus detection can sometimes be inadequate, as they require intensive and qualified labour. Also, in large and/or high-yielding dairy farms, the signs of estrus are subtler and more fleeting (Mayo *et al*., 2019), posing challenges for farm staff in accurately detecting heat through conventional means. This detection gap can lead to substantial economic losses, with missed heats costing between $90 to $400 per incident (Cattaneo *et al*., 2012). To address these challenges, the deployment of electronic aids, such as podometers, eartags and collars that track animal activity, can be a solution. Some of these devices can improve the accuracy of heat detection between 15 -35% compared to visual observation four times per day (Mayo *et al*., 2019).

This article aimed to evaluate the direct impact of heat detection and conception rates on physical, economic and environmental indicators of dairy farms, and to model the risk of milk price fluctuations.

Materials and Methods

We used the OLE V5.5 simulation model (Llanos *et al*., 2024) to represent two different farms with contrasting reproductive indicators (named "Average" and "Top 15%"). Data for these two scenarios were gathered from local semen companies and corresponded to +458.000 inseminations from the main dairying areas of Argentina (*i.e.* Santa Fe, Córdoba, Buenos Aires and La Pampa provinces). We used two indicators: heat detection rate (HDR; percentage of cows inseminated over a 21-day period divided by the number of cows eligible to be bred over those 21 days) and conception rate (CR; percentage of cows pregnant divided by the number of cows inseminated during a 21-day period).

HDR was 68% and 55%, while CR was 44% and 35% for the Top 15% and Average farms, respectively. Consequently, the interval between calvings was 413 days for the Top 15% farms and 452 days for the Average farms. These intervals were subsequently utilized as input parameters for the model. Modelled farms were identical 150 ha grazing dairies with a moderate sized Holstein cows (550 kg) and moderate use of concentrates (5 kg/cow/d) and only differed in their reproductive indicators as mentioned above. Forage and silage crop prices were updated according to data from Márgenes Agropecuarios (May 2024). Concentrate prices were retrieved from Bolsa de Comercio de Rosario. Historical maximum, mean and minimum milk prices were used as inputs to run the risk simulation (data gathered from OCLA), and 1000 random values were simulated using the Montecarlo method and following a triangular distribution of milk prices. Values were expressed in US Dollars. For enteric methane emissions, the simulation model uses IPCC (2006) tier 2 calculations.

Results and Discussion

The Top 15% dairy farm had 6% higher milk production per hectare with a similar stocking rate than the Average, mainly due to a higher Milking cows/Total cows ratio (Table 1). Moreover, due to its higher milk production and its overall better reproduction indicators resulting in higher herd growth rate (2.9% vs 1.1%), the net result was almost 30% higher for the Top 15% dairy. Water use efficiency was 3% higher and there was a 6% difference in the intensity of emissions in favor of the Top 15% dairy farm.

When evaluating risks, the Top 15% dairy farm had a 1 in 4 yearly chance of having a net result below zero, while the Average dairy farm had a 1 in 3 yearly chance of having a net result below zero (almost 30% more).

Table 1. Physical, economic and environmental indicators of two contrasting dairy farms differing in their reproductive performance. Prices are in US dollars.

		Top 15%	Average
Physical indicators	*Home grown consumed forage/ha*	9633	9633
	Milking cows/Total cows	79%	73%
	Milk yield per cow (litre/day)	19	19
	Milk yield per hectare (litres/ year)	12575	11796
Economic indicators	*Net result ($/ha)*	1330	1059
	Long term production costs ($/l)	0.28	0.3
	$ feed/ $ from milk sales (%)	35%	38%
Environmental indicators	*Water use efficiency (l water/l milk)*	9.87	10.12
	Water use efficiency (l water/kg protein)	265.24	269.84
	Methane emissions (gCH4/l milk)	21.2	22.5
	Methane emissions (g CH4/kg protein)	570	601

Conclusions

Reproductive performance of dairy farms can have a profound impact on economic and environmental indicators of dairy farms. An above average ability to detect heat and to increase conception rates is critical for dairy farms to increase their revenue, mitigate the risk of milk price fluctuations and reduce their overall environmental impact.

Bibliografía

Cattaneo L. *et al.* (2012). RAPA 32, 21.
Mayo *et al.* (2019). JDS 102(3), 2645-2656.
Llanos *et al*. (2024). Agrociencia Uruguay, 28(NE1), e1202-e1212.

SP 29 ¿Conviene cerrar lotes de pastoreo para hacer semillas de Alfalfa? Un análisis de sensibilidad económica. Comunicación

Jáuregui JM [1,2]*, Berhongaray G[2,3,4]
[1]Datamars Livestock [2]Fac. Cs. Agrarias (UNL) [3]ICIAGRO Litoral (CONICET) [4]AACREA
*E-mail: jjauregui@fca.unl.edu.ar

Is it convenient to close grazing paddocks to produce alfalfa seeds? An economic sensitivity analysis. Communication

Introducción

Para producir semillas de alfalfa de alta calidad se requiere, como regla general, climas con baja humedad relativa, con pocas probabilidades de precipitación durante el período de cosecha y elevada amplitud térmica, sumado a altos niveles de radiación solar incidente (poca nubosidad). Asimismo, un período libre de heladas prolongado permite reducir riesgos potenciales de perder viabilidad de semillas. Por otra parte, los lotes para producción de semilla, son sembrados a mayor distancia (70 cm o más) y en menor densidad (1-2 kg/ha) que aquellos destinados a pastoreo.

Ante escenarios climáticos de sequía y frente a la oportunidad de cosechar semillas para uso propio, algunos productores ganaderos suelen clausurar lotes durante la primavera. Esta práctica está difundida en muchas zonas de la región pampeana que no son consideradas "óptimas" para producir semillas, por no cumplir con los requisitos mencionados en el párrafo anterior. La clausura de lotes impide que éstos sean aprovechados en pastoreo directo o como forraje conservado (heno o silaje) durante un período de alta producción, lo cual implica un costo de oportunidad raramente considerado al momento de evaluar los costos de producir semilla propia de alfalfa.

El objetivo de este trabajo fue evaluar en forma comparada la conveniencia de utilizar las pasturas para producir semillas, rollos, carne o leche en la zona Centro y Norte de Santa Fe.

Materiales y Métodos

Se consideraron sistemas ganaderos típicos de la zona Centro y Norte de Santa Fe. Las fuentes de información fueron: consultas a expertos (asesores CREA, INTA, productores lecheros del cuartil superior), la Revista Márgenes Agropecuarios, OCLA y Agroseries CREA. Con la información de las fuentes consultadas, se elaboraron los costos promedios de cosecha y procesado de la semilla. El precio de la semilla de Alfalfa corresponde a aquel que pagaría el productor por kg si tuviera que adquirir un material público (ej. Monarca) en un local comercial. Los precios promedio de carne y leche se obtuvieron de Agroseries CREA y OCLA para los últimos 15 y 20 años, respectivamente. Todos los valores se expresaron en dólares americanos.

Se realizó luego un análisis de sensibilidad de las variables tomando los valores promedio que se observan en la tabla 1:

Tabla 1. Valores utilizados en el análisis de sensibilidad

Ítem	Valor (U$S)
Precio semilla alfalfa (variedad pública)	4.5
Costo cosecha, procesado, curado e inoculado de semilla	3
Rendimiento promedio (kg semilla/ha)	150
Precio leche (promedio OCLA 2000-2022)	0.26
Precio novillo (promedio serie CREA 2006-2022)	1.5
Precio rollo (kg MS)	0.11

A su vez, se asumió una eficiencia de cosecha de alfalfa en pastoreo de 65% y para rollos del 85%, una tasa de crecimiento promedio del período de 65 kg MS/ha/día, un período de cierre del lote de 80 días (a partir del 1-11), un rendimiento de semilla de 150 kg/ha y una eficiencia de conversión (kg MS cosechada por kg o l de producto) de carne de 14:1 y de leche de 0,9:1. Se asumió un costo de alquiler de 80 litros de leche/ha/mes (U$S 350).

Resultados y Discusión

Los resultados muestran que casi siempre es más favorable transformar la producción de alfalfa en leche, rollos y carne (en orden de ingreso neto) y no cosechar semilla. Cuando el costo de procesado baja un 25% o más, la cosecha de semillas puede ser más favorable en términos de ingreso neto que el ingreso por carne y por rollos. Para el caso de la leche, solo en escenarios extremos en los que el costo del procesado sea 0.5 o menos que el considerado en este trabajo, cosechar semillas sería más rentable que convertir ese forraje en leche, carne o rollos. Asimismo, solo en el caso que el precio del rollo fuera 50% mayor, podría lograrse un mayor margen que el caso de la carne.

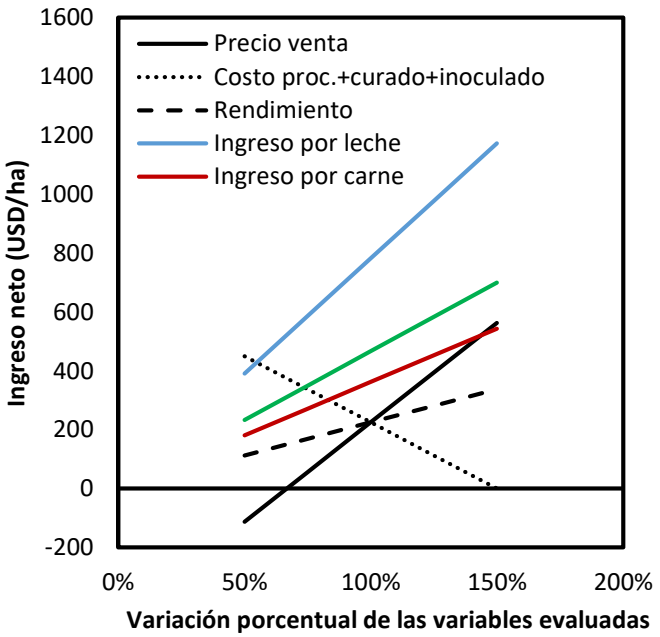


Figura 1. Análisis de sensibilidad de la cosecha de semillas de alfalfa vs opciones de uso de forraje de ese lote.

Conclusiones

Solo en los escenarios donde el costo del procesamiento sea 0.5 o menos del estimado en este estudio, la cosecha de semillas resultaría más rentable que transformar ese forraje en leche, carne o rollos. Además, solo si el precio del rollo aumentara en un 50%, se podría obtener un mayor margen en comparación con la producción de carne. Es importante tener esto en cuenta al momento de tomar la decisión de hacer una u otra actividad.

SP 30 Impacto del mercado en modelos ganaderos de Corrientes y Chaco

Calvi M[1] *, Pellerano L[2]
[1]INTA EEA Mercedes; [2]INTA EEA Colonia Benítez
*E-mail: calvi.mariana@inta.gob.ar

Market impact on livestock models in Corrientes and Chaco

Introducción

Trabajos previos del área de economía de INTA pusieron a disposición modelos de sistemas de producción regionales para realizar diferentes evaluaciones (Calvi, 2017; Pellerano *et al*, 2014). Considerando el problema inflacionario y el incremento del tipo de cambio de Argentina en los últimos años, nos preguntamos cuál es el impacto de los precios tanto de insumos como de productos en sistemas ganaderos de Corrientes y Chaco. A su vez, pretendemos analizar el impacto cuando los sistemas difieren en tamaño y nivel tecnológico.

Materiales y Métodos

Se seleccionaron los modelos Empresarial y Familiar del centro-sur de Corrientes y los modelos Bajo, Medio y Alto del este de Chaco. Todos son diversificados en base a la cría bovina (los modelos de Corrientes además incluyen ovinos) y tienen como base forrajera el campo natural (los modelos de Chaco también tienen 30% de bosque nativo). La producción de carne promedio (de años en condiciones modales) es 67 kg/ha en Empresarial y 68 kg/ha en Familiar y 20, 35 y 50 kg/ha en Bajo, Medio y Alto respectivamente. En primer lugar, se presenta la composición tanto de la producción como de los costos, de cada modelo en el último ejercicio. La eficiencia económica de los modelos se midió entre los ejercicios 2015/16 y 2023/24 a través del Margen Bruto (MB) que es la diferencia entre Ingreso Bruto (IB) y Costo Directo (CD) en U$S/ha, el coeficiente de retorno (CR) que es el cociente entre MB y CD y el costo de producción (CP) que es el cociente entre CD y producción de carne. La estabilidad de los modelos se midió con el coeficiente de variación (CV) de los indicadores económicos seleccionados, pudiendo observar el grado de dispersión de los mismos respecto al promedio. Cabe aclarar, que la productividad se mantuvo constante, mientras que los precios fueron los de mercado convertidos a dólar por tipo de cambio oficial en el mes de abril de cada año, utilizando una base de precios para los modelos de Corrientes y otra para los modelos de Chaco. Por último, se hizo un análisis de los precios relevantes a través del cálculo de las relaciones insumo-producto por año para observar su impacto.

Resultados y Discusión

Con respecto a la producción se destacan ternero/ra y vaca gorda, mientras que los costos más relevantes son mano de obra, reposición y sanidad, también existen algunas particularidades de cada modelo (Tabla 1). Entre los modelos de distinto tamaño de Corrientes, el establecimiento de menor tamaño (Familiar) tiene similar productividad con mejores resultados económicos que el de mayor tamaño (Empresarial), a su vez, presenta inferiores CV que lo convierten en más estable. Entre los modelos de distinto nivel tecnológico de Chaco, se observó la mejora de los índices productivos y económicos con la incorporación de tecnologías de procesos en primer lugar (Medio) y de insumos en segundo término (Alto), sin alterar los CV de los indicadores económicos, salvo en el Alto que presenta mayor estabilidad en cuanto al MB. En la Tabla 2 se observan los indicadores seleccionados para cada modelo.

Los MB de la serie de años estudiada presentan un comportamiento similar entre los modelos, tal es así, que todos en 2021/22 registraron los MB más altos y los más bajos de Chaco son en 2018/19 y de Corrientes en 2022/23. Lo cual tiene una estrecha vinculación con las relaciones insumo-producto:

	Año 2022	Año 2023
Garrapaticida (kg ternero para 4 lt)	33	53
Aftosa (kg ternero para 100 dosis)	52	78
Suplemento mineral (kg ternero para 1 tn)	127	225
Toro reproductor (kg ternero para 1 cab)	1282	2051

Tabla 1. Composición de producción y costos por modelo.

	Corrientes		Chaco		
	Empresarial	Familiar	Bajo	Medio	Alto
Composición Producción					
Ternero/ra	24,9%	30,1%	38,9%	44,1%	48,0%
Novillito	23,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Vaca Invernada	27,1%	23,5%	25,2%	22,4%	0,0%
Vaca Gorda	14,0%	21,8%	30,7%	27,3%	46,7%
Refugo Bovinos	2,6%	2,8%	5,2%	7,0%	5,0%
Ovinos	6,5%	18,1%	0,0%	0,0%	0,0%
Lana	1,5%	3,7%	0,0%	0,0%	0,0%
Composición Costos					
Mano de Obra	21,2%	20,0%	51,8%	48,9%	34,8%
Esquila	0,5%	1,8%	0,0%	0,0%	0,0%
Sanidad	12,9%	19,3%	13,9%	14,7%	14,2%
Reproducción	4,0%	8,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Suplement Mineral	12,0%	10,2%	0,0%	0,0%	0,0%
Suplement E/P	2,3%	0,0%	0,0%	10,9%	9,8%
Amortiz Pasturas	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	16,9%
Reposición	16,1%	28,6%	25,8%	16,9%	15,2%
Gastos Comercial	8,2%	12,2%	8,5%	8,6%	9,1%
Arrendamiento	22,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Nota: referente a 2023/24.

Tabla 2. Resultados económicos, coeficiente de retorno y costo de producción por modelo.

	Corrientes		Chaco		
	Empresarial	Familiar	Bajo	Medio	Alto
IB (U$S/ha)	113 (21%)	110 (19%)	30 (28%)	56 (27%)	78 (27%)
CD (U$S/ha)	58 (20%)	42 (20%)	14 (23%)	24 (21%)	32 (22%)
MB (U$S/ha)	55 (32%)	69 (25%)	16 (35%)	32 (36%)	46 (33%)
CR (US/US)	0,96 (27%)	1,69 (23%)	1,10 (20%)	1,32 (31%)	1,41 (20%)
CP (U$S/kg)	0,86 (20%)	0,61 (20%)	0,70 (23%)	0,69 (21%)	0,65 (22%)

Nota: promedio y (CV) desde 2015/16 hasta 2023/24.

Conclusiones

En el período de tiempo evaluado y manteniendo la productividad promedio sin alterar el manejo técnico, los sistemas ganaderos de Corrientes y Chaco tienen entre 25% y 35% de variabilidad del MB, considerándolos con estabilidad media frente a las variaciones de mercado. Se recomienda sostener la producción de carne y estar atentos a las fluctuaciones de precios, especialmente a las relaciones insumo-producto, para protegerse del mercado evitando pérdidas económicas dado el escaso margen de los modelos.

Bibliografía

Calvi M (2017). Hoja Informativa Nº 91 del INTA EEA Mercedes.
Pellerano L, Balbuena O, Roselló J (2014). Boletín del INTA EEA Colonia Benítez.

SP 31 Resultados del encuentro del sector lechero ovino y de la encuesta previa a la reunión. Comunicación

Alvarado PI[1]*, Lynch GM[2], Redolatti C, Coppola MI[3], Fernández J[1,4], Carancci P[3], McCormick M[1]
[1]Facultad de Ciencias Veterinarias (FCV-UNCPBA- PROANVET), [2]Facultad de Ciencias Agrarias (FCA- UNLZ), [3]Facultad de Ciencias Veterinarias (FCV-UBA), [4]CONICET.
*E-mail: palva@vet.unicen.edu.ar

Results of the sheep dairy sector meeting and the pre-meeting survey. Communication

Introducción

El tambo ovino se presenta como una actividad alternativa para aquellos establecimientos que poseen una escasa superficie, donde las actividades ganaderas extensivas no serían rentables. Actualmente, más del 60 % de los tambos ovinos se encuentran en la provincia de Buenos Aires, donde se contabilizaron 25 tambos (Faverio y Galán, 2021). En general, son producciones familiares que presentan el desafío de crecer o ser más eficientes en predios pequeños.

En octubre del 2023, se llevó adelante un ´´encuentro del sector lechero ovino´´ en el marco de una exposición comercial, agrícola y ganadera en Tandil, con el objetivo de reunir a personas de diferentes sectores relacionados a la producción lechera ovina para discutir acerca del estado actual y las problemáticas de la producción. En este artículo, se comunican los resultados de la encuesta previa a la reunión, la síntesis de los temas debatidos durante el encuentro y las líneas de trabajo que se perfilaron para desarrollar el sector.

Materiales y Métodos

Se convocó a productores y demás actores a participar del encuentro del sector lechero ovino, a través de invitaciones personales y mediante los medios de difusión de la exposición. Además, a los productores invitados personalmente se les pidió completar, previo al encuentro, una encuesta elaborada con la herramienta Formulario de Google que constaba de 12 preguntas para relevar características descriptivas y problemáticas que se presentaran con cierta frecuencia.

El resumen de los resultados de la encuesta se presentó y discutió durante el encuentro. El encuentro se grabó y se tomaron notas que se sintetizaron para elaborar la comunicación.

Resultados y Discusión

A la reunión asistieron 31 personas, 25 presenciales y 6 virtuales, de los cuales 13 eran productores (10 de tambos privados y 3 de tambos institucionales). Los demás asistentes fueron profesionales, estudiantes, docentes y representantes del sector público (INTA, MDA-Ley Ovina, INAFCI).

Se recibieron 12 encuestas (9 de los que respondieron la encuesta participaron del encuentro) de 5 provincias: Buenos Aires (7), Córdoba (1), La Pampa (1), Río Negro (1) y Santa Fe (1) y los que participaron del encuentro. El 67% de los encuestados hace 10 o más años que son productores de ovinos; y uno que, si bien tiene una majada de ovinos lecheros, aún no se ha iniciado en la lechería por lo cual el análisis se realizó con las 11 encuestas de tambos ovinos. Todos los tambos, excepto uno son explotaciones privadas y 7 comenzaron a ordeñar entre 1 y 5 años y los restantes llevan en la actividad entre 8 y 25 años. Nueve tambos tienen ovejas de las razas Pampinta, Frisona y/o sus cruzas, uno Merino Dohne y el otro Frisona cruza Dorper. La cantidad de ovejas en ordeñe por productor durante la temporada 22/23 fue de entre 18 a 370 y el 36% de los tambos presentó más de 50 ovejas; mientras que, para la temporada 23/24 el 82% indicó que aumentará las ovejas en ordeñe, estimando entre 30 a 430 ovejas en ordeñe por productor. La duración de la lactancia (parto hasta secado) fue informada por 10 productores y se extiende por 6,0 a 7,5 meses en 7 tambos y por 3,0 a 5,0 meses en 3 tambos. Dos tambos tienen a las ovejas confinadas a corral, mientras que los restantes son pastoriles y destinan una superficie de 5 a 60 ha al pastoreo. Al relacionar la cantidad de ovejas en ordeñe con la superficie de pastoreo, se estimó una carga entre 1,2 y 9,0 ovejas/ha. Todos los tambos suministran alimento balanceado comercial, granos y reservas forrajeras. La producción total por lactancia fue informada por 10 tambos y el rango fue de 200-56400 L/año. Se calculó para los tambos pastoriles rangos de 67-200 L/oveja/año; 0,56-1,38 L/oveja/d y 1,65-8,20 L/ha/año. Mientras que los 2 tambos confinados a corral, la producción promedio se estimó en 40-109 L/oveja/año y 0,22-0,60 L/oveja/d. En cuanto a los problemas que con frecuencia afectan a los productores, las respuestas fueron: producción de pasto limitada por la superficie y/o condiciones climáticas (sequía), desconocimiento sobre el potencial de producción lechero (control lechero, mejoramiento genético), escasez de mano de obra y profesionales veterinarios con experiencia en el manejo de ovejas lecheras, pérdida de ovejas por ataque de perros. A esta problemática, durante la reunión se sumaron la necesidad de conocer y aumentar la producción por oveja, analizar los costos de producción del tambo separados de la industria, establecer normas claras para declarar tambos ovinos libres de brucelosis y tuberculosis y mejorar el posicionamiento de los productos en el mercado.

Finalmente, se planteó la necesidad de conformar un sector lechero ovino con el objetivo de fomentar espacios de encuentro donde trabajar y plantear las medidas y acciones para afrontar y resolver las problemáticas planteadas a diferentes niveles. A nivel productivo: implementar el control lechero y analizar los costos de los diferentes sistemas de crianza de corderos, gestionar la capacitación de productores, empleados y profesionales del sector. A nivel de los municipios: gestionar la promoción de la tenencia responsable de perros. A nivel sanitario: gestionar la unidad de criterio para definir y mantener el estatus de un establecimiento libre de brucelosis y tuberculosis. A nivel comercial: mejorar el posicionamiento e identidad de los productos en el mercado trabajando de forma conjunta en *marketing*.

Conclusiones

El encuentro reunió a personas de diferentes sectores relacionados a la lechería ovina. Allí se debatió y se amplío la información aportada por los productores, que participaron de la encuesta, sobre el estado actual y las problemáticas que afrontan. Además, se planteó la necesidad de conformar un sector de producción de leche ovina familiar para gestionar y resolver las problemáticas evidenciadas.

Bibliografía

Faverio I, Galán N (2021) Lechería ovina provincia de Bs.As. Informe. Ley Ovina argentina 25.422. Coord. UEP Bs.As.

Agradecimientos

Expotan y Rincón Ovejero.

SP 32 Sistema digital para el seguimiento de pérdidas en ganadería ovina extensiva al sur de Santa Cruz

Seeber GA[1]*, Gallardo RM[1], Alvarez J[2]
[1] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) – EEA Santa Cruz [2]Estancia Punta Loyola
*E-mail: seeber.german@inta.gob.ar

Digital system for tracking losses in extensive sheep farming in Sourthern Santa Cruz

Introducción

La provincia de Santa Cruz con un stock de 2.202.448 cabezas ovinas es una de las tres con mayor participación a nivel nacional. Sin embargo, desde 2008 y hasta 2023 la disminución de animales supera el 30% (SENASA, 2023). Más del 50% de las existencias, se concentran al sur del río Santa Cruz. En esa región, la percepción por parte de productores respecto a los factores que inciden negativamente en la producción son cuatro: depredadores, disponibilidad forrajera del pastizal, escasez de lluvias y herbívora producida por guanacos. De la misma forma, consideran significativa las pérdidas perinatales y mortandad en adultos (Seeber *et al.* 2023a). Allí mismo, los productores, enuncian en su gran mayoría importante el seguimiento de animales y los recursos naturales a partir de sensores remotos como próximos temas a indagar (Seeber et al. 2023a).

El objetivo del presente trabajo fue ampliar el uso y adecuación de la propuesta de Sistema Digital de Seguimiento de Pérdidas (SDSP) propuesto por Seeber et al (2023b) en un sistema real de ganadería ovina extensiva, basado en las principales causas de mortalidad al sur de Santa Cruz (Iglesias, 2005).

Materiales y métodos

El trabajo se realizó en Ea. Punta Loyola, 50 Km al SE de Río Gallegos. Sobre un total de 9000 animales de raza Corriedale en pastoreo de tipo extensivo se llevó adelante el seguimiento de pérdidas por un período de 285 días (23/08/2023 al 13/05/2024) utilizando la aplicación del SDSP basado en el uso del software Epicolletc5.

Para su utilización, se realizó una instancia de presentació, y prueba con el equipo de trabajo del establecimiento considerando sus aportes, a partir de ello se definieron y ajustaron las variables de seguimiento enfocadas en registro de pérdidas y presencia de depredadores. Para el primer caso, las variables consideradas fueron: fecha, potrero, categoría, causa de pérdida (mal caídas, zorro, perro, climáticos, aguachamiento o abandono por parte de la madre, diarrea, abigeato, otros), ingreso de imagen, número de animales, geoposición, y audio en caso de ser necesario. Para depredadores, se consideró: fecha, especie (zorro colorado, zorro gris, puma, perro) y geoposición.

Se evaluó la distribución de la proporción de registro de pérdidas en el tiempo y su relación con la presencia de depredadores para todas las categorías. Por otro lado, para el período perinatal, se analizó de forma cualitativa las principales causales informadas.

Resultados y Discusión

Se registró el ingreso de 85 cargas para el período de estudio, 64 de ellas vinculas a pérdidas en ovinos y 21 a la presencia de depredadores (Figura 1). Los meses con mayor proporción de registros vinculados a pérdidas, coinciden con el período perinatal y representan sobre el total el 22% en octubre, 33% noviembre y 14% en diciembre. En coincidencia, la presencia de depredadores agrupa el 33% de los registros para ese período, sin embargo, esta situación se repite durante enero, febrero y marzo, sin su correlato en el ingreso de pérdidas(r=0,31). Esto probablemente atribuido manejo de los animales en pastoreo semiextensivo en pasturas de agropiro y pasto ovillo durante ese período (Andrade *et al.* 2017) En tanto, el factor de causas con mayor registro (45%) es zorro para la categoría adultos.

Para el registro de corderos a partir de 47 casos informados, las principales causas asignada como pérdidas fueron zorro (45%) y aguachamiento (36%).

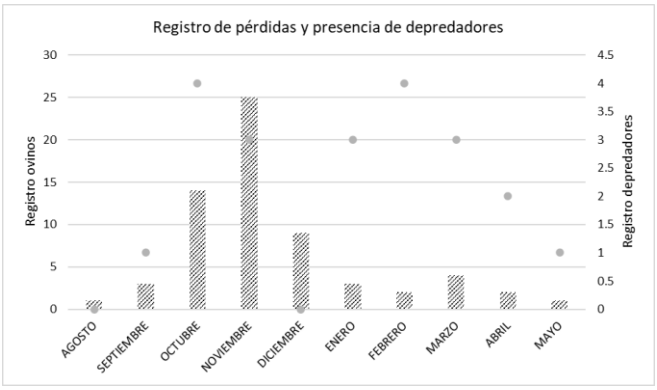


Figura 1. Distribución de registros, pérdidas (barras) y depredadores (puntos), en el tiempo.

Conclusiones

El sistema digital de seguimiento de pérdidas es una herramienta ágil y sencilla para su uso a campo. La información y resultados generados son complementarios con los conteos y registros de variación de stock. Para experiencias futuras se pondrá esta información en contraste.

Para el sitio de estudio, los meses asociados al período perinatal fueron los de mayor registro de pérdida, siendo informada como principal causa zorro y aguachamiento en el caso de corderos, y zorros para la categoría adultos.

Será prioritario complementar la información a campo con diagnóstico del tipo de causa de muerte a partir de necropsias y pensar estrategias de mitigación en los meses críticos a campo.

Bibliografía

Andrade MA *et al.* (2017) Informe técnico. INTA
Iglesias R *et al.* (2005). Causas de mortalidad perinatal de corderos en el sur de la provincia de Santa Cruz. INTA
Seeber GA *et al.* (2023a). INTA, Informe técnico.
Seeber GA *et al.* (2023b). RAPA
SENASA (2023). Ganadería, visualización por cadenas.

Agradecimiento

El desarrollo de la propuesta se encuentra en el marco del proyecto “Actualización e investigación interdisciplinaria para aumentar la eficiencia, estabilidad y previsibilidad de la ganadería ovina al sur del río Santa Cruz”.
Al personal del establecimiento, Javier, Sebastián, Karen, Oscar, Jorge y Daniel por su predisposición e interés por sumarse a la propuesta.

SP 33 Utilización de un pastizal natural bajo pastoreo ovino en el norte de Corrientes. Comunicación

Riva de Neyra LA[1]*, Gandara L[1], Slukwa M[1], Pereira MM[1]
[1] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)
*E-mail: riva.leonardo@inta.gob.ar

Use of grasslands with sheep grazing in the north of Corrientes. Communication

Introducción

La producción ovina en Corrientes se desarrolla en forma extensiva sobre ambientes heterogéneos de pastoreo. Así como la heterogeneidad de la vegetación determina en gran medida los patrones de pastoreo de los herbívoros, estos también tienen la capacidad de alterar la heterogeneidad de la vegetación (Adler *et al.*, 2001). La capacidad de selección de los herbívoros está definida por características propias del animal (su morfo-fisiología), como así también por ciertas características de la vegetación tales como disponibilidad, estructura y composición botánica, entre otras (Shipley, 1999). Con una mejor comprensión de estas interacciones se pueden definir estrategias que beneficien la producción animal en pastoreo. El objetivo de este trabajo fue el evaluar el nivel de utilización de diferentes grupos de plantas bajo pastoreo ovino en un pastizal del norte de Corrientes.

Materiales y Métodos

La experiencia se llevó a cabo en un potrero de pastizal natural de 3,5 ha perteneciente a la EEA INTA Corrientes durante otoño-invierno del 2021. El pastizal se caracterizó por la presencia de especies de porte erecto, formadoras de matas (Pajonales), y otras especies presentes en la inter e intra mata de porte bajo. De febrero a abril el potrero se encontró en descanso; posteriormente se colocaron bajo pastoreo continuo 29 ovejas Dorper gestantes, entre 3-5 años de edad, con un peso vivo promedio de 56,2 ± 1,2kg, hasta septiembre.

El grado de utilización se relevó al final del pastoreo en 2 transectas lineales abarcando el gradiente de diversidad de vegetación del potrero (300 m) con estaciones cada 10 m. A su vez se evaluó la composición botánica por el método de los rangos en peso seco desarrollado por Lt'Mannetje y Haydock (1963). Donde se anotaron todas las especies presentes, las cuales se agruparon en 5 grupos funcionales: *Poaceas* altas, bajas, *Fabáceas*, *Cyperaceas* y hierbas. Posteriormente se estimó la contribución porcentual de especies según el grupo funcional de plantas.

En cada estación se seleccionaron 4 plantas, y se estimó el nivel de utilización según el siguiente índice: 0=No utilizada (sin signos de utilización), 1=Utilización baja (altura remanente > 80%), 2=Utilización media (altura remanente entre 80 y 50%) y 3=Utilización alta (altura remanente < 50%). El experimento no contó con repeticiones en el espacio, considerándose las transectas como unidades experimentales a los fines estadísticos. Para observar el grado de uso entre los grupos funcionales de plantas se realizó un ANOVA, donde las medias se compararon utilizando el test de Tukey (*P < 0,05)*. La contribución de especies por grupo funcional y transecta, se calculó utilizando frecuencias relativas promedio (%).

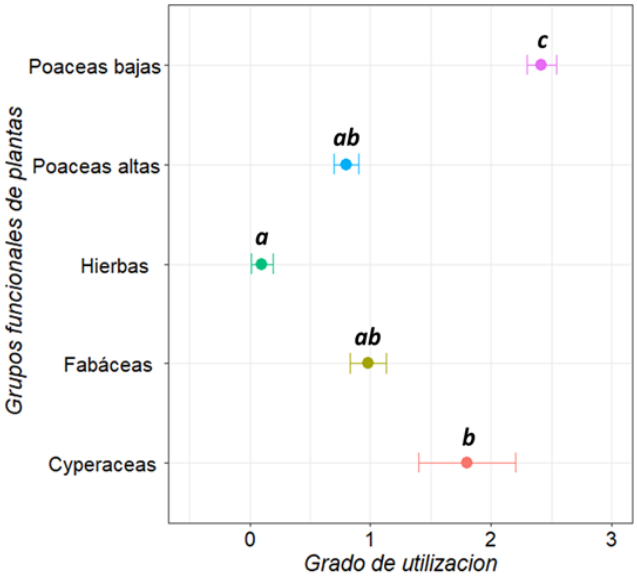


Figura 1. Grado de utilización de grupos funcionales de plantas utilizadas por ovinos en un pastizal diferido en otoño-invierno. Medias y error estándar. Letras distintas indican indiferencias entre medias (*P < 0,05*).

Resultados y Discusión

Durante la experiencia se observaron 48 especies de las cuales el 29,5% fueron *Poaceas (*20,9% altas y 8,6% bajas), 16,6% de *Cyperaceas,* 9,9% de *Fabáceas*, y un 44,0% de hierbas.

Como se puede observar en la figura 1, el nivel de utilización fue diferente entre los grupos de plantas. Las ovejas utilizaron en mayor medida especies *Poaceas* de porte bajo, que generalmente crecen entre las matas de pastos altos (intermata). No obstante, las *Cyperaceas* también tuvieron un importante grado de utilización. Esto podría deberse a factores nutricionales, como es sabido, las ovejas por su comportamiento selectivo prefieren plantas que ofrecen el mejor valor nutricional. Con respecto a los *Poaceas* altas *y* las *Fabáceas* tuvieron una baja utilización (despuntes). Estos datos obtenidos coinciden con lo observado por Díaz Falú (2011), en donde las ovejas en un pastizal subtropical prefieren consumir pastos cortos y tiernos, evitando en lo posible sitios con pastos altos.

Conclusiones

Bajo las condiciones de este ensayo, se concluye que los ovinos no realizaron una utilización homogénea de la vegetación, y claramente se observa una preferencia hacia especies de porte bajo, como los pastos cortos.

Bibliografía

Lt Mannetje, KP, Haydock (1963). Grassld. Soc. 18:268-275
Adler, PB *et al.* (2001). Oecologia 128: 465-479
Díaz Falú EM (2011). Tesis de maestría. UNMdPL.
Shipley LA (1999). Exp. Sta. Bull. #70. pp. 20-27.

SP 34 Experiencias del uso invernal de la remolacha forrajera en pastoreo en Patagonia sur. Comunicación

Ceballos D[1]*, Lexow G[1], Bobadilla S[1], Dellacanonica C[1], Villa M[1], Martinez Stanziola JP[1], Favere V[2]
[1]INTA Esquel-Chubut, Chacabuco 513, CP 9200. [2]AER INTA Valle medio.
*E-mail: ceballos.demian@inta.gob.ar

Experiences of winter use of fodder beet in grazing in southern Patagonia. Communication

Introducción

El cultivo de remolacha forrajera (**RF**, *Beta vulgaris*) se ha comenzado a utilizar en el norte de Patagonia en pastoreo directo con la recría de terneros (Favere, 2019; Garcilazo *et al.,* 2020; Garcilazo *et al.,* 2022). Los altos niveles de producción (> 25.000 kg MS/ha) y bajos costos de la energía metabolizable ofrecida por este forraje en los meses de invierno, en comparación con los de otros alimentos, permitieron que este cultivo tenga un impacto importante en los sistemas de producción de carne en la región. Por otro lado, en el sur de Patagonia se han desarrollados diferentes experiencias en ovinos y bovinos desde el 2018 con resultados variables. En este contexto, el objetivo del presente trabajo fue resumir la experiencia de 5 temporadas en el manejo agronómico, rendimiento productivo 1° y 2°, calidad nutricional y costo del uso la RF en pastoreo en el noroeste del Chubut.

Materiales y Métodos

Las experiencias del uso del cultivo de RF cv Gerónimo de la empresa KWS se desarrollaron en el Campo Experimental Agroforestal INTA Trevelin (**CEAT**) durante 5 temporadas, años 2018/2019 (**T1**), 2019/2020 (**T2**), 2020/2021 (**T3**), 2021/2022 (**T4**) y 2022/2023 (**T5**). En cada una de ellas se registró, superficie, fecha de siembra, nivel de fertilización, cantidad de agua aplicada por aspersión, métodos y herbicidas utilizados en el control de malezas (Tabla 1). Antes de utilizar el cultivo se estimó el número de plantas por ha (**PL**, n°/ha) y rendimiento promedio de 5 zonas de evaluación (**RTO**, KgMS/ha). Se calculó la relación entre hoja y raíz, luego se tomó una muestra compuesta de hoja y otra de raíz donde se determinó MS, PB y energía metabolizarle a través de la digestibilidad *in vitro.* Con respecto a los animales se registró especie, categoría, carga, duración del pastoreo, PV inicial y final del pastoreo y la estimación de la producción 2° (**PC**, kg carne/ha). Finalmente, con la información generada en el manejo del cultivo se estimó costo de la materia seca producida (USD/kgMS) como el cociente entre los costos directo del cultivo (labores mecánicas, insumos, riego) y el rendimiento promedio en el momento de evaluación. Se realizó un análisis estadístico descriptivo (medias y desvió estándar) de las variables productivas.

Resultados y Discusión

El PL y RTO promedio fueron 57000 ± 29598 pl/ha y 10921 ± 5082 kgMS/ha e inferiores al reportado en Patagonia norte (Favere 2021; Garcilazo *et al.,* 2020) (Tabla 2). Estos resultados podrían ser debido principalmente a problemas en el control de malezas en T1, T2, T3 y T5, fecha de siembra tardía en T1 y T3, disponibilidad de agua en T1 y T5, sensibilidad a herbicidas en T3. En promedio, el rendimiento estuvo compuesto 74 ± 6% raíz y 26 ± 6% de hoja. Los niveles promedio de PB de la hoja y raíz fueron 17,1 ± 3,0 y 6,7 ± 2,0 %, mientras que la EM fueron 2,9 ± 0,3 y 3,5 ± 1,6 Mcal/KgMS respectivamente. En general se observó una mayor variación el contenido de PB en la raiz, con máximos valores en T3 y mínimos en T5. En T1, T2 y T3 la RF fue pastoreado con ovinos y la PC promedio fue 155,0 ± 91,9 kg/ha. En T4 y T5 fue usada con terneros y la PC promedio fue de 526,0 ± 371,2 kg/ha e inferior a lo reportado en otros trabajos (Garcilazo *et al.,* 2020; Garcilazo *et al.,* 2022). Esto podría ser explicado por bajos rendimientos de forraje y las diferentes condiciones climáticas donde se desarrollaron las experiencias. El costo promedio fue de 0,24 ± 0,1 USD/KgMS y dependió principalmente del rendimiento y el costo de la lámina de riego aplicada en el momento de evaluación.

Tabla 1. Manejo agronómico del cultivo de remolacha forrajera de 5 temporadas en noroeste del Chubut.

Manejo agronómico	Temporadas				
	T1	T2	T3	T4	T5
Año	2018	2019	2020	2021	2022
Superficie	0,7	0,7	0,9	1,8	1,3
Fecha siembra	15-11	22-10	5-12	28-10	1-11
Riego, mm/ha	150	410	305	455	228
Fertilización, Kg/ha	120[a]-0[b]	150[a]-0[b]	350[a]-100[b]	222[a]-100[b]	167[a]-100[b]
Control químico	no	B	NS, B, L	NS, V, D, B	NS y B
Desmalezado manual	si (2)	no	Parcial	si (1)	si (1)

[a]Urea; [B]Fosfato diamónico; B: Betanal; NS: no selectivo; L: Lontrel; Venzar; D: Dual. (1) un desmalezado; (2) dos desmalezados.

Tabla 2. Evaluación productiva y económica de uso de la remolacha forrajera de 5 temporadas en noroeste del Chubut.

PL: número de plantas; RTO: rendimiento; MS: materia seca, PB: Proteína bruta;

Variables		Temporadas				
		T1	T2	T3	T4	T5
PL, n°/ha		70000	52470	34333	34400	71200
RTO, KgMS/ha		9647	5510	9077	19225	11145
Hoja : raiz, %		28:72	25:75	23:77	19:81	34:66
Hoja	MS, %	19,0	16,0	12,8	15,0	17,4
	PB, %	19,8	19,5	17,8	12,6	15,6
	EM, Mcal/KgMS	3,1	3,0	2,8	3,1	2,5
Raíz	MS, %	23	20	16,4	18,0	19,3
	PB, %	6,6	7,8	9,3	6,1	3,8
	EM, Mcal/KgMS	3,5	3,4	3,5	3,6	3,5
Categoría		ovejas	corderas	ovejas	terneros	terneros
Carga, cab/ha		64	223	76	44	36
Duración, días		92	35	65	98	49
Producción 2°, kg/ha		257	134	76	788	263
Costo, USD/KgMS		0,13	0,38	0,29	0,20	0,21

EM: energía metabolizable.

Conclusiones

El pastoreo del cultivo de remolacha fue una alternativa práctica de alimentación de los animales en invierno, no obstante, problemas en el control de malezas y fechas de siembras tardías, fueron los principales factores que afectaron la producción.

Agradecimientos

A la empresa KWS por la vinculación y el aporte de la semilla para el desarrollo de la experiencia.

Bibliografía

Favere V (2021) http://hdl.handle.net/20.500.12123/13232

Garcilazo MG *et al.* (2020) RAPA 41:1: 305.

SP 35 Experiencia a campo de suplementación de corderos al pie de la madre. Comunicación

Cesa A[1]*, Huinca D[1], Arregui F[2]
[1] INTA EEA Cuenca del Salado. [2] CEA N°12 de Ayacucho.
*E-mail: cesa.ariela@inta.gob.ar

Experience in the field of lamb supplementation at the mother's feet. Communication

Introducción

La producción ovina en la zona central de la provincia de Buenos Aires, es una actividad complementaria. Pequeñas majadas forman parte del paisaje y el acervo cultural, siendo en muchos casos un ingreso complementario para el personal de campo. En muchos casos las pautas de manejo no siguen un planteo técnico definido. Con el campo natural como principal fuente forrajera y fechas de servicio que producen pariciones invernales, es común que se produzca un desbalance nutricional durante los primeros meses de lactancia, conllevando un mayor tiempo para la terminación y/o recría de los corderos. Buscando sobrellevar esta situación se realizó una experiencia a campo, con objetivo de evaluar el impacto de una suplementación de corderos al pie de la madre sobre el crecimiento de los animales.

Materiales y Métodos

En el entorno formativo ovino del CEA 12 de Ayacucho ubicado en la Colonia Ortíz Basualdo, se planteó una suplementación estratégica de corderos al pie de la madre. Se utilizó un lote de madres compuesto por 43 animales de raza Texel puros y cruzas con Dorper y Frison, fueron divididos en 2 grupos con sus respectivos corderos. Ambos grupos pastorearon en parcelas contiguas de campo natural. El grupo de corderos que recibió la suplementación, por la tarde, eran separados de sus madres, durante unas dos horas para la entrega del suplemento. Se usó un concentrado proteico-mineral comercial en un 30% y un grano de maíz en un 70%. La suplementación se inició cuando los corderos tenían 1,5 meses de edad en promedio y se prolongó durante 1,5 meses. Se comenzó en forma gradual, entregando 150 g/cab/d. En función al remanente en los comederos, se fue ajustando. Una vez que el remanente se redujo, se incrementó hasta llegar a los 300 g/cab/d. Todos los corderos fueron pesados desde su nacimiento (21/7/21 al 20/8/21), y luego en 4 pesadas sucesivas separadas entre 20 y 15 días, siendo la última el 16/11/21 representando el peso a los 100 días. Se utilizó el peso y fecha al nacer para ajustar los pesos a fecha fija. Se calculó la ganancia diaria entre periodos sucesivos y la ganancia acumulada. No se contaron con repeticiones verdaderas y los animales fueron considerados como pseudoréplicas. Los datos fueron analizados mediante medidas repetidas, con el peso al nacer como covariable.

Resultados y Discusión

En relación al suministro del suplemento, en la primera semana, se observó un 50% de remanente de suplemento, no obstante se logró un consumo final del 300 g/cab/d.

El PV promedio de corderos suplementados resultaron en 4,5 kg más que los corderos control a los 90 y 100 días de vida (Figura 1, A). Las ganancias diarias acumuladas, antes de iniciar la suplementación, fueron disminuyeron para ambos manejos, no obstante a partir del 16-10-21 los corderos suplementados mantuvieron y mejoraron la ganancias diarias acumuladas (Figura 1, B).

Conclusiones

Las diferencias encontradas en el peso vivo de los corderos, nos permiten asegurar que sería una estrategia de suplementación invernal adecuada para mejorar el peso al destete, mejorándose así el ingreso de los animales a la etapa de recría y a su peso de venta a faena. No obstante la experiencia debería ser repetida generado repeticiones verdaderas en diferentes momentos.

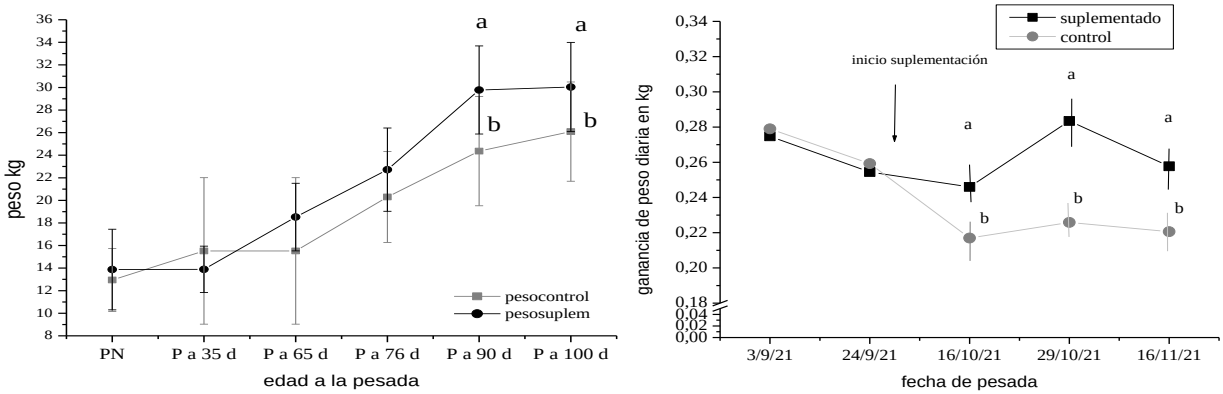


Figura 1. Evolución del peso corporal (A) y la ganancia diaria acumulada (B). Letras distintas indican diferencias significativas ($P < 0.05$)

SP 36 Determinación del largo del dorso como estimador del peso vivo de hembras cruza Dorper. Provincia de Corrientes. Comunicación

Slukwa MA[1]*, Navamuel JM[1,2], Slukwa MA[2]
[1] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). [2]Universidad Nacional del Nordeste (UNNE).
*E-mail: slukwa.mario@inta.gob.ar

Determination of the length of the back as an estimator of the live weight Dorper crossbreeds. Province of Corrientes. Communication

Introducción

La producción ovina en el norte de la provincia de Corrientes aparece como una actividad complementaria a la producción bovina. Esta especie representa un 8% del total de cabezas de la provincia, situada en 3.425 establecimientos agropecuarios (SENASA 2023).

En los últimos años, se ha observado un incremento en la adopción de ovinos de la raza Dorper, reconocidos por su aptitud para la producción de carne y su característica de no poseer lana. Sin embargo, estos sistemas de producción ovina suelen carecer de instalaciones completas, como balanzas para el registro del peso vivo, lo que dificulta el monitoreo y la toma de decisiones sobre esta especie.

Con el propósito de abordar esta problemática, el objetivo de este estudio consistió en desarrollar una función predictiva del peso vivo, basada en la longitud del dorso en borregas cruzas Dorper. Este enfoque se plantea como una herramienta valiosa para los productores del norte de la provincia de Corrientes, permitiéndoles realizar seguimientos más precisos y eficientes en majadas Dorper y sus cruzas.

Materiales y Métodos

El presente estudio se realizó en la Estación Experimental Agropecuaria INTA Corrientes, situada en el departamento Empedrado. Se observó un total de 28 hembras de la raza Dorper puras por cruza desde el mes de vida hasta los seis meses de edad. Cada 28 días y de modo individual se procedió a registrar el peso vivo (**PV**, kg) con una balanza electrónica (Kretz® hasta 150 kg); y con un pediómetro (Seca 207® hasta 1,50 m) se midió el largo del dorso (**LD**, cm) medida horizontal tomada desde la primera vertebra torácica hasta la inserción de la primera vertebra coccígea. Durante todo el estudio, la alimentación de los animales fue sobre campo natural con predominio de gramíneas. El plan sanitario aplicado a los animales fue siguiendo las pautas de INTA.

Con el programa InfoStat (2020) se realizó un análisis exploratorio de los datos mediante estadística descriptiva. A su vez, se constató el grado de asociación entre el PV y LD a través de la prueba de *Pearson*. Finalmente se realizó el análisis de regresión lineal simple con el modelo matemático $\hat{Y}=\beta 0+\beta 1*x$ considerando el coeficiente de determinación ajustado (R^2 ajustado) y significancia del 5%, teniendo como variable dependiente el PV y como variable regresora el LD.

Resultados y Discusión

Como se observa en la figura 1 existe una relación lineal entre el LD y el PV. Con respecto al análisis exploratorio de las variables, el PV promedio de las borregas observadas fue de 23,2 ± 9,0 kg, mientras que el LD promedio fue de 50,6 ± 6,7 cm.

El análisis del coeficiente de correlación de *Pearson* determinó una correlación positiva (r=0,92) y significativa ($P < 0,0001$) entre el PV y LD, demostrando la fortaleza de la dependencia entre ambas variables. Con respecto al análisis de regresión lineal el 85% de la modificación del PV, se explicó con la variación del LD. En este sentido, la ecuación de regresión lineal fue la siguiente, PV= -39,38 + 1,24*LD.

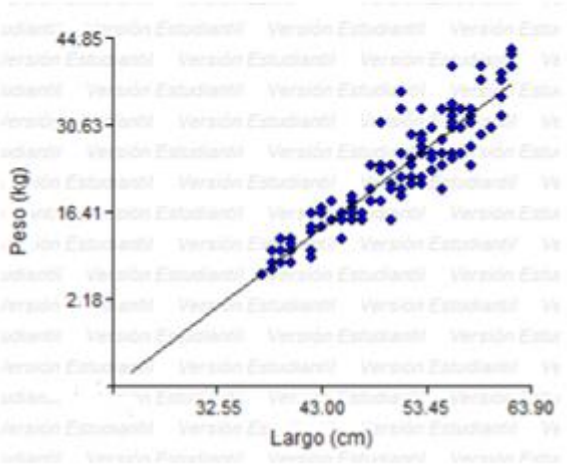


Figura 1. Diagrama de dispersión de los valores observados entre el LD y PV en borregas cruza Dorper del módulo experimental de la EEA Corrientes.

Conclusiones

Bajo las condiciones en que se efectuó el presente trabajo, no podemos aseverar su empleo de modo poblacional. La ecuación aquí presentada debe ser considerada para la clase etaria seleccionada y el biotipo animal seleccionado. No obstante, el modelo de estimación propuesto marca un inicio para futuros estudios que viene realizando este equipo de trabajo en la búsqueda de herramientas o instrumentos de bajo costo para realizar seguimientos en campos de productores.

Agradecimientos

Al personal de campo Alfredo Fernández y Juan Carlos Fernández pertenecientes al módulo ovino de la EEA INTA Corrientes.

Bibliografía

SENASA(2023).https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/d_ovinos/estadistica/existencias/index.
InfoStat (2020). http://www.infostat.com.ar.

SP 37 Crecimiento y características de canales de corderos Pampinta y cruzas Dorper en confinamiento. Comunicación

Real Ortellado MR*, Beierbach R, Gonzalez AC, Fossaceca SM, Reucci BG
Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de La Pampa
E-mail: mreal@agro.unlpam.edu.ar

Growth and characteristics of Pampinta lamb carcasses and Dorper crosses in confinement. Communication

Introducción

La raza ovina de pelo Dorper ha demostrado buena aptitud en esquemas de cruzamientos para producción de carne en zonas áridas y condiciones de confinamiento (Macías-Cruz *et al.*, 2010); también, exhibe maduración temprana y tiende a depositar grasa de manera precoz. Por otro lado, la bibliografía evidencia discrepancias sobre el crecimiento de corderos obtenidos de cruzamientos entre razas de pelo y razas de lana. Asimismo, no existen estudios locales sobre la composición tisular de las canales de corderos cruza Dorper. El objetivo en este trabajo de tipo exploratorio, es analizar el crecimiento y las características de canales de corderos Pampinta (**PP**) y su cruza Dorper x Pampinta (**CDP**), criados en confinamiento.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en el año 2023, en la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Pampa. Se emplearon 9 corderos machos de partos mellizos (4 PP y 5 CDP), elegidos al azar y nacidos en el mes de mayo en contraestación. La parición fue en un refugio de 100 m^2 (54 m^2 cubiertos), con provisión de agua y rollos de alfalfa *ad-libitum*. En estos corderos, se midió el PV al nacimiento y luego cada 15 días. Los mismos se faenaron al llegar a los 21-22 kg de PV o a los 85 días de edad, lo que fuese primero. Al momento de la faena, se midió PV y peso de canal caliente, se efectuó el cálculo de rendimiento de canal caliente (**RCC**) y ganancia diaria de peso vivo (**GDP**); luego se procedió al congelado de las canales a -18 °C durante 50 días. A las 24 horas de extraídos del freezer se llevó a cabo la separación de piezas en espalda y pierna para determinar su participación en el total de la carcasa y composición tisular, de acuerdo con el método Colomer-Rocher *et al.* (1988). Los datos obtenidos se analizaron como un ANOVA con el software InfoStat versión libre.

Resultados y Discusión

Los corderos CDP llegaron al peso de faena antes que los corderos PP (69 ± 4,84 días vs 85 ± 3,75 días) ($P < 0,01$) (Figura 1) y también tuvieron una mayor ($P < 0,01$) GDP (247,16 ± 14,82 g vs 179,71 ± 7,23 g). En cuanto al RCC, participación de pierna y espalda y proporción de músculo no se observaron diferencias ($P > 0,05$) entre CDP y PP. A su vez, los corderos CDP presentaron un mayor ($P < 0,01$) contenido de grasa en pierna y espalda que los PP (Tabla1). En términos generales, ambos biotipos de corderos presentaron aptitudes carniceras acordes a la producción de corderos livianos, criados a contraestación y en condiciones de confinamiento.

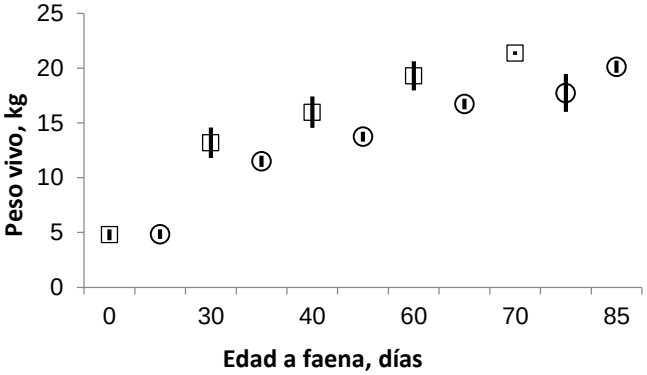


Figura 1. Evolución del peso vivo de corderos Pampinta (○) y cruza Dorper (□), desde el nacimiento a la faena. Media y desvió estándar.

Tabla 1. Rendimiento carnicero y composición tisular en corderos Pampinta y cruza Dorper. Media y error estándar.

Variables	**Pampinta**	**Cruza Dorper**
Rendimiento, %	53,14 ± 1,95 a	49,48 ± 0,89 a
Pierna, %	55,42 ± 1,51 a	55 ± 0,94 a
Espalda, %	44,58 ± 1,51 a	45 ± 0,94 a
Composición de la pierna		
Músculo, %	70,63 ± 1,42 a	68,71 ± 1,79 a
Hueso, %	23,70 ± 1,28 a	22,34 ± 0,97 a
Grasas, %	5,67 ± 0,42 a	8,95 ± 1,08 b
Composición de la espalda		
Músculo, %	64,04 ± 1,02 a	60,61 ± 1,11 a
Hueso, %	28,06 ± 1,58 a	24,86 ± 0,62 a
Grasas, %	7,90 ± 1,50 a	14,54 ± 1,02 b

Letra diferentes indican diferencias significativas ($P < 0,05$).

Conclusión

Bajo esta condiciones, los corderos cruza presentaron un mejor crecimiento y mayor engrasamiento. No obstante en es necesario continuar con estudios similares con una mayor cantidad de animales para seguir validando estos resultados.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Asociación Cooperadora Facultad de Agronomía y al Sr. Rodrigo Tolosa, por sus colaboraciones.

Bibliografía

Colomer-Rocher F *et al.* (1988) Cuadernos INIA n 17. España.

Macías-Cruz U *et al.* (2010) Arch. Med. Vet. 42: 147-154.

SP 38 Impacto productivo del engorde de corderos pesados cruza en condiciones de confinamiento en el noroeste del Chubut

Ceballos D*, Villa M, Tracaman J
INTA Esquel-Chubut.
*E-mail: ceballos.demian@inta.gob.ar

Productive impact of fattening of heavy cross lamb under confinement condition in the northwest of Chubut

Introducción

En el noroeste de la provincia del Chubut se han introducido y evaluado razas carniceras puras, como Poll Dorset y Texel en condiciones de pastoreo (Villa *et al.,* 2016; Ceballos *et al.,* 2021) y en confinamiento (Ceballos *et al.* 2018; Ceballos *et al.,* 2022). En este sistema, el uso del cruzamiento terminal en ovejas Texel con padres Poll Dorset se utiliza como una herramienta práctica de manejo en ovejas adultas último servicio. Esto permite mejorar la época del parto, a través del retraso de la época de servicio, y por otro lado, mejorar el crecimiento de los corderos por un efecto de la heterosis, permitiendo tener corderos listos para faena a fin de año. No obstante, no hay información del impacto productivo de su cruzamiento en condiciones de confinamiento. En este contexto, se desarrolló una experiencia cuyo objetivo fue evaluar el impacto productivo de corderos pesados Texel y cruzas con la raza paterna Poll Dorset, terminados en condiciones de confinamiento.

Materiales y Métodos

La experiencia se desarrolló en el Campo Experimental Agroforestal INTA Trevelin, del 29-4 hasta el 29-6 del 2021. Se utilizaron 18 corderos Texel, (**TX**) provenientes madres Texel con 8 padres de la misma raza y 18 corderos cruza Poll Dorset, provenientes de madres Texel (**PDTX**) con 8 padres Poll Dorset. Los animales con una edad promedio 171 ± 27 d, 27,5 ± 7,7 kg de PV y 2,8 ± 0,3 de condición corporal (**CC**), fueron acostumbrados a un balanceado comercial (**BC**, 14% PB y 2,7 Mcal EM/kgMS) durante 13 días. Luego fueron distribuidos en 3 corrales según su raza paterna y su PV, formando lotes chico, mediano y grande de 6 animales c/u. Durante 61 días fueron alimentados con BC más heno de pastura *ad libitum* (**HP**, 8,9 % PB y 2,6 Mcal EM/kgMS). Al inicio y cada 15 días se registró el PV y CC. El consumo de BC (**CMSb**, kgMs/animal) y HP (**CMSh**, kgMs/animal) se calculó como oferta y rechazo semanalmente. Al inicio y al final de la experiencia se determinó la profundidad del ojo de bife (**POB**, mm) y el espesor de grasa dorsal (**EGD**, mm) mediante ecografías. En la faena se registró el peso de canal oreada (**PCO**, kg) y la cobertura renal (**CR, 0-1**) mediante patrones fotográficos con una escala de 5 puntos (0: sin grasa; 0,25: poca grasa; 0,50: media grasa; 0,75: mucha grasa; 1: riñón cubierto). La ganancia diaria de PV (**GDP**, kg/día), se calculó como la diferencia entre el PV al inicio y al final, dividido los días de ensayo. La conversión alimenticia (**CA**, kgMS/kgPV) fue calculada como el cociente entre consumo de materia seca total (**CMSt**) y la GDP promedio de cada corral. El Rendimiento carnicero (**RTO**, %) se estimó como el cociente entre el PCO y el PV antes de la faena. Las variables fueron analizadas como DBCA. Se realizó un análisis de varianza donde se consideró efecto fijo de la raza paterna (**R**), efecto aleatorio a los padres (**PA**). Se compararon medias mínimas cuadradas con una prueba *t-student*, considerando un error del 5%. EL corral fue la unidad experimental para las variables productivas y el animal para la característica de las canales, utilizando el procedimiento Mixed de SAS.

Resultados y Discusión

Al inicio el PV, CC, POB, EGD fue similar (P >0,05) entre ambos biotipos (Tabla 1). Al final de la experiencia los corderos PDTX presentaron mayores (P < 0,05) PV, CC, GDP que los corderos TX. El CMSb fue similar (P > 0,05) entre biotipos, no obstante, el CMSh fue mayor (P < 0,05) en los corderos PDTX. Los PDTX fueron más ($P < 0,05$) eficientes que los TX debido a un mayor crecimiento con similares CMSt y posiblemente explicado por un efecto de heterosis. En el caso de los corderos TX, a pesar de trabajar con animales más livianos y dietas más energéticas, fueron menos eficientes que lo reportado en otras experiencias (Ceballos *et al*., 2018; 2022). Este resultado podría estar relacionado con las altas precipitaciones y bajas temperaturas durante el estudio, que afectaron los requerimientos de mantenimiento de los animales. En relación a las variables de las canales, el PCO, POB, EGD y la CR fueron (P < 0,01) mayores en los corderos PDTX, aunque el RTO fue similar (P > 0,05) entre ambos biotipos.

Tabla 1. Parámetros productivos de dos biotipos terminados en confinamiento durante 61 días. Media y error estándar (EE).

Variables	Biotipo		*P*-valor
	PDTX	TX	
PV inicial, kg	27,7 ± 2,3	27,3 ± 2,3	0,61
CC inicial, 0-5	2,9± 0,1	2,7 ± 0,1	0,11
POB inicial	22,0 ± 0,8	22,0 ± 0,8	0,98
EGD, inicial	5,3 ± 0,1	5,3 ± 0,1	0,97
CC final, 0-5	3,6 ± 0,03	3,2 ± 0,03	<0,01
PV final, kg	39,9 ± 0,2	35,4 ± 0,2	<0,01
GDP, kg/d	0,203 ± 0,008	0,132 ± 0,008	<0,01
CMSb, KgMS/d	0,942 ± 0,02	0,900 ± 0,02	0,19
CMSh, kgMS/d	0,290 ± 0,01	0,246 ± 0,01	0,05
CMSt, KgMS/d	1,232± 0,03	1,146 ± 0,03	0,11
CA, KgMS/KgPV	6,1 ± 0,2	8,8 ± 0,2	0,01
PCO[1], kg	19,2 ± 0,4	17,6± 0,4	<0,01
RTO, %	47,4 ± 0,5	48,3 ± 0,5	0,26
POB final, mm	27,4 ± 1,0	25,1 ± 1,0	0,02
EGD final, mm	7,2 ± 0,3	5,8 ± 0,3	<0,01
CR, 0-5	0,65 ± 0,04	0,50 ± 0,05	0,03

PV: peso vivo; CC: condición corporal; GDP: ganancias diaria de PV; CMSb: consumo de balanceado; CMSh: consumo de heno; CMSt: consumo total; PCO: peso canal oreada; RTO: rendimiento; POB: profundidad ojo de bife; EGD: espesor de grasa dorsal; CR: cobertura renal.[1] Variable ajustada por el PV inicial.

Conclusiones

El uso del Poll Dorset como raza paterna en madres Texel, mejoró en un 44% la conversión alimenticia dando canales más pesadas y mayores niveles de engrasamiento interno y externo de los corderos. No obstante, faltan más trabajos con un mayor número de animales para explicar los posibles efectos de heterosis.

Bibliografía

Ceballos D *et al.* (2018) RAPA, 38. (1): 77.
Ceballos D *et al.* (2021) RAPA 41 (1): 176.
Ceballos D *et al.* (2022) RAPA 42 (1): 279.
Villa M *et al.* (2016) RAPA. 36 (1): 152.

SP 39 Efecto del número de partos y el tipo de parto en la producción de leche y en el largo de la lactancia en cabras Saanen

Martinez GM[1]*, Suarez VH[1], Alfaro RJ[1], Alfaro EJ[1]
[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) EEA Salta.
*E-mail: martinez.gabriela@inta.gob.ar

Effect of parity number and litter size on milk yield and lactation length in Saanen goats

Introducción

La duración del período de lactancia, la producción y la composición de la leche de las cabras están influenciadas por factores genéticos y numerosos factores paragenéticos, algunos de ellos se imponen y por lo tanto no pueden ser influenciados por el productor (clima y duración de la lactancia), y otros se ven afectados por cambios a corto plazo (dieta, ordeño) (Krajinović *et al.,* 2011). También, existen evidencias de una mayor producción de leche en cabras con una camada más prolífera, lo que se asocia con una mayor cantidad de alvéolos en la ubre en comparación con cabras con un solo cabrito (Krajinović *et al.,* 2011). El objetivo de este trabajo fue el de evaluar el efecto del número de partos y el tamaño de la camada sobre la producción de leche y el largo de la lactancia en cabras Saanen.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en el tambo experimental y demostrativo de INTA EEA Salta. Se analizaron los registros de lactancias correspondientes a 227 cabras durante un periodo de 6 años (2017 – 2022). Las lactancias fueron agrupadas en animales de 1 y 2 partos, de 3 y 4 y de 5 o más partos. En todo el periodo de estudio los animales recibieron manejos similares. Fueron ordeñados mecánica y diariamente a las 6:00 h. Se registró diariamente el volumen de leche evacuado mediante el uso de lactómetros (Waikato). Luego del parto, y hasta el primer tercio de la lactancia, los animales tuvieron acceso a una pastura consociada de *Avena sativa* y *Vicia fab*a. Durante el segundo tercio de la lactancia, las cabras accedieron al pastoreo de alfalfa. Al final del periodo de lactancia, último tercio, los animales fueron asignados a parcelas de *Sorghum vulgare*. El manejo del pastoreo en todos los casos fue a través de la asignación de franjas diarias mediante estimación visual de la disponibilidad de materia seca del forraje, asegurándose en todos los casos que esta resultara de al menos 5 kgMS/animal. Durante toda la lactancia y al ordeñe se hizo entrega de 600 g/animal/d de grano de maíz en forma conjunta con el suplemento vitamínico mineral (20 g/animal/d). El servicio se realizó durante los meses de diciembre y enero de manera dirigida mediante monta natural. El manejo sanitario se basó en control de los nematodes gastrointestinales mediante la técnica Famacha, la vacunación contra enfermedades clostridiales y suplementación de yodo inyectable. Se contó con los registros individuales de cada cabra respecto al número de pariciones (**NP**), el tipo de parto, día posparto hasta el final de lactancia voluntaria o prefijada en 270 días. Las variables a evaluar fueron la producción de leche total (**LT**), y los días en lactancia (**DEL**) de acuerdo con el NP y el TP. Los datos de LT se analizaron mediante ANOVA, mientras que los DEL fueron evaluados mediante la prueba de Kruskal Wallis. En ambos casos el nivel de significancia fue de 5%, la comparación de medias se realizó con la prueba LSD de *Fisher* y el programa utilizado fue InfoStat 2020.

Resultados y Discusión

En lo que refiere al NP, se detectaron diferencias ($P < 0,05$), en la producción de leche en los animales de 1 y 2 partos alrededor de un 26% menos en comparación de los que de 5 o más partos de un 30% menos con los de 3 y 4 (Tabla 1). Krajinović *et al.* (2011) obtuvieron resultados similares y afirman que el número de partos influye significativamente en la producción de leche y que la producción total en la tercera lactancia resulta mayor que en la primera. Por su parte Crepaldi *et al.* (2000) señalan que la LT puede aumentar gradualmente hacia la cuarta lactancia, y en ocasiones incluso hasta la sexta lactancia, y luego declina. En función al TP no se obtuvieron diferencias ($P > 0,05$) para LT (Tabla 1); aunque la diferencia en litros obtenida entre los animales de parto simple y doble coindice con lo reportado por Philer *et al.* (2017), quienes detectaron diferencias cercanas a los 45 kg de leche a favor de los partos múltiples. En lo que refiere a los DEL no se registraron diferencias ($P > 0,05$) en lo referido al NP, para los animales de 1 y 2 partos fue de 234 ± 52 d, para los de 3 y 4 de 265 ± 35 d y para los de 5 o más lactancias de 265 ± 32 d. Sin embargo, los DEL representan en promedio un mes menos de lactancia para las cabras de 1 y 2 partos, similar a lo reportado por Ravelic *et al.* (2021); condición que se asocia con un menor desarrollo de la glándula mamaria que puede también tener efectos sobre la producción de leche. A su vez, se detectaron diferencias ($P < 0,05$) en función al TP, siendo los DEL de 240 a ± 49, de 256 b ± 46 y de 262 b ± 40 según partos simples, dobles o triple respectivamente. Por su parte, Ravelic *et al.* (2021) también reportaron lactancias más cortas en animales de parto simple.

Tabla 1. Medias ± error estándar (**EE**) de las producciones totales de leche (LT) en función al número y tipo de partos.

Variables	Número de partos			Tipo de partos		
	1 y 2	3 y 4	≥ 5	Simple	Doble	Triple
Cabras, n°	84	67	76	86	127	14
Leche total, L	305,1 ± 18,9 a	432,0 ± 19,4b	415,2 ± 19,4b	354,0 ± 15,2	394,9 ± 12,4	403,6 ± 37,2

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($P > 0,05$)

Conclusiones

En virtud de los hallazgos obtenidos es posible concluir que la LT de los animales de 3 o más partos resulta superior que en los de 1 y 2 partos y que los animales con partos múltiples en comparación con los de parto simple presentan una lactancia más larga evidenciada por los DEL.

Bibliografía

Crepaldi *et al* (2000). Small Ruminant Res. 32:83-88.

Krajinović *et al* (2011). Biotechnol. Anim. Husbandry, 27:1469-1475.

Ralević *et al* (2021). Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia. 73 (04).

Pihler *al*. (2017). In: International symposium on animal science, Herceg Novi, Montenegro 7.

SP 40 Sistema de posicionamiento global aplicado al monitoreo de cabras Criollas en áreas cordilleranas de Mendoza. Comunicación

Egea V[12]*, Llano C[3], Debandi H[1], Cappa F[4], Borghi C[4], Campos C[1]
[1]Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas (IADIZA), [2] Universidad Juan Agustín Maza (UMAZA), [3] Instituto de Ingeniería y Ciencias Aplicadas a la Industria (ICAI), [4] Centro de investigaciones de la geósfera y biósfera (CIGEOBIO)
*E-mail: vegea@mendoza-conicet.gov.ar

Global Positioning System Applied to the Monitoring of Criollo Goats in Mendoza. Communication

Introducción

En las regiones andino-patagónicas del suroeste de Mendoza la cría de cabras Criollas en sistemas pastoriles trashumantes es la forma de vida y principal fuente de sustento de numerosos pobladores locales. Esta práctica ancestral permite a "los crianceros" hacer frente al desafío que supone la heterogeneidad espacial y temporal de los recursos forrajeros. A la fecha no se cuenta con información acerca de la distribución espacial de las cabras en estos ambientes. Por tal motivo, el objetivo de este trabajo es evaluar los patrones de movimiento espacial y los sitios de pastoreo de cabras Criollas en regiones montañosas de Malargüe (Mendoza).

Materiales y Métodos

El área de estudio se ubica en el departamento de Malargüe, provincia de Mendoza, a la altura del km 20 de la Ruta Nacional N° 145 que vincula la República Argentina con Chile a través del paso Pehuenche. El área corresponde a un ambiente cordillerano de altitud baja a moderada (1500 a 2300 msnm) incluida mayormente en la Provincia Fitogeográfica Altoandina, con leve influencia de la Provincia Fitogeográfica Patagónica. El clima es frío y seco, las precipitaciones se presentan en forma de nieve o granizo con vientos fuertes a lo largo de todo el año. El relieve es de alta montaña, con laderas suaves o escarpadas, entremezcladas con mesetas. Se trabajó en tres "puestos caprinos" (**P**) ubicados a 35°48´S 70°04´O (**P1**); 35°77´S 70°08´O (**P2**) y 35°41´S 70°06´O (**P3**). En cada puesto se seleccionaron 10 cabras Criollas adultas de similar edad, peso vivo y condición corporal. Cada cabra fue equipada con un dispositivo GPS colocado en collares ajustables, diseñados para registrar la ubicación de las cabras a intervalos de 15 minutos durante un período 30 días (enero 2024). Durante el periodo de muestreo las cabras fueron manejadas siguiendo el manejo habitual de cada puesto (pastoreo continuo con encierre nocturno). Los datos de localización fueron procesados para evaluar patrones de movimiento y uso del paisaje según Wade *et al.* (2024). Se generaron mapas de calor para visualizar áreas de alta y baja densidad de actividad. Además, se estimó el Índice de Vegetación Ajustado al Suelo (**SAVI**) para identificar diferentes coberturas de suelo. Para elaborar los mapas se utilizaron imágenes de nivel 2A del satélite Sentinel-2 (Agencia Espacial Europea, ESA).

Resultados y Discusión

La distancia diaria promedio recorrida por las cabras varió entre 6 y 9 km por día, alcanzando un máximo de 11 km. Estos valores se encuentran dentro del rango reportado para esta especie en condiciones de pastoreo similares a las del presente estudio (Swain *et al.,* 1986). La distribución de las cabras en los sitios de pastoreo no fue homogénea, observándose una mayor frecuencia de uso en determinadas áreas (Fig. 1). La topografía, la ubicación de la fuente de agua, y la cantidad y calidad de los recursos forrajeros son factores que afectan fuertemente la distribución de las cabras en pastoreo (Bailey, 2004). Considerando que en la zona de estudio la disponibilidad de agua no representa una limitante para las cabras, nosotros hipotetizamos que el patrón de distribución espacial está fuertemente influenciado por la topografía y la variabilidad de los sitios de pastoreo en términos de las coberturas de suelo (Fig. 1).

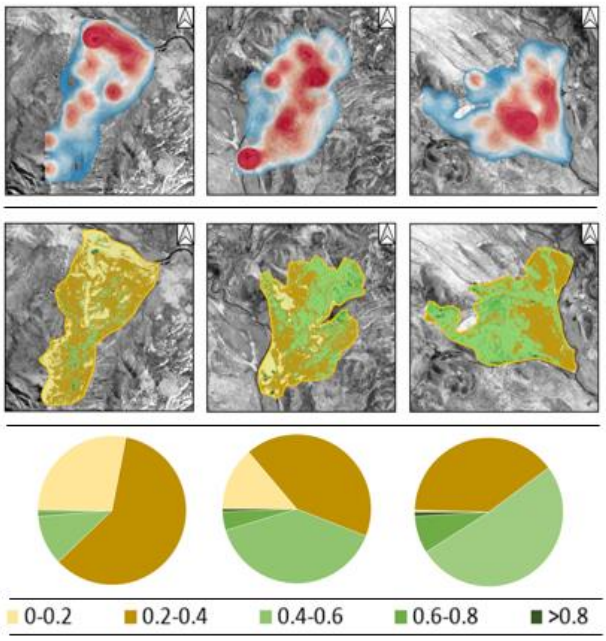


Figura 1. Mapas de calor (fila superior) y mapas de cobertura de suelo (fila intermedia) en los sitios de pastoreo identificados (de izquierda a derecha: Puesto 1; 2 y 3). Las zonas de color rojo representan una alta concentración de actividad de pastoreo, mientras que las zonas de color azul indican menor actividad. Los gráficos de torta (fila inferior) ilustran la superficie cubierta (%) por cada tipo de cobertura. Al pie de la figura se observa la escala de colores y respectivos valores del índice SAVI. Valores de 0,2-0,4 se asocian a cobertura vegetal moderada; 0,4-0,6 a vegetación densa; y mayor a 0,6 a vegetación muy densa y saludable.

Conclusiones

La tecnología GPS y los sensores remotos permitieron evaluar la distribución espacial de cabras Criollas en sistemas pastoriles trashumantes de áreas cordilleranas de Malargüe (Mendoza), generando información novedosa sobre el uso del suelo y la vegetación para dicha región.

Bibliografía

Bailey DW (2004) J Animal Sci **84**, 147-153
Swain *et al.* (1986) Indian J Animal Sci **56**, 614-616
Wade C *et al.* (2024) Rangeland Ecol Manage **94**, 29-37.

SP 41 Curvas de producción de huevos de cinco genotipos de gallinas camperas en un ciclo de postura corto

Canet ZE[1,2]*, Fernández R[1], Di Masso RJ[1]

[1]Cátedra de Genética, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Rosario, Bv Colón y Ruta 33, 2170 Casilda.[2] EEA INTA Pergamino

*E-mail: canet.zulma@inta.gob.ar

Egg production curves of five genotypes of free-range hens in a short laying cycle

Introducción

En el Núcleo genético de la Sección Avicultura de la EEA Pergamino de INTA se generaron y se mantienen un conjunto de poblaciones sintéticas de gallinas pesadas utilizadas en cruzamientos destinados a la producción de pollos camperos, tanto en el Núcleo como en la Red de multiplicadores de INTA.

El objetivo del presente trabajo fue comparar el comportamiento de tres de dichas sintéticas conjuntamente con un cruzamiento simple y un cruzamiento de tres vías entre algunas de ellas, durante la porción ascendente de sus curvas de postura.

Materiales y Métodos

Se evaluaron hembras de las poblaciones sintéticas: AH' (50 % Hubbard 50 % estirpe Anak grises), ES (87,5 % Cornish Colorado 12,5 % Rhode Island Red), A (75 % Cornish Colorado 25 % Rhode Island Red), del cruzamiento simple (♂ ES x ♀A) y del cruzamiento de tres vías Campero Casilda – CC - (♂ AH') x [♀ (ES x A)]. Se calculó la tasa de postura a intervalos semanales entre la puesta del primer huevo y las 40 semanas de edad, en base a la expresión: Tasa de postura (%) = {[(número total de huevos puestos en la semana / (número de aves en el lote x 7)] x 100}. Los datos tasa de postura entre la madurez sexual y el pico de postura versus edad cronológica se ajustaron por regresión no lineal con la función de Gompertz.

Resultados y Discusión

- Se rechazó la hipótesis de una curva común para todos los grupos (F= 93,01; *P*< 0,0001)
- El cruzamiento ES x A, utilizado como genotipo materno del cruzamiento de tres vías Campero Casilda, fue el primero en alcanzar el pico de postura (32 semanas), seguido por las sintéticas A y AH' y por CC. La sintética ES (progenitor macho de la hembra madre de Campero Casilda) alcanzó el pico más tardíamente (39 semanas).
- Campero Casilda presentó el mayor porcentaje de postura en el pico (89 %) y la sintética ES el menor (72 %), con comportamientos similares de los otros tres grupos.

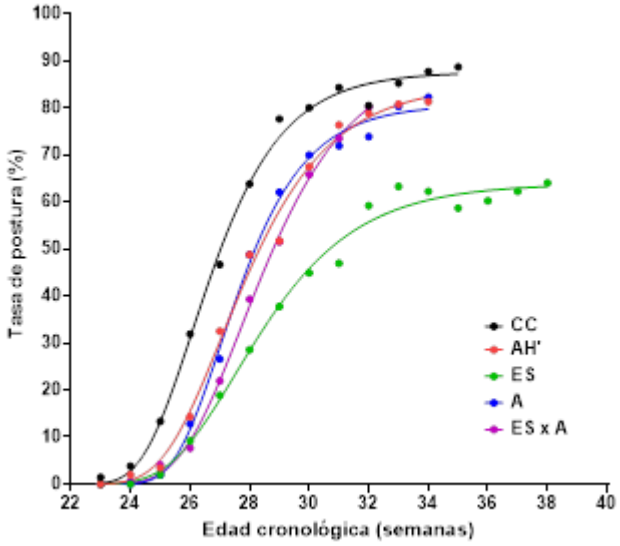


Figura 1. Curvas de postura entre la madurez sexual y el pico de postura, en cinco genotipos de gallinas camperas

La Figura 1 muestra dos grupos extremos:(Campero Casilda sintética ES. Los tres grupos restantes, presentaron un comportamiento intermedio, en gran medida coincidente y más próximo al del cruzamiento de tres vías.

Conclusiones

Las sintéticas estudiadas se mantienen con bajo tamaño efectivo por lo que presentan depresión por endogamia que afecta a su postura (carácter asociado a la eficacia biológica), particularmente ES. Este efecto es revertido en parte por el cruzamiento simple ES x A y, de manera notoria por el cruzamiento de tres vías, propuesto como ave doble propósito para sistemas alternativos (Dottavio *et al.*, 2010). El resto presenta un desempeño compatible con su condición de reproductoras pesadas utilizadas en cruzamientos para la producción de pollos camperos (Canet *et al.*, 2021).

Bibliografía

Canet ZE *et al.* (2021) BAG **XXXII** 2, 59-70.

Dottavio AM *et al.* BAG **XXI** 2, Art. 12.

Tabla 1. Ajustes de la fase ascendente de la curva de postura en cinco genotipos de gallinas camperas. Función de Gompertz

	Grupo Genético				
	CC	AH'	ES	A	ES x A
[1]A (%)	87,6 ± 1,27	84,9 ± 2,60	63,8 ± 1,40	80,6 ± 1,50	90,8 ± 2,69
[1]k (sem^{-1})	0,5988 ± 0,0399	0,4998 ± 0,0486	0,4464 ± 0,0398	0,6383 ± 0,0472	0,4823 ± 0,0290
Convergencia	Si	Si	Si	Si	Si
R^2 ajustado	0,9953	0,9928	0,9906	0,9961	0,9985
[2]Normalidad	*P*= 0,057	*P*= 0,223	*P*= 0,401	*P*= 0,129	*P*= 0,773
[3]Aleatoriedad	*P*= 0,236	*P*= 0,652	*P*= 0,108	*P*= 0,392	*P*= 0,960

[1]Los valores corresponden al valor del estimador y su error estándar

[2]Test de Anderson-Darling - [3]Test de rachas

SP 42 Peso de pollos de engorde de origen colonial sometidos a diferentes edades de sacrifício

Santos APP[1]*, Carmo DCB[2], Santos, KJG[1], Coelho KO[1], More JCRS[3]

[1] Universidad Estatal de Goiás – Brasil (UEG), [2] Magíster en Desarrollo Rural Sustentable. [3]Ingeniero de Alimentos (Ms) Consultor de Alimentos.

*E-mail: aracele.pales@ueg.br

Slaughter weight of broiler chickens of colonial origin subjected to different slaughter ages

Introducción

El pollo colonial es un ave que puede ser aprovechada como una carne alternativa, esta carne tiene características sensoriales diferentes a las aves criadas en confinamiento, presentan coloración más oscura de la carne, sabor acentuado con características muy propias y un menor contenido de grasa. El nombre dado a estos animales cambia de una región para otra; en el sudeste y centro oeste, por ejemplo, los animales son conocidos como "caipira", en el sur "pollos coloniales", y en el noreste como "capoeira". Los pollos así producidos deben estar expuestos a las siguientes condiciones: alimentación compuesta exclusivamente de productos de origen vegetal, incluida la fuente de proteínas. Hasta los 25 días de edad deben criarse en galpones, después de eso deben colocarse en corrales con un mínimo de tres metros cuadrados de pasto por ave; con una edad de sacrificio de al menos 85 días y uso de cepas específicas (cuello desnudo) para este sistema de cría.

El objetivo fue evaluar el peso de sacrificio de los pollos de engorde producidos en un sistema colonial y sometidos a diferentes edades de sacrificio.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó durante 120 días en el municipio de Torixoréu/MT. El aviario fue construído en dirección Este-Oeste con piso de tierra, paredes laterales de 40 cm de altura de madera reutilizada, pilares de madera, cercado y dividido por malla de alambre galvanizado de 10 pulgadas, techo de tejas de fibrocemento, con cortinas en los laterales del galpón, con el objetivo de proporcionar bienestar a las aves, garantizando el control de la temperatura interna del aviario, controlando la entrada y salida de aire, posibilitando buena ventilación en verano. Los corrales fueron divididos en 3 m^2 por animal, y se utilizaron bebederos automáticos y comederos de tipo canal hasta el quinto día, después de este período, los comederos fueron sustituidos por comederos de tipo tubo y bebederos de tipo péndulo. Fue suministrada agua y pienso *ad libitum*, abasteciendo los comederos siempre que fuera necesario.

Luego del período de adaptación, se colocaron 40 animales en cada corral y se sacrificaron a diferentes edades: 65, 75, 85 y 95 días. El programa de alimentación se dividió en dos fases, desde el día 1 al 28, recibiendo concentrado inicial, y la segunda fase, desde el día 29 hasta el sacrificio, utilizándose alimento simultáneamente para crecimiento y engorde. A los 35 días de edad, estos animales empezaron a tener acceso a zonas de pastoreo con una densidad de 3m^2/ave. Los piensos fueron fabricados en la propiedad, con maíz y harina de soja como fuentes de energía y proteína, respectivamente. Los animales iniciaron el experimento con un peso medio de 0,169g (25 días), siendo pesados individual y semanalmente hasta el día del sacrificio.

Los resultados se sometieron a un análisis de la varianza (ANOVA) y se compararon mediante la prueba de Tukey a un nivel de probabilidad del 5%.

Resultados y Discusión

Se puede observar la diferencia estadística entre las edades de sacrificio, según el aumento del peso final para los animales que fueron sacrificados a los 95 días. (Tabla 1).

Tabla 1. Peso (PA) y Conversión Alimenticia (CA) de pollos de engorde de tipo colonial en diferentes edades de sacrificio.

Variables	Edades de sacrificio (días)			
	65	75	85	95
Peso	1,459d	1,742c	1,921b	2,187a
CA	2,955c	3,383b	3,600b	4,095a

Letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas entre tipos de animales para $p \leq 0,05$.

Los animales sacrificados a los 95 días tuvieron mejor ganancia de peso diaria y semanal, así como peso final y rendimiento en canal, pero cuando analizamos el AC podemos ver que los índices no son satisfactorios, elevando los costos de producción. Estos datos son confirmados por Dourado *et al.* (2009) cuando analizaron dos linajes y encontraron que el sacrificio de los animales más tarde condujo a un empeoramiento en la conversión alimenticia, pero un aumento en la ganancia de peso, dados corroborados por Veloso *et al.* (2014).

Conclusiones

El sacrificio de los animales a los 95 días de edad dio como resultado un mejor peso, pero una menor conversión alimenticia. Según CA, en relación a los costos de producción, el mejor peso de sacrificio sería 65 días, pero el consumidor exige un animal de mayor peso para su consumo.

Agradecimientos

A la Universidad Estatal de Goiás y al Vicerrector de Investigación y Estudios de Postgrado por el apoyo financiero otorgado, termino 101/2022, convocatoria n.32/2022.

Bibliografía

Dourado LRB *et al.* (2009) Ciência e Agrotecnologia **33**, 875-881.

Veloso RC *et al.* (2014) Arq. Bras. de Med. Vet. e Zoot **66,** 1251-1259.

SP 43 Calidad del huevo de ponedoras Negra INTA bajo dos sistemas de producción, a piso y en jaula

Canet ZE[1]*, Zúcaro T[1], Librera[1] J, Botasso N[1]
[1]EEA INTA Pergamino.
* E-mail: canet.zulma@inta.gob.ar

Egg quality from Negra INTA layers under two production systems, floor and cage

Introducción

El huevo de gallina representa uno de los componentes básicos de la alimentación humana, dado su elevada densidad en nutrientes. Su calidad interna, denominación que incluye propiedades funcionales, estéticas y microbiológicas de la yema y el álbum, se ve afectada por múltiples factores entre los que se cuenta el sistema de producción utilizado. El objetivo de éste trabajo fue evaluar la calidad interna de los huevos de gallinas ponedoras Negra INTA alojadas bajo dos sistemas de producción, a piso y en jaula, en dos momentos de su primer ciclo de postura.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó en el sector avícola de la EEA INTA Pergamino. Se utilizaron 264 gallinas ponedoras autosexantes Negra INTA, producto del cruzamiento de machos Rhode Island Red por hembras Plymouth Rock Barradas, recriadas a piso hasta las 17 semanas de edad, momento en el que se dividieron en dos grupos, la mitad se alojaron en jaulas convencionales de postura de a dos por jaula (795 cm2/ave) y el resto a piso a razón de 5122 cm2/ave, 1,95 aves/m2. La alimentación y fotoperiodo fue el mismo en ambos sistemas. A las 31 y 41 semanas de vida, se eligieron 90 huevos de las aves de piso y de jaula, se registró el peso de cada huevo, rompió cuidadosamente y su contenido se dejó caer sobre una superficie plana y horizontal, registrándose la altura del albumen en el punto medio entre el borde de la yema y el borde del albumen denso; luego, previa separación de la clara, se pesó la yema. Las cáscaras se limpiaron internamente, pesaron y con calibre digital se midió su espesor en tres puntos: polo mayor (E1), polo menor (E2) y ecuador (E3), con los tres valores se calculó el promedio (EC). El peso de la clara se estimó por diferencia entre el peso del huevo y peso de la yema y cáscara. Para el análisis estadístico el cumplimiento del supuesto de normalidad se evaluó con el test de Anderson Darling. El efecto de la edad de las gallinas, la modalidad de crianza y la interacción simple entre ambos factores principales se evaluó con un análisis de la variancia correspondiente a un diseño completamente aleatorizado con un experimento factorial 2 x 2 (dos edades por dos modalidades).

Resultados y Discusión

Tal como se muestra en la tabla 1, en lo referente a la edad de las aves, solo se observó efecto significativo en las variables peso del huevo ($P< 0,0001$), peso del albumen ($P< 0,0001$), peso de la yema ($P< 0,0001$) y peso de la cáscara ($P< 0,0005$), correspondiendo mayores pesos a la segunda edad de registro, lo cual resulto esperable con el progreso del ciclo de postura. En cuanto al espesor de la cáscara, solo mostró efecto significativo a las 41 semanas, con cáscaras más delgadas ($P< 0,003$). Tanto el efecto modalidad de alojamiento ($P= 0,311$) como la interacción edad x alojamiento ($P= 0,311$) fueron no significativos.

En el caso de las Unidades Haugh solo se observó efecto significativo de la edad de las aves, correspondiendo albumen con menores valores de Unidades Haugh a la segunda edad de registro ($P< 0,0001$), comportamiento esperado dado que su valor tiende a disminuir debido al aumento del peso del huevo. Tanto el efecto modalidad de alojamiento ($P= 0,194$) como la interacción edad x alojamiento ($P= 0,442$) fueron no significativos.

Conclusiones

Las organizaciones y empresas que impulsan iniciativas en pos del bienestar de los animales, están en aumento, al igual que la tendencia mundial de consumir alimentos cuya producción contemple la forma en que se crían los animales junto a las exigentes de los consumidores, por sistemas que respeten el bienestar animal y permitan a las aves expresar sus conductas innatas.

Nuestro trabajo permitió demostrar que la calidad interna del huevo de ponedoras Negra INTA, no se vio modificada por el sistema de alojamiento, si, por la edad de las gallinas, lo cual permite considerar que al menos por esta variable, los sistemas libres de jaula son una alternativa competitiva de elección, para dar respuesta a la creciente demanda de este tipo de productos.

Tabla 1. Valores de las variables analizadas de los huevos de gallinas ponedoras Negra INTA bajo dos modalidades de crianza y en dos edades del ciclo de postura.

	Semana 31		Semana 41	
Variable	Jaula	Piso	Jaula	Piso
Peso del huevo	58,8 ± 0,45	58,8 ± 0,42	62,4 ± 0,53	62,8 ± 0,43
Peso del albumen	38,67 ± 0,33	38,9 ± 0,31	40,43 ± 0,37	41,18 ± 0,37
Peso de la yema	14,62 ± 0,12	14,32 ± 0,13	16,33 ± 0,14	16,34 ± 0,13
Peso de la cáscara	5,23 ± 0,05	5,33 ± 0,04	5,43 ± 0,05	5,45 ± 0,04
Espesor de cáscara	0,058 ± 0,0007	0,059 ± 0,0004	0,057 ± 0,0004	0,057 ± 0,0004
Unidades Haugh	98,89 ± 0,50	97,49 ± 0,56	90,48 ± 0,66	90,12 ± 0,91

Tamaño muestral: n= 90 huevos por subgrupo
Todos los valores corresponden a la media aritmética ± error estándar

SP 44 La influencia de dos sistemas de crianza en gallinas ponedoras Lohmann sobre la producción de huevos

Cardaci PP[1]*, Benavidez EO[1], Altamirano R[2], Albo GN[2]
[1] FCV-UNLP, [2]FCAyF-UNLP
*Email: pcardaci@fcv.unlp.edu.ar

The influence of two rearing systems in Lohmann laying hens on egg production

Introducción

El huevo es un alimento con excelentes propiedades nutricionales. En Argentina, más del 90% de la producción se realiza en sistemas convencionales de baterías de jaulas, que alojan gallinas de estirpes genéticas de alta postura. En contraste con este tipo de producción, aparecieron sistemas alternativos, diferentes en alojamiento y alimentación. Esta nueva propuesta se basa en un enfoque agroecológico de crianza libre de jaula (Bonnefous *et al.*, 2022). En la actualidad, la percepción del consumidor es decisiva en la elección del tipo de alojamiento. El objetivo fue comparar la producción de huevos de dos grupos de ponedoras que fueron criadas y recriadas en dos sistemas, piso versus jaula.

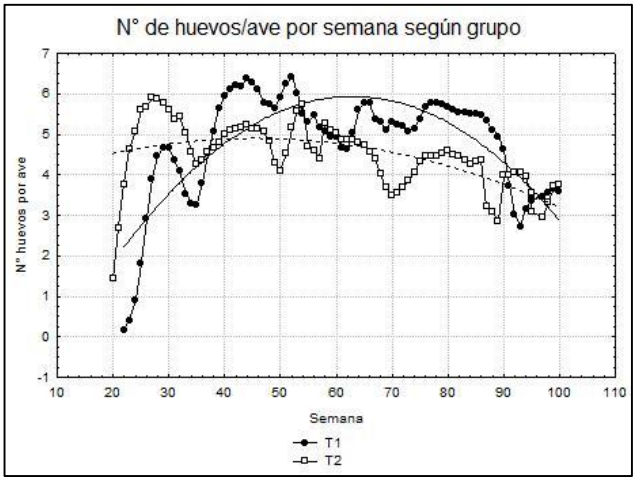
Materiales y Métodos

El ensayo se condujo en un emprendimiento privado de Berazategui, Buenos Aires. Se evaluaron 1.800 gallinas ponedoras de la línea Lohmann Brown de 20 a 100 semanas de vida. Se realizaron dos tratamientos (T) ubicados en galpones de 8 x 27 metros (m), con 900 aves cada uno. El T1 contó con pollitas criadas y recriadas a piso, con cama de viruta, bebederos niple, comederos tolvas manuales y campanas criadoras durante cuatro semanas. En recría se manejó la iluminación, alimentación y refuerzos de vacunación, según las especificaciones del Manual de la línea para sistemas alternativos. A la semana 18 se incorporaron en el mismo galpón, nidales de cuatro bocas, calculado para cuatro aves por boca. De este modo, se aseguró que las aves permanecieran en el mismo alojamiento desde el día de vida hasta el final de su etapa productiva. El T2 se conformó de 900 pollitas criadas y recriadas en galpones automáticos con control de temperatura, ventilación, humedad, iluminación, alojadas en baterías de jaulas con 450 cm^2 por ave alojada, con bebederos niple y comederos canaleta automatizados. En recría se aplicó plan de iluminación, dieta según indicaciones de la línea para esta etapa de los animales. Los refuerzos de vacunación se efectuaron dos semanas antes del traslado a producción, a la semana 16 de vida, por igual para todas las aves del ensayo. Las aves se recibieron en otra instalación con las mismas dimensiones y bajo las mismas condiciones de manejo zootécnico que en T1. Permanecieron a piso hasta el final de su vida productiva. Los huevos se recolectaron y junto a la cantidad de aves se registraron diariamente, desde la semana 20 hasta la 100 de postura. Se efectuó la comparación de las variables: número de huevos, aves y huevos por ave. Debido a que las variables son cuantitativas discretas, no poseen distribución normal ni homogeneidad de varianzas, se empleó el Test No Paramétrico de Mann-Whitney/Wilcoxon para la comparación de medias rankeadas y un test de medianas.

Resultados y Discusión

De los resultados se desprende que durante el ciclo productivo no hubo diferencias significativas en la cantidad de huevos promedio producida por ambos grupos, pero sí presentaron diferencias significativas (P<0,0001) en la cantidad de aves y huevos por ave (P=0,001). Por lo tanto, en postura, el grupo recriado a piso alcanzó la misma producción de huevos con menor cantidad de aves, y fue superior al grupo de las ponedoras que habían sido recriadas a jaula en cantidad de huevos por ave (5,2 huevos por ave en recriadas a piso vs 4,5 huevos por ave recriadas a jaula) correspondientes a las etapas del pico de producción. Del ajuste de los modelos se observa que T2 alcanza su pico de postura al principio y luego disminuye, mientras que T1 presenta su pico más tardío, pero sostiene la puesta en el tiempo, con valores máximos promedios superiores a T2
(Figura 1).

Figura 1. Número de huevos/ave por semana según grupo



Conclusiones

Las aves que se manejaron a piso durante toda su vida demostraron tener mejores niveles de postura en cantidad de huevos por ave alojada, que fue el objetivo a evaluar en este trabajo.

Bibliografía

Bonnefous C *et al.* (2022). Front Vet Sci, ***9*,** 952922.

SP 45 Cultivo de peces en Sistemas de recirculación (RAS): comparación con otro método de cultivo

Belavi A[1]*, Collins PA[2,3], Ducommun MP[4]
[1]IDICAL (CONICET-INTA), [2]INALI (CONICET-UNL), [3]Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas (UNL), [4]COE Ángel Gallardo -INTA, Monte Vera Santa Fe
*E-mail: ducommunpaz@yahoo.com.ar

Fish culture in recirculation aquaculture systems (RAS): comparison with other culture method

Introducción

En acuicultura RAS (por sus siglas en inglés) significa cultivar en sistemas de recirculación. El agua del cultivo, antes de volver al estanque, pasa por un recinto con bacterias que transforma las sustancias tóxicas en sustancias compatibles para la vida acuática. Este sistema requiere muy poca agua y espacio, lo que lo hace mucho más sostenible en comparación con los métodos tradicionales (Blancheton 2014). Los sistemas RAS pueden ser armados bajo cubierta respondiendo a la ubicación geográfica y la necesidad de tener temperaturas más altas que permita alcanzar a menor tiempo el peso deseado. En tanto los sistemas tradicionales de cultivo son realizados en estanques a cielo abierto teniendo efecto directo los factores ambientales estacionales. El objetivo de este estudio fue comparar el cultivo en sistema RAS bajo cubierta y un sistema intensivo sin renovación de agua a cielo abierto con la especie más utilizada en acuicultura (*Oreochromis niloticus*) Por otra parte, en cada sistema se evalúa el efecto en el crecimiento de cultivar solo machos y conjuntamente machos y hembras.

Materiales y Métodos

En el estudio se utilizaron sistemas RAS bajo cubierta de 10 m^2 sembrando juveniles de *O. niloticus* a una densidad de 15 ejemplares por m^2 y sistemas en estanques a cielo abierto de 100 m^2 sin circulación con densidad de 1 ejemplar por m^2. Diariamente se les dio alimento comercial para peces omnívoros a una tasa de 3 % de la biomasa. En un sistema RAS y en un estanque se colocó solo machos (RASM y EM respectivamente), mientras que en otros se sembraron machos y hembras en porcentajes iguales (RASHM y EHM respectivamente). Todos los ejemplares fueron pesados con balanza digital antes de iniciar la experiencia y al finalizar la misma luego de un año. Controles de peso se hicieron periódicamente para ajustar la cantidad de alimento suministrado. Rutinariamente se midió amonio en el sistema de recirculación (RAS); el oxígeno fue suministrado con un soplador/aireador manteniendo valores adecuados. Al finalizar la experiencia se midió la longitud estándar con un ictiómetro para establecer la relación talla-peso de los ejemplares. Los valores de biomasa obtenidos se extrapolaron a una producción de 1 ha y se calculó el valor económico del producto en mercado (US$ 3,34 por kg). Los datos fueron comparados entre los diferentes métodos de cultivo mediante ANOVA de una vía y la relación entre peso y talla se realizó con una función lineal ($y=ax^2+ c$).

Resultados y Discusión

El peso individual de los ejemplares al inicio de la experiencia fue en todos los sistemas aproximadamente de 50 g. Los valores de concentración de amonio oscilaron entre 0,25 y 2,5 mg/l, siendo significativamente similares entre RASM y RASHM (P>0,05). No se observó mortalidad en los sistemas evaluados. Al finalizar la experiencia, el peso medio y desvío estándar de los ejemplares en el RASM fue de 786,3 ± 155,3 g, 22 % más alto que RASHM (642,6 ± 118,3 g). En los estanques a cielo abierto, el peso promedio de los ejemplares fue de 625,9 ± 73,8 g en el EM, siendo 37% más alto que el EHM (458,2 ± 24.7) (Figura 1a). Las diferencias entre los sistemas fueron significativas (P<0,05), excepto entre RASHM y EM (P>0,05). La pendiente en la relación peso-talla (Figura 1b) es mayor en los ejemplares cultivados bajo sistema RAS siendo similares entre RASM y RASHM (p0>0.05). Las pendientes de los ejemplares cultivados en estanques también fueron similares entre si (EM y EHM).

Al extrapolar la producción a 1 ha, la biomasa en el RASM corresponde a 11,8 tn/ha, en el caso de RASHM sería de 9,63 tn/ha, mientras que en EM la producción sería de 6,25 tn/ha y en EHM 4,58 tn/ha. Este volumen de biomasa correspondería a un valor de mercado de US$ 39412 por ha para RASM, US$ 32331,2 para RASHM, US$ 20875 en EM y US$ 15197 en EHM.

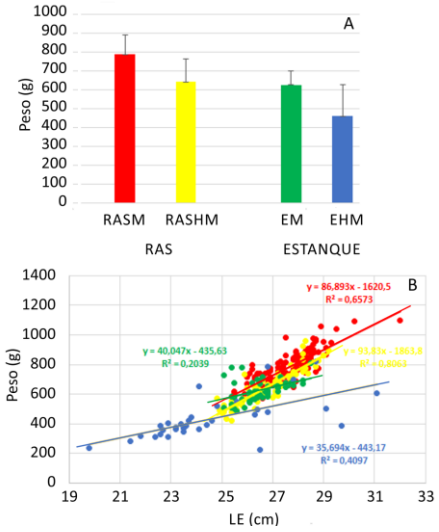


Figura 1. A) Peso medio ± desvío estándar de ejemplares *Oreochromis niloticus* cultivados, B) relación entre peso y longitud estándar de los ejemplares en los sistemas con la función lineal. RAS solo macho (RASM: rojo), RAS hembras y machos (RASHM: amarillo), estanques machos (EM verde) y estanques con machos y hembras (EHM: azul).

Conclusiones

El cultivo de solo machos produce un 25 % más de carne en el sistema RAS (RASM) que en estanque (EM). Cultivar solo machos tiene un manejo más sencillo que el combinado con hembras debido a que no es necesario controlar la reproducción o retirar los ejemplares nacidos. Además, en esta modalidad, los machos cultivados no gastan energía en la reproducción y la convierten en carne. Por otra parte, en los sistemas RAS, el agua luego de pasar por el filtro bacteriológico tiene concentraciones de nutrientes relevantes que pueden ser utilizados en hidroponía o en el riego de cultivos agrícolas mejorando la huella hídrica y de carbono.

Bibliografía

Blancheton JP (2000) Aquac Eng **22,** 17–31.

EEV 1 Uso de la aplicación Mentimeter para valorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de Nutrición Animal de la FCA-UNC en el año 2023.

Bernáldez ML*, Caeiro L, Carranza C, Luna Pinto G, Cabanillas MA
Unidad Operativa Nutrición Animal, Facultad de Ciencias Agropecuarias (FCA); Universidad Nacional de Córdoba (UNC)
*E-mail: maria.laura.bernaldez@unc.edu.ar

Use of the Mentimeter application to assess the teaching-learning process of Animal Nutrition at the FCA-UNC in 2023

Introducción

La práctica pedagógica para la formación de profesionales, se realza entre las actividades académicas de un docente universitario. El proceso de enseñanza- aprendizaje produce un cambio multidimensional en el sujeto que aprende. A nivel universitario de grado, ese cambio tiene una arista relacionada a la adquisición de conocimientos y de habilidades para incorporar terminología técnica propia de la disciplina motivo del proceso. Una manera de visualizar este cambio, es con el uso de evaluaciones diagnóstica al inicio del proceso y evaluaciones al finalizar el mismo; existen diversos instrumentos y modalidades de evaluación para tales fines. El objetivo del presente trabajo fue buscar información para evidenciar el cambio producido en los estudiantes, en el espacio físico y temporal de una clase áulica de Nutrición Animal, respecto a la adquisición de conceptos y/o terminología técnica precisa.

Materiales y Métodos

Se planteó un estudio descriptivo, a partir de consultas semanales a estudiantes de la asignatura Nutrición Animal durante el segundo cuatrimestre del 2023, usando *nube de palabras* como herramienta de representación visual de la aplicación web Mentimeter. Al inicio de 6 clases áulicas, luego de presentar el tema correspondiente, se compartió a los estudiantes un QR con la siguiente consigna "Mencione dos palabras vinculadas a "… ", al tema de la clase. Al finalizar la clase, se les solicitó nuevamente la participación a los estudiantes, a través de un QR con la misma consigna que recibieron al inicio. En cada instancia de participación, se les presentó a los estudiantes las imágenes que genera la aplicación en tiempo real (Figura 1) y se realizó una breve reflexión. La aplicación también generó un archivo Excel para cada nube de palabras, que se usó para confeccionar la base de datos. Se corrigieron palabras según ortografía, se dejaron los sustantivos en su forma singular, se unificaron algunos términos que son sinónimos en el uso técnico de la disciplina y se registró la frecuencia en que aparecía cada palabra. Sobre la base de datos se analizaron los resultados. Se identificaron y agruparon las palabras elegidas por los estudiantes que pertenecen a una lista de palabras clave o descriptores relevantes del tema. La lista de palabras clave fue definida por los docentes para cada clase. Para cada clase, al inicio y al finalizar, se estimó el porcentaje de palabras elegidas por los estudiantes que son clave.

Resultados y Discusión

Se examinaron 12 nubes de palabras generadas en las 6 clases, con un promedio de 25 estudiantes presentes. Cada nube de palabras ilustra de manera didáctica, las palabras con diferente tamaño en relación a la frecuencia con que ha sido elegida, como lo muestra la Figura 1.

La Tabla 1 presenta los porcentajes de palabras elegidas por los estudiantes que son palabras clave definidas por los docentes de la asignatura, al inicio de la clase e inmediatamente luego de finalizarla. Se puede observar que las palabras que son clave, se presentan con mayor frecuencia en el conjunto total de palabras, luego de que los estudiantes han participado del desarrollo de la clase. El menor porcentaje de palabras que son clave en las clases 3, 4, 5 y 6, puede ser consecuencia de que en estas clases se abordan temas que son específicos de la asignatura, con los que los estudiantes no se han vinculado en espacios curriculares previos.



Figura 1. Ejemplo de las dos nubes de palabras **A**: al inicio y **B**: al finalizar la clase 3 en que se desarrolló el tema Digestibilidad.

Cabe destacar que estos resultados son una aproximación de la evolución o cambios que experimentan los estudiantes en el marco de una clase áulica. Otros recursos más, tales como; bibliografía seleccionada y actividades prácticas diseñadas exclusivamente para cada tema, material didáctico y videos de cada clase e instancias de consulta; son usados por los docentes de Nutrición Animal a los fines de lograr el mejor resultado en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Tabla 1. Porcentaje de palabras elegidas por los estudiantes a través de Mentimeter, y que son palabras clave para cada clase.

Clase	palabras que son "claves	
	al inicio	al finalizar
1. Caracterización del animal	57,8	84,0
2. Caracterización del alimento	62,5	72,5
3. Digestibilidad	22,5	60,0
4. Partición de la energía	14,6	68,2
5. Consumo de materia seca	42,1	68,5
6. Nutrición proteica	19,3	58,4

Conclusiones

Cuando el estudiante elige 2 palabras relacionada al tema de la clase, el porcentaje de palabras elegidas que son palabras clave, es menor al inicio de la clase que cuando la elección se lleva a cabo luego de participar en el desarrollo de la clase. Los estudiantes evidencian una mayor precisión técnica cuando la elección se lleva a cabo luego de la práctica pedagógica de clase teórica-práctica en la asignatura Nutrición Animal.

EEV 2 Evaluación de los Criterios para la selección de vientres en rodeo comercial por productores en zonas semiáridas

Lauric A[1]*, De Leo G[1], Scoponi L[3], Torres Carbonell C[1,2], Castoldi F[1], Bustillo, A[4], Forgue P[4], Cardarelli F[5], L. Arambarri I[5]

[1]Agencia de Extensión Rural Bahía Blanca - C. Rosales. EEA INTA Bordenave, Bahía Blanca, Argentina.
[2]Dpto. Agronomía, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina.
[3]Dpto. de Ciencias de la Administración, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina.
[4]Asociación Argentina de Angus.
[5]Unidad Comunicaciones, EEA INTA Bordenave
*E-mail: lauric.andrea@inta.gob.ar

Evaluation of criteria used for the selection of bellies in commercial rodeo by producers in semiarid areas

Introducción

El progreso genético de un rodeo, está determinado por la selección de vaquillonas de reposición, el descarte de vientres adultos y la utilización de reproductores con garantía de origen y mérito genético conocido. En el proceso de selección, la apreciación visual de determinadas características físicas, es fundamental en la búsqueda de buen potencial de crecimiento, eficiencia productiva (desplazamiento, alimentación, larga vida productiva y lactancia) y alto valor comercial. La selección a partir de estos puntos, se traduce en facilidad de manejo, mejor aprovechamiento de infraestructura y horas de trabajo, con impacto positivo en lo económico, financiero y ambiental (Ritchie *et al.*, 2002). En zonas ganaderas marginales, como la región semiárida del Sudoeste Bonaerense (SOB), los productores, tienden a realizar la selección de vaquillonas para vientres en rodeos comerciales de forma intuitiva, a partir de parámetros basados en aprendizajes culturales, no siempre asertivos. El objetivo del trabajo fue evaluar los criterios utilizados para la selección de vientres en rodeo comercial por productores del SOB a través de un material infográfico.

Materiales y Métodos

El estudio empleó un diseño exploratorio-descriptivo. Se desarrolló un manual didáctico destinado a productores y personal de ganadería, planteando primero el diseño de la información y posteriormente el diseño visual. El mismo fue basado en conceptos generales de manejo y productividad, en el marco de buenas prácticas ganaderas (BPG). Se llevó adelante entre la AER INTA Bahía Blanca (EEA Bordenave), el Dpto. de Ciencias de la Administración de la UNS, la Asociación Argentina de Angus (AAA) y la Unidad de Comunicaciones Bahía Blanca de INTA Bordenave. Se inició el trabajo a partir de una planilla, basada en el formulario de informe confidencial para inspectores del área de registro de la AAA. Dicha planilla fue ajustada, organizada e ilustrada con fotografías propias, indicando los detalles a observar en cada rasgo. El manual se clasificó en tres secciones: "Estructura", "Conformación" y "Otros rasgos". Asimismo, cada sección se desagregó en 12 subcriterios que se indican en la Tabla 1. Luego, se realizaron 30 entrevistas a productores ganaderos de los Partidos de Bahía Blanca y Cnel. Rosales en el SOB. Durante las visitas de extensión, se indagó sobre los criterios adoptados en sus prácticas de selección, siguiendo la clasificación sugerida en el manual previamente entregado. Los resultados de las entrevistas, se transcribieron en cuadernos de campo y fueron procesados en planilla de cálculo para análisis de frecuencia.

Tabla 1. Criterios de selección de vientres en rodeo comercial adoptados como insumo de BPG.

Criterios	Subcriterios
1. Estructura	1.1. Aplomos posteriores
	1.2. Aplomos anteriores
	1.3. Pezuñas
	1.4. Línea dorsal
	1.5. Encoladura
	1.6. Paleta
2. Conformación	2.1. Profundidad/Volumen
	2.2. Cadera
3. Otros rasgos	3.1. Ubre
	3.2. Docilidad
	3.3. Aptitud materna
	3.4. Facilidad de parto

Resultados y Discusión

Solo el 15% de los entrevistados contempló la totalidad de los 12 subcriterios, mientras que un 77% observó más del 50%. La atención se concentró en el criterio "Otros rasgos", luego en la "Conformación" y en tercer lugar, en la "Estructura". Dentro de "Otros rasgos", los subcriterios más valorados fueron "Docilidad" (88%) y "Facilidad de parto" (81%), atributos asociados al manejo. Por otra parte, los subcriterios relacionados a la lactancia, "Ubre" (69%) y "Aptitud materna" (69%) resultaron menos considerados. En "Conformación", criterio referido a la aptitud carnicera y valor comercial del animal, predominó la observación de la "Profundidad/ volumen" (88%), mientras que la "Cadera" evidenció baja adopción (35%). Finalmente, en "Estructura" resultaron más atendidos dos de los seis rasgos: "Línea dorsal" (85%) y "Aplomos posteriores" (85%).

Conclusiones

Si bien fueron contemplados los tres criterios de selección de vientres sugeridos como insumo para BPG, se observó desconocimiento de rasgos distintivos. En especial, de la corrección estructural, determinantes de la capacidad del animal para caminar en busca de pasto y agua, durante el servicio y el parto, así como de otros rasgos indispensables para la productividad y sanidad en la etapa de lactancia. Estos resultados no pueden generalizarse, dada la limitación del número de casos relevados, siendo solo orientativos.

Bibliografía

Ritchie HD *et al.* (2002). Beef Cattle Handbook, Michigan State University.

EEV 3 Desarrollo sostenible: huella de carbono y estrategias de mejora tecnológica en establecimientos ganaderos

Recavarren P[1], Faverín C[1], Tonelli V[2], Cámara A[3], Cavanan K[4], Moberg E[4]
[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), [2]Consultor privado, [3]Génesis, [4] World Wildlife Fund (WWF)
*E-mail: recavarren.paulo@inta.gob.ar

Sustainable development: carbon footprint and technological improvement strategies in livestock farms

Introducción

Argentina se destaca por su potencial para producir carne bovina de calidad diferencial, con trazabilidad y garantías ambientales, que responde a las exigencias actuales y futuras de los mercados y de la sociedad en general. Para ello, es necesario acompañar al sector ganadero con información precisa y herramientas necesarias para enfrentar los desafíos y las oportunidades que se presentan. La estimación de la huella de carbono hasta la tranquera (HC), puede aportar a una mirada más amplia y completa y así contribuir a una mejora continua en los sistemas productivos. Esta información responde simultáneamente a las nuevas demandas, incrementando la producción y disminuyendo el impacto ambiental. El objetivo de este trabajo fue realizar acciones conjuntas con productores y asesores para la estimación de la HC en establecimientos ganaderos de la cuenca del Salado y depresión de Laprida, con foco en el partido de Olavarría, provincia de Buenos Aires, y proponer estrategias de mejoras productivas en la región.

Estrategias de trabajo

La Mesa de Innovación Ganadera de Olavarría (MIO) está abordando dos aspectos clave para enfrentar los desafíos ambientales y promover el desarrollo sostenible en los sistemas ganaderos de la región: La estimación de la HC y la mejora tecnológica. La MIO se conformó en 2023 con el objetivo de trabajar en articulación público-privada para estimar la HC en dos formas: una medida de la cantidad total de gases de efecto invernadero (GEI) emitidos directa o indirectamente por unidad de producto y otra, analizando propuestas de mitigación de las emisiones de GEI producidas por la ganadería en la región. Actualmente, la MIO está conformada por productores, asesores e instituciones locales que evalúan en conjunto, no solo la HC, sino también indicadores productivos y económico-financieros. Esto permite identificar áreas donde se pueden implementar prácticas para alcanzar mejoras productivas y rentables, al mismo tiempo que se reducen las emisiones. La innovación tecnológica, desempeña un papel crucial en la reducción de la HC y la promoción de prácticas sostenibles. Por ello, la MIO se centra en identificar y desarrollar tecnologías innovadoras que, al mismo tiempo, mejore la productividad, rentabilidad y reduzca su impacto ambiental. Al fomentar la adopción de estas tecnologías, se propicia la transición hacia una economía baja en carbono y más sostenible. La estimación de HC para cada uno de los establecimientos se realizó con el calculador desarrollado por WWF-INTA.

Resultados y Discusión

La incorporación de la HC como un indicador adicional en la discusión con los productores, ha traído varias ventajas significativas: la identificación de factores críticos que reflejan la correlación de HC y producción. La integración del eje ambiental junto a los indicadores productivos y económico-financieros, enriquece los análisis que los productores realizan para decidir la incorporación de tecnologías, insumos y prácticas de manejo en los establecimientos. Al incrementar el número de campos analizados, comenzaron a visualizarse factores críticos y distintas relaciones entre indicadores productivos y la HC. Esto facilita identificar estrategias asociadas a tecnologías de proceso que no requieren inversiones de relevancia, ni importantes incrementos en los costos y tienen un efecto ganar-ganar en producción, rentabilidad e impacto ambiental. Se ha podido observar, como se muestra en la Figura 1, la correlación entre la producción de carne en 21 campos de cría, 2 de cría-recría y 5 de ciclo completo evaluados, lo que proporciona datos valiosos para la toma de decisiones. Sin embargo, durante este proceso surgieron distintos desafíos/problemáticas. Ni los productores ni los asesores ganaderos, ven aún con claridad un beneficio económico por mejorar los indicadores ambientales en sus campos. Asimismo, la carencia de información en algunos establecimientos, fue una limitante al intentar analizar y cuantificar resultados productivos y estimar la HC. Surgió también, que es importante mejorar la estrategia para convocar a más productores a participar de los análisis productivo-ambientales y colaborar con ellos en la recolección de la información necesaria para los cálculos es una tarea indispensable.

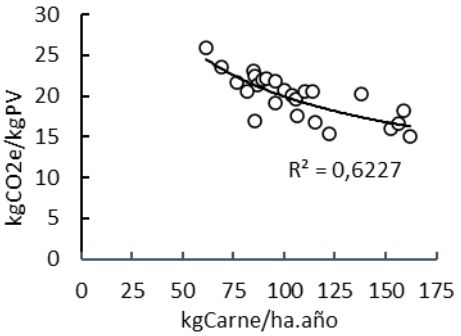


Figura 1. Producción de carne y Huella de Carbono en 25 establecimientos ganaderos de la zona de Olavarría

Consideraciones finales

La MIO está adoptando un enfoque integral para enfrentar los desafíos ambientales y promover la innovación en la región. Esto no solo puede beneficiar al medio ambiente, sino también a la economía local al fomentar la adopción de tecnologías más eficientes y sostenibles. El éxito de estas iniciativas radica en la articulación entre el sector público y privado a través de proyectos conjuntos, que permitan identificar y aplicar estrategias innovadoras para mejorar la eficiencia y la sostenibilidad económica y ambiental de la producción ganadera.

EEV 4 Cooperación técnica-educativa para el desarrollo de herramientas adaptadas a pequeños productores en Patagonia

Herrera R[1]*, Gallardo M[2], Merida Y[2], Sepulveda C[2], Silva B[2], Llobet J[3], Martinez A[1]
[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), [2]Centro Educación Técnica (CET) nº2 Bariloche, [3]Ministerio de Producción y Agroindustria de Rio Negro.
*E-mail: herrera.rodolfo@inta.gob.ar

Collaboration aimed at developing tools suited to smallholders in Patagonia

Introducción

Las enfermedades producidas por ectoparásitos producen un gran perjuicio tanto productivo como económico en las explotaciones ovinas. La sarna ovina, es una de las enfermedades que produce mayores daños, siendo su denuncia y control obligatorio, mediante tratamientos regulados por el SENASA. Los tratamientos aprobados actualmente son los baños de inmersión con productos organofosforados y piretroides y aplicaciones inyectables con ivermectina y doramectina. Desde el año 2018, en la provincia de Rio Negro, se han reportado numerosos brotes de la enfermedad como así también fallas en la efectividad de tratamientos inyectables. En este contexto, se evidencia la necesidad de realizar tratamientos mediante los baños de inmersión. Las limitantes que complejizan la posibilidad de realizar baños en los establecimientos es la ausencia de instalaciones específicas (bañaderas, escurridero, mangas), o el avanzado estado de deterioro de estas. Esto sumado a que la mayoría de los productores no tienen recursos para poder acceder a esta tecnología genera un punto de inflexión entre la necesidad de aplicar tratamientos y la posibilidad de realizarlos. Frente a esta situación, surge la posibilidad de utilizar "bañaderos móviles", los cuales han sido usados en diferentes lugares del mundo para resolver problemáticas similares. En este trabajo se presenta el proceso de desarrollo y fabricación de un modelo de bañadero móvil adaptado a las condiciones de la región, llevado a cabo mediante la cooperación entre un colegio técnico secundario y el INTA EEA Bariloche.

Materiales y Métodos

En una primera instancia el INTA Bariloche presentó el proyecto a profesores de la materia Prácticas profesionalizantes del Centro de Educación Técnica (CET) Nº2 de San Carlos de Bariloche. Luego se llevó a cabo una reunión con los alumnos que fueron asignados al proyecto, donde se los introdujo en la problemática de la enfermedad y la situación de los productores de la región. Durante 5 meses los alumnos llevaron a cabo el proyecto, el cual se dividió en dos etapas: 1. Planificación y presupuestación y 2. Fabricación. El proyecto de desarrollo y fabricación del bañadero fue realizado en las instalaciones del INTA Bariloche.

Resultados y Discusión

Durante la etapa de planificación y presupuestación los alumnos asesorados por profesores y el Grupo de Salud Animal del INTA realizaron el plano de un modelo de bañadero móvil que se adecuara a las condiciones geográficas y productivas de la provincia de Rio Negro. Posteriormente realizaron una maqueta a escala y elaboraron un presupuesto que fue presentado formalmente al Ministerio de Producción y Agroindustria de la Provincia de Rio Negro. El proyecto fue evaluado en reunión de la COPROSA y avalado para su financiación mediante fondos de la Ley Ovina.

Obtenidos los materiales, los alumnos junto el personal de Servicios Generales de INTA Bariloche realizaron la construcción del bañadero. Las características físicas del bañadero con partes desmontables hacen posible su movilidad cargándolo en la caja de una camioneta. La capacidad de la olla es de 2020 litros. De acuerdo con las normativas de SENASA el tiempo de permanencia de los ovinos en un baño tradicional es de 1 minuto, sin embargo, en este tipo de baños se recomienda que el tiempo de inmersión sea de 1.5 minutos. Considerando estas diferencias operativas y tomando como referencia un animal adulto, la capacidad de este bañadero es de 30/40 ovejas por hora, lo que en un día de trabajo se podrían llegar a bañar hasta 300 ovejas.

Conclusiones

Como producto final del trabajo se obtuvo un modelo de bañadero cuyas características y capacidad operativa lo convierten en una herramienta que responde a las demandas de los productores, y que podría tener alto impacto en la región. Esto deja en claro que la realización de proyectos en los que se promueva la cooperación entre distintas instituciones técnicas y educativas potencia las capacidades de estas, logrando soluciones a ciertas problemáticas que no se conseguirían de otra manera. Además, y no menos importante aporta a la formación de los alumnos y a su inserción tanto en el ámbito laboral como en la realidad socio productiva de la región.

Agradecimientos

Al personal de servicios generales de la EEA Bariloche: Dante Marcoveccio, Pablo Rietcher, Sebastián Olarte, Esteban Pizzio y Javier Rosende.
Al técnico auxiliar de apoyo Raúl Cabrera
A los profesores del CET 2 Hugo Moreira y Bruno Guillen.
A Guillermo Duarte de SENASA.
A Ley Ovina por la financiación del proyecto.

EEV 5 Aportes de la Extensión Rural a los sistemas ganaderos en el Sur de Misiones

Wdowiak KA[1]*, Sosa RA[1], Woytazen NE[2]
[1]AER INTA Apóstoles, [2]Cambio Rural
*E-mail: wdowiak.karina@inta.gob.ar

Contributions of Rural Extension to livestock systems in the South of Misiones

Introducción

El Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Argentina, contribuye al desarrollo sostenible del sector agropecuario, agroalimentario y agroindustrial a través de la investigación y la extensión. Proyectos y programas con diversas actividades permitan rediseñar sistemas de cría-recría bovina, mejorando su eficiencia en un contexto de sustentabilidad integral. En este contexto, el presente trabajo tiene como objetivo mostrar cómo la contribución técnica, a partir del monitoreo y diagnóstico de sistemas, se refleja en indicadores productivos ganaderos

Materiales y Métodos

El trabajo se desarrolla en el Departamento Apóstoles, Misiones, en un grupo de productores Cambio Rural Las Tunas, que inició como tal en el año 2023 y reúne a productores que tienen vinculación con INTA. Brindan información al proyecto institucional Aportes a la Sostenibilidad de los Sistemas Ganaderos del NEA. A través de estudios de casos con distintas variables categóricas, se analizaron cualitativamente seis sistemas agropecuarios. Se tomaron datos sobre variables ganaderas productivas, reproductivas, de manejo y de las formas en las que el productor obtienen la información que incorpora a sus actividades bovinas: superficie total del campo, superficie ganadera, campo natural y pasturas con y sin árboles expresadas en hectáreas (ha); también cantidad de potreros (unidades), bovinos totales (cabezas), suplementación, porcentaje de parición (%), edad de destete (meses), edad de primer servicio (meses) y asesoramiento/búsqueda de información. El estudio de estas variables permite cumplir con los objetivos del trabajo.

Resultados y Discusión

De los seis sistemas productivos, uno fue excluido debido a datos incompletos y a la falta de información clara. No solía recibir asesoramiento ni incorporar técnicas más eficientes, y carecía de registros actualizados, dificultando la obtención de sus índices productivos. Sin embargo, los cinco casos restantes han recibido asesoramiento de diversas maneras desde antes del inicio del grupo hasta la actualidad: tres de ellos con técnicos públicos/privados; a través de otros productores, e internet. Uno se asesora exclusivamente con productores y asesores público/privado, y el último únicamente con asesor privado y productores. De los sistemas analizados, el 80% de la superficie total está ocupada por la actividad ganadera, la cual se basa principalmente en el pastoreo de campo natural y, en menor medida, pasturas implantadas con o sin árboles. En dos de los casos, la cantidad de bovinos genera una carga mayor a 1,08 cabeza/ha, mientras que, en los otros, la carga se aproxima 0,57 cabeza/ha. Aquellos establecimientos con mayor carga animal, tienen mayor apotreramiento y aplican pastoreo rotativo en campo natural y/o pasturas, además de suplementar diversas categorías. En los sistemas de menor uso de estas prácticas, se observa una disminución en la cantidad de cabezas totales y, por ende, su carga por hectárea, a pesar de la variación de superficie destinada a la ganadería (Figura 1).

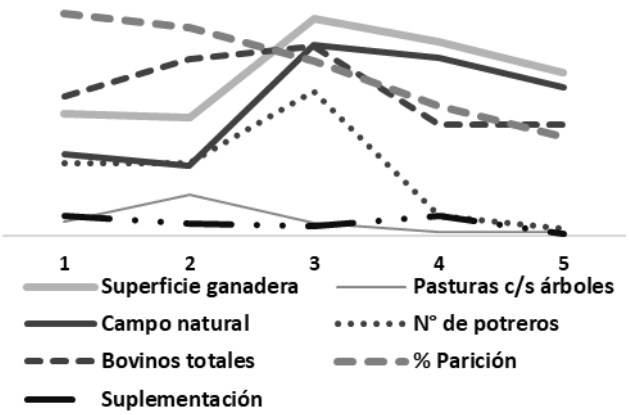


Figura 1. Relación entre variables productivas, de manejo y reproductivas, respecto al asesoramiento técnico en distintos casos de sistemas agropecuarios en el sur de misiones.

Situación similar ocurre con la edad de destete y primer servicio. Los sistemas que realizan destete a edades más tempranas y entore de la reposición hacia los 24 meses, muestran una relación positiva con cargas del campo y porcentajes de parición más altos. Es posible apreciar que a mayor intercambio de información y aplicabilidad de prácticas ganaderas más eficientes los índices son más altos. Se reconoce así la importancia de generar espacios de extensión, aprendizaje e intercambios de conocimientos y experiencias que sean replicables y apropiables, contribuyendo a la eficiencia y sustentabilidad ganadera, tal como lo propone el INTA.

Conclusiones

La participación del productor en espacios de intercambio de información técnica, promueve la incorporación de prácticas ganaderas más eficientes, la valorización de registrar datos, y su aplicabilidad.

El monitoreo y diagnóstico de sistemas productivos, genera información calificada para la toma de decisiones.

La enseñanza agropecuaria promovida por el INTA desde la extensión e investigación contribuye a la difusión y adopción de tecnologías más sustentables.

Bibliografía

Catullo JC (2020) Repositorio INTA ISBN 978-987-86-3316-9 p. 7-102.

Alemany CE (2013) Repositorio INTA p. 13-25 ISBN 978-987-679-265-3.

EEV 6 Selección de indicadores para evaluar la sustentabilidad de la práctica ganadera en humedales

Mesa LM[1]*, Berón C[1], Lorente C[1], López JA[1,2], Ghirardi R[1,3], Gutiérrez MF[1,4], Flores Méndez D[1], Treisse I[1], González J[1], Muchiutti A[4,5], Pighin F[5], Ayala J[5], Vidal C[5], Castro G[5], Menichelli M[3,5], Chelini MR[6], Montalto L[1,2]

[1]Instituto Nacional de Limnología (INALI, CONICET-UNL), [2]Facultad de Humanidades y Ciencias, Universidad Nacional del Litoral, [3]Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Católica de Santa Fe (UCSF), [4]Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas. Universidad Nacional del Litoral (FBCB - UNL), [5]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) EEA Reconquista, [6]Sociedad Rural San Javier

*E-mail: leticiamesa@gmail.com

Selection of indicators to evaluate the sustainability of cattle practice in wetlands

Introducción

Los indicadores son parámetros que pueden ser empleados para el diagnóstico de humedales. Estas variables son sensibles a los cambios en el ambiente y pueden predecir modificaciones que atenten contra su integridad ecológica. El grupo Vacas Verdes, liderado por investigadores de INALI, hace más de 15 años se encuentra trabajando en el estudio del efecto de la actividad ganadera sobre los humedales del río Paraná. La información generada fue incluida en el índice eCOWetland (en desarrollo), el cual servirá como herramienta para el diagnóstico y monitoreo de estos ambientes. Con el objetivo de aportar conocimiento sobre variables indicadoras, se realizó un taller sobre "Ganadería en humedales: producción animal y sustentabilidad ambiental" el cual convocó a productores y técnicos. Los objetivos del taller fueron generar un espacio de comunicación y reflexión entre diferentes actores sociales relacionados con la ganadería en islas, para describir el estado ambiental de los humedales, evaluar si las variables incluidas en el índice eCOWetland resultan relevantes para realizar un diagnóstico de humedales sujetos a uso ganadero y generar información para el diagnóstico de la sustentabilidad de la práctica ganadera.

Materiales y Métodos

Se convocó la participación de técnicos, productores, isleños, entidades gubernamentales y ONGs. La primera actividad consistió en compartir imágenes de alta y baja carga animal, con el objetivo de indagar la percepción del ambiente. La segunda actividad consistió en un test de variables, donde se expusieron los indicadores ambientales considerados en el índice eCOWetland y se indagó a productores y técnicos acerca de su relevancia e importancia como indicadores en ambientes sometidos a uso ganadero. Estas variables estuvieron incluidas en diferentes dimensiones: contribución al cambio climático (CO_2, NH_4, N_2O, C y N), suelo y vegetación (% suelo desnudo, grietas, compactación, bostas, pisadas, mantillo, forrajeras, tóxicas, arbustivas, riqueza), agua y sedimento (olor, color, turbidez, acidez, conductividad, materia orgánica, O_2, bacterias, nutrientes, clorofila, vegetación, bentos, zoo, renacuajos), producción animal (tipo de producción), manejo de pasturas (fuego), manejo sanitario (antiparasitarios, antibióticos), manejo de agua y movimiento del suelo y variabilidad climática. Cada uno de los participantes realizó una valoración de estas variables teniendo en cuenta su interpretación en función de la relevancia en la evaluación de la sustentabilidad de la práctica productiva sobre el ambiente (mucha, media, poca).

Resultados y Discusión

Un total de 25 productores y 17 técnicos asistieron al taller. Con respecto a la primera consigna, las características de las prácticas ganaderas que se definieron como sustentables fueron: baja carga animal, presencia de vegetación acuática y terrestre autóctona, presencia de aves, suelo sin signos de pisoteo. En cuanto a las prácticas ganaderas identificadas como no sustentables se incluye albardón degradado, grietas, alta carga animal, modificación del cauce, pisadas y defecaciones, olor fuerte, bacterias y parásitos, enfermedades en el ganado, agua de color turbio capa aceitosa, mortandad de peces por falta de oxígeno, y desaparición de plantas acuáticas como canutillo y camalote. En relación a la segunda actividad, teniendo en cuenta las variables de cambio climático, suelo y vegetación y manejo sanitario, más del 50 % de productores y técnicos coincidieron en que tenían mucha importancia como indicadores. Un porcentaje menor de productores y técnicos (<35%) expusieron que estas variables tienen poca relevancia en la evaluación de la sustentabilidad de humedales sujetos a prácticas productivas, mientras que un 25% de los productores desconocía las variables consideradas. Las variables de agua y sedimento fueron las que tuvieron más diferencia en su apreciación entre productores y técnicos: más del 50% de productores consideraron que estas variables son muy importantes como indicadoras, mientras que más del 70% de técnicos expusieron que el efecto del ganado sobre estas variables es despreciable en humedales. En cuanto a las variables producción animal, manejo de pasturas, manejo de agua y movimiento de la tierra y variabilidad climática, tanto productores como técnicos consideraron muy importantes a estas variables (> 95%).

Conclusiones

Mediante el trabajo en conjunto entre productores, técnicos e investigadores pertenecientes a diferentes instituciones de ciencia y tecnología se pudieron validar variables ambientales indicadoras para el desarrollo sustentable de la actividad ganadera en humedales. Se pretende que esta información sea incorporada en la construcción del índice eCOWetland para el diseño de herramientas para el diagnóstico y monitoreo de humedales.

Agradecimientos

ASaCTeI (PEICID 2022-008), CONICET (Vincular 2023) y Fundación Williams. Ruifernández, Gaitan, Rivero, Cabral, Blanche, Lamotta J, Peyrade, Patt, Gorosito, Lamotta MC, Questa, Uviedo, Pieczocha, Lockett, Sonzogni M, Lardito, Winckler, Yaya, Questa, Deambrosi, Cabral, Florito, Comi, Balderrama, Uviedo, Bieri, Alvarez, Gonzharenko, González, Marino, Bonino, Echagüe, Bertoli, Peart, Marchi, Bugnon, Margherit, Sonzogni P, Fernández, Favot, Palmero, Segovia, Solis, Ramoa por su participación.

EEV 7 Desarrollo del índice eCOWetland para el diagnóstico y monitoreo de humedales sujetos a uso productivo. Comunicación

Mesa LM[1]*, Berón C[1], Lorente C[1], López J[1,2], Ghirardi R[1,3], Gutiérrez MF[1,4], Flores Méndez D[1], Treisse I[1], González J[1], Rojas Molina MF[1,2], Olivelli M[6], Gregorutti C[5], Lifschitz A[7], Aquino D[6], Montalto L[1,2]

[1]Instituto Nacional de Limnología, (INALI, CONICET-UNL). [2]Facultad de Humanidades y Ciencias, Universidad Nacional del Litoral. [3]Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Católica de Santa Fe (UCSF). [4]Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas. Universidad Nacional del Litoral. [5]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). [6]Sociedad Rural San Javier.

*E-mail: leticiamesa@gmail.com

Development of eCOWetland index for the diagnosis and monitoring of wetlands under cattle use. Communication

Introducción

Los humedales representan ecosistemas con excelente calidad de agua y disponibilidad de forraje con alta capacidad nutritiva para la producción animal. Sin embargo, el impacto directo de esta actividad productiva sobre los bienes y servicios de estos ecosistemas es desconocido. Los indicadores son variables sensibles a los cambios que puedan producirse en el ambiente, y poseen relevancia en el diagnóstico y monitoreo de humedales. El grupo de trabajo Vacas Verdes, que reúne investigadores y técnicos de diferentes instituciones de Ciencia y Tecnología (INALI, UNL, UNSAM, CIVETAN, INTA), ONG (ASOPEPRI) y entidades no gubernamentales (Sociedad Rural San Javier) hace más de 15 años se encuentra estudiando el efecto de la actividad ganadera sobre los diferentes componentes de los humedales del rio Paraná Medio y Delta. En este trabajo se encuentra un avance del desarrollo del índice eCOWetland, el cual servirá como herramienta para el diagnóstico y monitoreo de estos ambientes.

Materiales y Métodos

Se seleccionarán variables indicadoras, para el desarrollo del índice eCOWetland, el cual servirá como herramienta para evaluar la sustentabilidad de la práctica productiva en humedales. Las variables a incluir en el índice serán seleccionadas a partir del trabajo generado y publicado por el grupo de trabajo Vacas Verdes, incluyendo publicaciones en revistas nacionales e internacionales, jornadas y congresos. En el proceso de selección se tendrá en cuenta, además, la experticia de los investigadores, las observaciones del trabajo de campo, las encuestas realizadas a productores e isleños, así como los resultados arrojados por talleres asistidos y organizados por el grupo de trabajo. Las variables identificadas como sensibles a las prácticas ganaderas serán divididas en diferentes componentes, para facilitar la organización de la información a relevar en los diferentes sitios de análisis.

Resultados y Discusión

Las variables consideradas en el índice eCOWetland se encuentran expuestas en la Tabla 1. Estas variables estuvieron incluidas en diferentes características del ambiente: contribución al cambio climático (n=3), suelo y vegetación (n=10), agua y sedimento (n=15), producción animal (4), manejo de pasturas (2), manejo sanitario (9), manejo de agua y movimiento de la tierra (1) y variabilidad climática (3) (Tabla 1).

Conclusiones

En índice eCOWetland servirá como herramienta para la evaluación de la actividad ganadera en humedales, fomentando el desarrollo sustentable de esta actividad productiva. Se pretende crear diferentes espacios de discusión académicos y con las personas relacionadas con esta actividad para la selección final de variables que serán incluidas en este índice.

Tabla 1. Variables incluidas en el índice eCOWetland.

CONTRIBUCIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO	
Emisión de gases de efecto invernadero	(Dióxido de carbono, metano, óxido nitroso)
Stock de carbono (Carbono orgánico total, volátiles totales)	
Stock de nitrógeno (Amonio, Nitratos, Nitritos)	
SUELO Y VEGETACIÓN	
Presencia de suelo desnudo (%)	
Presencia de grietas	
Compactación	
Número de bostas por m2	
Número de pisadas por m2	
Cobertura de mantillo o broza	
Cobertura de forrajeras	
Cobertura de plantas tóxicas	
Cobertura de arbustivas	
Número total de especies	
AGUA Y SEDIMENTO	
Olor	
Color	
Turbidez	
Acidez (pH)	
Conductividad	
Materia orgánica (DQO, DBO5)	
Oxígeno disuelto	
Presencia de bacterias (E. coli)	
Cantidad de nutrientes (fósforo, nitrógeno)	
Clorofila	
Cobertura de vegetación flotante	
Cobertura de vegetación sumergida	
Presencia de organismos de zooplancton (copépodos, cladóceros, rotíferos)	
Presencia de organismos del bentos (larvas de libélulas, mosquitos, etc.)	
Presencia de renacuajos	
PRODUCCIÓN ANIMAL	
Tipo de ganado (bovino, bubalino, otros)	
Sistema de producción (cría, engorde, ciclo completo)	
Sistema de pastoreo (rotacional, continuo carga fija o variable)	
Carga animal (Equivalente vaca/hectárea*año)	
MANEJO DE PASTURAS	
Uso del fuego (frecuencia e intensidad de quema)	
Otros manejos de pasturas (Rolado, desmalezado, implantación, uso de agroquímicos)	
MANEJO SANITARIO	
Uso de antiparasitarios:	
Marca	
Dosis	
Frecuencia de inyecta	
Uso de antibióticos:	
Marca	
Dosis	
Frecuencia de inyecta	
MANEJO DE AGUA Y MOVIMIENTO DE TIERRA	
Construcción de infraestructuras para manejo del agua (diques, terraplenes, zanjas)	
VARIABILIDAD CLIMÁTICA	
Nivel del río (aguas altas, medias, bajas)	
Estación del año (primavera, verano, otoño, invierno)	
Fenómeno ENOS (Niño, Niña)	

Agradecimientos

Este trabajo fue financiado por la Agencia Santafesina de Ciencia Tecnología e Innovación de la provincia de Santa Fe (PEICID 2022-008), el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Vincular 2023) y Fundación Williams.

EEV 8 Sistematización del curso optativo de bienestar animal de la Facultad de Cs Agrarias y Forestales (UNLP) Comunicación

Agnelli L[1]*, Ardenghi D[1], Nadin L[2], Fernandez F[1], Rodriguez Guiñazú A[1], Curotto M[1], Agnelli D[3]
1.Universidad Nacional de La Plata (Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales) Av. 60 s/n y 119 (1900) La Plata. Argentina.
2.Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (Facultad de Ciencias Veterinarias) Paraje Arroyo Seco s/n, Tandil. Argentina.
3.Consorzio Turistico Valmalenco, Comune di Lanzada, Sondrio, Italia.
*E-mail: agnelli@agro.unlp.edu.ar

Systematization of animal welfare elective course at Agricultural and Forestry Faculty (UNLP). Communication

Introducción

El curso de Bienestar Animal (CBA) es un curso optativo de la currícula del actual plan de estudios de la carrera de Ingeniería Agronómica, perteneciente al bloque básico aplicado, que se dicta en la Facultad de Cs. Agrarias y Forestales (FCAyF) de la UNLP para estudiantes de grado. La oferta de actividades optativas posibilita que los estudiantes puedan interactuar con sus pares para profundizar en temáticas vinculantes a las incumbencias de la carrera de grado. Esto favorece el crecimiento intelectual del individuo en formación, mejora el curriculum y el perfil del egresado, pero también nuestra labor en las aulas (Méndez Puga, 2004). El objetivo de este trabajo es la sistematización de la capacitación teórico–práctica en bienestar animal (BA) en el marco del CBA para estudiantes de tercero a quinto año de la carrera de Ingeniería Agronómica de la FCAyF, UNLP.

Marco General

Durante el año 2023, la propuesta pedagógica del CBA, fue aprobada. El equipo docente creó un producto basado en la investigación y prácticas pedagógicas para el manejo adecuado de bovinos en producción. El curso trata un tema de alta demanda y utiliza el marco "Un Bienestar" para abordar interconexión entre el bienestar animal, el bienestar humano y el medio ambiente (social y físico) (García Pinillos, 2020) que repercute en el estrés y en la eficiencia de producción. Los procesos educativos actuales y los nuevos entornos de comunicación han cambiado la enseñanza y el aprendizaje, debiendo enfrentar el riesgo de simplificar la dualidad del enfoque analítico y la naturaleza sintética de las tareas rurales, interactuando con los estudiantes a través de material didáctico dinámico y situaciones reales para aprovechar la complejidad del mundo actual (Ardenghi, 2012). Los objetivos generales de esta propuesta se basan en que los alumnos conozcan e incorporen conocimientos básicos sobre el bienestar animal (BA) como ciencia.

Metodología de trabajo

El CBA se dicta en el segundo semestre de cada ciclo lectivo, durante 8 encuentros en 32 horas para un cupo máximo de 15 alumnos. Para alcanzar los objetivos propuestos, se utilizan clases presenciales áulicas, clases virtuales sincrónicas, charlas debate con especialistas, una salida al campo con dinámica con rumiantes mayores, plataformas de trabajo virtual: padlet y genially, foros de debate asincrónico, films o videos, lectura de material científico y/o técnico, todo canalizado por el entorno de Aula Virtual. El objeto de estudio se posa sobre los animales de producción, sobre las instalaciones para el manejo y su diseño y sobre el operario que conduce e interactúa con el ganado. Con estos elementos, los estudiantes pueden identificar situaciones problemáticas en sistemas productivos en el marco del BA. Los contenidos de cada unidad temática se exponen a modo de seminario. Con esa información los estudiantes pueden realizar la búsqueda, el análisis de la bibliografía y posteriormente el desarrollo argumentado para cada tópico. La modalidad de esta etapa es la de taller de debate grupal. Por otro lado, la realización de la práctica en campo permite encontrar elementos ejemplificantes y característicos de los contenidos del curso. La concreción del pasaje de la teoría a la práctica se realiza en las Unidades Didácticas de Producción que posee la UNLP en Provincia de Bs. As. En la puesta en marcha de la práctica, los docentes diseñaron una actividad dinámica para implementar el uso de herramientas y estrategias de manejo, que conduzcan a un trato ético y compasivo de los animales en producción. Esta metodología permite aplicar los conceptos teóricos del curso, basados en evidencia científica de propia elaboración, así como de otras fuentes de información. Para el proceso de evaluación, se opta por el método de evaluación continua, y para ello en el transcurso de las 8 clases se les solicita a los estudiantes la presentación de diferentes tareas. Para aprobar el curso, los alumnos tienen que realizar un trabajo escrito de un tema relacionado a los contenidos del curso. La aprobación de éste les permite, promocionar como alumno regular, obteniendo una calificación global de siete o más o, de lo contrario, rendir un examen final de acuerdo con la reglamentación vigente.

Conclusiones

El diseño de la propuesta pedagógica presentada, ha sido útil para que los estudiantes interactúen con aspectos vinculados al BA. Esta actividad permite a los actores, el desarrollo de objetivos y de contenidos facilitando la formación y fomentando la creatividad frente a problemas concretos y reales en un ámbito académico y pedagógico.

Bibliografía

Méndez Puga AM (2004) ¿Cuál es el sentido de las materias optativas dentro del curriculum de la Escuela de Psicología? Vida Universitaria.

García Pinillos R (2020). Introducción al marco One Welfare (un solo bienestar) en el contexto de la producción animal veterinaria. Albéitar nº 239. Pags. 6-8.

Ardenghi DE, Agnelli ML (2012). Libro de trabajos Completos IV Congreso Nacional y III Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias Agropecuarias. Tomo (1): págs. 555 – 565.

EEV 9 Uso del refractròmetro para controlar la reconstitución del Sustituto Lácteo para la crianza artificial de terneros

Welschen N[1]*, Peña A[1], Miotti C[1], Camussone C[1], TelloF[1], Cicotello J[1], Aliprandi D[1], Signorini M[1]
[1]Instituto de Investigación de la Cadena Láctea (CONICET - INTA).
*E-mail: welschen.nicolas@inta.gob.ar

Use of the refractrometer as a tool to control the reconstitution of the Milk Replacer

Introducción

El uso de sustitutos lácteos (SL) para la crianza artificial de terneros, se constituye como una alternativa económicamente redituable y biológicamente segura, para eliminar por completo la transmisión de patógenos vehiculizados con la leche al ternero (Gelsinger *et al.* 2016). Como contrapartida, aun si la calidad del SL empleado cumple, con los requerimientos nutricionales mínimos del ternero joven, los errores en la reconstitución del SL pueden derivar en la aparición de diarreas osmóticas. La leche bovina cruda o pasteurizada, cuenta con un potencial osmótico de 300 OsM/l similar a la del tejido conectivo del ternero. Esto permite, que el movimiento de líquido desde el tejido conectivo hacia el intestino esté en equilibrio. Por el contrario, una concentración > 500 OsM/l del SL provocaría un movimiento excesivo del líquido intersticial hacia el lumen del intestino, con la indefectible aparición de la diarrea en el ternero (Wilms *et al.*2019). Para ello, los fabricantes de SL recomiendan cumplir con las indicaciones del marbete a la hora de reconstituir el SL.

El refractómetro, ha ganado popularidad en la práctica veterinaria rural. Dentro de sus utilidades más relevantes se encuentran estimar la calidad del calostro bovino, la falla de transferencia de inmunidad pasiva en el ternero y la concentración de sólidos de la leche ofrecida a los terneros. Adicionalmente, es plausible utilizar el refractómetro para controlar el proceso de reconstitución de SL a nivel campo (Floren *et al.* 2016).

El objetivo de este trabajo fue determinar los valores de grados Brix de referencia para tres tipos de SL, cumpliendo con las recomendaciones del fabricante indicadas en el marbete del producto. Cada SL varía en su composición centesimal, variando principalmente en el contenido de proteína bruta y extracto etéreo (Tabla 1)

Tabla 1. Composición centesimal Sustitutos Lácteos

SL	MS%	PB%	FDNa %	EE%	cz%	CNF%
A	97,93	26,23	1,22	15,16	6,06	51,33
B	97,11	24,13	1,78	9,46	5,87	58,76
C	96,83	24,02	2,25	9,71	6,24	57,78

Materiales y Métodos

Se prepararon 5 repeticiones de cada SL analizado. Las concentraciones consideraron las recomendaciones del fabricante (124 gr SL/l) Adicionalmente, se determinó la concentración de grados Brix del agua para cada dilución generada. Se utilizó el refractómetro digital Milwaukee® MA871 para conocer la concentración en grados Brix de cada solución creada. Los análisis se realizaron en el laboratorio de forrajes de EEA INTA Rafaela.

Resultados y Discusión

En la Tabla 2 se presentan los valores expresados en grados Brix para los tres sustitutos estudiados. Dichos valores, corresponden a la reconstitución sugerida por el fabricante.

Tabla 2. Valores Grados Brix Reconstitución SL según fabricante

SL	Media	Lim. Inferior	Lim. Superior	D.S
A	***10.59***^{b}	10.29	10.86	0.22
B	***9.21***^{a}	9.11	9.28	0.07
C	***9.26***^{a}	8.97	9.54	0.23

Las diferencias en la media de los valores de los Sustitutos B y C no fueron significativas *P*> 0.005. Sin embargo, ambos SL fueron significativamente diferentes a SL A *P< 0.001*. Dicha disimilitud podría explicarse por la concentración de grasa de A = 15.16 vs B y C 9.46; 9.71, respectivamente.

La calidad nutricional de los SL es muy importante para lograr una crianza de terneros adecuada. En rigor, un buen SL debería tener una composición nutricional similar a la leche entera deshidratara (leche en polvo) (Soberon *et.al*.2012). Sin embargo, a los fines de abaratar los costos de materias primas intervinientes, muchos productos reducen el nivel y el origen de los lípidos que intervienen en la elaboración del SL leche, aumentando la concentración de suero en polvo rico en lactosa. Dicha modificación podría alterar el potencial osmótico de la solución, lo que ocasionaría diarreas osmóticas y timpanismos de abomaso, entre otros cuadros disfuncionales del aparato digestivo. En este sentido, si se utiliza un SL con una concentración de grasa menor al 10%, aumentar la concentración de producto a los fines de mejorar la densidad energética del SL no sería recomendable dado que podría estar elevando el potencial osmótico de la solución, con la aparición de diarreas osmóticas.

Conclusiones

Este trabajo evidencia que se puede utilizar el refractómetro digital como instrumento para conocer la reconstitución del SL a campo. Esta herramienta podría ser empleada por el operario responsable de la alimentación de la crianza. Los limites inferiores y superiores de refractometría podrían servir como guía para el encargado de la reconstitución del SL, particularmente cuando las cantidades de SL a reconstituir se deben modificar por el ingreso o el egreso de terneros a la crianza.

Bibliografía

Floren, H. K.*et al* (2016) J.D.Sci. 102(8):6206-14

Gelsinger,S.L *et al* (2016) *J*.D.Sci 99(8):6206-14.

Soberon,E.F *et al* (2012).J.D.Sci95(2):783-93.

Wilms, J.H *et.al* (2019). J.D.Sci 102(2):1237-46.

EEV 10 Experiencia de integración interdisciplinar en un contexto de extensión. Comunicación

Peñafort C[1], Macor L[1], Sagardoy MV[1], Anomale MV[1]*, Bruno M[1]
[1]Facultad de Agronomía y Veterinaria - Universidad Nacional de Río Cuarto.
*E-mail: lmacor@ayv.unrc.edu.ar

Interdisciplinary integration experience in an extension context. Comunication

Introducción

La ganadería en la región centro-sur de Córdoba, se realiza principalmente en ambientes naturales degradados debido a prácticas de manejo inadecuadas: escaso apotreramiento, distribución deficiente de aguadas y manejo incorrecto de la carga animal. Esto resulta en una alta brecha productiva respecto al potencial de la región. Desde la cátedra de Producción Bovina de Carne en la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la UNRC, se consideraron estos ejes fundamentales para generar una propuesta que integre docencia, investigación y extensión mediante la participación colaborativa con docentes de otras áreas, técnicos y productores. Es nuestro propósito establecer desafíos, "llamados a la acción" que creen las condiciones necesarias para contribuir al "saber hacer" que favorezca a futuro la implementación de prácticas superadoras a mayor escala.

El objetivo del presente trabajo fue identificar percepciones y valoraciones de los diferentes actores respecto a la integración interdisciplinaria lograda en un contexto de extensión.

Materiales y Métodos

La materia optativa del ciclo de profundización facilita experiencias en sistemas productivos regionales, promoviendo la extensión y la colaboración con profesionales del sector. En 2024, se incorporaros a los viajes docentes de otras áreas relacionadas: producción de forrajes, nutrición y clínica de grandes animales. Se realizaron 5 practicas a campo, con 4 docentes de otras disciplinas: clínica de grandes animales, nutrición, y manejo de pasturas. Las mismas alcanzaron 40 estudiantes inscritos, y contemplan una dinámica de trabajo que comienza con una clase de aula donde el productor - habiendo organizado la información junto a los docentes - presenta el sistema. Al final de la clase se realizan preguntas a los estudiantes, que se responderán el día de campo. Las mimas están referidas a la resolución de problemas actuales o propuestas mejoradoras. Luego, se realiza la visita con estaciones previamente diagramadas, se almuerza y posteriormente los estudiantes trabajan en grupos de 6 a 8 personas respondiendo las preguntas, que luego expondrán oralmente al productor. Los docentes realizan un rescate de aquello que sobresale en los grupos, generando un ámbito de conversación con productores y técnicos. Para incluir en la dinámica a los docentes invitados se realizaron reuniones previas a las visitan donde se acordaron las expectativas entre los equipos docentes y sus espacios de participación.

Para evaluar la innovación, se llevaron a cabo encuestas semiestructuradas con preguntas abiertas y cerradas dirigidas a todos los actores de la propuesta.

Resultados y Discusión

En la Figura 1 se muestra una representación visual que reúne las percepciones de todos los actores. En conjunto, los participantes de la experiencia valoraron la organización, el haberse sentido cómodos en las dinámicas propuestas y fundamentalmente la posibilidad de integrar contenidos.

Los docentes invitados manifestaron que las prácticas de campo permitieron una efectiva integración interdisciplinaria y una colaboración positiva, subrayando la importancia de la experiencia práctica para el desarrollo profesional, manifestaron haberse sentido cómodos, e interesados por la metodología de trabajo y el uso de los tiempos.

Desde la percepción de los estudiantes, la mayoría de los encuestados valoró altamente la experiencia de vinculación con docentes de otras disciplinas. Mayoritariamente destacaron la oportunidad de aplicar conocimientos teóricos en situaciones reales y la posibilidad de observar y analizar diversos sistemas productivos en acción, así como el desafío de la exposición pública, la necesidad de hacer preguntas y expresarse. Por su parte, los productores que fueron visitados manifestaron haber percibido interés y profesionalismo por parte de los estudiantes, valorando principalmente los aportes al sistema.



Figura 1. Nube de palabras que reúne las respuestas de todos los actores.

Las limitaciones que observaron los docentes organizadores estuvieron vinculadas principalmente a la coordinación de acciones con otros docentes, ya que estaba contemplada la participación de otras disciplinas en la propuesta y por cuestiones organizativas no pudieron concretarse.

Respecto a los aportes técnicos que se hicieron la mejora en el registro de datos, y la estimación de la medición de la producción de carne, fueron los más relevantes. Actualmente se están gestionando trabajos finales de grado de práctica profesional en torno a la resolución de estas limitantes.

Conclusiones

La experiencia de integración interdisciplinar, en un contexto de extensión fue valorada positivamente por los participantes.

EEV 11 Protocolo de campo para cuantificar la respiración del suelo

Brance MI[1,2]*, Berhongaray G[1,3,4]
[1] Universidad Nacional del Litoral (UNL), [2] GENTOS SA, [3]Instituto de Ciencias Agropecuarias del Litoral (ICiAgro), [4]CREA Agropecuaria (INTA)
*E-mail: mi.brancebonvini@gmail.com

Field protocol to measure soil respiration

Introducción

En el ciclo del carbono, la salida de mayor relevancia es la respiración del suelo (Rs), y se define como el flujo de CO_2 desde la superficie del suelo a la atmósfera, representando el segundo flujo más importante de CO_2 terrestre. Los cambios en las tasas de Rs podrían cambiar potencialmente el balance de carbono de los ecosistemas terrestres y actuar como un mecanismo de retroalimentación del cambio climático (Trumbore *et al.*, 2006). Los instrumentos de medición de CO_2 involucran una inversión de dinero a los que muchos grupos de investigación no pueden acceder. El objetivo del presente trabajo fue generar un protocolo de medición de respiración de suelo fácilmente utilizable, que permita obtener información a bajo costo, fiable y pueda replicarse en diferentes sitios para generar una base de datos nacional de respiración de suelo.

Materiales y Métodos

Se realizó la protocolización de la medición de Rs en una pastura pura de alfalfa bajo pastoreo, en la localidad de Esperanza, Santa Fe. El ensayo constó de un DBCA con 3 bloques.

Los cilindros (de aquí en adelante llamados respirómetros) se realizaron con tubos de hierro de 7 cm de diámetro y 14 cm de alto, biselados en su extremo inferior para facilitar la inserción de los mismos en el suelo. Se utilizaron 3 respirómetros con base sellada como control.

En el interior de cada respirómetro se colocó una solución de hidróxido de sodio 1N (NaOH 1N) que se preparó el día previo a la instalación de los respirómetros en laboratorio y se colocó dentro de contenedores estériles. La solución debe prepararse teniendo en cuenta la época del año (temperatura), para lo cual se utilizan metodologías que permiten calcular la cantidad de hidróxido necesaria que capte el 50% de la respiración del suelo. La misma varió entre 8 y 15 ml (tabla 1).

Los Respirómetros fueron instalados a campo de la siguiente manera:

1) Se procedió a golpear el tubo con una masa, previa colocación de un tope en su extremo superior, para enterrarlo, aproximadamente 4 cm, en el entresurco.
2) En el interior del respirómetro se colocó el contenedor, destapado, con la solución de NaOH 1N.
3) Los respirómetros fueron sellados con polietileno negro grueso y por encima se envolvieron con papel aluminio. Este paso es fundamental para evitar el calentamiento interno del cilindro por efecto de la radiación y la temperatura.
4) Los respirómetros se desinstalaron pasadas las 72 horas en el campo. Se retiraron los contenedores de NaOH, se taparon y trasladaron en conservadoras al laboratorio.
5) Se realizó el procedimiento de titulación ácido-base (con ácido clorhídrico) para determinar la concentración de CO_2 emitida.
6) De los 3 respirómetros con base, se obtuvo el valor testigo.
7) A partir de una fórmula empírica se determina la Rs en kgC/ha/día.

Tabla 1. Variación de la cantidad de NaOH 1N utilizada en el año 2021 para la localidad de Esperanza, Santa Fe.

Meses	NaOH 1N (ml)
Enero	10
Febrero	15
Marzo	10
Abril	10
Mayo	10
Junio	8
Julio	10
Agosto	10
Septiembre	10
Octubre	10
Noviembre	10
Diciembre	12

Resultados y Discusión

Los valores de Rs obtenidos se compararon con los valores de bibliografía reportados por numerosos autores y se determinó que, siguiendo el protocolo propuesto, los valores obtenidos se encuentran dentro del rango esperable. A partir de los datos obtenidos se construyó la curva de respiración de suelo para una pastura de alfalfa.

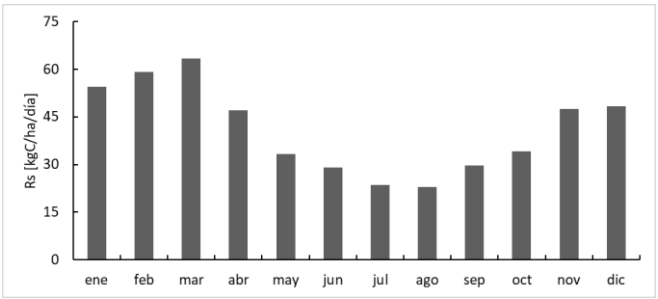


Figura 1. Respiración del suelo calculada para el cultivo de alfalfa, en la localidad de Esperanza, Santa Fe, para el año 2021.

Conclusiones

Se concluye que el protocolo propuesto permitirá generar un pool de datos de respiración de suelos para diferentes ambientes, especies y situaciones, además de establecer redes interdisciplinares que permitan estudiar en profundidad las salidas de carbono de los sistemas a bajo costo.

Bibliografía

Trumbore S (2006) Global Change Biology **12(2**), 141-153.

EEV 12 Fortaleciendo el intercambio entre la producción ovina y las instituciones educativas. Comunicación

Alvarado P[1]*, Coppola M[2], Fernandez J[1,3], Gual I[3,4], Boracchia AI[5], Carancci P[2], Lynch G[6], McCormick M[6], Arregui F[7], Cesa A[8]
[1]Facultad de Ciencias Veterinarias (FCV-UNCPBA- PROANVET), [2]Facultad de Ciencias Veterinarias (FCV-UBA), [3]CONICET, [4]Facultad de Ciencias Agrarias (FCA-UNMdP), [5]Sociedad Rural de Exaltación de la Cruz, Campana y Zárate Edu Rural CARBAP, [6]Facultad de Ciencias Agrarias (FCA- UNLZ, [7]Centro de Educación Agraria (CEA Nº12), [8]Facultad de Agronomía (FA-UNCPBA).
*E-mail: prodovina@vet.unicen.edu.ar

Strengthening the exchange between sheep production and educational institutions. Communication

Introducción

Docentes de las cátedras de producción ovina de las FCV (UNCPBA y UBA), de la FA (UNCPBA), de FCA (UNMdP y UNLZ), relacionados a través de las Mesas Ovinas de la Provincia de Buenos Aires (MOPBA) y Mar y Sierras (MOMS), nos reunimos a fines de diciembre del 2022 para proponer encuentros anuales. Además, se sumó una integrante de la Comisión de Educación de CARBAP y docentes del CEA Nº12, espacio reconocido en la zona por ofrecer capacitación laboral y práctica profesional en la temática. El objetivo de estos encuentros entre docentes y estudiantes de carreras afines a la producción ovina es fomentar el intercambio de experiencias, estrechar vínculos entre instituciones, promover la actualización de contenidos relevantes y proponer actividades.

Materiales y Métodos

Se definió que los encuentros se realicen en febrero durante la Exposición de Reproductores Ovinos de la Sociedad Rural de Ayacucho, Buenos Aires. La elección del lugar se justificó por ser la exposición de referencia para la producción ovina zonal, donde se reúnen productores cabañeros, así como profesionales, técnicos del sector privado, productores y público general. Además, es un evento donde tanto estudiantes de veterinaria de la UBA como de la UNCPBA ya participaban. Se convocó a estudiantes y docentes de las instituciones previamente nombradas. En este trabajo, se comunica lo referente a las reuniones llevadas adelante en el 2023 y 2024. Los encuentros se sistematizaron a través del registro de los participantes y de los temas tratados. Con esta información, se elaboraron informes que sirvieron como insumo para mejorar año a año el encuentro.

Resultados y Discusión

Durante el 2023, participaron 2 estudiantes y 3 docentes de la FCV-UBA, 6 estudiantes y 2 docentes de la FCV- UNCPBA, y docentes de la UNLZ (2), UNMdP (1), CEA Nº12 (1), y CARBAP (1). Mientras que, durante el 2024, participaron 15 estudiantes y 2 docentes de la FCV-UBA, 10 estudiantes y 2 docentes de la FCV-UNCPBA, 1 estudiante de posgrado y 1 docente de la FCA-UNMdP, 1 docente de la FA-UNCPBA, 1 docente del CEA Nº 12 y 1 integrante de CARBAP. Los estudiantes de la UBA cursaban los primeros años de la carrera y participaban de actividades en el tambo ovino y la cabaña de la raza Frisona en el marco del "Voluntariado de Ovinos". Por su parte, los estudiantes de la UNCPBA cursaban los últimos tres años de la carrera de medicina veterinaria y participan del "Curso extracurricular de Rumiantes Menores". En ambos años, la reunión se inició con una introducción del rol del veterinario en la producción ovina a cargo de la veterinaria Ana Boracchia y se plantearon preguntas disparadoras para estimular la participación y el debate de las experiencias de estudiantes y docentes. Los temas abordados en el 2023 fueron: estado actual de la producción en la región, buenas prácticas de manejo (BPM) y bienestar animal, entre otros. Mientras que, en el 2024, se abordaron los temas: bienestar animal, trámites y reglamentos para la tenencia y movimiento de los ovinos, honorarios del veterinario, emprendedurismo, acopio y comercialización de lana y capacitación del trabajador rural, entre otros. Los estudiantes, en general, ven a los encuentros como una oportunidad para conocer e intercambiar experiencias y relacionarse, sobre todo durante el 2023, donde tuvieron la oportunidad de asistir 2 días a la exposición. Las propuestas conjuntas surgidas de los encuentros fueron: a) incluir en los cursos planteos formativos no tradicionales donde estudiantes y docentes puedan tomar contacto con diferentes actores que forman parte de la producción ovina (productores, profesionales, artesanos, empleados rurales, representantes de organizaciones rurales gremiales) y contextualizar los contenidos; b) valorar las prácticas profesionales en los sistemas productivos; c) trabajo en red de docentes en actividades conjuntas con el objetivo de fortalecer el intercambio entre instituciones; poniendo en práctica el ´´aprender haciendo´´; d) estimular el rol del profesional veterinario en el trabajo en equipo y el desarrollo de la habilidades sociales; e) fomentar las BPM y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionados a la producción agropecuaria; f) llevar al aula ejemplos de productores y profesionales que aplican tecnologías y llevan adelante propuestas innovadoras. Se propone continuar con la actividad, implementando mejoras como: a) promover la socialización entre los estudiantes mediante herramientas lúdicas; b) encontrar la forma de estimular la participación de estudiantes de otras carreras afines, además de medicina veterinaria, para favorecer el intercambio entre disciplinas; c) mejorar y estimular el espacio de participación, escucha y discusión de los estudiantes, integrando a estudiantes experimentados en en el trabajo con los ovinos.

Conclusiones

Los dos años de intercambio fueron enriquecedores para estudiantes y docentes. Se ha consolidado un espacio en el que todos los años se analiza lo ocurrido, se obtienen conclusiones y se plantea qué se debería mejorar. La participación de los estudiantes es esencial en este encuentro, con lo cual se pretende potenciarla en los siguientes años. Se recomienda que el tiempo mínimo de asistencia a la exposición sea de dos días, ya que además del encuentro de intercambio se realizan otras actividades que lo enriquecen.

Agradecimientos

Agradecemos a la Sociedad Rural de Ayacucho, MOMS y MOPBA y a los productores y técnicos que participaron en las distintas actividades propuestas en la exposición de Ayacucho. Así como los aportes de distintas instituciones que hicieron posible la actividad.

EEV 13 La búsqueda bibliográfica como eje de la elaboración de tesis de posgrado. Desafíos y problemáticas

Cardaci PP[1]*, Albo GN[2], Presta KA[3]
[1]FCV-UNLP. [2]FCAyF-UNLP. [3]Biblioteca Conjunta, FCV y FCAyF - UNLP.
*E-mail: pcardaci@fcv.unlp.edu.ar

The bibliographic search as the axis of the preparation of postgraduate thesis. Challenges and problems

Introducción

Es muy difícil lograr que los estudiantes de posgrado, muchos docentes e investigadores de las distintas carreras se acerquen a las bibliotecas universitarias, perdiendo así la oportunidad de obtener información actualizada y de relevancia para sus trabajos finales, muchas veces por no saber dónde buscarlas ni cómo organizarla. Esta problemática fue detectada desde hace tiempo desde la Biblioteca Conjunta (BC)de las Facultades de Ciencias Agrarias y Forestales (FCAyF) y Ciencias Veterinarias (FCV) de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP), y no solo pasa a nivel nacional, sino tambiéna nivel internacional, donde los profesionales cursan y aprueban las distintas carreras de posgrado, pero luego no rinden la tesis final, precisamente por la dificultad para escribirla. El objetivo de este trabajo fue evidenciar los inconvenientes y las posibles soluciones que pueden presentarse para esta situación utilizando la alfabetización informacional (ALFIN) que en conjunto con la Alfabetización académica (ALFACA) funcionan complementariamente y como política universitaria. Ambas herramientas permiten disminuir la deserción académica, recursadas y que los estudiantes de posgrado logren presentar su trabajo final para acceder al título.

Materiales y Métodos

En el proceso de aprendizaje individual de los estudiantes se utilizó la Metodología de recopilación documental: TT/Ri/E para la fase de búsqueda de información y preselección de material y el manejador de citas bibliográficas ZOTERO utilizado como banco de trabajo. Para llegar a la etapa de síntesis se emplearon las Etiquetas temáticas personales ETPs como nexo entre el material analizado y la argumentación teórica en la estructura del documento final producido por cada estudiante (Presta, 2022). Esta situación responde a una de las características centrales del ALFIN Y ALFACA.

Resultados y Discusión

A partir de que la BC empezó a implementar el ALFIN y ALFACA los tesistas de posgrado se han instruido en estrategias de acceso a la información, A+C aplicables a cualquier base documental y los criterios necesarios para distinguir aquellas producciones que no cumplen con los requisitos de calidad. Se destaca el aprendizaje de la búsqueda de información en las bases disponibles en los distintos repositorios informacionales. Las bibliotecas universitarias tienen como objetivo servir, asesorar y apoyar a su comunidad (estudiantes de grado y posgrado, docentes, investigadores, nodocentes y personal de gestión) en sus ámbitos. Particularmente, en el caso de los posgrados, la ALFIN brindó herramientas para que puedan ser autónomos en la búsqueda, selección, uso ético del material académico – científico que requirieron para su vida estudiantil, profesional y personal mejorando los indicadores académicos de docentes y profesionales con estudios superiores en FCV y FCAyF finalizados.

Conclusiones

Las destrezas facilitadas por ALFIN y ALFACA aportaron herramientas y habilidades desde la biblioteca especializada universitaria en el proceso de generación de conocimiento nuevo, para conformar un marco metodológico, teórico o estado de la cuestión. Permitieron que los profesionales dimensionen las problemáticas regionales de su campo disciplinar logrando la adquisición de estrategias para resolver situaciones territoriales locales.

Bibliografía

Presta K.A. (2023). Ciencias Agronómicas, supl. **41**(49-50)
PrestaKA.(2022).https://fveter.unr.edu.ar/asset/archivos/Libro%20Jornadas%2022022-version%20FINAL.PDF 184-185
Codina L. *et al*., (2021).
http://repository.upf.edu/handle/10230/53155

EEV 14 Vinculación Universidad-Municipios en el marco colaborativo interinstitucional

Cardaci PP[1]*, Benavidez EO[1], Patullo MA[1], Del Barrio EI[1], Prío MV[1]
[1]Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Plata.
*E-mail: pcardaci@fcv.unlp.edu.ar

University-Municipality Linkage in the inter-institutional collaborative framework

Introducción

En el marco del Convenio entre la Municipalidad de San Miguel del Monte y la Facultad de Ciencias Veterinarias (FCV), Universidad Nacional de La Plata (UNLP), se plantean acciones de extensión para que desde la Cátedra de Producción de Aves y Pilíferos, se brinden herramientas que promuevan la capacitación y el intercambio entre Instituciones y la comunidad rural. Las problemáticas que surgieron desde el municipio fueron: escasa oferta de capacitación en todos los niveles de la cadena productiva avícola pero principalmente en las vinculadas a la avicultura familiar y/o de traspatio, insuficiente mano de obra especializada para satisfacer la demanda de los pequeños productores. Los objetivos del trabajo fueron capacitar sobre producciones familiares avícolas, con metas en el autoconsumo y venta de excedentes, evidenciando el potencial productivo para el consumidor.

Materiales y Métodos

Se realizarán jornadas de extensión, talleres de reflexión, con actividades teórico-prácticas en producciones locales, para productores, profesionales afines, profesores y estudiantes de las Escuelas Agrotécnicas que vean en la producción de animales de granja, posibilidades de desarrollo productivo y económico. Los docentes asistentes promoverán un diálogo creativo con los participantes en la integración de los contenidos, los saberes que cada uno trae y conocimientos que enriquezcan la temática en el contexto actual. Las actividades se vincularán con las demandas locales.

Resultados y Discusión

Estas actividades de extensión, enfocadas hacia los pequeños productores, que por lo general sienten la ausencia o escasa colaboración de los profesionales universitarios, permitirán el intercambio de acciones que enriquezcan los saberes de los actores participante. Se pretende estimular al estudiantado a la colaboración participativa tomando la extensión y la transferencia de conocimientos como una parte importante de su formación.

Conclusiones

Como continuación de las acciones iniciadas en 2010, con las Primeras Jornadas de Capacitación en Avicultura, realizadas por la Cátedra en el Municipio y el Instituto Agropecuario de Monte, en 2023 y ante la solicitud del Municipio y la necesidad de los productores, se decidió retomar este vínculo. La Cátedra se vinculó con el medio con actividades de extensión a productores no industrializados e inició el dictado del Curso Electivo de Avicultura Familiar, para visibilizar las necesidades de formar veterinarios que den soluciones a este espectro amplio y complejo de producciones, con encuentros en territorio. En ese intercambio de saberes se fortalecerá no solo el vínculo Municipio-Universidad, sino también la formación, especialización de recursos humanos, con la idea de favorecer el desarrollo socioeconómico de la avicultura local en las diferentes regiones rurales y fomentar el arraigo en el campo.

Bibliografía

Carballo Ramos E (2019). Retos de la Dirección, 13, 86-102.

Reina GA (2023). Revista UNAH Sociedad, 5, 64-81.

EEV 15 Acompañando la docencia: Alumnos del CEA nº12 y las EESA de la Zona 5 dan vida al Entorno Ovino con Prácticas Profesionales Innovadoras

Cesa A[1]*, Arregui F[2], Huinca D[1]
[1] INTA EEA Cuenca del Salado; [2]CEA N°12 de Ayacucho.
*E-mail: cesa.ariela@inta.gob.ar

Accompanying teaching: Students from CEA N°12 and EESA from Zone 5 Stand Out in the Sheep Environment with Innovative Professional Practices

Introducción

La educación agropecuaria, ha experimentado cambios en su currículo con la incorporación del séptimo año en forma obligatoria y con la realización de prácticas pre profesionalizantes. Los estudiantes del Centro Educativo Agrario (CEA) nº12 y de las Escuelas de Educación Secundaria Agraria (EESA) de la Zona 5 se han convertido en colaboradores indispensables en proyectos innovadores que integran la labor pedagógica del CEA en articulación con el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), en especial con la Estación Experimental Cuenca del Salado. Esta articulación busca brindar a los alumnos la posibilidad de integración de la dimensión pedagógica, la productiva y la comunitaria a partir de trabajos realizados con la majada ovina.

Materiales y Métodos

Se plantea la articulación permanente del equipo docente del CEA N°12 y la EEA Cuenca del Salado, para generar espacios de prácticas tanto para alumnos de este centro como a través de él con otras escuelas agropecuarias de la Zona 5. En relación a lo pedagógico se enriquece la experiencia educativa de los estudiantes al brindarles la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos en el aula en situaciones prácticas del mundo real. La participación en actividades como la identificación de razas, el armado de comederos y el control sanitario de los animales se convierte en experiencias de aprendizaje significativas que fortalecen su formación académica y profesional. Entre las actividades prácticas que podemos destacar, resulta importante el proyecto de suplementación estratégica de corderos al pie de la madre pertenecientes a la Asociación Cooperadora del CEA. Este proyecto permitió a los alumnos reforzar los aspectos que aprendieron en clase sobre la identificación de razas, el manejo de los animales en los corrales, la toma de registros de peso, la medición de condición corporal, la toma de muestras de forraje y materia fecal. Otra actividad que se destacó fue la construcción del sistema de cama profunda, modelo tomado de la producción porcina y readaptado. La misma se realizó en dos jornadas de trabajo, desde la instalación de la estructura metálica hasta la colocación de la cobertura plástica y el armado de los corrales internos. Por último, es importante plantear como actividad integradora la Jornada Ovina, que convoca a las escuelas agropecuarias de los partidos de Maipú, Ayacucho, General Madariaga, Dolores, Ranchos, Chascomús, General Belgrano, Coronel Vidal, Tandil, Balcarce, Las Flores y San Pedro.

Resultados y Discusión

Los estudiantes no solo contribuyeron al desarrollo e implementación de prácticas innovadoras en el campo ovino, sino que también tuvieron la oportunidad de aprender sobre las últimas tecnologías y estrategias para mejorar la eficiencia y rentabilidad de la producción ganadera en la región. Los aspectos productivos se enriquecen con la dimensión Comunitaria, de este abordaje. La colaboración entre el CEA nº12, las EESA de la Zona 5 y el INTA Cuenca del Salado fortalece los vínculos entre la institución educativa, el sector agropecuario y la comunidad en su conjunto. A través de la implementación de proyectos conjuntos, los estudiantes no solo contribuyen al desarrollo económico y social de la región, sino que también promueven un espíritu de cooperación y solidaridad entre los distintos actores del sector agropecuario.

La vinculación entre el CEA nº12, las EESA de la Zona 5 y el INTA Cuenca del Salado representa un ejemplo destacado de trabajo articulado entre la educación agraria y la investigación aplicada en el campo agropecuario. Gracias a esta alianza, los estudiantes tienen la oportunidad de participar en proyectos innovadores que no solo fortalecen su formación académica y profesional, sino que también contribuyen al desarrollo sostenible del sector agropecuario y al bienestar de la comunidad en su conjunto.

Consideraciones finales

Bajo la mirada integral del cuerpo docente y en estrecha colaboración con el INTA, los alumnos han demostrado un gran compromiso en los proyectos que abarcan las dimensiones pedagógica, productiva y comunitaria, mostrando que el aprender haciendo es una excelente herramienta. Las experiencias personales se traducen en una búsqueda de la mejora de la calidad de vida de los habitantes locales.

EEV 16 Tablero de control de siembra de pasturas templadas MASPASTO

Arce W[1], Clavijo MP[1]*, Cadaviz N[1], Cavagnaro FP[1]
[1] Cátedra de Forrajicultura FAUBA
*Email: mclavijo@agro.uba.ar

MasPasto Temperate pasture sowing control board.

Introducción

Las pasturas son un factor clave de la intensificación ganadera en la región pampeana, ya que permiten estabilizar y mejorar la oferta de forraje de calidad a lo largo del año. La implantación de pasturas, conlleva una inversión económica importante y que si se realiza de forma deficiente, genera problemas que no pueden corregirse en el resto de su vida útil. El diseño de la mezcla a utilizar es fundamental para lograr complementariedad entre las especies, minimizar su competencia y compatibilizar su manejo. Sin embargo, es habitual que los productores accedan a recomendaciones de mezclas expresadas en kilogramos de semilla por hectárea y las siembren sin conocimiento, sobre el número de plantas logrables de cada una de las especies involucradas. Esto, a su vez, conduce a la imposibilidad de evaluar su eficiencia de implantación. En este contexto, el grupo interdisciplinario de extensión en ganadería pastoril MASPASTO desarrolló un tablero de control de siembra de pasturas templadas. El objetivo de esta herramienta, es brindar al productor que siembra pasturas, una herramienta de diseño y evaluación de mezclas forrajeras para ambientes de distinto potencial dentro de la región pampeana; como así también indicadores sencillos de eficiencia de logro de las mismas una vez implantadas.

Materiales y Métodos

Se desarrolló un tablero web, incorporado a la sección (https://controlsiembrapasturas.agro.uba.ar/) herramientas de la plataforma MASPASTO (https://maspasto.agro.uba.ar/). El diseño se realizó teniendo en cuenta que, en general, el productor cuenta con una recomendación en kilogramos (kg) de semilla por hectárea (ha) a sembrar sobre un ambiente definido y con un espaciamiento entre líneas dado. Se estableció como criterio básico para la evaluación de las mezclas, la división del ambiente a sembrar (Castaño, 2003) en 4 categorías: Alto Potencial (sin restricción, agrícola), Potencial intermedio (agrícola con limitaciones), Bajo potencial (no agrícola), Bajo Potencial con salinidad o alcalinidad. Se utilizó la fórmula: Semillas viables = (kg/ha) x valor cultural (%) / (peso de mil (gr) x 100), para traducir los kg a sembrar de cada especie a semillas viables de la misma por m^2. Dado que en general el productor no analiza la calidad de la semilla previo a la siembra, se definió incorporar valores de referencia tanto para el valor cultural: valor cultural (%) = poder germinativo (%) x pureza (%) como para el peso de mil semillas (gr). Para el valor cultural, se solicitó información de calidad por especie de las últimas 5 campañas a laboratorios y semilleros, pero dada la dispersión de los valores se decidió utilizar el valor estándar fijado por INASE. En caso del peso de mil semillas (gr), se incoporó a los valores promedio de semilla desnuda por especie, la opción de la semilla recubierta con información aportada por laboratorios. Para estimar el número de plantas logrables con la densidad de semillas viables planificada, se utilizaron datos de relevamientos a campo del coeficiente de logro por especie (Castaño, 2012). Todos los valores precargados como valores de referencia se establecieron como modificables por el productor en virtud de su análisis de semilla si lo tuviera. Sobre la base del cálculo de plantas logrables, obtenido para las mezclas publicadas en catálogos de semilleros de la zona (en kg/ha) se incorporaron recomendaciones: de cantidad de plantas totales y plantas por grupos funcionales de las especies a sembrar. Los grupos funcionales fueron: gramíneas invernales tempranas (GIA), tardías (GIP) leguminosas tempranas (LIP) y tardías (LEP). Finalmente, con el distanciamiento de siembra, se incorporó al cálculo el número de plantas por metro lineal logrables por especie de acuerdo a la densidad usada.

Resultados

Se establecieron los valores de peso de mil semillas (gr) desnudas y recubiertas de referencia para cada una de las especies incorporadas al tablero (Tabla 1).

Tabla 1. Pesos de mil semillas en gramos por especie.

Especie	PMgrs desnuda	PMgrs recubierta
Festuca	2,1	2,73
Pasto Ovillo	1,1	1,43
Falaris	1,35	1,755
Raigras perenne	1,95	2,535
Raigras anual 4n	1,95	2,535
Raigras anual 2n	2,2	2,86
Cebadilla criolla	9	11,7
Agropiro	7	9,1
Alfalfa	2,2	3,08
Trebol rojo	1,85	2,59
Trebol blanco	0,65	0,91
Lotus tenuis	1,1	1,54
Lotus corniculatus	1,1	1,54
Melilotus alba	2	2,8
Melilotus officinalis	2	2,8

Con los cálculos de plantas logrables totales se definieron recomendaciones por ambiente y para el balance entre grupos funcionales de las especies a sembrar (Tabla 2).

Tabla 2. Recomendaciones de plantas logrables totales en relación al ambiente y por grupos funcionales.

Plantas logrables/m2	No recomendado	Revisar	Recomendado
Alto potencial	<100	100-200 ó >400	200-400
Potencial intermedio	<100	100-200 ó >300	200-300
Bajo Potencial	<100	100-200 ó >300	200-300
Bajo Potencial c/salindad o hidromorfismo	<75	75-100 ó >200	100-200
%Plantas logrables/m2	**No recomendado**	**Revisar**	**Recomendado**
Graminea temprana + tardía	<40% o >70%	40-50/60-70%	50-60%
Leguminosa temprana + tardía	<40% o >70%	40-50/60-70%	50-60%
Graminea temprana/total gramíneas	>20%	<10%	10-20%
Leguminosa temprana/total leguminosas	>20%	<10%	10-20%

Conclusiones

El tablero de control de siembra de pasturas MASPASTO es una herramienta que reúne información de base, simplifica cálculos y brinda información detallada sobre mezclas forrajeras. Se espera que este tipo de herramientas contribuya a la toma de decisiones de siembra de pasturas y al control a campo de las mismas en sistemas ganaderos de base pastoril.

Bibliografía

Castaño J (2003). Adaptación y manejo de especies forrajeras y técnicas para optimizar su producción. 1ª Jornada de Actualización Ganadera, Balcarce.

Castaño J (2012). Buenas prácticas de manejo de pasturas. Jornada Técnica: Hacia una ganadería competitiva y Sustentable. Jornada Técnica, pag. 31-38.

EEV 17 Despliegue y medición de la Estrategia Comunicacional del INTA Lechero

Mascotti M[1]*
[1] INTA - Estación Experimental Agropecuaria Rafaela, Santa Fe, Argentina
*E-mail: mascotti.mariana@inta.gob.ar

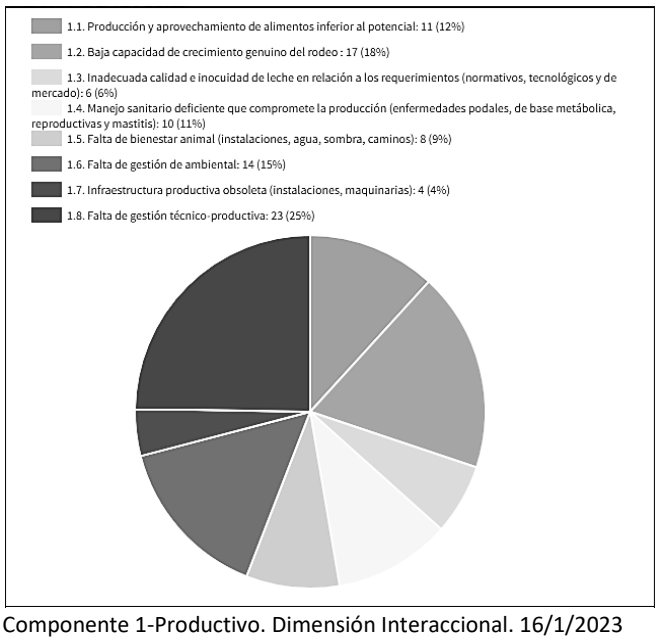
Development and evaluation of the communicational strategy in INTA Lechero

Introducción

En este trabajo buscamos mostrar la potencia de una metodología para abordar estratégicamente la comunicación y medirla incorporando su complejidad. La investigación enactiva comunicacional (IEC, Massoni 2015) es un tipo de investigación participativa que propone una serie de técnicas, herramientas e instrumentos articulados entre sí para hacerlo. Entre ellos el *Software IEC*, extiende a la medición esta característica superadora del inventario y la cuantificación escindida, poniéndola al servicio del cambio social conversacional que busca la estrategia comunicacional (EC).

Materiales y Métodos

Se aplicaron tres técnicas IEC: versión técnica comunicacional (VTC), mapeo comunicacional de actores (MCA), reconocimiento y caracterización de matrices socioculturales (MS), y se realizó la medición comunicacional mediante el *software IEC*. Se habilitó la medición en dos dimensiones de la comunicación (informativa e interaccional). El problema desplegado en la VTC quedó sintetizado en su frase núcleo como: *falta de gestión integral y eficiente de los tambos y de articulación de la cadena.* Se desplegó multidimensionalmente el problema en cinco componentes (técnico-productivo, económico, sociocultural, organizacional e institucional) con sus respectivos aspectos. Las MS caracterizadas fueron: *los que trabajan para la innovación de la cadena, los que educan, los que producen, los que asesoran, los que operan en el tambo, los que consumen, los que definen políticas.*



Componente 1-Productivo. Dimensión Interaccional. 16/1/2023

Figura 1. Aspectos priorizados por componente de la VTC.

Resultados y Discusión

Se ha trabajado en todos los componentes del problema identificados en la estrategia comunicacional (EC) y en ambas dimensiones de la comunicación con una preponderancia de acciones en la dimensión informativa (De las 1089 acciones registradas 585 se enfocaron en la transmission de información). En los componentes productivo, sociocultural y económico se priorizó la información, con una preponderancia de acciones en el primero (408 de un total de 1049). En los componentes organizacional (sector lácteo) e Institucional (INTA) prevalecieron las acciones interactivas (reuniones, jornadas, encuentros)

La figura 1 muestra los aspectos priorizados en el componente productivo en la dimensión interaccional de la comunicación (25% de las acciones corresponden a la falta de gestión técnico-productiva y 4% a infraestructura obsoleta)

En la figura 2 vemos los tipos y cantidad de productos comunicacionales realizados en el marco de la EC distribuídos por componente.

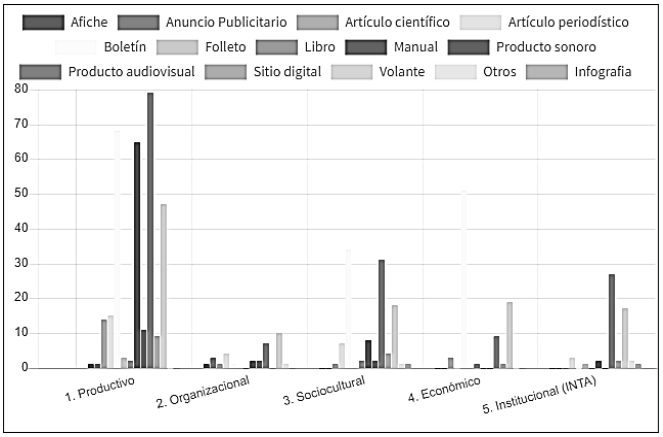


Figura 2. Productos comunicacionales por componente de la VTC. Dimensión Informativa al 16/1/2023

Conclusiones

La metodología IEC fue clave en la articulación de las acciones del INTA vinculadas con la cadena láctea en el período 2019-2023. Permitió trabajar interdisciplinariamente en el despliegue de un problema común y en el monitoreo de las acciones realizadas de manera integral. La medición a través del *software IEC* nos posibilitó ir revisando las acciones desplegadas en los territorios y su aporte a la transformación de la problemática consensuada desde cada componente abordado, MS involucradas, procesos comunicacionales promovidos, recursos asignados, asociacióm con otras organizaciones, soportes diseñados. De esta manera, la IEC es una metodología que permite dinamizar conversaciones al interior de los equipos técnicos, en relación a cómo va evolucionando la EC, a partir de este registro situado, complejo y multidimensional tanto de la problemática como de la comunicación.

EEV 18 Desarrollo de Habilidades Blandas y Liderazgo en Empresas Lácteas: Impacto Positivo en la Producción y Gestión

Mendez L[1]*, Giménez G[1,2], Marini P[2]

[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Agencia de Extensión INTA Roldán, [2] Universidad Nacional del Rosario (UNR)

*E-mail: mendez.luciano@inta.gob.ar

Development of Soft Skills and Leadership in Dairy Companies: Positive Impact on Production and Management

Introducción

El sector lácteo en Argentina, particularmente en la cuenca central, está compuesto en gran medida por pequeños y medianos productores familiares. La producción pecuaria a escala comercial en estas empresas enfrenta desafíos complejos que requieren una gestión eficaz y habilidades específicas para asegurar su sostenibilidad y crecimiento. El objetivo del trabajo fue a través del proyecto de Extensión UNR "Ateneo de Jóvenes Tamberos" (Resol. CS # 642/2020) proporcionar herramientas que permitan a jóvenes empresarios del sector lácteo mejorar sus capacidades en la toma de decisiones y en la gestión empresarial, enfocándose en el desarrollo de habilidades blandas y de liderazgo personal y de sus equipos.

Materiales y Métodos

El proyecto se implementó en la cuenca lechera sur de la provincia de Santa Fe, Argentina, con la participación de 15 jóvenes empresarios del sector lechero. Se utilizó una metodología de investigación acción participativa (IAP), que promueve la participación de los beneficiarios en todas las etapas del proyecto. La intervención se centró en la capacitación en habilidades blandas y de liderazgo, incluyendo la adopción de metodologías ágiles de gestión. Las capacitaciones abarcaron temas como comunicación efectiva, liderazgo transformacional, planificación empresarial y resolución de problemas. Se implementaron métodos de planificación empresarial y coaching ejecutivo, como GROW[1] y SMART[2], para ayudar a los participantes a definir objetivos claros y desarrollar planes de acción factibles y medibles. La metodología incluyó intervenciones en modalidad de taller en los cuales se propusieron dichos métodos para la gestión ágil, al igual que conceptos sobre liderazgo personal y de equipos, gestión de la comunicación y las relaciones interpersonales, para orientar la participación y obtener insumos para las dinámicas de cada encuentro.

Resultados y Discusión

- **Participación y Diagnóstico:** A pesar de una participación efectiva del 50% de los destinatarios en reuniones y capacitaciones, el enfoque personalizado permitió un trabajo profundo y específico en cada caso. Los diagnósticos iniciales de cada establecimiento permitieron identificar las necesidades y objetivos particulares, lo que facilitó la creación de planes de acción adaptados.
- **Desarrollo de Habilidades Blandas y Liderazgo:** La capacitación en habilidades blandas y de liderazgo resultó en mejoras significativas en la gestión y dinámica de los equipos de trabajo. Un ejemplo destacado es el caso de un productor que logró posicionarse como principal tomador de decisiones en su empresa, mejorando la comunicación y la planificación con su equipo, especialmente durante la cuarentena por Covid-19.
- **Mejora en la Calidad de la Producción:** La implementación de herramientas de planificación, como GROW y SMART, permitió a los productores aclarar, definir y alcanzar objetivos específicos a partir del plan de acción que implementó. Un productor logró reducir el recuento de células somáticas en la leche mediante la contratación de un especialista y la mejora en la logística, lo que resultó en una mejor calidad del producto.
- **Impacto en la Producción y Gestión:** A nivel del grupo beneficiario, se registraron mejoras significativas en el volumen de leche producido (un 17% más) y en los índices de calidad higiénico-sanitaria (mejoras del 13.6% en el recuento de células somáticas y 16.4% en unidades formadoras de colonias). Sin embargo, persisten desafíos en la reducción de la mortandad durante la etapa de crianza.

Conclusiones

El desarrollo de habilidades blandas y de liderazgo en los jóvenes empresarios del sector lácteo tuvo un impacto positivo significativo en la producción y gestión de las empresas lácteas. La capacitación interactiva en comunicación efectiva y asertiva, liderazgo transformacional, nuevas perspectivas y planificación empresarial permitió a los beneficiarios aumentar la toma de conciencia sobre la brecha entre la situación inicial y la deseada, sobre sus desafíos y su propia capacidad para intervenir de formas novedosas para implementar soluciones, mejorar su participación en la toma de decisiones, aumentar el compromiso de los involucrados, y optimizar los resultados productivos y económicos de sus establecimientos. Aunque quedan desafíos por superar, especialmente en la reducción de la mortandad, el proyecto demostró que la inversión en el desarrollo del talento humano es crucial para el desarrollo sostenible de las empresas lácteas.

Bibliografía

Ferrer G *et al* (2023). FAVE Vol 22.
Gomes Silva F J *et al* (2022). CSREM, 29(5), 1495–1512.
Guzmán Casado *et al* (2007). Ecosistemas, 16 (1), 24-36.
Méndez VE *et al* (2016). CRC Press.

[1] GROW: G (Goal u Objetivo), R (Reality o realidad actual, y también a veces se considera la Rear View o visión retrospectiva), O (Obstacles & Options, es decir Obstáculos y Opciones), W (Way Forward o Pasos a seguir).

[1] SMART: S (Specific o Específicos), M (Measurable o Medibles), A (Achievable o Alcanzables), R (Real o Reales), T (Time o Tiempo para su consecución)

EEV 19 Red de Unidades Demostrativas Apícolas: Una Herramienta que aporta al desarrollo apícola

Pietronave HP [1]*, Castignani H [1], Sanchez C [1], Crisanti P [1], Bulacio-Cagnolo N [1], Masciángelo G [1], López C [1]
[1]INTA PROAPI
*E-mail: pietronave.hernan@inta.gob.ar

Network of Demonstrative Apicultural Units: A tool that contributes to beekeeping development

Introducción

La primer Unidad Demostrativa Apícola (UDA) se formó en el año 2000 en Rauch, Provincia de Buenos Aires, cuando un grupo de apicultores preocupados por la elevada prevalencia de enfermedades de la cría, especialmente loque americana, y altísima mortandad de las colmenas se contactó con los técnicos de la Estación Experimental Agropecuaria Cuenca del Salado de INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria). Así surgió la Unidad Demostrativa Apícola de Manejo y Genética que permitió compartir el Sendero Tecnológico (ST) para la producción de miel de alta calidad con trazabilidad desde el apiario. El ST propuesto por INTA-PROAPI (Programa Apícola de INTA), en articulación con los productores, es un conjunto de prácticas que se aplican en un apiario para maximizar la productividad, cuidando la calidad y el bienestar de las abejas. La experiencia generada fue tomada como modelo y a partir de allí se fueron replicando otras en la Argentina. Todo este aprendizaje y la institucionalización de la Red de Unidades Demostrativas Apícolas (Red de UDAs) es una iniciativa metodológica desarrollada por el PROAPI que reúne a productores, organizaciones, empresas e instituciones locales, cuyo objetivo es contribuir al desarrollo y la innovación en la apicultura (Masciángelo *et al*., 2021).

Materiales y Métodos

La estrategia organizacional se basa en la gestión de los procesos de innovación originados a lo largo de toda la Red, a partir de los cuales se desarrolla un escalamiento en los distintos planos de acción: local (apiario), regional y nacional. El punto de partida de la Red son los apiarios representativos en cada zona del país, donde los equipos técnicos locales junto con los apicultores van ajustando el sendero tecnológico en función de los problemas a resolver, los objetivos, las posibilidades y condiciones específicas de producción. Las herramientas diseñadas por la Red de UDAs para desarrollar esta estrategia consisten en: planillas de campo en las que se registran todas las actividades que se realizan en el apiario; curvas de recursos y manejo, que registran el aporte de néctar y polen y relacionan las prácticas realizadas con las características climáticas y ambientales de cada temporada; sistema de información que lleva el registro de todos los datos técnicos y económicos de cada ciclo productivo; formulario de monitoreo del PEC (Pequeño Escarabajo de las Colmenas), de reciente incorporación para registrar los monitoreos que se realizan respecto a esta plaga exótica. Por último, el formulario de recolección de precios de la miel permite generar las publicaciones mensuales del sistema de precios. Los responsables de liderar el proceso de ajuste tecnológico, los registros y la difusión son los técnicos y los actores vinculados con las UDAs. Cada una de estas herramientas, a medida que aumenta el plano de acción, permiten escalar en complejidad y relevancia la información generada. El relevamiento sistemático de los datos se realiza de forma anual para el sistema de información y curvas de recursos y manejo, trimestral para el monitorio de PEC, y de manera mensual los precios.

Resultados y Discusión

A partir del ordenamiento y sistematización de los datos generados desde la campaña 2015/2016, se dispone de información utilizable de forma libre y digital a través del Visualizador de la Red de Unidades Demostrativas Apícolas https://www.argentina.gob.ar/inta/ciep/indicadores-economicos-Unidades Demostrativas Apícolas. De esta forma toda la información recopilada puede estar disponible para productores y técnicos que deseen contar con datos de referencia de su zona o de otras zonas, de alguna región especifica o de todo el país. Este proceso se fue consolidando y en la temporada 2022/2023, se alcanzaron 40 UDA en 15 provincias de la Argentina. A través del trabajo en territorio, la Red vincula de manera directa a 94 participantes (técnicos, encargados y equipo de gestión) y nuclea a 47 Agencias de Extensión/Estaciones Experimentales del INTA, con al menos 38 organizaciones de apicultores, 21 establecimientos educativos de nivel secundario, 6 universidades o institutos tecnológicos, 14 grupos de Asistencia técnica (Cambio Rural y otros), 8 gobiernos municipales y 4 provinciales. Este entramado posibilita, entre otras cosas, mejorar, acercar, ajustar y multiplicar prácticas, información y aprendizajes año tras año, comparar regiones y analizar indicadores globales a nivel País.

Conclusiones

Es posible conformar una Red federal de innovación territorial a partir de la realidad particular de cada sistema productivo situado, que genere institucionalidad e información técnico-económica específica sobre la cadena de producción primaria apícola de Argentina.

Agradecimientos

Se agradece la participación y el compromiso de apicultores, técnicos e instituciones que participan de la Red en todo el país.

Bibliografía

Masciángelo G, Cabrera G, Castignani H, Poffer D (2021). Manual Operativo de Unidades Demostrativas Apícolas. INTA. Pág: 58. Disponible en: https://lc.cx/XzBRRK

BAE 1 Estado de situación de las prácticas analgésicas usadas en la castración de equinos en Argentina

Saborido M*, Vaca RJA, Bonamy M
Departamento de Producción Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, Av. 60 y 118 s/n B1900AVW Buenos Aires – Argentina
*E-mail: msaborido@fcv.edu.ar

Status of analgesic practices used in the castration of horses in Argentina

Introducción

En la industria equina es rutinaria la castración de los machos no destinados a reproducción. Esta práctica posibilita respetar su comportamiento social, disminuyendo la agresividad y evitando accidentes durante su manejo. La castración induce daño tisular, que desencadena respuestas neuroendocrinas y dolor. (Love, 2019).

El dolor es una experiencia sensorial aversiva (Sneddon *et al*, 2014; Walters, 2018; Love, 2019) y genera sufrimiento y afecta al bienestar animal, motivos suficientes para indicar el uso de prácticas anestésicas y analgésicas. (Waran, 2010; Fernández, 2018).

El manejo del dolor y el miedo en la salud y el bienestar de los equinos, son de actual y relevante interés. El objetivo fue relevar entre veterinarios de Argentina la apreciación del dolor durante la castración en equinos y el uso de técnicas anestésicas y analgésicas durante la misma.

Materiales y Métodos

Se realizó una encuesta online a través de Google Forms, desde el 8/5/2023 al 29/6/2023 y dirigida a veterinarios con práctica diaria en equinos. La encuesta fue difundida a través de WhatsApp a contactos de los autores. Se solicitó a los encuestados que la difundieran entre sus contactos veterinarios en práctica equina. Las preguntas indagaron sobre información sociodemográfica (género, edad, año de graduación), evaluación del reconocimiento del dolor (escala numérica de 0 a 10) y datos del protocolo de castración (edad a la castración, posición durante la cirugía, preanestesia, anestesia local, analgesia).

Se aplicó prueba de Chi-cuadrado y prueba de Mood usando la página web http://www.winepi.net/sp/index.htm para determinar si existieron relaciones significativas entre el año de graduación y el uso de anestesia local o analgesia y entre el año de graduación y el reconocimiento del dolor

Resultados y Discusión

La encuesta fue respondida por 83 profesionales. El 75.9% de los encuestados fueron hombres y el 24.1% mujeres. Los graduados antes del año 2000 fueron un 32.5 % y los graduados con posterioridad a esa fecha 67.5%. El porcentaje de mujeres graduadas hasta el año 2000 resultó ser de 11.1%, mientras que las graduadas a partir de ese año 30.4%.

El 44.4% de los encuestados graduados hasta el año 2000 utiliza anestesia local versus 73.2% de los recibidos a partir de ese año. Un 92.6 % de los graduados con anterioridad al 2000 aplica analgesia contra un 91.1 % de los graduados a partir del mismo año (Tabla 1). De las variables consideradas anteriormente, sólo la relación entre el año de graduación y el uso de anestesia resultaron estar significativamente asociadas. (P = 0.0106)

Con respecto a la evaluación del dolor mediante una escala de 0 (ausencia de dolor) a 10 (máximo dolor posible), se agruparon los puntajes para visualizar con mayor facilidad los resultados: 0 ,1-3 ,4-7 y 8-10. Se contrastó dicho rango con el uso o no de analgesia y anestesia local en la población total de encuestados, resultando que la relación entre dichas variables no está significativamente asociada (Tabla 2).

Tabla 1. Uso de anestesia local y analgesia

Grupo	Anestesia Local		Analgesia	
	Sin	*Con*	*Sin*	*Con*
A2000(n=27)	55.5%	44.4%	7.4%	92.6%
D2000(n=56)	26.78%	73.2%	8.93%	91.1%

Tabla 2. Apreciación del dolor y uso de medicación.Número de encuestas.

Dolor	Anestesia Local		Analgesia	
	Sin	*Con*	*Sin*	*Con*
0	3	3	2	4
1-3	6	8	1	13
4-7	12	32	3	41
8-10	9	10	1	18
Total	**30**	**53**	**30**	**53**

Sólo un 8.4% del total de encuestados no usa analgésicos, con lo cual el porcentaje de los profesionales que sí lo hacen es elevado (91.6 %). El año de graduación tiene efectos en el uso de anestesia local, aunque no así el uso de analgesia, contradiciendo parcialmente nuestra hipótesis de que los graduados a partir del año 2000 utilizarían mayor cantidad de medidas para controlar el dolor. Posiblemente, al aplicar anestesia local no consideran necesario el uso de analgésicos. Profesionales graduados a partir del año 2000 cuya apreciación del dolor es 0 aplican analgesia por 3 a 5 días y, quienes asignan puntajes de 7 y 10 no lo hacen, aplican medidas contrapuestas a su evaluación.

Conclusiones

El número de profesionales que utilizan anestesia local y/o analgesia en la castración de equinos es alto, aunque no pudimos establecer una clara asociación entre el año de graduación y el hecho mencionado.

Bibliografía

Love E. Chapter 24. 2019. Equine Surgery. 356-366
Sneddon L *et al.* (2014). Anim Behav 97, 201: 212
Waran N *et al.* 2010. N Z V J 58: 6, 274-280
Fernández D *et al.* 2016. Vet Méx OA. Vol. 3 N. 1 enero-marzo 2016

BAE 2 Comparación de métodos de castración de terneros utilizando anestesia y analgesia- Comportamiento y productividad

Vaca R*, Bonamy M, Nicora Rebagliati E, Giménez J, Prando A, Baldo A
Departamento de Producción Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, Av. 60 y 118 s/n B1900AVW Buenos Aires – Argentina
*E-mail: rovaca@fcv.unlp.edu.ar

Comparison of calf castration methods using anesthesia and analgesia - Behavior and productivity

Introducción

Tradicionalmente, los terneros son castrados entre los 6 y 9 meses de edad junto con el destete, una de las medidas de manejo más estresante para el ganado. (Bretschneider, 2009). Pueden ser castrados mediante procedimientos cruentos que producen pérdida de sangre usando cuchillo o bisturí o incruentos que no producen sangrado, utilizando pinza de Burdizzo o anillo de goma. La castración a cuchillo sin anestesia ni analgesia es la frecuente.

La castración quirúrgica provoca un cambio más pronunciado en el comportamiento y una mayor respuesta inflamatoria en comparación con las bandas de goma (Fisher *et al.*, 2001), provocado alteraciones físicas que afectan el nivel inmunológico, la ganancia de peso y el bienestar, principalmente a causa del dolor provocado.

El objetivo del trabajo es evaluar el efecto sobre el crecimiento, el comportamiento y su relación con el bienestar animal de dos métodos no quirúrgicos y uno quirúrgico de castración de terneros.

Materiales y Métodos

Veinticuatro terneros Aberdeen Angus destetados de 6 meses de edad y 165,04 (+/- 20,31) kg peso promedio fueron asignados al azar y por peso a cuatro tratamientos. Tratamiento control (TC): sin castrar, Tratamiento Goma (TG): castrados mediante el uso de goma (Callicrate Smart Bander), Tratamiento quirúrgico (TQ): castrados mediante uso de bisturi y Tratamiento Burdizzo (TB): castrados mediante uso de pinza burdizzo de 40 cm. Salvo TC, todos los tratamientos recibieron analgesia (Meloxicam 20mg/ml 0.5 mgr /kg PV) vía SC y anestesia local. Todos los tratamientos se realizaron con el animal en pie y sujeto en el cepo. Antes y después de realizada la castración y semanalmente hasta los 41 días post castración se registró el peso y se calculó la ganancia diaria de peso (GDP). Se realizó la observación de la conducta durante las 6 hs posteriores a la castración y en un segundo periodo de 8 horas desde el amanecer del día siguiente. La conducta se registró en planillas mediante observación directa con la técnica de barrido y muestreo instantáneo con intervalos de 5 minutos. Las categorías de comportamiento observadas fueron comiendo (CO) y, con sus variaciones de normales y anormales: parados (PN y PA), acostados (AN y AA) y caminando (CN y CA).

Los datos de comportamiento fueron integrados en el animal y se calculó la proporción de tiempo dedicada a cada actividad en cada animal. El análisis de los datos se realizó mediante ANOVA utilizando la función lm en R, las medias de mínimos cuadrados entre tratamientos fueron comparadas mediante la prueba de Tukey utilizando la función emmeans de la librería homónima.

Resultados y Discusión

Los resultados se presentan en la Tabla 1. Para GDP se puede apreciar que, solo hay una tendencia a mayor ganancia en TC frente a TB.

Tabla 1. Proporción del tiempo total dedicado a las distintas categorías de comportamiento relevadas.

	Tratamientos				
Comportamiento	TB	TQ	TG	TC	p. val
Acostado	0,168a	0,168a	0,165a	0,257b	0,014
Camina	13,17a	12,50a	7,33b	10,17ab	0,019
Parado	59,5a	48,7ab	53,8a	39,7b	<0,001
Come	6,83a	18,50b	18.33b	21,50b	0,005
GDP (kg/día)	1,17a	1,36a	1,26a	1,65a	0.061

Los valores de comportamientos están expresados en proporción del total
Letras diferentes en la misma fila indican p<0.05

Los terneros del TC permanecen más tiempo acostados que los castrados, AA es una categoría poco relevada y solo en los animales castrados (3 animales en TG, 2 en TB y 1 en TQ).

Los animales TG caminan menos que TQ y TB, aunque igual que TC. Los animales pueden disminuir o aumentar su actividad en un intento de evitar estímulos dolorosos (Chapman *et al* 1985), lo observado sugiere menos dolor durante las primeras horas post castración en TG debido a su comportamiento similar a TC, respecto a TQ y TB.

Los terneros del TC permanecieron menos tiempo parados que los castrados. Estar de pie es una respuesta apropiada para minimizar la estimulación de los nociceptores sensibilizados, como los que se encuentran en los tejidos dañados o inflamados (Handwerker y Reeh 1991).

Comer resultó ser un comportamiento menos preferido por TB con respecto a los otros tratamientos y se observó una tendencia cuando se analizó el ADP.

Conclusiones

En las condiciones del presente trabajo todos los tratamientos generaron cambios en los distintos tipos de actividades comportamentales relacionadas con la posibilidad de mitigar el dolor. En el periodo post quirúrgico inmediato los animales castrados utilizando pinza de Burdizzo evidenciaron más tiempo en comportamientos compatibles con el dolor como permanecer parados y disminuir el consumo de alimento, y por lo tanto menos bienestar que los otros tratamientos.

Bibliografía

Bretschneider G (2009). Castración de terneros: tradición versus eficiencia. REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, 2009, vol. 10, no 7.

Chapman CR, Casey KL, Dubner RH, Foley KM, Handwerker H O, Reeh PW (1991) Pain and inflammation. In Pain Research and Clinical Management. Volume 4. Eds M. R. Bond, J. E. Charlton and C. J. Woolf. Amsterdam, Elsevier. pp 59-70

Fisher AD *et al*. (1997). Effects of cortisol on in vitro interferon-γ production, acute-phase proteins, growth, and feed intake in a calf castration model. Journal of Animal Science, 1997, vol. 75, no 4, p. 1041-1047.

BAE 3 Parámetros fisiológicos y respuestas a estrés en alpacas preñadas mantenidas en pastoreo rotativo en los andes peruanos

Benito-López D[1]*, Gualdrón-Duarte LB[2,3], Vélez-Marroquín VM[2], Roque-Huanca B[1], Cabezas-Garcia EH[2]
[1] Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional del Altiplano de Puno (UNAP), Puno, Perú [2] Estación IVITA-Maranganí, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM), Cusco, Perú [3] Departamento de Producción Animal, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Balcarce, Argentina
*E-mail: dbenito@unap.edu.pe

Physiological parameters and stress responses of pregnant alpacas on rotational grazing in the high Peruvian Andes

Introducción

En la sierra peruana, la ganadería tradicional de alpaca sigue siendo una de las fuentes principales de ingresos de muchas familias rurales. No obstante, el bienestar de los animales es particularmente desafiado por variaciones extremas de las condiciones ambientales (Gómez-Quispe, 2022). El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de dos variedades de alpaca (Huacaya vs Suri) y dos épocas del año (periodo de transición y húmedo) sobre los indicadores de estrés (hormonas), parámetros fisiológicos y el desempeño productivo de alpacashembras en el último tercio de gestación mantenidas en condiciones de pastoreo rotativo.

Materiales y Métodos

Este estudio fue conducido en el sector de 'Punapampa' del distrito de Sangarará- Cusco, Perú (13° 55' 1.9" S, 71° 37' 14.7" W) a 4,141 m.s.n.m. Catorce hembras, ocho de la variedad Huacaya y seis Suri, fueron mantenidas en una pastura cultivada compuesta por gramíneas (ryegrass perenne), leguminosas (alfalfa, trébol rojo y blanco) y hierbas (llantén y achicoria). El primer periodo (27 días) tuvo lugar en noviembre de 2021 al final de la temporada seca (Transición), con las hembras en un rango de gestación entre 8 a 9 meses; y el segundo en enero de 2022, al inicio de la temporada de lluvias (Húmedo). Las hembras llegaron al área experimental a comienzos de septiembre de 2021 y estaban acostumbradas a la manipulación diaria. El peso de los animales fue monitoreado al inicio y al final de cada periodo experimental y el consumo de materia seca evaluado por un periodo de 5d (ver Tabla 1). Las muestras de sangre y los parámetros fisiológicos fueron obtenidos de tres muestreos (días) intercalados en horas de la mañana (8:00 am a 10:00 am) al final de cada periodo experimental. Las hormonas en suero se analizaron por espectroscopia de absorción y los parámetros fisiológicos obtenidos por auscultación y observación. Los datos se analizaron mediante un modelo de medidas repetidas que incluyó variedad de alpaca y período como efectos fijos, mientras que individuo dentro de variedad se consideró como efecto aleatorio.

Resultados y Discusión

- No se detectaron diferencias en los indicadores endocrinos (ACTH y cortisol). No existen reportes para la ACTH en alpacas. Los niveles de cortisol fueron menores a los reportado por Aba *et al.* (1998) para hembras al final de la gestación (< 1.0 µg/dL).
- La temperatura corporal fue 1.8 °C menor para Suri en periodo Húmedo. En línea con esta observación, para esta variedad se registró una menor frecuencia cardiaca (- 5.45 latidos/min). Los valores para estos tres parámetros fisiológicos se encuentran dentro de los reportado por otros autores. No se encontraron reportes previos de constantes fisiológicas para animales Suri.
- Previo al parto (periodo Húmedo), se redujo el consumo de materia seca y el peso vivo aumentó. Estas respuestas estarían en gran medida condicionadas por el estado fisiológico de los animales.

Conclusiones

No se detectaron efectos significativos asociados ni con la variedad de alpaca, ni con el periodo del año sobre los indicadores hormonales de estrés. Las hembras Suri presentaron una menor temperatura corporal en comparación con las Huacaya durante los dos periodos evaluados. Los indicadores de estrés ambiental no han sido reportados en trabajos previos, por lo que estos hallazgos constituirán *per-se* una base importante para mejorar el bienestar de las alpacas hembra en condiciones altoandinas.

Bibliografía

Aba *et al*. (1998). Animal Rep Sci **50,** 111-121.
Gómez-Quispe OE *et al*. (2022). Small Rum Res **217,** 106839.
Lippke (2002). Crop Sci **42,** 869-872.

Tabla 1. Respuestas endocrinas, fisiológicas y de desempeño productivo como indicadores de estrés de alpacas en gestación tardía.

Ítem	Periodo	Variedad		EEM	*P*-value		
		Huacaya	Suri		Variedad	Periodo	V × P
Hormonas							
ACTH, pg/mL	Transición	19.9	29.3	2.81	0.428	>0.500	0.305
	Húmedo	24.9	26.2	6.92			
Cortisol, µg/dL	Transición	0.53	0.42	0.097	>0.500	0.127	>0.500
	Húmedo	0.66	0.63	0.146			
Parámetros fisiológicos							
Temperatura corporal, °C	Transición	37.5	36.4	0.14	<0.001	0.02	0.019
	Húmedo	37.5	35.7	0.19			
Frecuencia cardiaca, latidos/min	Transición	62.7	59.3	2.31	0.045	0.059	0.21
	Húmedo	68.1	60.6	1.71			
Frecuencia respiratoria, resp/min	Transición	27.1	25.1	1.69	0.141	0.41	>0.500
	Húmedo	28.6	25.4	0.97			
Desempeño productivo							
Consumo de materia seca, g/d*	Transición	1344	1361	190.5	>0.500	0.004	0.461
	Húmedo	809	1013	89.1			
Peso vivo, kg	Transición	56.3	58.9	2.05	>0.500	0.016	>0.500
	Húmedo	57.4	59.8	2.72			

EEM = error estándar de la media; ***** = el consumo de MS fue estimado a partir de la colección de heces totales y la digestibilidad *in vitro* del forraje (Lippke, 2002).

BAE 4 Asociación entre el estrés calórico, la tasa de respiración y el comportamiento en vacas lecheras en ordeñe y secas

Frossasco G[1]*, Viretto PE[1], Martinez GM[2]
[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) EEA Rafaela, [2]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) EEA Salta
*E-mail: frossasco.georgina@inta.gob.ar

Association between heat stress, respiratory rate and behavior in dairy and dry cows

Introducción

El estrés calórico (EC) produce cambios fisiológicos y comportamentales en los animales, como el incremento de la frecuencia respiratoria (FR) y menor tiempo de descanso. Las condiciones de temperatura y humedad ambiente a partir de las cuales los bovinos presentan EC dependen de múltiples factores. Entre ellos, se destaca el estado fisiológico, que influye en la producción de calor metabólico del animal. Siendo este mayor en vacas en ordeñe (VO) en comparación a vacas secas (VS; Purwanto *et al*., 1990). El objetivo de este trabajo fue el de comparar la asociación entre el EC, la tasa de respiración y el comportamiento entre VO y VS en un sistema lechero de alta producción.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en un tambo con ordeñe voluntario con sistema pastoril con suplementación (INTA Rafaela). Se evaluaron 27 VO de alta producción (35 ± 9,15 l/d; 183,6 ± 62,20 d en ordeñe; 2,9 ± 0,27 CC) y 11 VS (30 ± 15,21 d previos al parto; 3,3 ± 0,21 CC) seleccionadas de manera aleatoria. Los animales fueron observados durante 14 días al azar entre enero y febrero de 2024, en los horarios de las 9, 12 y 15 h. La FR se determinó de manera observacional, contabilizando los movimientos de los músculos abdominales del flanco derecho durante 30 s, expresado posteriormente por minuto (MRM; Spain y Spires, 1996). El comportamiento se evaluó por observación directa, utilizando un etograma parcial donde se registraron las conductas: echada (E), parada (P) o alimentándose (A). El Índice de temperatura y humedad (ITH) se calculó de acuerdo con la fórmula de Thom (1959), a partir de los datos de una estación meteorológica (modelo DZ-WT1081) ubicada en la cercanía del tambo. La tasa de respiración fue categorizada según los MRM en: normal (≤ 50) y acelerada (>50) y el EC según el ITH en: sin estrés (SE; ≤ 68), moderado (EM; 68-80) y severo (ES; ≥ 80) (Martinez *et al*., 2023). Los datos fueron analizados mediante tabla de contingencia y comparados mediante el test de Chi cuadrado, Pearson ($P \leq 0,05$). El efecto del estrato categoría animal (VO vs VS) se evaluó mediante la Prueba de Cochran-Mantel-Haenszel ($P \leq 0,05$). Se utilizó el software InfoStat (versión 2020).

Resultados y Discusión

En los días evaluados, las condiciones ambientales se correspondieron solamente a EM y ES. Según el horario, el porcentaje de mediciones con ES fue del 14,6, 43,0 y 56,9%, a las 9, 12 y 15 h respectivamente. Bajo esta situación, la FR se incrementó de 49,9 ± 12,51 a 64,1 ± 16,07 MRM en VO y de 49,0 ± 13,58 a 59,1 ± 15,75 MRM en VS. Esto se puede atribuir a que los bovinos alteran su dinámica respiratoria para liberar mayor calor corporal (Lamp *et al*., 2015).

La correlación hallada entre la tasa de respiración respecto al EC fue mayor en VO (0,36; P <0,0001) vs VS (0,23; P <0,0001). La proporción de vacas con respiración acelerada fue mayor en ES en ambas categorías, siendo superior en VO (P < 0,0001; tabla 1). Lo que puede atribuirse a que las VS poseen una carga de calor metabólica endógeno inferior a las VO, por lo que tienden a una respiración menos agitada (Lamp *et al.,* 2015).

Tabla 1. Tabla de contingencia que ubica el número y porcentaje relativo (entre paréntesis) de vacas con respiración normal (N) o acelerada (Ac) en función a la severidad del estrés calórico.

	Vacas en ordeñe			Vacas secas		
	N	Ac	Total	N	Ac	Total
EM	346 (53,6)	300 (46,4)	646 (100)	190 (55,6)	152 (44,4)	342 (100)
ES	89 (18,2)	399 (81,8)	488 (100)	35 (29,2)	85 (70,8)	120 (100)
Total	435 (38,4)	699 (61,6)	1134 (100)	225 (48,7)	237 (51,3)	462 (100)

EM y ES: estrés calórico moderado (68-80 ITH) y severo (≥ 80 ITH)

El comportamiento difirió en función a la severidad del EC en las VO (P < 0,0001), observándose mayor proporción de vacas P y menor E bajo ES (tabla 2). En tanto, en VS no se detectaron cambios en el comportamiento animal en relación al EC (P = 0,193). Sin embargo, en ambas categorías ante condiciones de EM y ES, la actividad que prevaleció fue la de P; en coincidencia con lo reportado por Martinez *et al*., 2023.

Tabla 2. Tabla de contingencia que ubica el número y porcentaje relativo (entre paréntesis) de vacas que se encontraron echada (E), parada (P) o alimentándose (A), función a la severidad del estrés calórico.

	Vacas en ordeñe				Vacas secas			
	E	P	A	Total	E	P	A	Total
EM	91 (14,1)	438 (67,8)	117 (18,1)	646 (100)	50 (14,6)	198 (57,9)	94 (27,5)	342 (100)
ES	24 (4,9)	375 (76,8)	89 (18,2)	488 (100)	10 (8,3)	77 (64,2)	33 (27,5)	120 (100)
Total	115 (10,1)	813 (71,7)	206 (18,2)	1134 (100)	60 (13,0)	275 (59,5)	127 (27,5)	462 (100)

EM y ES: estrés calórico moderado (68-80 ITH) y severo (≥ 80 ITH)

Conclusiones

Bajo las condiciones de este estudio, se evidencia que el EC incrementa la tasa de respiración en VO y VS e influye negativamente en el comportamiento animal al aumentar la proporción de VO paradas.

Bibliografía

Lamp *et al.* (2015). PloS one, 10(5), e0125264.
Martinez *et al*. (2023). X Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza de la FCA – UNC.
Purwanto *et al*. (1990). The Journal of Agricultural Science, 114(2), 139-142.
Spain JN y Spiers, DE (1996). J. Dairy Sci. 79: 639-646.
Thom, EC. (1959). Weatherwise 12: 57-59.

BAE 5 Estudio de preferencia de las vacas lecheras bajo distintos tipos de techos y sistemas de refrescado en sistema robotizado

Viretto PE[1]*, Toffoli GD[2], Acetta PM[2], Perez E[2], Notaro A[2], Banegas Sacks, N[3], Frossasco G[1], Taverna MA[1], Leva PE[2]
[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA EEA Rafaela). [2]Facultad de Ciencias Agrarias UNL. [3]Facultad de Ciencias Agrarias UNER.
*E-mail: viretto.pablo@inta.gob.ar

Study of cow preference under different types of roofs and cooling system in robotic system

Introducción

El calor es uno de los principales factores estresantes para el ganado lechero al afectar la producción, salud y bienestar. Esto es especialmente cierto en la cuenca lechera santafesina, donde se espera para los próximos años aumentos de la temperatura y la humedad, lo que trae aparejado un mayor riesgo de estrés térmico durante el período estival. Como medida para mitigar el estrés calórico en nuestro país, existen establecimientos que han construido tinglados para alojar las vacas en lactancia en estabulación permanente o con cierres estratégicos, brindándole al animal condiciones más favorables para su bienestar. El objetivo de este estudio fue evaluar la preferencia de los animales bajo distintos tipos de techos y (materiales reciclados, media sombra móviles o fijas) y sistema de refrescado con la finalidad de realizar recomendaciones de diseño en los galpones

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en el tambo robotizado del INTA Rafaela durante los meses de enero a marzo de 2024. Se seleccionaron al azar 26 vacas (VO) Holando argentino de un total de 65 con una producción diaria de 34,8 ± 9,15 L/VO. Las mismas tuvieron libre tráfico durante el día a un corral seco con material de techo reciclable (de 800 m^2; T), un corral seco con techos de medias sombras móviles (MS), un sector de pista alimentación (PA) con techo de media sombra y aspersión y otro con medias sombras fijas, ventilación y aspersión en las inmediaciones del robot de ordeñe (Otro). Todas las VO tuvieron acceso voluntario al ordeño y la dieta totalmente mezclada (TMR) fue suministrada una vez al día a las 7 a.m. Los datos meteorológicos fueron cedidos por la estación agrometeorológica convencional y automática del INTA Rafaela. Con esa información se estimaron los índices de temperatura y humedad (ITH) con la fórmula de Thom (1959). Para las observaciones de comportamiento se registraron las siguientes conductas mediante la técnica focal: parada sin rumiar (PSR), echada sin rumiar (ESR), parada rumiando (PR), echada rumiando (ER), parada jadeando (PJ), echada jadeando (EJ), comiendo (CO) y caminando (CA), los cuales fueron analizados como P (PSR, PR y PJ), E (ESR, ER, EJ), CO y CA. El análisis de datos categóricos se realizó utilizando una tabla de contingencia y se evaluó mediante la prueba de Chi cuadrado de Pearson ($P \leq 0,05$). Los análisis estadísticos y la elaboración de gráficos se llevaron a cabo con el software R (R Core Team, 2024).

Resultados y Discusión

Los resultados revelaron que existe diferencia entre el lugar y el comportamiento animal ($P < 0,0001$) (figura 1). Los animales prefieren estar echados bajo el T, esto se debe a que el techo con material reciclado es más fresco y además al piso se le pasa rabasto todos los días. El comportamiento varió en función del ITH, las medias de las VO se encontraban CA hacia la PA y Otro lugar, a su vez prefirieron estar P en lugares como la PA con media sombra, ventilación y aspersión en desmedro de T con material reciclable. Lo cual coincide con Tucker *et al*. (2007), al encontrar que los animales a medida que aumenta el estrés por calor buscan lugares más frescos y sombras.

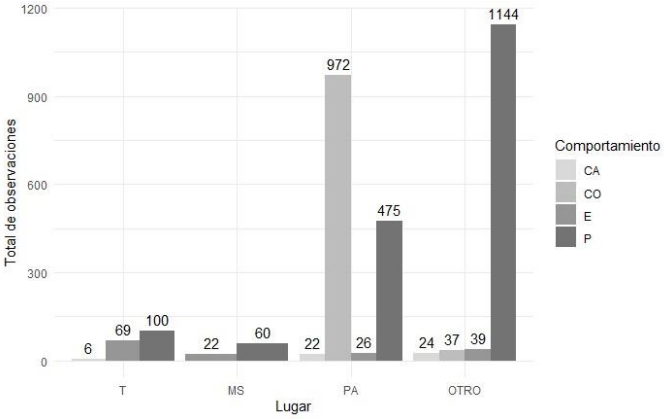


Figura 1. Relación entre el comportamiento y el lugar de preferencia.

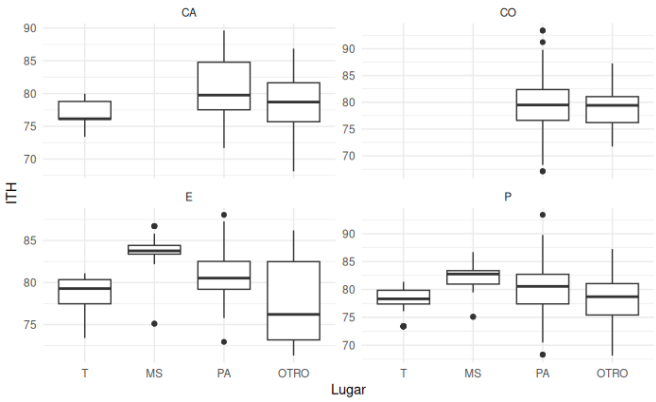


Figura 2. Distribución de los comportamientos: caminando (CA), comiendo (CO), echado (E) y parado (P), en función del lugar de preferencia y el ITH.

Conclusiones

El comportamiento está relacionado con el lugar donde ocurre el evento. Bajo condiciones de estrés térmico las vacas prefieren los lugares frescos principalmente aquellos que ofrecen ventilación y aspersión a los que tienen sólo sombra. Estas medidas de mitigación en conjunto permiten mejorar el confort y bienestar de los animales.

Bibliografía

R Core Team (2024). R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>.

Thom, EC. (1959). Weatherwise 12: 57-59.

Tucker *et al.,* (2007). Applied Animal Behaviour Science 109(2-4):141-154.

BAE 6 Recurso sombra en corrales de engorde bovino durante períodos de estrés calórico. 3. Fisiología y ambiente

Menichelli M[1 2], Szwarc D [1 2], Lopez A[3 4], Vega H[5], Rodriguez S[5], Auat M[5], Morcos S[5], Drube M[5], Lencina V[5], Zimerman M[6]
[1]EEA INTA Reconquista, [2]FCA-UCSF, [3]EEA INTA Santiago del Estero, [4]FAyA-UNSE, [5]FAZ- UNT, [6]IIACS- CIAP-INTA,
*E-mail: menichelli.marcela@inta.gob.ar

Shade in feedlots during periods of heat stress. 3. Physiology and environment

Introducción

La zona termoneutral en bovinos es amplia, pero temperaturas extremas o fluctuaciones repentinas pueden causar estrés térmico. Durante la etapa de engorde, el estrés por calor puede provocar cambios fisiológicos, comportamentales y productivos que varían según intensidad, frecuencia y duración de la exposición. Proveer sombra en *feedlots* puede ser una estrategia para mitigar el estrés por calor, al modificar el microambiente del corral (Melton *et al.,* 2018). El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la sombra artificial en corrales de terminación de novillitos Braford durante un periodo estival considerando una variable fisiológica asociada a una ambiental, vinculadas al estrés calórico.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo entre diciembre 2023 y marzo 2024 en el IIACS-CIAP-INTA, en Tucumán, Argentina. 28 novillos Braford de 12 meses de edad y 290,5 kg $\pm$ 7,4 kg PV fueron distribuidos al azar en 14 corrales o unidades experimentales (**UE**) con 2 animales/UE (35m^2/animal) en un DCA. Se aplicaron los tratamientos (n=7) "con sombra" (**Sombra**) y "sin sombra" (**Sol**). Se utilizó 5 m2/cab. de media sombra plástica al 80% a 3m de altura. Se registraron las condiciones de Temperatura de Globo Negro (**TGN**) mediante Termochron e-buttons ubicados en esferas de cobre de 150 mm de diámetro color negro mate y Temperatura y Humedad relativa ambiente con Higrochron e-button, colocados en abrigos meteorológicos, todos ubicados a 2 m del suelo, bajo la sombra como al sol. Los datos de velocidad del viento se tomaron de la estación meteorológica del IIACS (Vantage PRO2, Davis®). Con los datos obtenidos se calculó el índice de carga calórica (**HLI**) (Gaughan *et al.*, 2008). El score de jadeo (**SJ**) se registró cada 10 minutos sobre todos los animales el día siguiente a tres jornadas consecutivas con pronóstico de estrés calórico (ITH ≥79), en seis fechas, desde las 8:00 a las 18:00 hs, utilizando la escala propuesta por Bienest.AR (2021): *SJ normal* (SJ=0), *SJ elevado* (SJ=1) y *SJ muy elevado* (SJ=2). Con el SJ observado en cada corral, se calculó el Score Medio de Jadeo (**SMJ;** Gaughan *et al.*, 2008) de cada UE y se lo relacionó a las categorías de HLI **(Cat. HLI):** Leve (<70), Moderado (>70<77), Caliente (>77<86), Muy caliente (>86<95) y Extremo (>95). Se estimó además la proporción de tiempo de cada Cat. **HLI** por tratamiento. Se realizó prueba de Chi^2 de Pearson para SJ y ANOVA para el contraste de SMJ según categorías de HLI (α=0,05; software InfoStat® v 2020), segmentado en tres momentos: Mañana (8 a 11hs), Mediodía (11 a 15hs) y Tarde (15 a 18hs).

Resultados y Discusión

La proporción de SJ difirió entre tratamientos, a favor de Sombra (chi^2 = 669.9, *P* <0,01; Tabla 1). Misma relación de proporciones de SJ se observaron en cada una de las tres segmentaciones por momento (*P* < 0,01).

Tabla 1. Observaciones (proporción) de SJ0-1-2 por tratamiento

SJ	Sol	Sombra	Total
0	1929 (39%)	3155 (64%)	5084 (51%)
1	2882 (58%)	1792 (36%)	4674 (47%)
2	145 (3%)	9 (0%)	154 (2%)
Total	4956 (100%)	4956 (100%)	9912 (100%)

La proporción de tiempo de cada Cat. HLI difirió entre tratamientos: durante la mañana, Sombra permaneció el 25% de tiempo en HLI Leve, mientras que Sol lo hizo el 19,4%. Por el contrario, Sol transcurrió más de la mitad del tiempo (58,3%) en HLI Extremo *vs*. Sombra el 8,3%. Durante el mediodía, Sol permaneció casi totalmente (97,9%) en HLI Extremo mientras que, en Sombra, la mayor proporción fue en Cat. HLI Muy Caliente (68,8%). Similar relación de proporciones se repitió por la tarde, donde Sol presentó el 75,9% Cat. HLI Extremo vs 10,2% en Sombra, tratamiento que pasó el 66,7% del tiempo en Cat. HLI Muy Caliente.

Los valores de SMJ en Sombra, al mediodía y tarde fueron menores que en Sol (*P* < 0,05), mientras que por la mañana no se observó tal diferencia (Tabla 2), ubicándose todos los registros en las categorías de SMJ Sin estrés (0-0,4); Estrés leve (0,4-0,8) y Estrés moderado (0,8-1,2) (Gaughan 2008). La categoría SMJ Estrés elevado (>1,2) no se presentó en los días evaluados.

Tabla 2. SMJ por Tratamiento según momento y Cat. de HLI

Momento	Cat. HLI	SMJ Sol	SMJ Sombra	P-VALOR
	Leve	0	0	Sd
	Moderado	0,01	0	0,5167
MAÑANA	Caliente	0,02	0,03	0,5644
	Muy Caliente	0,19	0,12	0,1167
	Extremo	0,37	0,46	0,1618
	Caliente	sd	0,44	Sd
MEDIODIA	Muy Caliente	0,9	0,4	<0,0001
	Extremo	0,8	0,7	<0,0001
	Caliente	1,0	0,6	0,001
TARDE	Muy Caliente	0,7	0,5	<0,0001
	Extremo	0,8	0,6	0,0042

Conclusiones

Bajo las condiciones en las que se llevó a cabo el ensayo, el recurso sombra redujo el estrés por calor evidenciado a través de las proporciones de tiempo de las Cat. HLI y generó un impacto positivo sobre el bienestar de los animales, manifestado a través del SJ y del SMJ ante la misma situación ambiental descripta por Cat. HLI en los tres momentos del día.

Bibliografía

Gaughan JB, Mader TL, Holt SM, Lisle A (2008). Journal of Animal Science, 86(1), 226-234

Bienest AR (2021). Ediciones INTA-CR Santa Fe. ISBN 978-987-8333-91-5

Melton BA (2018). University of Nebraska - Lincoln Thesis.

BAE 7 Recurso sombra en corrales de engorde bovino durante períodos de estrés calórico. 1. Condiciones ambientales. Comunicación

Zimerman M[1]*, Lopez A[2,3], Vega H[4], Rodriguez S[4], Auat M[4], Morcos S[4], Drube M[4], Lencina V[4], Menichelli M[5,6]
[1] IIACS- CIAP-INTA, [2] EEA INTA Santiago del Estero, [3] FAYA-UNSE, [4] FAZ-UNT, [5] EEA INTA Reconquista, [6] FCA-UCSF
*E-mail: zimerman.maria@inta.gob.ar

Shade in feedlots during periods of heat stress. 1. Climatic conditions. Communication

Introducción

Las condiciones ambientales tienen gran influencia en la salud, el bienestar y el rendimiento productivo del ganado. Proveer sombra en *feedlots* puede ser una estrategia para mitigar el estrés por calor, al modificar el microambiente del corral (Melton *et al.,* 2018). El objetivo del trabajo fue caracterizar el ambiente y microambiente de corrales para evaluar el efecto de la sombra artificial en corrales de terminación de bovinos sobre las condiciones ambientales durante un periodo estival.

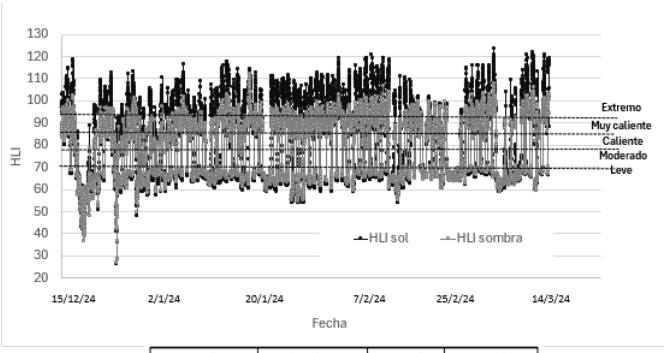
Materiales y Métodos

Entre dic-23 y mzo-24 en el IIACS-CIAP-INTA, Tucumán, Argentina, 28 novillos Braford fueron asignados al azar a 14 corrales con 2 animales cada uno (35m^2/animal). Se aplicaron los tratamientos: **Sombra** (corrales con umbráculos de 10m^2 -5 m^2/cab- con media sombra de poliéster de 80% de difusión de la luz de 3 m de altura) y **Sol** (corrales sin umbráculos). Durante todo el ensayo (88 días) se registraron, cada 10 min, las condiciones de temperatura de globo negro a la sombra y al sol (TGNSombra y TGNSol) mediante Termochron e-buttons ubicados en esferas de cobre de 150 mm de diámetro color negro mate ubicados bajo la sombra y a la intemperie. Se registró temperatura y humedad relativa ambiente con Higrochron e-button, colocados en abrigos meteorológicos, todos ubicados a 2 m del suelo. Los datos de velocidad del viento se tomaron de la estación meteorológica del IIACS (Vantage PRO2, Davis®) ubicada a 100 m de los corrales. Se calculó el índice de carga calórica al sol y a la sombra (HLISol y HLISombra; Gaughan *et al.*, 2008). Para cada tratamiento se calculó el HLI promedio diario y el número de olas de calor presentadas (al menos 3 días con categoría HLI Muy Caliente o mayor: HLI≥86). Se registró la temperatura del suelo bajo la sombra y a la intemperie (promedio de 6 mediciones en distintas zonas del corral) con termómetro infrarrojo Testo 830, en 5 fechas, cada hora, entre las 8:00 a las 18:00 hs. Los días de medición fueron los días siguientes a tres jornadas consecutivas con pronóstico de estrés calórico (ITH ≥79). Se realizó un análisis descriptivo de la información recolectada.

Resultados y Discusión

El valor de HLISol superó a HLISombra los 88 días del ensayo. La proporción de condiciones climáticamente adversas en Sol según categoría de HLI, fue mayor respecto a Sombra. (Fig. 1). El tratamiento Sol presentó una mayor severidad en las condiciones medioambientales, manifestada a través de una mayor frecuencia, duración e intensidad de las olas de calor (Fig 2).

La temperatura del suelo en tratamiento Sombra presentó menor variación durante el transcurso del día (entre 26 y 37°C), mientras que en Sol dicha dispersión se halló entre 33 y 69°C. A su vez, los valores en Sombra fueron ampliamente menores a los hallados en Sol: entre las 12:30 y las 17:00 hs en Sombra, la T° del suelo se halló entre los 31 y los 34°C, excepto a las 16:00 hs donde se registró un valor de 37°C, mientras que sol, entre las 12:30 y las 17:00 hs los valores superaron siempre los 60°C, registrándose el valor máximo (69°C) a las 13:00 hs.



Categoría HLI	Valor de HLI	% Sol	% Sombra
Extremo	95≥HLI	27	11
Muy Caliente	86≥HLI<95	20	32
Caliente	77>HLI<86	7	9
Moderado	70>HLI≤77	3	2
Leve	HLI≤70	43	46

Figura 1. HLISol y HLISombra cada 10 min en 88 días de ensayo y proporción de tiempo en cada categoría de HLI según tratamiento.

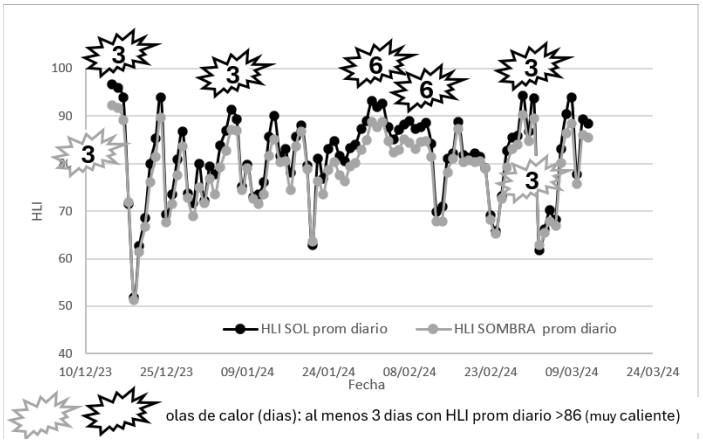


Figura 2. HLI promedio diario por tratamiento. Cantidad de olas de calor, y duración en días.

Conclusiones

Las condiciones micro ambientales durante el ensayo estuvieron afectadas por el recurso sombra, el cual aminoró las condiciones estresantes a las que se exponen los animales, evidenciado por una menor frecuencia, duración e intensidad de las olas de calor presentadas, por una menor proporción de tiempo en las categorías más adversas de HLI y por menores valores de T° de suelo registradas durante días de olas de calor.

Bibliografía

Gaughan JB, Mader TL, Holt SM, Lisle A (2008). *J. Anim. Sci.,* vol. 86, no. 1, pp. 226-234.

Melton BA (2018). PhD thesis, University of Nebraska.

BAE 8 Recurso sombra en corrales de engorde bovino durante períodos de estrés calórico. 2. Evaluación productiva

Zimerman M[1]*, Lopez A[1,2], Menichelli M[3,4], Vega H[5], Caro R[6], Ortiz M[6], Juarez WR[6]
[1] EEA INTA Santiago del Estero, [2] FAyA-UNSE, [3] EEA INTA Reconquista, [4] FCA-UCSF, [5] FAZ-UNT, [6] IIACS- CIAP-INTA
*E-mail: zimerman.maria@inta.gob.ar

Shade in feedlots during periods of heat stress. 2. Animal performance

Introducción

La exposición a altas temperaturas y humedades compromete el bienestar de los animales modificándose los patrones de consumo y comportamiento, afectándose el desempeño productivo Edwards-Callaway *et al.* (2021). La incorporación de sombra en los corrales es una herramienta estratégica que permite aliviar las condiciones ambientales estresantes durante la etapa final de engorde de los animales. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la disponibilidad de sombra artificial en corrales de terminación de bovinos sobre la productividad y características de res.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó entre dic-23 y mzo-24 en el IIACS-CIAP-INTA, Tucumán, Argentina. Se utilizaron 28 bovinos Braford de 12 meses de edad (290,5 kg ± 7,4 kg de PV) distribuidos al azar en 14 corrales o unidades experimentales con 2 animales cada uno (35m^2/animal). Se contrastaron los siguientes tratamientos: Sombra (corrales dotados con media sombra plástica al 80% asignando 5m^2 de sombra/cab) a 3 m de altura y Sol (corrales desprovistos de sombra). Ambos tratamientos fueron alimentados ad-libitum una vez al día con una TMR [silo maíz (18,3%), grano de maíz partido (70%), expeller de girasol (9%), urea (0,7%), núcleo (2%) base MS]. Se registró el peso vivo (**PV)** con balanza electrónica, engrasamiento (**EGD**) y área de ojo de bife (**AOB**) por ecografía (AquilaVet Pro de Pie Medical) al inicio y al final del período de engorde. Se estimó el PV vacío al final del ensayo (**PVV**) considerando un 3% de desbaste. Se evaluó el consumo de alimento diario (**CMS**) por diferencia entre lo ofertado y el remanente en los comederos, se calculó la ganancia media diaria de peso (**GMD)** e índice de conversión alimenticia (**IC**). Los animales fueron faenados en un frigorífico clase B, ubicado a 45 km del IIACS. Se controló trazabilidad individual durante la faena. Se registró el peso de la canal (**PCanal**), se calculó el rinde a la faena (**Rto**), se midió pH (Hanna 99163) a los 45 min (**pH$_{45}$**) y 24 h *post-mortem* (**pH$_{24}$**). Aleatoriamente se seleccionaron 4 medias reses derechas (**MRD**) de cada tratamiento y fueron despostadas siguiendo la metodología descripta por Zimerman *et al.*, 2022, y la nomenclatura de carne del IPCVA, 2015. Se formaron 4 grupos de cortes cárnicos: **Cortes de 1ra**, **Cortes de 2da**, **Cortes de asado** y **Cortes de menor valor**, determinándose la contribución porcentual de cada grupo de cortes, de la **grasa** y del **hueso** al peso de la MRD. Los datos se analizaron con un modelo DCA. Se realizó un ANOVA para contrastar las medias de los tratamientos para las variables estudiadas (tukey, α=0,05; software InfoStat® 2020).

Resultados y Discusión

No se hallaron diferencias estadísticas en ninguna de las variables productivas evaluadas (*P* > 0,11). Al respecto, Edwards-Callaway *et al.* (2021) en un meta-análisis concluyeron que la sombra tiene un impacto positivo en la GMD de 70 g/d, y sugieren además que la sombra disminuye los requerimientos energéticos de mantenimiento de los animales en encierres estivales.

Tabla 1. Parámetros productivos de novillos engordados a corral al Sol y a la Sombra.

		Sol	Sombra	EEM	*P*-valor
inicial	PV, kg	293,79	287,21	2,6	0,10
	EGD, cm	3,76	3,64	0,24	0,72
	AOB, cm^2	46,06	46,41	0,29	0,72
	IM	15,7	16,19	0,69	0,25
final	PV, kg	416,64	419,93	3,26	0,49
	EGD, cm	8,48	8,69	0,42	0,72
	AOB, cm^2	61,23	64,84	1,64	0,14
	IM	14,69	15,46	0,38	0,18
	GMD, kg d^{-1}	1,37	1,48	0,04	0,11
	CMS, kg d^{-1}	9,16	9,47	0,16	0,18
	IC, kg MS / kg PV	6,79	6,44	0,25	0,33

En cuanto a las características de las canales obtenidas (Tabla 2), no se observaron diferencias en los valores de pH, como tampoco en el rendimiento de los cortes cárnicos ni en la proporción de grasa y hueso según tratamiento. Sin embargo, el tratamiento Sol presentó un rendimiento de faena 1,3% superior a Sombra. (*P* = 0,04).

Tabla 2. Parámetros de calidad de canal de novillos engordados a corral al Sol y a la Sombra

Variable	Sol	Sombra	EEM	P-valor
PVV	404,14	407,33	3,16	0,65
PCanal	229,57	226,00	2,49	0,45
Rto	56,81	55,47	0,35	0,04
pH$_{45}$	6,63	6,66	0,04	0,58
pH$_{24}$	5,50	5,49	0,02	0,65
% Cortes de 1ra	32,11	31,32	0,45	0,26
% Cortes de 2da	20,58	20,38	0,33	0,69
% Cortes de asado	17,41	18,23	0,34	0,14
% Cortes de menor valor	13,82	14,40	0,66	0,56
% hueso	8,91	8,86	0,22	0,88
% grasa	5,91	5,90	0,65	0,99

Conclusiones

Bajo las condiciones de este ensayo, el recurso sombra mejoró numéricamente el desempeño productivo de los animales, aunque la magnitud de estos valores no fue la suficiente para diferenciarse estadísticamente. Además, la calidad del producto obtenido no se vio afectada, evaluada a través de rendimientos de cortes y tejidos.

Bibliografía

IPCVA (2015). Nomenclador de carne vacuna argentina.
Edwards-Callaway LN, Cramer MC, Cadaret CN, Bigler EJ, Engle TE, Wagner JJ, Clark DL (2021). J. Anim. Sci. 99:1-21.
Zimerman M (2022). Arch. Lat. Prod. Anim. 30:91-100.

BAE 9 Alambrados virtuales: 35 años de investigaciones en la temática. Comunicación

Zapata RR[1,2]*, Álvarez JM[3]
[1,2] Universidad Nacional de La Pampa, [2] Universidad Nacional del Sur, [3] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)
*E-mail: zapataricardo@agro.unlpam.edu.ar

Virtual fences: 35 years of research on the topic. Communication

Introducción

La idea de implementar alambrados virtuales para contener ganado a escala predial se ha postulado como alternativa al uso de alambrados fijos y tiene posibilidades concretas de aplicación gracias al avance en las tecnologías de comunicación (LORA) y posicionamiento (GPS). A diferencia de los alambrados fijos convencionales, permiten adaptar los límites al recurso vegetación que es heterogéneo y dinámico. Su instalación y mantenimiento es más rápida y sencilla, aunque su costo aún es elevado. Las investigaciones realizadas han intentado comprender cómo los rumiantes domésticos perciben estímulos del entorno y si pueden realizar asociaciones mentales entre éstos y modificar su comportamiento en consecuencia (cambio en la dirección de desplazamiento) con el fin de evitar la aparición de un estímulo aversivo. El objetivo del presente trabajo fue analizar la evolución de las publicaciones referidas a la temática hasta el momento e identificar las variables que fueron tenidas en cuenta para constatar el proceso de aprendizaje y los efectos del estímulo aversivo sobre el bienestar animal.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó contabilizando las publicaciones en revistas con referato y resúmenes de congresos desde el año 1989 hasta Marzo del 2024, utilizando el motor de búsqueda Google Scholar. Para identificar los trabajos se utilizaron las palabras claves "virtual fencing" acompañadas por otras tales como: "learning", "avoidance behavior", "conditional behavior", "animal welfare" y "stress". Como criterio de exclusión se consideró la pertinencia temática, calidad metodológica y disponibilidad completa. Se clasificaron por especies, se registraron los estímulos utilizados para el condicionamiento, las variables registradas para constatar el aprendizaje y, en caso de ser evaluado, el efecto sobre el bienestar animal del estímulo aversivo. Para ello se agruparon las variables en 2 grupos de indicadores. El primero contiene los referidos al proceso de aprendizaje (estímulos y actividad, Fig 2a) y los restantes al bienestar animal (interacción con pares, producción, comportamiento ingestivo, fisiológico, respuestas no controladas y respuestas controladas, Fig 2b). Se analizaron de manera descriptiva usando Rstudio.

Resultados y Discusión

Durante el período analizado se encontraron 47 publicaciones referidas a alambrados virtuales (AV, Fig. 1), distribuidas en 19 revistas con referato. Del total 12 corresponden a resúmenes en Congresos (3 contribuciones de los autores del presente resumen, único grupo en el país que trabaja en la temática hasta el momento), 5 forman parte de Revistas pertenecientes a Universidades, Inst. de Investigación o Asoc. de Prod. Animal. Las restantes 30 son artículos completos publicados en 9 revistas de alto impacto.

La tecnología ha sido evaluada en las principales especies rumiantes domésticas para la producción animal: bovinos (70 %), ovinos (28 %) y cabras (2 %, primera con que se realizaron pruebas). Se registró paridad en la cantidad de publicaciones donde se evaluó el comportamiento de animales jóvenes respecto a aquellas donde eran adultos (57,45 % vs 55,32 %, de manera respectiva). Los bovinos son la especie más evaluada en etapas tempranas de su desarrollo (77,8 %; 21 publicaciones).

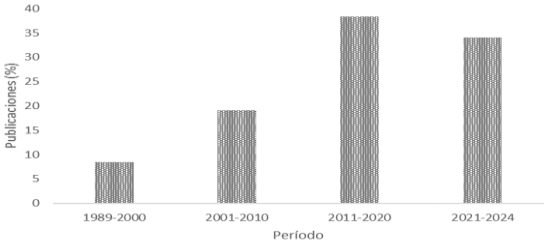


Figura 1. Número de publicaciones (%) referidas a la temática entre los años 1989-2024.

La combinación estímulos auditivos + pulsos eléctricos dispensados mediante collares ha sido la opción más documentada (78,72 %) para implementar AV. En la mitad de las publicaciones se ha hecho foco en el proceso de aprendizaje, siendo número y tipo de estímulos las variables más utilizadas para evaluarlo seguido por el uso del espacio (Fig. 2a). Sin embargo, son escasos (4,26 %) los trabajos que mencionan el momento en que se logra el condicionamiento. Respecto al bienestar animal, las respuestas comportamentales controladas al recibir los estímulos se evaluaron en el 46,81 % de las publicaciones (Fig. 2b). Las respuestas fisiológicas (cortisol, frecuencia cardíaca, temperatura corporal, etc.) se encuentran en segundo orden (29,79 %) y su determinación implicó la manipulación de los animales exponiéndolos a un mayor estrés. Los AV fueron efectivos en contener a los animales durante los periodos experimentales documentados, sin afectar desempeño productivo y bienestar.

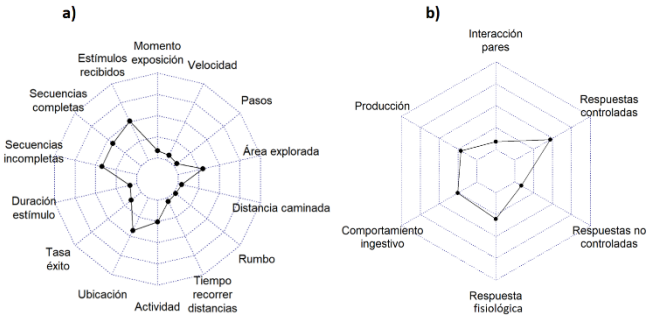


Figura 2. Variables que conforman el indicador Proceso de aprendizaje (a) y de Bienestar animal (b) y porcentaje de publicaciones en las que aparecen. Cada sección representa un 25 %.

Conclusiones

En la última década las investigaciones en la temática incrementaron de manera vertiginosa. Se recuperaron variables evaluadas en las primeras publicaciones y se ha hecho mayor foco en la interfase animal-tecnología. Si bien varios autores concluyen que el mayor desafío actual es contar con un sistema disponible de manera comercial, aún no se han propuesto estrategias de aprendizaje que aseguren una respuesta adecuada del ganado al estímulo de advertencia, disminuyendo la exposición al estímulo aversivo. Esto es una condición necesaria para asegurar el bienestar a largo plazo así como incrementar la autonomía de los collares.

BAE 10 Indicadores de bienestar en machos de dos genotipos de pollo campero en diferentes densidades de alojamiento

Canet ZE[1,2]*, Carlin MC[1], Velazquez J[1], Hernet N[1]

[1]Cátedra de Genética, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Rosario, Bv Colón y Ruta 33, 2170 Casilda.[2] EEA INTA Pergamino

*E-mail: canet.zulma@inta.gob.ar

Welfare indicators in males of two free-range chicken genotypes in different housing densities

Introducción

El bienestar de los animales de producción es un tema de creciente preocupación. El mismo considera tanto al animal como su entorno. Algunas metodologías para evaluar el bienestar de las aves integran varios indicadores que lo reflejan. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la densidad de alojamiento sobre lesiones de almohadilla plantar, hematocrito y relación heterófilo-linfocito en machos de dos genotipos de pollos campero.

Materiales y Métodos

Se trabajó con machos de dos genotipos (G) Campero INTA (CI) y Campero Casilda (CC). Los pollitos se criaron hasta los 35 días de edad, a galpón, con una densidad de 7 aves por m^2. A esta edad se distribuyeron al azar en dos grupos con diferente densidad de alojamiento (D): Densidad Recomendada (DR) (7aves/m^2; 24,5 kg/m^2) y Densidad Muy alta (DMA) (11 aves/m^2; 38,5 kg/m^2) hasta la faena. En ambos grupos se evaluaron a los 35 días para conocer la situación inicial y a los 77 días, previo a faena, las lesiones en almohadilla plantar, con una clasificaron de 4 categorías donde 0 es sin lesiones, 1 lesiones mínimas (≤50%), 2 lesiones amplias (entre 50 y 100%) y 3 lesiones amplias en las almohadillas plantares y sus alrededores. Esta variable se analizó estadísticamente con una prueba chi-cuadrado de homogeneidad, la relación entre el grupo genético y la densidad de alojamiento, para cada indicador de bienestar y en cada una de las edades de registro. En las mismas edades, se evaluaron parámetros sanguíneos a partir de sangre con anticoagulante EDTA: a- relación heterófilos/linfocitos (H/L) para lo cual se realizó un extendido en portaobjetos, se tiñó con May Grünwald-Giemsa y se observó con microscopio óptico a 100X utilizando aceite de inmersión. b- Hematocrito (Hto), utilizando un capilar para microhematocrito sin heparina se centrifugó a 12000 rpm durante 5 min. Luego se colocó el capilar en un lector de microhematocrito milimetrado, expresando el valor en porcentaje. Los resultados de los parámetros sanguíneos, se evaluaron con un análisis de la variancia correspondiente a un diseño completamente aleatorizado con un experimento factorial.

Resultados

En lo que respecta a las lesiones en las almohadillas plantar, no se observaron diferencias significativas ni entre los genotipos ni entre densidades, aunque observamos que CC presentó en la edad de faena en DR un 60 % de aves sin lesiones, mientras que CI mostró un 93,33% y en DMA, un 48 % y un 80 % respectivamente, estos resultados coinciden con los encontrados por Farhadi *et al.*, 2016, quienes demostraron que las altas densidades intensifican las lesiones de almohadilla.

Para el Hto, (Tabla 1), si bien se observó diferencia significativa entre G (*P*=0,0035), en densidad de alojamiento (*P*=0,0149), en el momento de muestreo (*P*=0,0034), en la interacción entre G y momento de muestreo a los 77 días (M) (*P*=0,0001), interacción M-D (*P*=0,0001) y G-M-D (*P*= 0,0479). Los valores encontrados coinciden con los reportados como normales por Talebi *et al.*, 2005. Para esta variable, no se encontró diferencia significativa en la interacción entre G y D.

En lo que respecta a la relación H/L, (Tabla 2) solo se observó diferencia significativa en el G (*P*=00027), y en M (*P*=0,0011), no observándose efecto de la densidad, datos que concuerdan con los publicados por Gallard *et al.*, 2021 quien refiere que la densidad no produce modificaciones en la relación H/L, mencionando que si bien es un indicador confiable del estrés de las aves, algunos autores lo consideran controversial debido a que los resultados dependen de una variedad de factores ambientales.

Conclusiones

A través de este estudio, podemos concluir que tanto las lesiones podales como la relación H/L no se vieron afectadas por la DMA de alojamiento, no ocurriendo lo mismo con el Hto, aunque este se mantuvo dentro de valores normales descripto por Gallard *et al.*, 2021.

Bibliografía

Farhadi D *et al* (2016). J Biosci Bioeng Biotechnol 5 (1).

Gallard E A *et al* (2021). Revista Veterinaria, 32(2), 164-168

Talebi A, *et al* (2005) Int J Poult Sci 4: 8, 573-579.

Tabla 1. Efecto del grupo genético, de la densidad de alojamiento y momento del muestreo sobre el hematocrito

Grupo Genético (G)	Campero INTA		Campero Casilda	
Densidad (D)	DR	DMA	DR	DMA
35 días	31,3 ± 0,40	29,9 ± 0,36	29,6 ± 0,42	29,9 ± 0,47
77 días	29,7 ± 0,50	31,9 ± 0,52	32,0 ± 0,53	31,3 ± 0,71

Todos los valores corresponden a la media aritmética ± error estándar

Tabla 2. Efecto del grupo genético, de la densidad de alojamiento y momento del muestreo sobre la relación H/L

Grupo Genético	Campero INTA		Campero Casilda	
Densidad	DR	DMA	DR	DMA
35 días	0,29 ± 0,027	0,26 ± 0,032	0,22 ± 0,015	0,22 ± 0,024
77 días	0,33 ± 0,021	0,36 ± 0,025	0,28 ± 0,021	0,28 ± 0,025

Todos los valores corresponden a la media aritmética ± error estándar

BAE 11 Evaluación del estado de las heridas en terneros castrados por dos métodos

Pared, VE[1]*, Jara ML[1], Pereira MM[2], Chávez A[1], Castillo L[1], Gandara L[2], Rouvier R[3], Sussini PA[3], Maldonado Vargas P[1], Aguilar NMA[1,3]
[1]Facultad de Cs. Veterinarias (UNNE) Corrientes; [2]EEA INTA Corrientes; [3]EEA INTA Colonia Benítez, Chaco.
*E-mail: valeria.pared.vet@comunidad.unne.edu.ar

Evaluation of the state of wounds in castrated calves by two methods

Introducción

Las heridas de castración quirúrgica permanecen inflamadas durante 1 a 3 semanas y tardan hasta 11 semanas en que cicatricen las incisiones. En las regiones tropicales, existe alto riesgo de infestación de la herida. Estudios previos han evaluado la inflamación y la cicatrización de las heridas después de la castración quirúrgica de terneros mediante escalas de calificación numérica basadas en evaluación visual (Marti *et al.*, 2017).

Este estudio tuvo como objetivo describir y evaluar el estado de las heridas de terneros castrados mediante diferentes métodos, utilizando una escala de puntos.

Materiales y Métodos

Se llevaron a cabo castraciones en dos establecimientos durante septiembre (T° media 17,3°C) y octubre de 2021 (T°media 25,65°C), y en enero 2023 (T° media 34°C) en el campo de la EEA INTA Corrientes (Establecimiento A) y en mayo de 2023 (T° máx.22°C) en el campo Anexo del INTA de Colonia Benítez (Establecimiento B). En el Establecimiento A se utilizaron 27 terneros cruza Braford de edades entre 60 y 110 días y en el Establecimiento B 24 terneros cruza de 182,5a 243,3 días de edad, que fueron distribuidos en los siguientes tratamientos: Establecimiento A) Testigos sin castración (T0, n=10), castración con cuchillo tradicional (T1, n=8), castración quirúrgica con anestesia y analgesia (T2, n=9); y el Establecimiento B) T0 (n=8), T1 (n= 8) y T2 (n= 8). En A el procedimiento de castración se realizó con cada ternero en el suelo y sujeto por dos operarios. En B los procedimientos se llevaron a cabo en la casilla de operar y con la utilización del cepo de sujeción. Previo realizar la incisión se realizó la antisepsia de la zona perineal, se administró anestésicos, antiinflamatorios no esteroides, antibióticos por vía intramuscular en T2 y repelente de ectoparásitos localmente y, solo antibióticos y repelentes de ectoparásitos para T1. Se registró la T° local de la región escrotal con termómetro infrarrojo antes del inicio de los tratamientos. Día 2 de colecta: A los 10 días posteriores a la castración, se midió nuevamente la temperatura local de la herida. Se evaluó el estado de las heridas utilizando una escala cualitativa del 0 al 2 siendo 0: Estado normal con buena cicatrización, 1: Signos de inflamación y 2: Indicios de infección. Los datos fueron analizados mediante el paquete estadístico InfoStat (v. 2018), se realizó ANOVA y análisis de componentes principales (ACP). Todos los procedimientos realizados fueron aprobados por los CICUAEs de INTA correspondientes al Centro Regional Corrientes y Chaco-Formosa (Dictamen 014/21 y 030/23).

Resultados y Discusión

- Se observó diferencias significativas en el estado de las heridas entre tratamientos de castración ($P < 0,05$) donde los animales castrados de forma tradicional (T1) presentaron mayor puntaje en las heridas, con signos de infección y contenido purulento a diferencia de los castrados quirúrgicamente (T2).
- En la figura 1, se representa la distribución gráfica del Análisis de componentes principales (ACP), donde se observa una asociación entre la época de mayores temperaturas ambientales y la afectación en los terneros de 60 a 110 días de edad. Por otro lado, en los terneros de 182,5 a 243,3 días, a pesar de que las heridas eran de mayor tamaño, la temperatura local fue menor. Este resultado demostró una diferencia entre los establecimientos, probablemente debido a la época del año en que se realizaron los procedimientos.

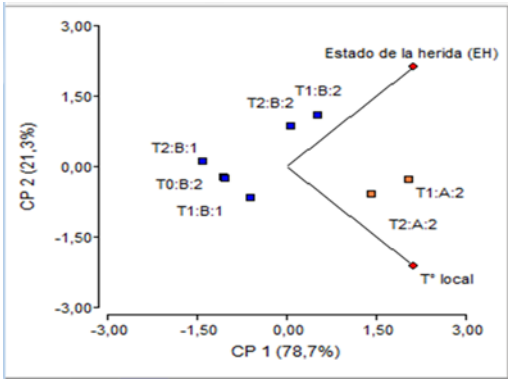


Figura 1. Gráfico del ACP de los grupos de animales sometidos a los tratamientos de castración en los establecimientos A y B en función del estado de las heridas (EH) y su temperatura local (Tº local). T0, T1 y T2 corresponden a los tratamientos, los cuadros naranja y azules corresponden a los establecimientos A y B respectivamente; los números 1 y 2 hacen referencia a los días de colecta.

Conclusiones

Los animales del T2 tuvieron mejor recuperación del estado de la herida que los T1 independientemente de la edad de los terneros.

Bibliografía

Marti S, Meléndez DM, Pajor EA, Moya D, Heuston CEM, Gellatly D, Janzen E, Schwartzkopf-Genswein K (2017). American Society of Animal Science. 95:4367–4380. doi:10.2527/jas2017.17

BAE 12 Efecto de la mitigación física del calor y manejo de la dieta en el desempeño de vaquillonas Angus en engorde a corral bajo estrés calórico. 1. Comportamiento animal

Balansa SB[1*], Banchero G[1], Roig G[2], Aznávez V[2], Canozzi MEA[1], Clariget J[1], La Manna A[1]
[1] Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), [2] Grupo Marfrig Uruguay
*E-mail: sofibalansa@gmail.com

Effect of physical heat mitigation and diet management on the performance of Angus heifers in feedlot fattening under heat stress. 1. Animal behavior

Introducción

El ganado vacuno adopta cambios comportamentales frente al estrés por calor. Los animales cambian sus necesidades y preferencias de forma temporal y pueden adoptar estrategias para minimizar la exposición diaria al calor, aumentando el consumo de agua, buscando sombra. La rumia conduce a una alta producción de calor metabólico, por lo que el ganado bovino tiende a ajustar su rumia en función de la temperatura del ambiente (Armstrong, 1994).

El objetivo del presente trabajo fue evaluar tres estrategias de mitigación física (sombra, aspersión y la combinación de ambas) vs. sin estrategias de mitigación del calor (sol) combinado con dos dietas con diferente contenido de fibra sobre el comportamiento de vaquillonas Angus en engorde a corral.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en un corral comercial de Marfrig, Ruta 2, km 288,5, Río Negro, Uruguay durante 90 días entre los meses de Enero a Abril del 2023. El diseño estadístico fue factorial 4 x 2 con 2 factores: mitigación y dieta. Dentro de mitigación se evaluaron cuatro niveles (sol -control-, sombra, aspersión y combinado: sombra (la superficie fue generada con chapas de fibrocemento 1,2 x 2,44 m de 6mm de grosor a 4m de altura) y aspersión (cuando el índice de temperatura y humedad (ITH) se preveía que iba a superar 75, se encendían los aspersores los mismos eran encendidos desde las 11:30 hasta las 17:30 h, el volumen fue de 9 L/min y un radio de 8,5 m, se prendieron durante 49 días) y dos dietas (fibra normal FN, (Em 2,95 Mcal/kg MS, PC 13,65% MS y FDN 24.0%) y fibra alta FA, (Em 2,83Mcal/kg MS, PC 13,39% MS y FDN 26,7%)), resultando 8 tratamientos donde la unidad experimental fue el animal/corral en un arreglo de bloques al azar. Se seleccionaron 32 vaquillonas Angus de aproximadamente 416 kg que fueron asignadas a corrales individuales (20m de largo x 2,5m de ancho) bloqueadas por peso, asignadas a uno de los ocho tratamientos con 4 réplicas cada uno. Las variables de estudio del comportamiento fueron monitoreados dos días a la semana durante 12 horas desde las 07:00 horas hasta las 19:00 horas, registrándose cada 15 minutos las actividades: posición del animal (parado/echado), uso de la mitigación, y la actividad (come/bebe/rumia/ausencia de actividad).

Los análisis estadísticos se realizaron utilizando el paquete estadístico SAS 9.4 (SAS Institute Inc., Cary, NC, EE.UU.) Para las estructuras de covarianza se utilizó el Toeplitz, Autoregressive y Compound Symmetry, seleccionándose TOEP por tener el AIC más bajo.

Resultados y Discusión

No hubo interacción entre mitigación y dieta para las variables de actividad (Tabla 1). Los animales que tuvieron acceso a sombra o combinado aumentaron (P<0.05) el comportamiento de ingesta de alimento frente a los animales control mientras que éste no fue diferente a los animales con acceso a aspersión. El tiempo destinado al consumo de agua fue superior (P<0.05) en los animales control frente a aquellos que tuvieron acceso a mitigación del calor. La actividad de rumia fue superior (P<0.05) en mitigación combinada frente a aspersión o sombra los cuales fueron superior (P<0.05) al control. No hubo efecto (P>0.05) del nivel de fibra sobre las variables de actividad. A pesar de que hubo interacción (P<0.01) entre mitigación y dieta, para las variables de posición del animal (Tabla 2), no se evidencia un patrón de posición claro.

Conclusiones

Las alternativas de mitigación del calor contribuyeron al comportamiento de las vaquillonas Angus. No hubo mejora por la adición de fibra.

Bibliografía

Armstrong DV (1994) J of Dairy Sci 77:2044-2050.

Tabla 1. Comportamiento de vaquillonas Angus bajo cuatro formas de mitigación y dos dietas con diferente contenido de fibra.

	Tratamientos				Dietas	
Ítem	Sol	Aspersión	Combinado	Sombra	FN	FA
Sol (min)	720,00 a	261,20 a	233,92 b	235,79 b	365,28	360,18
Aspersión (min)	N/A	462,87	N/A	N/A	116,86	114,57
Sombra (min)	N/A	N/A	477,00	479,64	237,67	240,64
Come (min)	112,02 c	122,86 ac	129,90 ab	138,65 b	127,40	124,32
Bebe (min)	45,63 a	20,13 b	11,77 b	17,06 b	19,39 b	27,91 a
Rumia (min)	94,13 c	147,28 a	153,02 a	120,48 b	130,78	126,68
Estático (min)	469,38 a	426,57 b	423,83 b	443,07 b	444,64	437,07

Las significancias son por fila y por tratamiento, el factor mitigación no se compara con el factor dieta.
Igual letra P>0.05. FA: fibra alta; FN: fibra normal. N/A no aplica

Tabla 2. Posición de vaquillonas Angus bajo cuatro formas de mitigación y dos dietas con diferente contenido de fibra.

	Tratamientos/Dietas							
Ítem	Sol/ FA	Sol/FB	Aspersión/FA	Aspersión/FB	Combinado/FA	Combinado/FB	Sombra/FA	Sombra/FB
Parada (min)	419,34 ab	453,78 a	469,64 a	401,94 ab	431,87 ab	454,28 a	436,20 a	362,82 b
Echada (min)	300,66 ab	266,22 b	250,36 b	318,06 ab	288,13 ab	265,72 b	283,80 b	357,18 a

Las significancias son por fila y por tratamiento, el factor mitigación se compara con el factor dieta.
Igual letra P>0.05. FA: fibra alta; FN: fibra normal.

BAE 13 Efecto de la mitigación física del calor y manejo de la dieta en el desempeño de vaquillonas Angus en engorde a corral bajo estrés calórico. 2. Frecuencia respiratoria y jadeo

Balansa SB[1]*, Banchero G[1], Roig G[2], Aznávez V[2], Canozzi M.E.A[1]., Clariget J[1], La Manna A[1]
[1] Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), [2] Grupo Marfrig Uruguay
*E-mail: sofibalansa@gmail.com

Effect of physical heat mitigation and diet management on the performance of Angus heifers in feedlot fattening under heat stress. 2. Respiratory rate and panting

Introducción

Los bovinos son animales homeotermos, que para mantener su homeostasis responden con cambios fisiológicos y conductuales en ambientes donde la temperatura se encuentra fuera de su zona termo neutral. Cuando la temperatura ambiental se eleva, las respuestas fisiológicas inmediatas son aumento de la frecuencia respiratoria (Davis et at., 2003). La frecuencia respiratoria es un indicador para medir la intensidad del estrés por calor que sufren los bovinos (Gaughan *et al.*, 2002). El objetivo del presente trabajo fue evaluar tres estrategias de mitigación física (sombra, aspersión y la combinación de ambas) vs. sin estrategias de mitigación del calor (sol) combinado con dos dietas con diferente contenido de fibra sobre el comportamiento de vaquillonas Angus en engorde a corral.

Materiales y Métodos

Los materiales y métodos se detallan en el resumen previo: "Efecto de la mitigación física del calor y manejo de la dieta en el desempeño de vaquillonas Angus en engorde a corral bajo estrés calórico. 1. comportamiento animal". El experimento tuvo un diseño estadístico factorial 4 x 2 con 2 factores: mitigación y dieta utilizando 32 vaquillonas Angus. Dentro de mitigación se evaluaron cuatro niveles (sol -control-, sombra, aspersión y combinado: sombra y aspersión) y dos dietas: fibra normal FN y fibra alta FA resultando 8 tratamientos donde la unidad experimental fue el animal/corral Las variables fisiológicas evaluadas fueron la frecuencia respiratoria por minuto (FR) y la escala de jadeo (Gaughan *et al*., 2008), registrados 5 veces por semana, cuatro veces por día (10:00, 12:00, 14:00 y 16:00hs). Los análisis estadísticos se realizaron utilizando el paquete estadístico SAS 9.4 (SAS Institute Inc., Cary, NC, EE.UU.) Para las estructuras de covarianza se utilizó para el momento 10 CS, 12 AR, 14 (respiración) AR y (jadeo) CS, 16 (respiración) CS y (jadeo) AR, seleccionándose el AIC más bajo.

Resultados y Discusión

Se registró interacción entre mitigación y dieta, para respiración y jadeo en los dos últimos momentos de la medición, coincidiendo con el aumento de la temperatura (Tabla 2). La dieta no tuvo efecto sobre la FR y jadeo pero aspersión o combinado redujeron FR en momento 12 mientras que los tres métodos de mitigación redujeron el jadeo (Tabla 1).

Conclusiones

El acceso a medios de mitigación como sombra, aspersión o ambos colaboraron para reducir el discomfort de los animales valorizado mediante el score de jadeo. Hubo interacción de factores para FR y score de jadeo para las 14 y 16 h, lo cual indica que la fibra ejerció un efecto sobre las variables en estudio.

Bibliografía

Davis, M.S *et al* (2003) J of Animal Sci 81: 649-661.

Tabla 1. Frecuencia respiratoria y jadeo de vaquillonas Angus bajo cuatro formas de mitigación y dos dietas con diferente contenido de fibra.

	Tratamientos				Dietas	
	Sol	Aspersión	Combinado	Sombra	FN	FA
			Momento10			
FR	69,48	70,37	72,24	76,87	73,81	70,67
Jadeo	0,15	0,14	0,17	0,24	0,18	0,17
			Momento12			
FR	90,88 a	77,02 b	69,82 c	85,22 a	81,34	80,14
Jadeo	0,57 a	0,26 bc	0,18 c	0,39 b	0,36	0,34
			Momento14			
Jadeo	5,32	5,27	5,55	6,12	5,47	5,67
			Momento16			
FR	99,67	73,91	83,34	222,15	86,50	153,04

Las significancias son por fila y por tratamiento, el factor mitigación no se compara con el factor dieta. Igual letra *P*>0.05. FA: fibra alta; FN: fibra normal.

Tabla 2. Frecuencia respiratoria y jadeo de vaquillonas Angus bajo cuatro formas de mitigación y dos dietas con diferente contenido de fibra.

	Tratamientos/Dietas							
Item	Sol/ FA	Sol/FB	Aspersión/FA	Aspersión/FB	Combinado/FA	Combinado/FB	Sombra/FA	Sombra/FB
				Momento 14				
FR	109,90 a	99,66 ab	76,88 c	74,98 c	68,55 c	79,20 bc	93,41 b	92,33 b
				Momento 16				
Jadeo	1,13 a	0.91 ab	0,26 e	0,18 e	0,29 de	0,44 ce	0,63 bc	0,57 cd

Las significancias son por fila y por tratamiento, el factor mitigación se compara con el factor dieta. Igual letra *P*>0.05. FA: fibra alta; FN: fibra normal.

BAE 14 Uso de pruebas de temperamento en terneras Holstein previo al destete: Resultados parciales

Ebersol Dos Anjos A[1], Damián JP[2], Sant`Anna AC[3], Ceballos MC[4], Costa J[5], Andrighetto Canozzi ME[1], Morales Piñeyrúa JT[1]*
1 Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Uruguay
2Facultad de Veterinaria, Universidad de la República, Uruguay
3 Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias, Universidad Estadual Paulista, Brasil
4Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de Calgary, Canadá
5Facultad de Agricultura y Ciencias de la Vida, Universidad de Vermont, USA
*E-mail: jmorales@inia.org.uy

The applicability of temperament tests in dairy calves at pre-weaning period: Preliminary results

Introducción

El temperamento animal puede ser estimado través de diferentes pruebas que evalúan diferentes aspectos del mismo. En terneras de razas lecheras, las pruebas con objetos o ambientes extraños son las más utilizadas; siendo las pruebas de velocidad (VF) y distancia de fuga (DF) comúnmente aplicadas en animales adultos. El objetivo de este trabajo fue correlacionar la VF y DF de terneras Holstein durante la etapa lactante (cría).

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en la Unidad experimental de lechería de INIA La Estanzuela (Colonia, Uruguay), siendo aprobado por el Comité de Ética (n° INIA.23.2023). Se evaluó la reactividad a las pruebas VF y DF de terneras criadas de forma grupal y con amamantadora automática. Las pruebas fueron realizadas a los 30 (n= 25) y 60 (n= 13) días de vida. Ambas pruebas se realizaron el mismo día, siempre primero la VF y luego la DF. La VF (figura 1) fue medida con un equipo que cuenta con dos luces infrarrojas y sus respectivos receptores, y una unidad de lectura de tiempo. Cuando la ternera pasaba por la primera luz se activaba un cronómetro en el interior de la unidad que era detenido cuando la ternera pasaba por el segundo haz de luz, obteniendo el tiempo que demoraba el animal en salir del cepo. Con la distancia recorrida (2,4 m) se calculaba la velocidad (m/s). Para la DF (m) (figura 2) una observadora comenzaba a una distancia aproximada de 8 m del animal a aproximarse lentamente a la ternera, y cuando esta expresaba algún movimiento de retirada (movía ambas extremidades anteriores), la observadora se detenía. Se registrada la distancia, con el uso de un odómetro (MW40M, Stanley), desde donde se detuvo hasta donde estaba la ternera antes del movimiento.

Se realizó una correlación parcial entre los valores de VF y DF a través de un análisis multivariado de varianza (MANOVA), usando todas las observaciones, y ajustando por periodo. Se consideró significancia a un $\alpha \leq 0,05$.

Resultados y Discusión

En este primer análisis de los datos obtenidos observamos que existió una correlación positiva entre VF y DF sin importar el periodo de medición (r= 0,56; *P*= 0,0006). Esto es, a medida que aumentó la VF aumentó la DF, terneras que salieron más rápido del cepo presentaron mayores distancias al humano (más miedo). La media ± DE de la DF fue de 3,32 ± 2,17 m y de la VF de 0,54 ± 0,35 m/s. Este es el primer reporte acerca de la correlación entre estas dos pruebas en terneras lactantes, pero debemos tener precaución con la interpretación de estos resultados ya que el número de animales analizados aún es pequeño.

La correlación positiva entre ambas pruebas ya ha sido reportada en animales adultos en ordeñe (Marçal-Pedroza *et al.,* 2020). En vaquillonas de 12 meses de edad se ha observado también una correlación positiva entre VF y una prueba de aproximación del humano (Gibbons *et al*., 2011). Este tipo de correlación es esperable entre dos pruebas que miden miedo al humano, por ejemplo, distancia de fuga y aproximación (Rousing y Waiblinger 2004). Aunque la VF evalúa principalmente el miedo al encierro, también puede presentar un componente de miedo al humano que la está manipulando mientras esta encerrada. Por lo tanto, los resultados podrían indicar que ambas pruebas evalúan aspectos similares del temperamento en esta categoría animal.

Conclusiones

En función a los resultados parciales obtenidos, las pruebas VF y DF en terneras Holstein están asociadas entre sí. Por lo tanto, quizás es posible utilizar solo una de estas pruebas para determinar un mismo componente del temperamento.



Figura 1. Prueba de velocidad de fuga del cepo en terneras lactantes.



Figura 2. Prueba de distancia de fuga en terneras lactantes.

Agradecimientos

Los autores agradecen a Alexia Balza, Diego Mrad y Bruno López por la colaboración en el manejo de los animales y el registro de los datos. El trabajo está siendo realizado con la financiación del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria.

Bibliografía

Gibbons JM *et al.* (2011). Appl Anim Behav Sci **131**, 15-20.
Marçal-Pedroza M.G. *et al*. (2020). Appl Anim Behav Sci **222**, 104881.
Rousing T, Waiblinger S. (2004). Appl Anim Behav Sci, **85**, 215-231.

BAE 15 Evaluación del tiempo de esquila y la suciedad de la zona caudal en corderas con y sin la presencia de cola

Apostolo R, Ceballos D, Villa M, Tracaman J
INTA Esquel-Chubut. Chacabuco 513, CP 9200.
*E-mail: apostolo.romina@inta.gob.ar

Evaluation of shearing time and dag score in lambs with and without tails

Introducción

El corte de cola de corderos es una práctica de manejo rutinaria, cuya implementación se justifica para evitar la acumulación de materia fecal en cola y cuartos traseros (cascarrea) y reducir el riesgo de miasis cutánea (*C. hominivorax*). Sin embargo, no existe evidencia concluyente sobre la ausencia de cola y la limpieza en la zona de las nalgas (Sutherland y Tucker, 2011). Es por esta razón que en los últimos años la aplicación de esta práctica está siendo reconsiderada en determinados ambientes. En este sentido, y en el marco de estándares de bienestar animal, se plantea que procedimientos lesivos no deben utilizarse como rutina, si no que su implementación debe evaluarse en función al beneficio que genera y el riesgo que conlleva realizarlo. En el caso del corte de cola, plantea que debe realizarse si el no hacerlo podría dar lugar a problemas de bienestar. Este trabajo tuvo por objetivo evaluar el efecto de la presencia de cola en el tiempo de esquila demandado, cantidad de vellón obtenido, ocurrencia de lesiones/heridas y sobre parámetros de limpieza/suciedad en la zona de nalgas.

Materiales y Métodos

Se trabajó en el Campo Experimental Agroforestal INTA Trevelin a partir de agosto del año 2023 con 46 corderas de raza Texel (**T**) y 24 corderas de raza Poll Dorset (**PD**), nacidas en el mismo campo entre el 25/9 y 19/10 del 2022. Los procedimientos cuentan con el aval (E3-23) del CICUAE INTA CRPATSUR. Entre las 7 y 11 semanas de vida un lote de 23 corderas Texel (**TD**) y 12 corderas Poll Dorset (**PDD**) fueron descoladas con pinza cauterizante, mientras que un lote de 23 corderas Texel (**TC**) y 12 corderas Poll Dorset (**PDC**) se dejaron sin descolar. Las mismas fueron observadas durante diferentes momentos de encierre (agosto 23, febrero 24 y mayo 24) para toma de dato de presencia de lesiones y suciedad en zona perianal, nalgas, cola y cuartos traseros según una escala de 0 a 5 puntos, donde 0 es sin suciedad y 5 es cascarria severa en nalgas y patas o por debajo del garrón (Muñoz *et al.*, 2019). El 25/8/2023 se llevó a cabo la esquila de las mismas por dos esquiladores y se registró el tiempo de esquila (**TE**, min), peso de vellón y presencia de heridas. Los resultados fueron analizados como un DCA donde en el modelo de análisis se consideró con efecto fijo de la presencia/ausencia de cola (**C**), la raza (**R**) y su interacción (**C*R**). En el caso del TE, a parte, se consideró el efecto aleatorio de los esquiladores. Se consideró nivel de significación del 5% para los modelos evaluados.

Resultados y Discusión

El tiempo de esquila fue un 17% mayor (*P<0,01*) en las corderas con cola y un 22% mayor (P<0,01) en las PD. (Tabla 1). El tiempo de esquila tendió (P<0,10) a interactuar con la raza, esto podría ser debido a que la raza PD tiene una cola de mayor longitud con presencia de vellón, mientras que la T presenta una cola de menor longitud sin vellón. No se observó efecto de la presencia/ausencia de cola en el peso del vellón sucio, pero si efecto (P<0,01) de la raza, donde las corderas PD mostraron un menor (P<0,01) peso. Esto también respondería a las diferencias propias de las razas. Durante la esquila no se produjeron lesiones en la cola de las corderas. En cuanto a la suciedad, en ambos tratamientos, en ambas razas y en todos los momentos los valores fueron menores a 1, indicando una ligera suciedad en la zona de las nalgas. Así mismo no se observaron diferencias entre la presencia/ausencia de colas (*P*>0,05), pero si entre razas (*P* < 0,001). La presencia de cola interactuó con la raza (P<0,001), siendo la suciedad promedio de las PDC (1,16±0,11) mayor a las PDD (0,55±0,10), TC (0,46±0,08) y TD (0,58±0,08) No se observaron lesiones en piel a lo largo del periodo de observación en ningún grupo.

Conclusión

En esta experiencia, la presencia de cola en corderas aumentó el tiempo de esquila por animal, lo que podría disminuir la cantidad de animales esquilados por día, y no afectó el peso sucio del vellón en el primer año y medio de vida. No obstante, la suciedad de la cola dependió de raza utilizada. Teniendo en cuenta que la raza Merino es la predominante en Patagonia y comparte características en cuanto al largo y cantidad de vellón en la cola con la Poll Dorset, es necesario repetir futuras experiencias con dicha raza para validar su impacto y su implementación.

Agradecimientos

A los alumnos de 2° año del Tecnicatura Superior en Gestión de la Producción Agropecuaria de ISET 815, corte 2022, que participaron en el registro del tiempo de esquila de los animales.

Bibliografía

Muñoz CA *et al*. (2019). PLoS ONE 14(6):e0218603

Sutherland MA, Tucker CB (2011). Applied Animal Behaviour Science 135:179–19.

Tabla 1. Evaluación de la presencia/ausencia de cola en corderas de la raza Texel y Poll Dorset. Media y error estándar de la media (**EE**)

Variables	Cola		Raza		*P-valor*		
	Presencia	Ausencia	Poll Dorset	Texel	C	R	C*R
Tiempo de esquila, minutos	1,99 ± 0,29	1,70 ± 0,29	2,03 ± 0,29	1,66 ± 0,29	<0,01	<0,01	0,09
Peso del vellón sucio, kg	1,21 ± 0,70	1,26 ± 0,07	1,12 ± 0,08	1,35 ± 0,06	0,56	<0,01	0,10
Suciedad, escala 0-5(0-5)	0,70 ± 0,07	0,57 ± 0,06	0,85 ± 0,09	0,52 ± 0,05	0,17	<0,001	<0,001

BAE 16 Observación del comportamiento de terneros relacionados a dos métodos de destete

Martínez M [1]*, Bengolea A[1], Carosio A[1]

[1] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) EEA San Luis, Ruta N 7 y 8-Villa Mercedes, San Luis, Argentina.

*E-mail: martinez.manuel@inta.gob.ar

Calves behaviour observation in two weaning method

Introducción

Las prácticas de bienestar animal en bovinos de carne cada vez son más difundidas en nuestro país. Una de las prácticas en donde los bovinos manifiestan mayor estado de estrés es el destete. La presencia o ausencia de la madre y el método utilizado de destete afecta directamente el compartimento del ternero, este proceso puede modificar la performance animal (Enriquez 2010). Reubicar los terneros destetados, ya sea aislándolos o mezclándolos con nuevos compañeros genera problemas de bienestar, produciendo una respuesta de miedo, caracterizada por aumento de la frecuencia cardíaca, vocalizaciones e intentos de fuga (Veissier 1992). El objetivo de este ensayo fue evaluar el efecto materno sobre terneros utilizando dos métodos diferentes de destete.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en la Estación Experimental Agropecuaria de INTA San Luis (33°39’ latitud sur, 65°25’ longitud oeste). Se evaluaron dos tratamientos: destete a corral (DC) y destete con destetador nasal y presencia de la madre (DD). Ambos tratamientos contaron con 3 repeticiones cada uno y 10 animales por repetición. Se usaron terneros de 6 meses. En el tratamiento DD los terneros estuvieron sobre una pastura consociada de alfalfa con agropiro junto con sus madres y el tratamiento DC los terneros estuvieron en corrales, uno por repetición, separados de sus madres. Tres observadores registraron las variables durante tres días consecutivos en dos momentos, mañana (9:00 am) y tarde (15:00 pm). Los observadores se mantuvieron lo suficientemente alejados de los animales como para no molestarlos. Cada observación duró diez minutos. Los tres observadores fueron alternando entre repeticiones y tratamientos. Las variables observadas fueron acostado, caminando, pastando, rumiando, bebiendo, mamando, intentando mamar, vocalizando. De todas ellas se registraron el número de veces que los terneros realizaron alguno de esos comportamientos. Las observaciones se analizaron con Análisis de la Varianza no Paramétrica (Kruskal Wallis), usando el software Infostat/P.

Resultados y Discusión

Para todos los comportamientos registrados no se detectaron significancias ($p<0.05$) excepto para las variables bebiendo, intentando mamar y vocalizando, las cuales mostraron significancia ($p<0.05$) en el modelo evaluado. La tabla 1 muestra los valores p para cada una.

La bibliografía reporta que los terneros evidencian comportamientos e indicadores fisiológicos de estrés y menor ganancia de peso al ser destetados y separados de sus madres, provocados por cambios de dieta, de lugar de alojamiento (parcela o corral) y en las interacciones sociales (Price 2003, Haley 2005). Esto se debe al estrecho vínculo que se genera entre la madre y el ternero poco después del nacimiento (Veissier 1992).

Tabla 1. Número de comportamientos por grupo durante el periodo de observación. Medias, desvío entandar y valor p.

Tratamiento	Bebiendo	Intentando mamar	Vocalizando
Destete Corral (DC)	0.21±0,44	0,00 ±0,0	2,55±3,05
Destetador nasal (DD)	0,00 ±0,00	0,12±0,2	0,32±0,67
Valor p	0,0175	0,0082	0,0008

En el presente trabajo los animales del grupo DC mostraron mayor número de vocalizaciones que los animales del grupo DD que permanecieron junto a sus madres. No se registraron intentos de mamar (entre ellos u otros objetos) pero si mostraron mayor número de ingestas de agua. El grupo DD evidenció comportamiento opuesto al grupo DC en relación con intentos de mamar y número de ingestas de agua. Se interpreta que esto se debe a la presencia materna en el grupo DD. Estos resultados se asemejan a otros estudios donde los terneros separados abruptamente de sus madres o por medio de un alambrado muestran cambios de comportamiento más evidentes que aquellos terneros con destetador y presencia de la madre (Enriquez 2010).

Conclusiones

En los dos métodos de destete utilizados se registraron comportamientos relacionados a estrés, en un caso inferimos que debido a la separación de la madre y en el otro caso debido al impedimento de mamar. Son necesarios estudios más completos, incluyendo ganancia de peso, y otras variables para encontrar un método de destete que minimice el estrés.

Bibliografía

Enriquez DH *et al* (2010). Livestock Science 128 20–27.

Price EO *et al* (2003). J. Anim. Sci. 81, 116–121.

Haley DB *et al* (2005). J. Anim. Sci. 83, 2205–2214.

Veissier I *et al* (1992). App. Anim. Behaviour Sci, 24 (1989) 43-54.

BAE 17 Desempeño de corderos terminados a corral con diferentes asignaciones de superficie (m2)

Banchero G[1], González D[1], García A[1], La Manna A[1]*
[1] Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA La Estanzuela, Uruguay)
*Email: alamanna@inia.org.uy

Performance of lambs finished in feedlot with different surface area allocations (m2)

Introducción

El confinamiento de corderos es una práctica en crecimiento en Uruguay. El 70% de los costos del corral son de alimentación. Entre otros, el bienestar del cordero mejoraría la eficiencia en el uso de los alimentos. En la literatura internacional se sostiene que lo más adecuado es que cada cordero cuente con una superficie de 5m^2 (Duddy *et al.,* 2016). Esa área podría reducirse a 2 a 3 m² para disminuir niveles de polvo a través de los efectos de la humedad de la orina/estiércol y compactación de la capa superior del suelo, pero también podría aumentar el estrés social, números de corderos tímidos al momento de alimentarse y problemas de salud. Por otro lado, el área podría aumentarse de 10 a 20 m² y de este modo reducir el estrés social y el número de corderos tímidos a la hora de comer (Duddy *et al.,* 2016). Todos estos experimentos han sido realizados en países con condiciones pluviométricas menores a las nuestras. Por tal motivo, el presente experimento evaluó diferentes densidades de animales en un encierre de verano, sobre parámetros productivos.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó en la unidad experimental de ovinos del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (**INIA**) "La Estanzuela", Uruguay. El experimento duró 80 días contando el período de acostumbramiento de 20 d, el cual fue el 5 de enero de 2024, finalizando el 25 de enero, para comenzar el experimento al día siguiente y culminando el 25 de marzo de 2024. Se utilizaron 120 corderos F1, hembras y machos (59 y 61 respectivamente) nacidos como únicos y mellizos de una cruza Finnish por Ideal. Los mismos se sortearon en 4 tratamientos: **i**: 2,5 m²; **ii**: 5 m²; **iii**: 7,5 m² y **iiii**: 10 m² por cordero. Los corderos fueron sorteados por sexo y tipo de nacimiento y estratificados (bloques) por peso vivo en 5 bloques. De esa forma se distribuyeron en 20 corrales con 6 corderos cada uno. Los corderos tuvieron acceso a los mismos metros de sombra (1,7 m²/cab) y 35 cm/cab de comederos en todos los corrales.

A los corderos se les ofreció en una dieta (22,0 % PB, 36,0% FDN y 3,0 EM Mcal/kgMS) constituida por 56,8% de grano de lupino entero, 23,2% de grano de maíz entero y 20,0 de fardo de cola de cosecha de cebada. También se les suministró 15 g/cab de sales minerales y 5 g/cab de bicarbonato de sodio, dos veces al día. Al inicio del experimento, los corderos ya sabían comer suplementos. La comida fue ofrecida en dos ocasiones; a las 8 am y a las 14 pm. Se comenzó con una asignación del 3,5% que se fue corrigiendo mediante el peso del rechazo y el peso de animales. Previo a asignar la comida de la mañana, fue pesado el rechazo de fibra y/o granos. Cuando los corderos de cierto corral consumían todo por 3 días seguidos, se aumentaba el 5% de la dieta. Se registró consumo diario y se determinó el PV cada 10 días para calcular la eficiencia de conversión. La GDP fue calculada como la regresión individual entre PV y días de evaluación. Los análisis estadísticos se realizaron utilizando el paquete estadístico SAS 9.4 con un diseño en bloque completamente aleatorizado. Cada bloque tuvo la misma cantidad de animales machos y hembras. Se hicieron contrates ortogonales preplanificados. La unidad experimental fue el corral.

Resultados y Discusión

Como se observa en la tabla 1, a medida que aumentó la asignación de superficie por animal, hubo una respuesta lineal positiva ($P < 0,05$) en el peso final y la ganancia diaria, sin afectar ($P > 0,05$) el consumo y la eficiencia de conversión.

Conclusiones

Se concluye que aumentar hasta 10 m^2 por animal en condiciones de ambientes subtropicales se mejora en la ganancia de peso, sin afectar el consumo y la eficiencia de conversión.

Bibliografía

Duddy *et al.* (2016). Primefact 532 2nd Ed.

Tabla 1. Desempeño productivo de los corderos de acuerdo a la superficie asignadas (m^2). Media y error estándar del media (**SEM**).

Variable	*Tratamientos*					*Contrastes*		
	2,5	***5,0***	***7,5***	***10,0***	***SEM***	***L***	***C***	***Cu***
Peso vivo inicial, kg	27,8	27,7	27,6	27,7	0,128	NS	NS	NS
Peso vivo final, kg	35,6	36,1	36,5	36,6	0,507	*	NS	NS
GDP, kg/d	0,129	0,137	0,145	0,146	0,008	*	NS	NS
Consumo, kgMS/d	0,749	0,778	0,772	0,773	0,062	NS	NS	NS
EC kgMS/KgPV	5,82	5,81	5,40	5,29	0,621	NS	NS	NS

GDP= ganancia diaria de peso, EC= eficiencia de conversión, L=linear, C=cuadrático, Cu=cubico; *$P < 0,05$.

BAE 18 Evaluación de indicadores de bienestar animal relacionados a la salud en tambos bovinos pastoriles y confinados Comunicación

Demarchi E[2]*, Alesso A[1], Córdoba M[1], Lazzarini B[1], Di Bert S[1], Baudracco J[1,2].
[1]Facultad de Ciencias Agrarias-Universidad Nacional del Litoral. [2]Iciagro Litoral, Universidad Nacional del Litoral-CONICET, FCA. Esperanza, Santa Fe
*E-mail: emilianodemarchi_84@hotmail.com

Evaluation of animal welfare indicators related to animal health in grazing and confined dairy farms. Communication

Introducción

En Argentina existe un interés creciente en el uso de sistemas de encierre en vacas lecheras en detrimento de los sistemas pastoriles, con el propósito de lograr mayor producción por vaca y por establecimiento, y a su vez abastecer la mayor demanda global de productos lácteos (Lazzarini *et al.*, 2019). Sin embargo, la sociedad percibe mejor bienestar animal en sistemas pastoriles que en confinados (Schuppli *et al.*, 2014). En los sistemas confinados, la preocupación por el bienestar animal se genera porque los animales permanecen encerrados en corrales o bien en galpones, sin contacto con la pastura y el aire libre (Arnott *et al.*, 2017). No obstante, en los sistemas pastoriles también hay preocupación, ya que las vacas están expuestas a condiciones climáticas adversas y tienen mayor probabilidad de presentar desbalances nutricionales (Crossley *et al.*, 2021). La buena salud de las vacas es un aspecto directamente relacionado al bienestar animal en los sistemas lecheros (Arnott *et al.*, 2017). El objetivo del presente trabajo fue relevar indicadores de salud, que tengan relación con el bienestar animal en sistemas lecheros pastoriles y confinados tipo dry-lot. Este trabajo es una continuación de estudios previos (Di bert *et al.*, 2023).

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en seis tambos de la provincia de Santa Fe, tres pastoriles (221 ± 85 vacas/tambo, 30,0 ±3,1 litros/vaca/día y 8.6 ±0.5 % de sólidos útiles/vaca/día) y tres confinados tipo dry-lot (481 ± 85 vacas/tambos, 21,9 ±1,4 litros/vaca/día y 8.6 ±0.5 % de sólidos útiles/vaca/día). Estos tambos fueron seleccionados con el criterio que superaran un umbral de 7 (escala 1 a 10), en parámetros de infraestructura y manejo (Baudracco *et al.*, 2014). Para estudiar las variables se extrajeron registros de software de gestión de rodeo de los tambos (DairyComp® en cuatro tambos y SW® en dos tambos). Se cuantificó, durante dos (2) años (2022 y 2023) y para cada sistema, el porcentaje de casos de mastitis (cantidad de vacas que recibieron al menos un tratamiento en el año / cantidad de vacas totales × 100), el porcentaje de vacas rengas (cantidad de vacas que recibieron al menos un tratamiento en el año/cantidad de vacas totales × 100) y el porcentaje de vacas muertas y vendidas (cantidad de vacas muertas ó vendidas en el año/vacas totales × 100). Los resultados de cada variable se analizaron ajustando un modelo mixto, tomando al sistema como efecto fijo, y la interacción tambo:año como efecto aleatorio utilizando el paquete estadístico R (R Core Team 2024). Se utilizó un nivel de significancia de $P < 0,05$.

Resultados y Discusión

Los resultados se muestran en la Tabla 1. Se encontraron diferencias significativas entre sistemas para % de mastitis, % de rengas, % de muertas y % de vendidas (<0.05). Los resultados se muestran en la Tabla 1. Se encontraron diferencias significativas entre sistemas para % de mastitis, % de vacas rengas y % de muertas y % de vendidas (p<0.05), siendo menores los valores encontraos en las cuatro (4) variables analizadas, para los sistemas pastoriles respecto de los sistemas confinados tipo dry-lot.

Tabla 1. Promedio de indicadores de salud en tres (3) tambos pastoriles y tres (3) confinados durante los años 2022 y 2023.

	Sistema		
	Confinado	**Pastoril**	Valor p
Mastitis (%)	64,3	41,5	0,0063
Rengas (%)	24,5	5,6	0,0035
Muertas (%)	6,8	4,1	0,0205
Vendidas (%)	30,7	18,4	0,0044

Los resultados obtenidos coinciden con lo reportado por Arnott *et al.*, (2017), en una revisión sobre bienestar animal, en la que se muestra que las vacas en sistemas pastoriles tuvieron menores niveles de renguera, mastitis, y mortandad en comparación con las vacas de sistemas de encierre debido al bienestar animal.

Otro estudio a gran escala en USA (Washburn *et al.*, 2002), reportó mayor número de vacas con al menos un caso de mastitis en sistemas confinados respecto de pastoriles.

Conclusiones

El presente estudio pone de manifiesto que el sistema de producción tiene impacto la salud de los animales y en consecuencia en el Bienestar Animal, resultando en menor proporción de vacas con mastitis, vacas rengas y vacas muertas y vendidas en sistemas pastoriles que en los sistemas de encierre tipo dry-lot estudiados. Los porcentajes de mastitis y vacas rengas son altos en función a los umbrales encontrados en la bibliografía internacional para ambos sistemas, lo que indica que existe margen para mejorar en Argentina en este aspecto, y también a nivel global, ya que los resultados reportados internacionalmente para estas variables también superan los umbrales establecidos. En este estudio no se analizaron las causas de las diferencias encontradas entre sistemas, por lo cual es importante continuar con este tipo de mediciones en más número de tambos, y que además analicen las causas de estas diferencias.

Bibliografía

Arnott G *et al*. (2017). Animal 11: 261–273.
Baudracco J *et al*. (2014). Proyecto INDICES. Parte 1. RAPA Vol 34 Supl. 1: 213-290
Crossley *et al.* (2021) Animal Science, Vol. 99, No. 5, 1–15
Di Bert *et al*. (2023) Comunicación. 46° Congreso APA: BAE 14 p. 240.
Lazzarini B *et al.* (2019). Animal Science, 35:426-432
Schuppli *et al.* (2014). Animal Science 92, 5185–92
Washburn *et al*. (2002) J. Dairy Sci. 85:105–111.

NA 1 Composición química de leche de ovejas cruza Texel de un sistema de cría sobre base pastoril. Comunicación

Centurión N[1,3,5]*, Ferreyra S[1,3,5], Guerrero L[4,5], González G[1,5], Medina N[1,5], Campos S[1,5], Juliano N[1,2,5], Miccoli F[1,2,5]
[1]FCA, UNLZ. [2]FAUBA, UBA. [3]UNSAdA.[4]INGEBI, CONICET. [5]Módulo productivo-experimental PECORE, Argentina.
*E-mail: ncenturion@agrarias.unlz.edu.ar

Milk chemical composition of crossbreed Texel sheep under pasture-based breeding system. Communication

Introducción

Existen numerosos trabajos que reportan la composición química de la leche de ovejas de razas lecheras como Pampinta y Friesian, no obstante, son escasos los estudios realizados en ovejas de cría y razas carniceras. Durante el primer mes de vida, la nutrición de los corderos en sistemas de producción de carne depende casi exclusivamente de la oveja a través de la producción y calidad de la leche. Una alta tasa de ganancia en el primer mes de vida permitiría un mayor peso al destete o adelantarlo. Además, el conocimiento de la calidad de la leche podría ser utilizado como herramienta para seleccionar mejores madres en los planteles de cría. El objetivo de este trabajo fue estudiar la composición química de la leche de ovejas cruza Texel de un sistema pastoril.

Materiales y Métodos

El análisis se llevó a cabo en Gorchs, Buenos Aires, Argentina (35°40'28.63"S, 58°56'15.08"O), en el módulo productivo-experimental de la marca PECORE (Proyecto Lomas XT 2023 FCA-UNLZ). Se seleccionaron al azar 20 ovejas (PV= 60,75± 16,98 kg) con menos de 30 días de paridas de una majada de 100 hembras cruza Texel. La alimentación fue a base de pastura (22,70% MS; 23,77% PBbs; 3,83% EEbs; 42,70% FDNbs; 21,50% FDAbs; 77,40% dig. de FDNbs) de festuca alta (*Festuca arundinacea*), cebadilla criolla (*Bromus catharticus*), trébol blanco (*Trifolium repens*) y rojo (*Trifolium pratense*) con pastoreo rotativo de verdeo de raigrás anual (*Lolium multiflorum*) y encierre nocturno con rollo de pasturas (Miccoli *et al.*, 2022). Se tomaron muestras de leche por medio de ordeñe manual, previa limpieza de ubre con una gasa estéril y seca, en un recipiente graduado. Luego, se filtró la muestra con gasa estéril en tubos de 50ml, conteniendo Bronopol como conservante; fueron refrigeradas inmediatamente y llevadas al laboratorio para su análisis. Las muestras se analizaron mediante tecnología MILKONSCAN para el contenido de grasa butirosa (GB, %), proteína bruta (PB, %), lactosa (%) y sólidos totales (ST, %) (LABIMA, Lobos, Bs. As.). Se realizó un análisis descriptivo sobre estas cuatro variables a través del programa Infostat (2016).

Resultados y Discusión

Se encontraron resultados similares a los obtenidos en raza Pampinta. En este contexto, Stazionati *et al.* (2018) reportaron 7,98% GB y 6,15% PB en un sistema 100% pastoril. Miccoli *et al.*, (2022), para una dieta 50:50 (forraje-concentrado) siendo el forraje, también, un verdeo de raigrás, obtuvieron 6,53 y 7,37% de GB, y 5,06 y 5,00% de PB para las suplementadas con maíz y cascarilla de soja, respectivamente. Sin embargo, Heckler *et al.* (2018) observaron que la leche de ovejas Texel en sistemas de cría en Brasil, alimentadas con avena y heno de raigrás contenía 3,47% de GB y 3,89% de PB, cerca de un 50% menos que las proporciones encontradas en nuestro estudio. Entendiendo que, el tipo de dieta y los ingredientes que la componen ocasionan cambios en el volumen y la composición de la leche producida, una mayor participación de fibra generaría un aumento en el porcentaje de grasa de la leche, como sucede en bovinos. Con respecto a la lactosa, Antonacci *et al.* (2018) en ovejas Pampinta, reportaron un 5,68%, proporción mayor que la obtenida en nuestro estudio. Este componente posee una estrecha relación con el volumen de leche producido y no depende directamente de la dieta como los otros dos componentes que son grasa y proteína (Heckler *et al.*, 2018). Por lo cual, la diferencia encontrada podría explicarse por efecto "raza" o genética, ya que la raza Pampinta ha sido seleccionada en pos del aumento de producción, es decir, por mayor volumen de producción láctea. En el mismo trabajo, Antonacci *et al.* (2018) reportaron un 16,79% de ST, % menor al encontrado en el presente trabajo lo que concuerda con lo esperado, ya que el % de grasa butirosa fue inferior (6,42%). Dado que la lactosa y proteína fueron similares entre estudios, el mayor % de ST estaría explicado entonces, por la diferencia en la grasa de la leche en favor de las ovejas cruza Texel.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de la composición química de leche de ovejas de cría cruza Texel alimentadas sobre un sistema pastoril.

Nutriente (%)	Media	DE	CV	Min.	Máx.
GB	7,89	2,05	25,97	4,51	11,22
PB	5,52	1,32	23,99	4,56	10,98
Lactosa	4,66	0,34	7,35	3,41	5,16
ST	19,59	2,23	11,36	17,51	28,14

DE: desvío estándar**; CV:** coeficiente de variación**; GB:** grasa butirosa**; PB:** proteína bruta**; ST:** sólidos totales**.**

Conclusiones

La composición química de la leche de ovejas de cría cruza Texel presentó similitudes respecto de la raza lechera Pampinta bajo sistemas pastoriles, aunque existen algunas diferencias relativas a efecto dieta o raza que deberán ser mejor estudiadas en trabajos futuros. Conocer la composición de la leche de ovejas de cría permitiría generar criterios de selección de madres en los sistemas de producción de carne ovina, reteniendo a las ovejas con porcentajes de grasa y proteína superiores a la media.

Bibliografía

Antonacci L *et al*. (2018). *Agri. Sci*. Vol. *09*.
Heckler K *et al.* (2018). 28ºCongresso Brasileiro de Zootecnia.
Miccoli F *et al*. (2022). *Small Rumi. Res.*, *209*.
Miccoli F *et al*. (2022). RAPA 2022. Supl 1.
Stazionati, MG, Babinec, FJ (2018). RAPA 2018. Supl 1.

NA 2 Alternativas de dietas ofrecidas en autoconsumo para inicio de engorde de novillitos. 1. Performance animal

Vittone JS, Munilla ME*
Depto. Rumiantes, Estación Experimental Agropecuaria INTA Concepción del Uruguay, Ruta Prov. Nº 39, km 143,5 (3260).
E-mail: munilla.maria@inta.gob.ar

Alternative diets offered in self-feeding systems to begin fattening steers. 1. Performance

Introducción

Se ha demostrado que los bovinos requieren mínimamente 14 días para adaptarse a dietas concentradas de engordes a corral (Silvestre *et al.*, 2023). La implementación de herramientas como el autoconsumo contribuyen a la reducción de carga operativa. Además, es posible que la inclusión de aditivos para regular el consumo mejore la eficiencia de conversión de alimento en carne durante las primeras semanas de adaptación dado que la restricción del consumo voluntario contribuye a incrementar la eficiencia de utilización de los alimentos (Meir *et al*., 2019). El objetivo de la presente experiencia fue evaluar la eficiencia de producción durante las primeras semanas de encierre de novillitos alimentados con dietas de engorde e inclusión de distintos reguladores del consumo.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 48 terneros británicos de 11,4 ± 1,1 meses de edad y 220,5 ± 17,3 kg de PV del rodeo marca líquida de la EEA INTA Concepción del Uruguay que previamente permanecieron en un piquete con acceso a rollo de Triticale durante una semana para su adaptación al lugar. Se asignaron a 2 tratamientos bajo un DCA (3 repeticiones, 8 animales/repetición) y se alojaron en piquetes con perímetro electrificado y asignación de 200 m^2/animal. En ambos tratamientos se utilizó el sistema de autoconsumo desde el primer día de la experiencia que tuvo una duración de 28 días. Los animales del grupo Control recibieron una dieta con 43% de grano de maíz entero, 40% de grano de maíz molido, 10% de concentrado proteico terminador y 7% de sal (NaCl) entrefina como regulador del consumo. Los animales del grupo tratado, r-zeta®) recibieron desde el primer día un alimento balanceado pelletizado con aditivo compuesto (r-zeta®, Zorion US LLC) elaborado con saborizantes para regulación del consumo, enzimas, hepato protectores y antiinflamatorios. Los tratamientos Control y r-zeta® tuvieron un contenido de proteína bruta de 11,2% y 12,5% y de energía metabolizable de 3,0 y 2,8 Mcal/kg de MS, respectivamente. El alimento se suministró en comederos de autoconsumo tipo vagón con capacidad de 4 tn en cantidades suficientes para garantizar disponibilidad durante 3 a 4 d. Se estimó la GDP y al finalizar la experiencia, se retiró el alimento para estimar el CMS (kg MS/animal/día) a partir de la diferencia entre oferta y remanente. La CA de alimento en PV se estimó a partir del cociente entre el consumo (base seca) y los kg ganados durante la adaptación. Los animales se pesaron individualmente sin desbaste. Los resultados se analizaron para evaluar el efecto de la dieta considerando al piquete como unidad experimental (Infostat 2020). Se realizó un ANOVA, las medias fueron separadas con un test de Tukey) y en todos los casos se utilizó un nivel de significancia del 5% y se discutieron tendencias cuando $P \leq 0,10$.

Resultados y Discusión

La GDP, los kg ganados totales, el CMS y la eficiencia de conversión (GDP/CMS) fue similar ($P \geq 0,10$) entre tratamientos (Tabla 1).

Tabla 1. Performance de novillitos con inclusión distintos reguladores de consumo en dietas de inicio de engorde de novillitos.

Variables	Tratamientos		EEM	Valor P
	Control	r-zeta®		
PI, kg	220,7	220,3	0,4	0,56
PF, kg	247,0	257,2	3,1	0,14
GDP, kg/animal/d	1,0	1,3	0,1	0,10
TKG (kg/cab)	27,2	37,0	3,1	0,11
CMS, kg MS/animal/d	5,2	5,4	0,1	0,41
CMS, % PV	2,2	2,3	0,0	0,65
CA, kg MS/kg PV	5,2	4,2	0,3	0,09

TKG: total kg ganados, r-zeta: tratamiento en evaluación con balanceado pelletizado ofrecido en autoconsumo, EEM: error estándar de la media

Tanto la sal como el aditivo r-zeta® regularon el consumo por debajo de 2,8% PV, valor aceptable para dietas concentradas sin fibra utilizadas para de bovinos (Pordomingo *et al.*, 2002). Pese a que no se observaron diferencias entre tratamientos ($P \geq 0,09$), los animales que recibieron el suplemento r-zeta® tendieron a ser un 19% más eficientes en convertir la MS consumida a kg de PV respecto a los novillitos que recibieron el Control. Individualmente, ningún animal perdió peso en el transcurso de la experiencia.

Conclusiones

Los reguladores de consumo aquí ensayados fueron efectivos para regular el consumo durante las primeras semanas de terminación, pudiendo prescindir de modelos de suministro diario o de la oferta de fibra. Los animales presentaron un desempeño productivo adecuado y el tratamiento con inclusión del aditivo tendió a presentar mejoras en los índices físicos evaluados, representando un 30% en la ganancia de peso y un 20% en la conversión alimenticia.

Agradecimientos

Los autores agradecen a Zorion US LLC por el financiamiento de las actividades de investigación desarrolladas en el presente trabajo.

Bibliografía

Meir Ben *et al.*, (2019) J of Dairy Science
Pordomingo A *et al.*, (2002) RIA **31**, 1
Silvestre A *et al.*, (2023) J of Applied Anim Res **51**, 1
Vittone S, Munilla ME (2021) CAENA **1**, 1

NA 3 Inclusión de aditivo multifactorial r-zeta® (Zorion US LLC) en dietas de terminación en autoconsumo. 1. Performance animal

Vittone JS, Munilla ME*
Depto. Rumiantes, Estación Experimental Agropecuaria INTA Concepción del Uruguay, Ruta Prov. Nº 39, km 143,5 (3260).
E-mail: munilla.maria@inta.gob.ar

Additive r-zeta® (Zorion US LLC) including in fattening diets for self-feeders systems. 1. Animal performance

Introducción

La oferta de alimento en sistemas de autoconsumo y la inclusión de aditivos comerciales para la regulación de la ingesta, contribuyen a simplificar la operatoria de suministro de raciones concentradas. El objetivo de la presente experiencia fue evaluar la performance de novillitos engordados con autoconsumo de dietas secas concentradas, sin fibra efectiva y la inclusión de un aditivo comercial compuesto para prescindir de protocolos de adaptación.

Materiales y Métodos

Se realizó el engorde de 54 novillitos Hereford marca líquida de la EEA INTA Concepción del Uruguay. Los animales iniciaron con 15,1 ± 1,3 meses de edad y 335,8 ± 22,0 kg de PV. Se distribuyeron en 3 tratamientos (2 repeticiones/tratamiento y 9 animales/repetición) según la dieta ofrecida en comederos de autoconsumo, resultando en:

1) Control: oferta a discreción de una mezcla base "tal cual" formulada con 50% grano de maíz entero, 33% grano de maíz molido, 10% concentrado proteico terminador y 7% sal entrefina como regulador de consumo.

2) Maíz + $CP_{r\text{-}zeta®}$: dieta formulada con grano de maíz entero y concentrado proteico (CP) terminador con aditivo r-zeta® (relación 80:20).

3) $BAL_{r\text{-}zeta®}$: alimento balanceado (BAL) con aditivo r-zeta®.

Los animales del grupo control recibieron la dieta de adaptación, antes descrita, durante las primeras 5 semanas junto con la oferta a discreción de rollo de triticale. Luego pasaron a una ración elaborada con 85% grano de maíz entero y 15% concentrado proteico terminador (35% PB). Para cada rollo se estimó un peso de 800 kg. Se determinó el contenido de MS (87%) y una eficiencia de aprovechamiento del 75%. Los animales de los tratamientos con inclusión del aditivo r-zeta® (Zorion US LLC) recibieron el mismo alimento durante toda la experiencia, *ad libitum* desde el primer día y sin el aporte de fibra (rollos). En todos los tratamientos el alimento fue ofrecido en comederos de autoconsumo tipo vagón con capacidad de 4 tn.

Todos los novillitos se pesaron individualmente a intervalos de 14 días. Se estimó el ADPV y el total de kg ganados (TKG). El remanente de alimento se pesó al final de la experiencia para estimar el consumo diario de MS (CMS, kg MS/cab/d y en porcentaje del PV). Se estimó la CA del alimento como el cociente entre el alimento consumido diariamente sobre el ADPV.

El análisis estadístico de los resultados se realizó con el software Infostat 2020. Se realizó ANOVA de 1 factor (dieta, test de Tukey) y en todos los casos se utilizó un nivel de significancia del 5% ($\alpha = 0,05$).

Resultados y Discusión

El ADPV fue similar en todos los tratamientos. El control presentó mayor consumo, resultado en una mayor CA respecto a los tratamientos con r-zeta® (Tabla 1). Los niveles de CA del tratamiento Control fueron similares a los reportados por otros autores usando dietas de terminación similares (Pordomingo *et al.*, 2020; Basiel *et al*., 2024). En relación al Control, los grupos con inclusión del aditivo requirieron 36 y 25% menos de alimento para producir cada kg de PV (Maíz + CPr-zeta® y BALr-zeta® respectivamente).

Tabla 1. Performance de novillitos con inclusión de aditivo compuesto r-zeta® en dietas de terminación

Variables	Tratamientos			EEM	*P* valor
	Control	Maíz + $CP_{r\text{-}zeta®}$	$BAL_{r\text{-}zeta®}$		
PV Inicial**, kg**	338,0	333,5	335,9	2,8	0,71
PV Final**, kg**	432,1	441,1	426,1	3,5	0,35
ADPV, kg/cab/d	1,3	1,4	1,2	0,1	0,17
TKG, kg/cab	94,1	107,6	90,2	4,2	0,07
CMS, kg MS/cab/d	10,8 b	7,9 a	7,7 a	0,6	<0,01
CMS, % PV	2,8 b	2,0 a	2,0 a	0,0	<0,01
CA, kg MS/kg PV	8,0 b	5,1 a	6,0 a	0,6	<0,01

a, b: letras distintas entre columnas indican diferencias estadísticas (test de Tukey, $P < 0,05$). CP, concentrado proteico, BAL, alimento balanceado. TKG, total kg ganados. CA, Conversión de alimento. EEM, error estándar de la media

Conclusiones

El aditivo r-zeta® incluido en concentrado proteico o balanceado pelletizado permitió prescindir de la aplicación de protocolos de adaptación y de la inclusión de fibra. Además, los novillitos engordados con estas dietas presentaron una eficiencia de CA mejor respecto del control, facilitando la implementación del autoconsumo.

Agradecimientos

Los autores agradecen a Zorion US LLC por el financiamiento de las actividades de investigación desarrolladas en el presente trabajo.

Bibliografía

Basiel B *et al.* (2024) Trans Anim Sci **8**, 1
Pordomingo A *et al.* (2020) RAPA **40**, 1

NA 4 Inclusión de aditivo multifactorial r-zeta® (Zorion US LLC) en dietas de terminación en autoconsumo. 2. Composición corporal

Vittone JS, Munilla ME*
Depto. Rumiantes, Estación Experimental Agropecuaria INTA Concepción del Uruguay, Ruta Prov. Nº 39, km 143,5 (3260).
E-mail: munilla.maria@inta.gob.ar

Additive r-zeta® (Zorion US LLC) including in fattening diets for self-feeders systems. 2. Body composition

Introducción

El objetivo de la presente experiencia fue comparar la composición corporal mediante la valorización del espesor de grasa dorsal (EGD) y el área de ojo de bife (AOB) y el rendimiento de res de novillitos engordados con autoconsumo de dietas secas sin fibra efectiva y la inclusión de un aditivo comercial compuesto para prescindir de protocolos de adaptación.

Materiales y Métodos

Se realizó el engorde de 54 novillitos Hereford marca líquida de la EEA INTA Concepción del Uruguay. Los animales iniciaron con 15,1 ± 1,3 meses de edad y 335,8 ± 22,0 kg de peso vivo (PV). Se distribuyeron en 3 tratamientos (2 repeticiones/tratamiento y 9 animales/repetición) según la dieta ofrecida en comederos de autoconsumo, resultando en:

1) Control: oferta a discreción de una mezcla base "tal cual" formulada con 50% grano de maíz entero, 33% grano de maíz molido, 10% concentrado proteico terminador y 7% sal entrefina como regulador de consumo.

2) Maíz + $CP_{r\text{-}zeta®}$: dieta formulada con grano de maíz entero y concentrado proteico terminador con aditivo r-zeta® (relación 80:20).

3) $BAL_{r\text{-}zeta®}$: alimento balanceado con aditivo r-zeta®.

Los animales del grupo control recibieron la dieta de adaptación, antes descrita, durante las primeras 5 semanas junto con la oferta a discreción de rollo de triticale. Luego pasaron a una ración elaborada con 85% grano de maíz entero y 15% concentrado proteico terminador (35% PB). Para cada rollo se estimó un peso de 800 kg. Se determinó el contenido de MS (87%) y una eficiencia de aprovechamiento del 75%. Los animales de los tratamientos con inclusión del aditivo r-zeta® (Zorion US LLC) recibieron el mismo alimento durante toda la experiencia, *ad libitum* desde el primer día y sin el aporte de fibra (rollos). En todos los tratamientos el alimento fue ofrecido en comederos de autoconsumo tipo vagón con capacidad de 4 tn.

Al inicio y final de la experiencia se midió el EGD y el AOB a la altura del 12° espacio intercostal izquierdo. Las determinaciones se realizaron con un ecógrafo de tiempo real (EXAGO, ECM) con un transductor lineal de 3,5 MHz y 18 cm de largo, utilizando aceite vegetal como acoplante. La experiencia tuvo una duración de 70 días y finalizó cuando los animales alcanzaron un peso objetivo de 430 kg. Se realizó el transporte de los novillitos a un frigorífico ubicado a 46,5 km de distancia del INTA Concepción del Uruguay. Luego de 16 h desde el momento de la carga, se inició la faena y en la primera etapa se registró el número de botón de SENASA para correlacionarlo con el número de garrón asignado a la res.

El proceso de faena tuvo una duración de 40 minutos promedio y luego se registró el peso caliente de las reses. Se estimó el rendimiento al gancho mediante el cociente entre el peso caliente de la res y el PV con desbaste del 8%. Se realizaron observaciones de los órganos para determinar sus características y la eventual presencia de lesiones asociadas a la alimentación, principalmente en hígado y rumen. El análisis estadístico de los resultados se realizó con el software Infostat 2020. Se realizó ANOVA (test de Tukey) y en todos los casos se utilizó un nivel de significancia del 5% (α=0,05).

Resultados y Discusión

Todos los tratamientos presentaron similar EGD y AOB al final de la experiencia (Tabla 1). Lo mismo ocurrió con el PV y el peso de la res. Por su parte, el rendimiento de res fue mayor en el tratamiento Maíz + $CP_{r\text{-}zeta®}$ respecto de los demás grupos. Los animales que recibieron y consumieron el Bal-r-zeta no se diferenciaron en consumo de los animales del tratamiento Maíz+CP r-zeta (resumen acompañante, Vittone y Munilla, RAPA 2024), y pese a ello, mostraron un rinde de res más bajo. No se presentaron síntomas de enfermedad y/o lesiones asociadas al modelo de alimentación utilizado en ningún caso.

Tabla 1. Eficiencia de producción de novillitos con inclusión de aditivo compuesto r-zeta® en dietas de terminación.

Variables	Tratamientos			EEM	P valor
	Control	Maíz + $CP_{r\text{-}zeta®}$	$BAL_{r\text{-}zeta®}$		
EGD inicial, mm	5,7	6,1	6,8	0,3	0,29
EGD final, mm	13,0	13,3	12,9	0,1	0,07
AOB inicial, cm²	49,6	50,6	49,1	0,7	0,75
AOB final, cm²	61,7	66,1	64,8	0,9	0,11
PV final, kg	432,1	441,1	426,1	3,5	0,35
PV final desb, kg	397,5	405,8	392,0	3,6	0,35
Peso de res, kg	227,0	247,7	228,5	4,7	0,08
Rendimiento de res, %	57,1 a	61,0 b	58,5 a	0,0	<0,01

a, b: letras distintas entre columnas indican diferencias estadísticas (test de Tukey, $P < 0,05$). EGD, espesor de grasa dorsal. AOB, área de ojo de bife. P**V** final desb., PV final desbastado. CP: Concentrado proteico, BAL: alimento balanceado. EEM, error estándar de la media.

Conclusiones

El aditivo r-zeta® en el concentrado proteico mezclado junto al grano entero de maíz permitió alcanzar mejor rendimiento de res sin afectar la composición corporal de los novillitos engordados bajo sistema de fibra cero en autoconsumo.

Agradecimientos

Los autores agradecen a Zorion US LLC por el financiamiento de las actividades de investigación desarrolladas en el presente trabajo.

NA 5 Alternativas de dietas ofrecidas en autoconsumo para inicio de engorde de novillitos. 2. Indicadores metabólicos y de estrés

Munilla ME*, Vittone JS
Depto. Rumiantes, Estación Experimental Agropecuaria INTA Concepción del Uruguay, Ruta Prov. Nº 39, km 143,5 (3260).
E-mail: munilla.maria@inta.gob.ar

Alternative diets offered in self-feeding systems to begin fattening steers. 2. Metabolic and stress indicators

Introducción

Los bovinos que inician la etapa de engorde con dietas concentradas y sin fibra deben adaptarse para lograr adecuados niveles de producción sin impactos negativos sobre su salud. Es posible que dietas balanceadas sin fibra sean adecuadas para el engorde de bovinos sin afectar negativamente algunos parámetros sanguíneos vinculados al equilibrio homeostático. El objetivo del presente trabajo fue evaluar bioindicadores de metabolismo y de estrés en novillitos engordados con distintas dietas concentradas en autoconsumo desde el primer día de encierre.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 48 terneros británicos de 11,4 ± 1,1 meses de edad y 220,5 ± 17,3 kg de PV del rodeo marca líquida de la EEA INTA Concepción del Uruguay. Se asignaron aleatoriamente a 2 tratamientos (3 repeticiones, 8 animales/repetición). Cada repetición se consideró como UE y consistió en piquetes con asignación de 200 m^2/animal. En ambos tratamientos se utilizó el sistema de autoconsumo desde el primer día, la cual tuvo 84 días de duración. Durante las primeras 4 semanas, los animales del Control recibieron una dieta de adaptación (43% grano de maíz entero, 40% grano de maíz molido, 10% concentrado proteico terminador y 7% sal entrefina para controlar el consumo). Luego se suministró una dieta formulada con 90% grano de maíz entero y 10% de concentrado proteico (40% PB terminador). Los animales del grupo r-zeta® recibieron desde el primer día y hasta el final del engorde (d 84), un alimento balanceado pelletizado con aditivo compuesto r-zeta® (Zorion US LLC) elaborado con saborizantes para regulación del consumo, enzimas, hepato protectores y antiinflamatorios. En ambos tratamientos, se suministró el alimento en comederos de autoconsumo tipo vagón con capacidad de 4 tn en cantidades suficientes para garantizar disponibilidad durante 3 a 4 d. Las dietas de cada tratamiento tuvieron un contenido de proteína bruta de 11,2% y 12,5% y de energía metabolizable 3,0 y 2,8 Mcal/kg MS, para los tratamientos Control y r-zeta® respectivamente.

Se extrajeron muestras de sangre entera sobre una submuestra de 6 animales/tratamiento (2/repetición) seleccionados aleatoriamente en el primer muestreo (d 0, valor basal) y se repitieron al d 14, 28 y 84. Las muestras de sangre entera se colectaron por punción de la vena yugular. Se determinaron los niveles de glucemia (glucómetro), enzimas hepáticas (transaminasa glutámico oxalacética [**TGO**] y transaminasa glutámico pirúvica [**TGP**]) y cortisol (Cobas E411). Las medias se compararon con medidas repetidas en el tiempo mediante Test de Tukey (α = 0,05; Infostat 2022).

Resultados y Discusión

La glucemia fue mayor (Tabla 1) para el tratamiento r-zeta® al día 14 respecto del Control al d 0. En comparación con los valores de referencia, en el presente trabajo se encontraron valores superiores de glucemia durante todo el período de alimentación. Esto pudo deberse a un efecto indirecto por el aumento en la proporción de precursores glucogénicos y la mayor energía disponible de la dieta posiblemente asociado a la concentración energética de la dieta. La TGO y TGP (mu/mL) fueron similares entre tratamientos en todos los momentos de muestreo. Los valores de dichas enzimas estuvieron dentro del rango de referencia reportado por Roland *et al*., (2014), lo cual indicaría una actividad hepática normal. Lo mismo ocurrió con el cortisol (indicador de estrés), cuya concentración fue similar entre tratamientos y en todos los momentos de muestreo presentó valores basales (i.e., ≤ 1,5 mu/mL). En coincidencia con los resultados obtenidos sobre la performance animal, los animales presentaron patrones similares de indicadores metabólicos y de estrés independientemente del tratamiento dietario recibido.

Tabla 1. Indicadores metabólicos y de bienestar en novillitos engordados con balanceado con aditivo r-zeta® o sin aditivo (Control).

Variable	Día	Tratamientos		EEM	Valor P
		Control	r-zeta®		
Glucemia (g/dL)	0	85,8	89,3	2,2	0,03
	14	90,3	101,2	2,9	
	28	90,0	94,3	2,1	
	84	85,3	86,7	1,6	
TGO (mu/mL)	0	102,8	98,5	3,6	0,18
	14	106,2	107,5	5,5	
	28	120,5	137,8	9,8	
	84	92,7	103,2	4,4	
TGP (mu/mL)	0	27,3	28,0	1,2	0,52
	14	27,0	30,0	1,3	
	28	27,0	30,2	1,3	
	84	19,7	19,2	1,1	
Cortisol (µg/mL)	0	0,7	0,5	0,1	0,36
	14	0,6	1,0	0,2	
	28	1,4	0,9	0,3	
	84	4,4	1,5	0,7	

TGO: transaminasa glutámico oxalacética, TGP: transaminasa glutámico pirúvica, r-zeta: EEM: error estándar de la media

Conclusiones

Los resultados demostraron que no existieron efectos negativos sobre indicadores metabólicos y de estrés asociados al consumo de dietas de adaptación altamente concentradas en el inicio del engorde incluyendo sal o un aditivo compuesto r-zeta® ofrecidos en autoconsumo.

Agradecimientos

Los autores agradecen a Zorion US LLC por el financiamiento de las actividades de investigación.

Bibliografía

Roland L *et al.*, (2014) J. Vet. Diag. Investig. **26**, 592-598

NA 6 Evaluación individual del consumo residual en bovinos en Mercedes Corrientes

Hug MG[1]*, Barbera P[1], Flores AJ[1], Gómez M[1]
[1]EEA INTA Mercedes (Ctes)
*E-mail: hug.gabriela@inta.gob.ar

Individual residual feed intake evaluation in Mercedes, Corrientes

Introducción

El principal objetivo de los sistemas de alimentación de bovinos a corral con granos y subproductos es la conversión de alimento en producto (Pordomingo A., 2022). Por ello, producir con un 20% menos de alimento la misma cantidad de carne tiene un impacto en la eficiencia superior a cualquier otra tecnología de mejora de la productividad.

El objetivo del trabajo fue generar información en toros Braford sobre el consumo residual de alimento mediante evaluación individual. Se plantea la hipótesis de que la performance de animales alimentados con una dieta base energético-proteica difiere en función del consumo residual individual.

Materiales y Métodos

Durante 3 años (2020, 2021 y 2022), se evaluó el consumo residual en toritos de la raza Braford. Se utilizaron 12 toritos por año de marca liquida producto de inseminación. La prueba comprendió 75 días, un período de adaptación de 15 días más 60 días de registro de datos. En cada año de evaluación, se trabajó con 12 toritos (12 x 3 años= 36 animales), a cada animal se le asignó un corral con comedero individual, hijos de padres de toro 1 y toro 2. Los primeros 15 días se suministró una dieta de acostumbramiento a base de maíz, pellet de algodón y fuente de fibra. El día 1 se realiza una pesada individual como peso de referencia y designar la dieta al 3% de su peso vivo. Su composición fue de 30% de grano de maíz, 30% de pellet de algodón y 40% de fibra. Los alimentos se pesaban con una balanza manual tanto el suministro como el rechazo de alimento.

Se analizó a través de una regresión múltiple las variables consumo y ganancia diaria de peso vivo.

Resultados y Discusión

Los animales en estudio presentaron ganancia de peso promedio de 1 kg/día el año 1, 0,718 kg/día el año 2 y 0,859 Kg/día el año 3, con un consumo de 8 kg MS para el año 1 y 6 kg MS para los años 2 y 3 (Tabla 1). El consumo residual promedio del año 1 fue de -0,85 kg MS/día (DE 0,2), para el año 2, de -0,75 kg MS/día (DE 0,50) y el año 3, de -0,2 kg MS (DE= 0,1). Si bien se observan consumos residuales negativos, no son significativos para cada línea paterna (Figura 1).

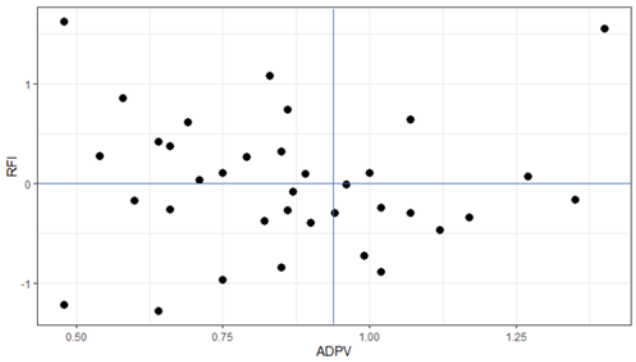


Figura 1. Determinación de consumo residual en toritos de raza Braford durante 3 años en EEA INTA Mercedes, Corrientes. RFI= consumo residual (por sus siglas en inglés), ADPV= ganancia diaria de peso vivo.

Conclusiones

Debido a la cantidad reducida de animales no se pudo concluir de manera contundente por lo que las próximas evaluaciones deberán ser planteadas con un número superior buscando así datos significativos que nos lleven a seleccionar animales por eficiencia de conversión.

Bibliografía

Pordomingo A (2022). IDIA21. Año 2 N.º 1. INTA, Argentina.

Tabla 1. Variables evaluadas en el animal y características de la dieta.

Variables	Año 1	Año 2	Año 3
Peso inicial (kg)	217 ± 30,1	257 ± 25,3	300 ± 27,5
Peso final(kg)	300 ± 27,2	327 ± 27,5	365 ± 30,2
ADPV (kg MS/animal/día)	1,00 ± 0,243	0,72 ± 0,148	0,86 ±0,196
Consumo (kg MS)	8 ± 2,2	6 ± 1,5	6 ± 1,5
Calidad de la dieta			
PB (%)	18,0	17,4	17,5
FDA (%)	32,2	29,6	29,0
EM (Mcal/kg MS)	2,29	2,37	2,30

ADPV= ganancia diaria de peso vivo; PB= proteína bruta; FDA= fibra de detergente ácida; EM= energía metabolizable

NA 7 Efecto de un prebiótico, aceites esenciales y su combinación en la performance productiva de lechones de recría

Mozo J[1,2]*, Martínez G[1,3], Decundo JM[1,3], Dieguez SN[1,4], Amanto FA[2], Soraci AL[1,3], Pérez Gaudio DS[1,3]
[1] Lab. de Toxicología, Depto. de Fisiopatología, CIVETAN, FCV-UNCPBA, Tandil, Bs As, Argentina. [2] Depto. de Producción Animal, FCV-UNCPBA, Tandil, Bs As, Argentina. [3] Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Bs As, Argentina. [4] Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CICPBA), La Plata, Bs As, Argentina.
*E-mail: jmozo@vet.unicen.edu.ar

Effect of a prebiotic, essential oils, and their combination on the productive performance of rearing piglets

Introducción

El destete es una etapa estresante en producción porcina. El cortisol liberado causa inflamación intestinal subclínica crónica afectando la funcionalidad intestinal y el bienestar animal, perjudicando la ganancia media diaria de peso (GMD), el consumo de alimento (C) y la conversión alimenticia (CA). Para mitigar estos efectos, se usaron antibióticos, pero las normativas por la resistencia antimicrobiana han prohibido su uso, incentivando la búsqueda de alternativas naturales. Prebióticos y aceites esenciales (AE) han mostrado resultados prometedores. Es por esto que el objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto del prebiótico inulina (IN), de los aceites esenciales de *Lippia origanoides* (Lo) y *Eugenia caryophyllata* (Ec) adicionados con humato de sodio (HS), y de la combinación de ambas alternativas, sobre la performance productiva (PP) de lechones de recría.

Materiales y Métodos

Se trabajó en una granja comercial de cerdos del Partido de Tandil, Bs. As, con 2 réplicas de 400 lechones post destete cada una (21±2 días de edad; línea genética ChoiceGenetic; clínicamente sanos). Al momento del destete (día 21 de vida, día 0 de tratamiento), los lechones fueron divididos aleatoriamente en 4 grupos (T, A, B y C; n=100 c/u). La alimentación de los grupos se realizó de la siguiente manera: Grupo T: (testigo) dieta comercial base (Biofarma SA) sin suplementación de aditivos naturales; Grupo A: dieta comercial base (Biofarma SA) suplementada con IN a razón de 700 g/tonelada (Promitec®); Grupo B: dieta comercial base (Biofarma SA) suplementada con AE de Lo y Ec más HS a razón de 900 g/tonelada (Promitec®), y Grupo C: dieta comercial base (Biofarma SA) suplementada con IN y AE de Lo y Ec más HS a razón de 450 g/tonelada (Promitec®). Este esquema de alimentación y suplementación *ad libitum* se mantuvo desde el destete hasta los 70 días de vida contemplando las 4 fases nutricionales que involucran la recría, variando además la composición de la dieta base en cuanto a porcentaje de proteína (de 22% a 19%) y energía metabolizable (de 3400 kcal a 3350 kcal). Para la determinación de la GMD los lechones fueron pesados al día del destete, a los 40 días y al finalizar la recría. Con los datos de peso al destete y a los 70 días de vida se determinó la GMD (kg/día/animal). Para evaluar el C (kg/animal) se registró la cantidad de alimento que recibieron los distintos grupos, y, al finalizar el ensayo, se descontó el alimento remanente de los comederos. La CA se determinó al finalizar el ensayo a partir de la relación consumo/kg ganados. Los resultados se analizaron mediante ANOVA de una vía o Kruskal-Wallis, según corresponda, para observar el efecto tratamiento. Cuando el ANOVA mostró efecto significativo, se llevó a cabo el test de Tukey o de Dunn para detectar diferencias entre los grupos.

Resultados y Discusión

No hubo diferencias entre los grupos al destete (p-valor=0,866). A los 40 días de vida se observó efecto del tratamiento (p-valor<0,001) obteniendo los valores significativamente mayores de peso para los grupos A y B. Al día 70 de vida también se observaron diferencias entre los grupos (p-valor < 0,001) donde el grupo B mostró el valor de peso significativamente más alto en comparación a los tres grupos restantes. Las diferencias estadísticamente significativas entre los grupos B y T se observan ya al día 40, mientras que para el grupo C, se observaron diferencias al día 40, que luego no fueron mantenidas hasta el final de la recría. La ganancia de peso que mostró el grupo B entre los 40 y 70 días se vio reflejada en una mayor GMD y una menor CA (Tabla 1). A tal respecto, Dieguez *et al*. (2022) evaluaron los AE de Lo y Ec microencapsulados y también observaron mejoras en los PP.

Tabla 1. Performance productiva de lechones en recría

Parámetros	Grupos			
	T	A	B	C
Peso 20 días	5,69 ± 0,25	5,79 ± 0,25	5,77 ± 0,22	5,80 ± 0,25
Peso 40 días	9,51 ± 1,76[a]	11,05 ± 1,56[b]	10,87 ± 1,98[b]	10,28 ± 1,69[a]
Peso 70 días	24,93 ± 3,98[a]	27,00 ± 3,63[a]	28,99 ± 4,20[b]	26,38 ± 4,06[a]
GMD	0,408	0,472	0,544	0,403
C	37,42	47,06	43,43	40,99
CA	1,945	2,219	1,878	1,992

Ganancia media diaria (GMD) y consumo (C) expresados en kg. Conversión alimenticia (CA), expresada en kg consumidos/kg ganados. Diferentes letras dentro de cada fila indican diferencias estadísticamente significativas entre grupos (*P*> 0,05).

Conclusiones

Los AE de Lo y Ec fueron la alternativa natural que mostró mejores resultados. Resulta necesario estudiar el efecto de estos aditivos sobre la salud intestinal para comprender el mecanismo por el cual se logran estas mejoras.

Bibliografía

Dieguez SN *et al.* (2022). Planta Med., 87:1-13.

NA 8 Suplementación con melaza protegida a vacas Holstein durante el verano: respuesta productiva

Roskopf PM[1], Roskopf S[2], Gastaldi LB[1], Russi JP[3], Castillo AR[4], Salado EE[1]*
[1]INTA, EEA Rafaela. [2]Fac. Cs. Veterinarias, UNL. [3]Rusitec Argentina. [4]Universidad de California.
*E-mail: salado.eloy@inta.gob.ar

Feeding by rumen-protected molasses on performance of Holstein cows during summer

Introducción

El estrés térmico (ET) genera importantes pérdidas económicas en la industria láctea (Herbut *et al*., 2018). El ET reduce el consumo de alimento, la actividad de rumia y la absorción de nutrientes e incrementa los requerimientos de mantenimiento de los animales, lo que resulta en una menor disponibilidad de energía para la producción de leche. Conjuntamente, estos cambios provocan que las vacas entren en balance energético negativo (Conte *et al*., 2018). En este contexto, la suplementación con una fuente de carbohidratos protegida contra la degradación ruminal permitiría asegurar un aporte de energía sin el incremento calórico producido por su fermentación. El objetivo fue determinar el efecto de la suplementación con melaza protegida sobre la respuesta productiva, ambiente metabólico e indicadores fisiológicos en vacas Holstein bajo condiciones de ET. En este resumen se presentan los resultados referidos a la respuesta productiva.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en el Tambo Experimental de la EEA Rafaela del INTA a partir del 18 de diciembre de 2023 y tuvo una duración de 12 semanas (2 semanas de período pre-experimental y 10 semanas de toma de datos). Se utilizaron 40 vacas Holstein distribuidas en 20 bloques por número de lactancias (3,0 ± 1,4), días de lactancia (124 ± 38) y producción de leche (32,3 ± 4,3 kg día^{-1}) al inicio del ensayo y asignadas aleatoriamente dentro de cada bloque a los siguientes tratamientos (dietas): **MP:** suplementación con melaza protegida o **MSP:** suplementación con melaza sin proteger (control). Todas las vacas fueron alojadas en un galpón de cama fría donde se les suministró, una ración parcialmente mezclada (PMR) *ad libitum* (28,4% silaje maíz, 25,0% silaje alfalfa, 16,6% maíz molido, 20,9% pellet algodón y 9,2% heno alfalfa). En la sala de ordeño recibieron una suplementación diferencial según el tratamiento. La dieta MP contenía 6,4 kg MS de concentrado incluyendo 0,90 kg MS de MP, distribuido individualmente en partes iguales en cada turno de ordeño (a.m. y p.m.), mientras que la dieta MSP fue similar a la ofrecida en MP, pero se reemplazó la MP por MSP. Las dietas fueron isoenergéticas e isoproteicas. La MP (63,2% MS, 42,9% CSH_2O, 15,1% PB, 0,6% EE, 9,5% cenizas) fue sometida a una reacción de Maillard controlada para su protección (Russi *et al*., 2019). Durante el período pre-experimental (covariable) las vacas recibieron la dieta control sin melaza. El consumo diario individual de concentrado se determinó por el método de la diferencia y el de PMR mediante comederos automatizados (Hook AT 457) en 20 vacas (10/tratamiento) seleccionadas considerando los bloques asignados previamente. La producción de leche se midió en forma individual y diaria y la composición de la leche se evaluó a partir de muestras individuales colectadas semanalmente. Se caracterizó el ambiente a través del índice de temperatura-humedad (ITH), siendo valores ≥ 68 indicativos de situaciones de ET (Zimbelman *et al*., 2009). Los datos se analizaron según un diseño en bloques completos aleatorizados con medidas repetidas en el tiempo ajustado por covariable (α = 0,05).

Resultados y Discusión

EL ITH (promedio ± DE) durante el ensayo fue 67,9 ± 4,5 (ITH mín.: 61,6; ITH máx.: 75,5) y el promedio de horas con ITH por encima de 68 fue 12,5 ± 8,0. Los consumos de MS (CMS) y EM resultaron menores en las vacas del grupo MP, sin efectos sobre la eficiencia de conversión (Tabla 1). Coincidentemente, una infusión abomasal de glucosa redujo el CMS de vacas en inicio de lactancia (Larsen y Kristensen, 2009). Los autores sugirieron que una regulación homeostática de tipo hormonal podría explicar la reducción del CMS, ya que la secreción intestinal de GLP-1 es activada por la presencia de carbohidratos (Belinger y Degen, 2006).

Tabla 1. Respuesta productiva en vacas Holstein suplementadas con melaza protegida (MP) o melaza sin proteger (MSP) durante el verano.

Variable	Tratamiento		EEM	*P*-valor[1]		
	MP	MSP		T	S	TxS
Consumo						
MS, kg día^{-1}	25,2	26,7	0,37	0,01	<0,01	0,05
EM, Mcal día^{-1}	66,0	70,0	0,97	0,01	<0,01	0,05
Conversión						
Leche kg MS^{-1}	1,17	1,14	0,04	0,54	<0,01	0,01
Leche, kg día^{-1}	30,6	30,4	0,48	0,70	<0,01	0,95
LEC, kg día^{-1}	29,6	29,8	0,53	0,82	<0,01	0,68
Grasa						
%	3,85	3,77	0,10	0,33	<0,01	0,07
kg día^{-1}	1,16	1,14	0,04	0,49	<0,01	0,37
Proteína total						
%	3,40	3,35	0,04	0,42	<0,01	0,56
kg día^{-1}	1,03	1,01	0,03	0,65	<0,01	0,97
Lactosa, %	4,98	5,02	0,03	0,38	<0,01	0,20

[1]Efectos de tratamiento (T), semana de lactancia (S) e interacción tratamiento x semana (TxS). LEC = leche energía corregida.

A pesar de los menores consumos de MS y EM en las vacas del grupo MP, la producción de leche y sólidos y el contenido de sólidos resultaron similares entre tratamientos (Tabla 1). Si bien podía esperarse una mejora en la eficiencia de utilización de la energía en las vacas del grupo MP, no se detectó efecto tratamiento (*P* = 0,54) para eficiencia de conversión de la EM (0,45 vs. 0,43 ± 0,01 kg leche Mcal EM^{-1} para MP y MSP, respectivamente).

Conclusiones

En las condiciones del presente trabajo, la sustitución de melaza protegida por melaza sin proteger en la dieta de vacas lecheras redujo significativamente el CMS sin afectar la respuesta productiva ni la eficiencia de conversión.

Bibliografía

Beglinger C, Degen L (2006). Behav. 89: 460–464.
Conte G *et al*. (2018). Ital. J. Anim. Sci. 17: 604–620.
Herbut P *et al*. (2018). Int. J. Biometeorol. 62: 2089–2097.
Larsen M, Kristensen N (2009). J. D. Sci. 92: 1071–1083.
Russi JP *et al*. (2019). Transl. Anim. Sci. 3: 513–521.
Zimbelman RB *et al*. (2009). Proceedings 158–169.

NA 9 Suplementación con omega-3 a vacas Holstein: estado corporal y metabolitos plasmáticos en inicio de lactancia

Roskopf PM [1]*, Ángeli E [2], Cuatrín A [3], Hein GJ [2], Salado EE [1]

[1] EEA INTA Rafaela. [2] ICIVET Litoral. [3] EEA INTA Paraná.

*E-mail: roskopf.pablo@inta.gob.ar

Supplementation with omega-3 in Holstein cows: parameters of body condition and plasma metabolites in early lactation

Introducción

Al final de la gestación e inicio de lactancia, las vacas lecheras experimentan una serie de cambios fisiológicos, metabólicos y endócrinos que afectan el consumo voluntario de alimentos, generando balance energético negativo, lipólisis y sobrecarga metabólica. Conjuntamente, estos cambios provocan mayor susceptibilidad a patologías que inciden sobre la performance productiva y reproductiva (Drackley, 1999). En este contexto, el suministro de ácidos grasos poliinsaturados (AGPI) omega-3 influiría favorablemente sobre el metabolismo, la respuesta productiva y el comportamiento reproductivo de las vacas (Lopreiato *et al*. 2020). El objetivo de este estudio fue determinar el efecto de la suplementación con una fuente de AGPI omega-3, protegidos de la actividad microbiana ruminal (pasantes), sobre parámetros asociados a la variación de reservas corporales y biomarcadores plasmáticos en vacas Holstein en inicio de lactancia.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en el Tambo Experimental de la EEA Rafaela del INTA y tuvo una duración de 18 semanas (3 semanas preparto utilizadas como acostumbramiento a los lípidos y 15 semanas postparto de toma de datos). Se utilizaron 30 vacas Holstein distribuidas en 15 bloques por número de lactancias (2,3 ± 1,4), fecha estimada de parto (15 de marzo ± 17 d), producción de leche en la lactancia previa (8392 ± 1542 kg a 305 días), peso vivo (PV; 724 ± 101 kg) y condición corporal (CC; 3,34 ± 0,37) asignándolas aleatoriamente dentro de cada bloque a los siguientes tratamientos (dietas): **O-3:** suplementación con una fuente de AGPI omega-3 pasantes o **C:** sin suplementación con una fuente de AGPI omega-3 pasantes. Ambos tratamientos recibieron una ración parcial mezclada *ad libitum* que contenía (base MS) heno de alfalfa (7,8%), silaje de alfalfa (36,5%), silaje de maíz (24,2%), harina de soja (18,6%), maíz molido (9,9%), semilla de algodón (2,1%) y un premix comercial de vitaminas y minerales (0,9%). En la sala de ordeño recibieron una suplementación diferencial en función del tratamiento. La dieta O-3 contenía 4,5 kg MS de concentrado más 0,65 kg d^{-1} de lípidos pasantes (99,4% MS, 69,7% EE, 26,2 % cenizas, 0,3% PB), distribuido individualmente en partes iguales en cada turno de ordeño (a.m. y p.m.), mientras que la dieta C fue la misma a la ofrecida en O-3, pero se reemplazó isoenergéticamente el suplemento lipídico por grano de maíz molido (equivalencia: 1 kg MS lípidos = 2 kg MS maíz). El suplemento lipídico se formuló a partir de una mezcla de aceite de lino y pescado (60:40), saponificados (jabón cálcico) para protegerlos de la biohidrogenación ruminal y contenía 36,3% de Omega-3 sobre el total de ácidos grasos. Los días -21 (covariable), -7, 7, 21 y 35 respecto al parto se registraron el PV y la CC (escala 1 a 5) y se obtuvieron muestras de sangre por punción de vena coccígea. Luego de la separación de los plasmas, las concentraciones de los metabolitos fueron analizadas con un autoanalizador bioquímico CM-250 (Wiener Lab, Argentina) y espectrofotómetro SPECTROstar Nano (BMG Labtech, Alemania). Los datos se analizaron según un diseño en bloques completos aleatorizados con medidas repetidas en el tiempo ajustado por covariable (α = 0,05).

Resultados y Discusión

El PV, la CC y los niveles circulantes de AGNE resultaron similares entre tratamientos (Tabla 1), resultado compatible con los similares consumos de energía total observados en el estudio de respuesta productiva (Roskopf *et al*., 2023).

Tabla 1. Parámetros de estado corporal y concentración plasmática de metabolitos en vacas Holstein suplementadas (O-3) o no (C) con omega-3 (0,65 kg $día^{-1}$) en inicio de lactancia.

Variable	Tratamiento		EEM	*P*-valor[1]		
	O-3	C		Trat	Sem	T × S
PV	673	666	8,46	0,51	<0,01	0,46
CC	3,38	3,28	0,05	0,16	<0,01	0,89
Glucosa (g l^{-1})	0,56	0,56	0,01	0,92	<0,01	0,28
Urea (g l^{-1})	0,39	0,39	0,01	0,64	<0,01	0,86
βHB (mmol l^{-1})	0,75	0,69	0,08	0,53	<0,01	0,03
AGNE (mmol l^{-1})	0,73	0,65	0,04	0,13	<0,01	0,94
Colesterol (mg dl^{-1})	134	112	5,14	<0,01	<0,01	0,08

[1]Efectos de tratamiento (Trat), semana de lactancia (Sem) e interacción tratamiento × semana (T×S). AGNE = ácidos grasos no esterificados. βHB = Beta hidroxibutirato.

Se detectó interacción T×S significativa (*P* = 0,03) para βHB. La concentración de βHB resultó mayor (*P* < 0,01) en las vacas del grupo O-3 al día 35 posparto, sin diferencias durante el resto del período experimental. No se observaron diferencias significativas en las concentraciones plasmáticas de urea y de glucosa (Tabla 1). La suplementación lipídica aumentó *(P* < 0,01) los niveles circulantes de colesterol (Tabla 1). El aumento de los lípidos dietarios estimula la síntesis intestinal de colesterol para cubrir la incrementada demanda de absorción y transporte de grasa (Bionaz et al, 2020), lo cual explicaría la mayor concentración plasmática de colesterol registrada en el grupo O-3.

Conclusiones

Tomados en conjunto, los resultados obtenidos en este estudio (similar PV, CC y concentración plasmática de glucosa y AGNE) sugieren que la suplementación con una fuente de AGPI omega-3 pasantes no tendría efectos sobre el metabolismo energético de vacas lecheras en inicio de lactancia.

Agradecimientos

Empresa TECNUAR SRL y colaboradores del ensayo.

Bibliografía

Bionaz M *et al.* (2020). JAS and Biotechnology, 11:110.
Drackley JK. (1999). JDS, 82(11), 2259-2273.
Lopreiato V *et al.* (2020). JAS and Biotechnology, 11:96.
Roskopf PM *et al.* (2023). NA 27, RAPA 46, Sup (1), 211.

NA 10 Efectos de la suplementación con omega-3 en vacas Holstein: comportamiento reproductivo en inicio de lactancia

Roskopf PM[1]*, Maciel MG [1], Angeli E [2], Cuatrín A [3], Hein GJ [2], Salado EE [1]
[1] EEA INTA Rafaela. [2] ICIVET Litoral. [3] EEA INTA Paraná.
*E-mail: roskopf.pablo@inta.gob.ar

Supplementation with omega-3 in Holstein cows: reproductive behavior in early lactation

Introducción

El inicio de lactancia supone un importante desafío metabólico para las vacas lecheras, las cuales no logran nivelar sus requerimientos incurriendo en balance energético negativo y patologías que perjudican los índices reproductivos (Caixeta *et al.* 2021). En este sentido, compuestos nutracéuticos como los ácidos grasos poliinsaturados omega-3 presentan un rol metabólico clave como precursores de las hormonas esteroideas, mejorando la secreción de progesterona (P4) y favoreciendo el desarrollo embrionario (Lopreiato *et al.* 2020). El objetivo de este estudio fue determinar el efecto de la suplementación con una fuente de omega-3 protegido de la actividad microbiana ruminal, sobre el comportamiento reproductivo en vacas Holstein en inicio de lactancia.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en el Tambo Experimental de la EEA Rafaela del INTA. Se utilizaron 36 vacas Holstein distribuidas en 18 bloques completos al azar según número de lactancias, peso vivo, condición corporal, fecha probable de parto y producción de leche en la lactancia previa; asignándolas aleatoriamente a los siguientes tratamientos: **O-3:** suplementación con una fuente de omega-3 pasantes o **C:** sin suplementación con una fuente de omega-3 pasantes. Las dietas fueron formuladas isoenergéticas reemplazando el suplemento lipídico por grano de maíz molido (equivalencia: 1 kg MS lípidos = 2 kg MS maíz). La suplementación diferencial inició 3 semanas previas a la fecha estimada del parto, donde los animales consumieron una ración total mezclada (50,4% MS, 16,8% PB, 41,6% FDN, 2,28 Mcal EM, DCAD -152 mEq/kg MS) a la que se adicionaron 0,4 kg MS d^{-1} de lípidos pasantes o 0,8 kg MS d^{-1} de maíz molido para O-3 y C respectivamente. Durante las 15 semanas postparto consumieron una ración parcial mezclada (50,7% MS, 18,7% PB, 31,8% FDN, 2,5 Mcal EM, por kg MS) y en la sala de ordeño recibieron 4,5 kg MS de concentrado comercial de lactancia más la suplementación de 0,65 kg d^{-1} de lípidos pasantes o 1,30 kg d^{-1} de maíz molido según tratamiento, distribuido individualmente en partes iguales en cada turno de ordeño (a.m. y p.m.). El suplemento lipídico (99,4% MS, 69,7% EE, 26,2 % cenizas, 0,3% PB) se formuló a partir de una mezcla de aceite de lino y pescado (60:40), saponificados (jabón cálcico) para protegerlos de la biohidrogenación ruminal y contenía 36,3% de omega-3 sobre el total de ácidos grasos. Se implementó un protocolo de sincronización de la ovulación Presynch-Ovsynch para inseminar a tiempo fijo (IATF) a los 77±5 DEL (días en leche). Al día 14, 22 y 28 post IATF, se realizaron ecografías transrectales para evaluar área luteal y conjuntamente se tomaron muestras de sangre por punción coccígea para cuantificar P4. El diagnóstico de preñez se realizó a los 28 días y confirmó a los 32 días post IATF mediante ecografía transrectal. A partir del día 32 post IATF, todos los animales consumieron la dieta C hasta los 130 DEL, durante este período el manejo reproductivo consistió en detección de celo (visual) e inseminación una vez por día. Semanalmente se realizó seguimiento ecográfico de las gestantes; las vacas sin servicio y no preñadas, fueron tratadas con Prostaglandina $F_2\alpha$ (Dinoprost) en presencia de cuerpo lúteo y con GnRH (Gestar) + Prostaglandina (Dinoprost) a los 7 días en ausencia de cuerpo lúteo. La preñez acumulada se evaluó durante 10 semanas posteriores a la IATF (130 DEL). Las concentraciones de P4 y dinámica ovárica se analizaron por un diseño de bloques completos aleatorizados con medidas repetidas en el tiempo y la concepción mediante test de Chi-2. Se consideró diferencia significativa cuando $P < 0,05$ y tendencias cuando $0,05 < P < 0,10$.

Resultados y Discusión

Los consumos de MS y energía resultaron similares entre tratamientos (Roskopf *et al*., 2023). Las vacas del tratamiento O-3 tendieron a responder mejor al protocolo de sincronización (ovuladas a IATF), aunque sin diferencia en el tamaño del folículo preovulatorio, área luteal y la tasa de concepción de las ovuladas (Tabla 1). Las vacas del tratamiento O-3 tuvieron ($P < 0,05$) mayores concentraciones de P4 plasmática que el grupo C (10,21 vs. 8,89 ng/mL^{-1}, respectivamente) a los 14, 22 y 28 días post IATF.

Tabla 1. Comportamiento reproductivo en vacas Holstein suplementadas (O-3) o no (C) con Omega-3 (0,65 kg $día^{-1}$).

Variable	Tratamientos		p-valor
	O3	C	
Ovuladas a IATF (%)	94,4	72,2	<0,10
Folículo preovulatorio (mm)	16,2	16,2	0,97
Área luteal (mm)	24,5	23,4	0,46
Concepción de las ovuladas (%)	65	46	0,51
Preñez a 130 DEL (%)	76	56	<0,05
Pérdidas embrionarias	1	0	0,34

Aunque no encontramos asociación entre el tratamiento y la concepción ($P>0,10$), hubo diferencias en la evolución de las preñeces ($P<0,05$) a 130 DEL. Wathes *et al.* (2007) informaron que los omega-3 tendrían efectos luteotróficos que favorecen la implantación y el desarrollo embrionario en vacas lecheras en inicio de lactancia, lo que contribuiría a explicar los resultados obtenidos en este estudio.

Conclusiones

Los resultados presentados sugieren un potencial efecto benéfico de la suplementación sobre la fisiología reproductiva de vacas lecheras. Sin embargo, serán necesarios realizar estudios adicionales con mayor número de animales para confirmar los efectos sobre el comportamiento reproductivo.

Bibliografía

Caixeta LS *et al.* (2021) Animals 11(2), 352.
Lopreiato V *et al.* (2020). JAS and Biotechnology, 11(1), 1-18.
Wathes, DC *et al.* (2007) Biology of Reprod, 77(2), 190-201.
Roskopf PM *et al.* (2023). NA 27, RAPA 46, Sup (1), 211.

NA 11 Obtención de hidrolizados proteicos antioxidante a partir de cabezas de tilapia azul (*Oreochromis aureus*)

Belavi AM[1]*, Martinez FG[2,3], Szerman N[2,3,4], Ambrosi VA[2,3]
[1]CIPIES, INTA, Ángel Gallardo, Santa Fe, Argentina, [2]ITA, INTA Castelar, Hurlingham, Buenos Aires, Argentina, [3]ICyTeSAS, UEDD INTA-CONICET, [4]CONICET.
*E-mail: belavi.ariel@inta.gob.ar

Obtaining antioxidant protein hydrolysates from blue tilapia heads (Oreochromis aureus)

Introducción

En la industria piscícola solo alrededor del 40% se destina al consumo humano y el 60% restante generalmente se vierte o se destina a aplicaciones de bajo valor añadido (Peñarubia *et al.,* 2023). Los subproductos, constituidos principalmente por huesos, piel, cabezas, escamas y vísceras, son una fuente importante de proteínas con alto valor. Una alternativa de valorización es la hidrólisis proteolítica, con enzimas de grado alimentario, para obtener ingredientes funcionales (ej: antioxidantes) para desarrollar productos alimenticios de etiquetado limpio. El objetivo de este trabajo fue evaluar la obtención de hidrolizados proteicos con capacidad antioxidante (**CA**) a partir de cabezas de tilapia (**CT**) (*Oreochromis aureus*) con distintas enzimas proteolíticas.

Materiales y Métodos

Los ejemplares de Tilapia azul fueron suministrados por CIPIES, INTA, Ángel Gallardo. Los pescados se faenaron y se conservaron las cabezas. Se picaron y almacenaron para posteriores ensayos. Composición centesimal: se determinó de acuerdo con la metodología recomendada por la AOAC (2019). Se cuantificaron aminoácidos totales en un analizador de aminoácidos (Biochrom TM) derivatización post-columna utilizando ninhidrina. Todas las determinaciones se realizaron por duplicado. Para la hidrólisis enzimática se prepararon dos homogenatos al 4 % (p/p) de proteínas, uno con buffer fosfato pH 6,5 (para la hidrólisis con las enzimas papaína (**PA**) y protamex (**PR**)), y otro con buffer fosfato pH 7,5 (para la hidrólisis con las enzimas Alcalasa/Flavourzyme (**AF**) 1:1 y Neutrasa/Flavourzyme (**NF**) 1:1). Ambos homogenatos se colocaron en una plancha calefactora con agitación a 40°C, 10 min. Luego, se enfriaron y centrifugaron a 3000 rpm a 6 °C, 20 min. Luego, se retiró la grasa de la superficie. A continuación, 60 mL de cada sustrato se colocaron en Erlenmeyers de 125 mL, se introdujeron en un baño termostatizado a 55°C con agitación a 200 rpm (Numak, SHZ-88). Cuando los sustratos alcanzaron los 55°C se adicionaron las enzimas en una relación enzima: sustrato de 3% p/p (pH 7,5: AF; NF; pH 6,5: PR; PA. Se tomaron alícuotas a los 0, 15, 30, 60, 90, 120 y 180 min de reacción. Las hidrólisis se inactivaron a 100°C, 15 min, y se centrifugaron a 10.000 rpm 15 min a 4°C. La CA de los hidrolizados se evalúo por el método ABTS (% de inhibición) y el porcentaje de grado de hidrólisis (**GH**) por el método de OPA. Se aplicó un diseño factorial de dos factores (enzimas, tiempo de hidrólisis) y se realizó un análisis de varianza (ANOVA) para cada parámetro.

Resultados y Discusión

La composición centesimal de las CT fue la siguiente: 13,98 ± 0,09 % de proteínas, 16,42 ± 1,55 % de grasa, 5,55 ± 0,33 % de cenizas y 64,20 ± 1,82 % de humedad. El perfil de aminoácidos presentó un 37% de aminoácidos esenciales. El peso molecular promedio de los aminoácidos de tilapia fue de 130,53 KDa. En relación con el GH, los hidrolizados producidos con las enzimas PA, PR y NF alcanzaron valores entre 5 y 10%, mientras que con las enzimas AF fueron del 20 al 25 % a partir de los 60 min hasta los 180 min de reacción (Figura 1). En cuanto a la CA de los hidrolizados, expresados como % de inhibición del radical ABTS, presentados en la Figura 2, se observó CA para todos los hidrolizados de CT, siendo el hidrolizado producido con AF el que alcanzó los % más altos de inhibición, correspondiente a un 60 a 70 %, a partir de los 15 min de reacción.

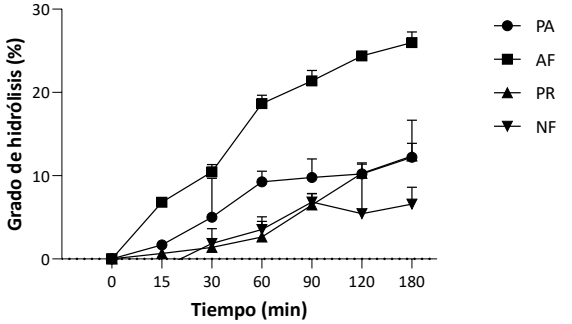


Figura 1. Porcentaje de grado de hidrólisis en función del tiempo de hidrólisis. **PA** (papaína); **AF** (alcalasa/flavourzyme); **PR** (protamex); **NF** (neutrasa/flavourzyme).

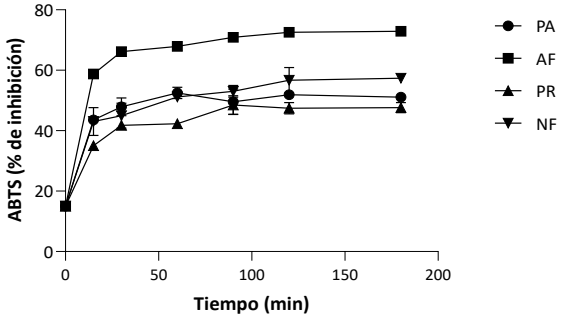


Figura 2. Porcentaje de inhibición del radical ABTS. **PA** (papaína); **AF** (alcalasa/flavourzyme); **PR** (protamex); **NF** (neutrasa/flavourzyme).

Conclusiones

Mediante un proceso simple de hidrólisis enzimática de CT (previo desgrasado) con enzimas comerciales se obtuvieron hidrolizados con alta CA. Los hidrolizados producidos con las enzimas alcalasa/flavourzyme alcanzaron los mayores valores de GH y CA comparado con los demás hidrolizados. Posteriormente se optimizarán los factores de reacción para maximizar la CA de los hidrolizados de CT. Este trabajo ofrece una alternativa de valorización de un subproducto de la industria pesquera.

Bibliografía

AOAC. (2019) (ed.); 21 st.
Peñarubia O *et al.* (2023). *Rev Aquac.; 15(Suppl. 1):32 ‑40.*

NA 12 Caracterización nutricional de bagazo seco de limón en cerdos en crecimiento

Suarez del Cerro[1]* M, Stoppani C L[1], Beribe M J[1, 3], Brasil S[1], Pobliti, M[1], Zimerman M[2], López, A[3]
[1] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Pergamino. [2] Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido. [3]Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas, Universidad Nacional de Rosario. [3]EEA INTA Santiago del Estero
*Email: suarezdelcerro.maria@inta.gob.ar

Nutritional value of citrus dried pulp in growing pigs

Introducción

La provincia de Tucumán, con casi 50.000 has concentra casi el 80% de la producción de limones de la Argentina, la que promedió los 1.5 millones de toneladas métricas en la última década. Como resultado de la extracción del jugo se obtiene una variedad de subproductos que, luego de secarse se conocen como bagazo seco de limón (**BSL**) y resulta interesante como ingrediente alternativo para dietas animales, ya que es palatable y rico en nutrientes. Existe información sobre su aporte energético medido en energía digestible (**ED**) para cerdos en las tablas norteamericanas (NRC, 2012) y brasileñas (Rostagno *et al*., 2017). Sin embargo, hasta el momento no hay información nutricional sobre el BSL obtenido en nuestro país, por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue estudiar el perfil químico y medir el aporte de ED *in vivo* presente en dicho subproducto en dietas para cerdos en crecimiento.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 8 cerdos castrados (Peso vivo inicial, Pvi= 50 ± 0,4 kg) que fueron asignados al azar a 2 cuadrados latinos (4 × 4) y alojados individualmente en jaulas metabólicas (1,00 × 1,15 × 0,80 m) para la recolección total de heces. Los tratamientos consistieron en 4 dietas experimentales: dieta **Basal** elaborada en base a maíz (**MZ**) y harina de soja incluyendo vitaminas, minerales y AA sintéticos (Rostagno *et al.,* 2017), **MZ30:** dieta sustituyendo el 30% de la basal por MZ, **BSL30:** dieta sustituyendo el 30% de la basal por BSL y BSL**15:** sustituyendo el 15% de la basal por BSL. La energía bruta (**EB**) de los ingredientes, dietas y heces fue determinada en bomba calorimétrica y se realizó un análisis proximal completo a los ingredientes y de las dietas experimentales. La ED del BSL y de los demás ingredientes se estimó a través del método de recolección total (Adeola, 2001) en la Sección Porcinos de la EEA INTA Pergamino. Partiendo de la ED de las dietas experimentales empleando el método de diferencia, se calculó la ED de los ingredientes y los coeficientes de digestibilidad (ED/EB). Los datos fueron analizados con el software SAS (SAS, 2009).

Resultados y Discusión

El análisis proximal reveló que el BSL aporta 9,77% de PC, 4,32% de EE, 20,39% de FC y 3,22% de Cen, en base seca. El porcentaje de PC resultó ligeramente mayor al rango reportado por Alnaimy *et al.,* 2017 (5,0 – 9,3%), por el NRC (2012, 7,3%) y por Rostagno *et al*., 2017 (7,5%). El contenido de FDN hallado fue de 33,23%, valor que supera a lo reportado por los autores mencionados recientemente (16,3 a 23,7 %). En cuanto a la concentración de ED se detectaron diferencias tanto entre ingredientes como entre dietas (P-valor = 0,001; 0,0006, Tabla 1). La ED de dieta BSL30 difirió significativamente de la basal y MZ30, mientras que BSL15 presenta un valor inferior, pero no significativo. La reducción de la digestibilidad de BSL30 respecto de la Basal es del 4,3%, valor similar, aunque inferior al reportado por Watanabe *et al.*, 2010 (7,5%) en dietas con un 30% de sustitución de la basal por BSL. Esto podría deberse al aumento en el contenido de fibras de la dieta ocasionada por la incorporación del subproducto que actúa diluyendo la digestibilidad de la energía (Urriola *et al.*, 2013). Por su parte, la ED en BSL15 resultó similar a la Basal y MZ30 lo que podría indicar que la inclusión de un 15% del subproducto no afecta la digestibilidad de energía en cerdos en crecimiento.

Conclusiones

La dieta basal podría ser sustituida por el BSL en un 15% en dietas para cerdos en crecimiento sin afectar la concentración de ED. Se recomienda validar estos resultados a través de una prueba de crecimiento con niveles crecientes de incorporación del subproducto.

Bibliografía

Adeola O (2001). Swine Nutrition. 2nd ed. 903 pp.
Alnaimy A *et al*. (2017). Journal of Science, 1(3), 58-67.
NRC (2012). National Academy Press. pp. 110–142.
Watanabe PH *et al*. (2010). Brazilian archives of biology and technology. 53, 709–718.

Tabla 1. Energía bruta, digestible y coeficiente de digestibilidad promedio según dietas e ingredientes, expresados en base seca.

	Dietas					Ingredientes			
Parámetro	**Basal**	**MZ30**	**BSL15**	**BSL30**	**P- valor**	**Maíz**	**BSL15**	**BSL30**	**p-valor**
EB (kcal/kg)	4435	4414	4412	4367	-	4465	4335	4335	-
ED (kcal/kg)	4030^{a} ± 21,7	4041^{a} ± 22,2	3933,7 ^{ab} ± 48,4	3856,5^{b} ± 57,8	0,0006	4066,4^{a} ± 73,7	3651,8^{ab} ± 164,7	3451,0^{b} ± 192,4	0,0010
ED/EB (%)	90,9^{a} ± 0,05	91,5^{a} ± 0,05	89,5^{ab} ± 0,01	88,5^{b} ± 0,01	0,0051	91,08^{a} ± 1,65	84,3 ^{ab} ± 3,80	79,6^{b} ± 4,44	0,0063

EB: energía bruta; ED: energía digestible; ED/EB: coeficientes de digestibilidad de energía; Basal: dieta elaborada a base de maíz y harina de soja incluyendo vitaminas, minerales y AA sintéticos; MZ30: dieta basal sustituida en un 30% por maíz molido; BSL15: dieta basal sustituida en un 15% por BSL y BSL30: dieta basal sustituida en un 30% por BSL. Letras diferentes indican diferencias significativas.

NA 13 Estimación del consumo y la digestibilidad en ovinos alimentados con forraje de pastizales naturales usando nitrógeno fecal†

Savian JV[1]*, Tafernaberry AI[1], Kessler JD[2], Ciappesoni G[1], Fernández-Turren G[1], De Barbieri I[1]
[1]Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Uruguay.
[2]Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Brasil.
*E-mail: jsavian@inia.org.uy

Estimating intake and digestibility in sheep fed native grassland forage using faecal nitrogen

Introducción

La producción ganadera en América del Sur depende en gran medida de los pastizales naturales, caracterizados por una alta diversidad de especies vegetales. Estimar el consumo y la digestibilidad del forraje por los rumiantes en este ecosistema pastoril es un desafío. La estimación de estos parámetros es de suma importancia para el desarrollo de estrategias eficientes de manejo de estos campos. En ese sentido, el uso del nitrógeno fecal como un marcador para estimar tanto el consumo como la digestibilidad emerge como una alternativa efectiva y precisa (Kozloski *et al.*, 2018; Azevedo *et al.*, 2024). Por lo tanto, la hipótesis del trabajo es que el nitrógeno fecal puede ser utilizado como un marcador interno para estimar con precisión el consumo y la digestibilidad del forraje en ovinos alimentadas con forraje de pastizales nativos. El objetivo de este estudio fue generar modelos de regresión para establecer la relación entre la excreción total de nitrógeno en las heces (eNF) y el consumo de materia orgánica (CMO), y el contenido de nitrógeno en las heces (cNF) y la digestibilidad de la materia orgánica (DMO) en ovinos alimentadas exclusivamente con forraje de pastizales naturales.

Materiales y Métodos

El experimento se llevó a cabo en la Estación Experimental Glencoe del INIA, Uruguay, durante la primavera (2019) y el verano (2020). Se realizaron cuatro ensayos de digestibilidad, cada uno en un diseño completamente al azar con 16 borregos Corriedale (44 ± 4,9 kg PV). Los animales fueron alojados en jaulas metabólicas y recibieron forraje de pastizales naturales en cantidades diarias de 15, 20, 25 g de materia seca por kg de PV o *ad libitum* (*n* = 64). Los ovinos tuvieron 10 días de adaptación a los diferentes tratamientos, seguidos de 5 días para muestreo de forraje y heces. Todos los días, se cosechaba el forraje por la tarde a una altura de corte de 4 cm sobre el suelo utilizando un segador y se ofrecía en dos momentos cada día, 8 y 15 h. Se ajustó un modelo lineal mixto con el período como efecto aleatorio para estimar la intercepción y el efecto de la covariable eNF sobre el CMO. Para describir la relación exponencial entre la DMO y el cNF los datos se transformaron mediante el logaritmo y se ajustó un modelo mixto no lineal con cNF como covariable y el período como efecto aleatorio. La validación de los modelos de CMO y DMO fueron realizadas utilizando una segunda base de datos (*n* = 31) de borregos alimentados con forraje de pastizales naturales. Los análisis fueron realizados con software SAS.

Resultados y Discusión

La ecuación de regresión lineal basada en la eNF generada para estimar el CMO (g/animal/día; 107,7 + 101,5 × eNF) presentó un P-valor de 0,030 para el efecto fijo del intercepto y < 0,001 para la covariable eNF (Figura 1a). La validación del modelo de regresión lineal mostró buena precisión (*r* = 0,76; RMSE = 108,5). La ecuación de regresión no lineal (exponencial) basada en el cNF generada para estimar la DMO ($0{,}31411e^{0{,}02995 \times cNF}$) presentó un P-valor de 0,004 para el efecto fijo del intercepto y < 0,001 para la covariable cNF (Figura 1b). La validación del modelo exponencial mostró moderada precisión (*r* = 0,37).

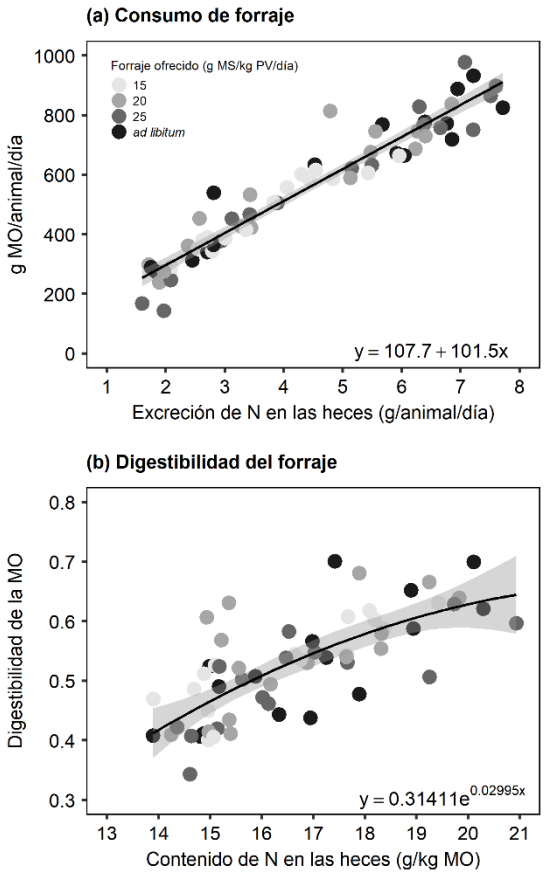


Figura 1. Relación lineal entre la excresión de N en heces y el consumo (a), y no-lineal (exponencial) entre el contenido de N en heces y la digestibilidad de la MO (b) en ovinos alimentados con forraje de pastizales naturales.

Conclusiones

Nuestros hallazgos confirman que la eNF y el cNF pueden ser utilizadas para estimar el CMO y la DMO, respectivamente, en ovinos alimentados con forraje de pastizales naturales.

Agradecimientos

A todos los/as integrantes del equipo de Pasturas y Forrajes, y Carne y Lana de INIA Tacuarembó.

Bibliografía

Azevedo EB *et al.* (2024) Anim. Produ. Sci. **64**, AN22418.
Kozloski GV *et al.* (2018) J. Agric. Sci. **156**, 443–449.
†Tafernaberry AI *et al.* (2024) Anim. Feed Sci. Technol. **314**, 115996.

NA 14 Sustitución del grano de maíz por bagazo seco de limón en dietas de terminación de novillos a corral. 1. Desempeño productivo

Zimerman M[1]*, López A[1]*, Savino L[2], Hernández O[1], Caro R[1], Ortiz M[3], Juarez WR[1]
[1] Facultad de Agronomía, Zootecnia y Veterinaria (UNT) [2] Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido- CIAP-INTA, [3] EEA INTA Santiago del Estero
*E-mail: zimerman.maria @inta.gob.ar

Lemon dried bagasse as substitute for corn in finishing diets of steers. 1. Animal performance.

Introducción

El bagazo de limón es un co-producto de la industria citrícola, generado a partir de la extracción de jugo, que posee en su composición elevados contenidos de pectina pero bajos niveles de almidón y proteína. La pectina es un carbohidrato estructural (forma parte de la pared celular) altamente digestible que se metaboliza rápida y extensamente en el rumen. Debido a estas características, estos co-productos pueden ser considerados energéticos, pero con patrones de fermentación ruminales similares a los componentes fibrosos. El objetivo de este trabajo fue evaluar niveles crecientes de inclusión de bagazo de limón seco (**BLS**) como reemplazo del grano de maíz partido (**GM**) en la dieta de terminación de novillos engordados a corral sobre indicadores productivos.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en el IIACS- INTA Leales. Se trabajó con 28 novillos Braford (302,9 ± 16,0 kg PV) seleccionados de un total de 60 novillos. Los animales fueron alojados al azar en corrales individuales y alimentados según el tratamiento durante 119 días: **A** (100% GM:0% BLS), **B** (66% GM:33% BLS), **C** (33% GM:66% BLS), **D** (0% GM:100% BLS; Tabla 1). Se midió **PV** con balanza electrónica, engrasamiento (**EGD**) y área de ojo de bife (**AOB**) por ecografía (AquilaVet Pro de Pie Medical) al inicio (**i**) y final (**f**) del ensayo. En el momento final, se calculó el índice de muscularidad (**IM**) como la relación entre el AOB y PV y la tasa diaria de engrasamiento **(TEDG)** y de AOB **(TAOB)**. Se calculó consumo de materia seca (**CMS**), consumo de materia seca digestible (**CMSD**), digestibilidad de la materia seca del alimento (**DMS**) y almidón en heces (**HAlm)**. Para la determinación de la digestibilidad de la dieta se utilizó a la FDN indigestible (**FDN_i**) como marcador interno, para lo cual se obtuvieron muestras de alimento y heces dos veces los d 70 a 74. Los datos se analizaron con un modelo DCA utilizando test de tukey (α=0,05) para comparación de medias (InfoStat® v 2020).

Tabla 1. Composición de las raciones[1]

Ingredientes, %MS	A	B	C	D
Heno de grama rhodes	16,0	16,0	16,0	16,0
Grano de maíz	74,0	49,0	25,0	0,0
Bagazo de limón seco	0,0	25,0	49,0	74,0
Expeller de girasol	7,7	7,6	7,5	7,4
Urea	0,3	0,4	0,5	0,6
Núcleo vit. Min.	2,0	2,0	2,0	2,0

[1]A: 100GM:0BLS, B: 66GM:33BLS, C: 33GM:66BLS, D: 0GM:100BLS.

Resultados y Discusión

La sustitución de GM por BLS generó diferencias significativas en la mayoría de las variables evaluadas (P < 0,05) a excepción de EGD final (P = 0,07), AOB final (P = 0,10), TAOB (P=0,46) e IM final (P = 0,51; Tabla 2). El CMSD fue significativamente menor (P < 0,01) cuando se reemplazó el 100% del GM por BLS, explicado principalmente por una reducción en la DMS (P < 0,01). La incorporación de un 33% de BSL mejoró significativamente el ADPV (P = 0,02) con respecto a la ración D, aunque no se diferenció del resto de los tratamientos (P > 0,61). Estos resultados coinciden con Gouvêa *et al.* (2016), quienes concluyeron que la concentración energética de esta clase de co-productos es similar a un GM partido. La incorporación de más del 65% de BSL en la ración redujo significativamente la presencia de almidón en heces (P < 0,01), pero no se vio afectado el engrasamiento final alcanzado en los diferentes tratamientos, siendo, en todos los casos considerados, adecuados para ser enviados a faena (EGD > 7 mm). Es importante mencionar que la tasa de engrasamiento mensual de todos los animales estuvo acorde a una ración concentrada energéticamente. Al respecto, la mayor TEDG se obtuvo con los novillos del tratamiento C, diferenciándose estadísticamente de los tratamientos A y D (P < 0,03).

Tabla 2. Efecto de la sustitución de grano de maíz (GM) por bagazo de limón seco (BLS) en raciones de terminación sobre parámetros productivos y composición de las canales de novillos

Ítems	A	B	C	D	EEM	*P*-valor
PVi, kg	300,0	304,1	302,7	304,7	6,38	0,95
EGDi, mm	3,9	3,7	3,3	3,7	0,27	0,43
AOBi, cm^2	41,6	44,0	42,5	41,2	1,52	0,59
PVf, kg	451,7 ab	470,1 b	458,7 ab	435,7 a	7,02	0,02
EGDf, mm	8,2	9,6	10,1	7,8	0,67	0,07
AOBf, cm^2	61,0	65,8	59,8	58,9	2,02	0,1
IMf	13,5	14	13	13,5	0,44	0,51
ADPV, kg/d	1,29 ab	1,39 b	1,31 ab	1,10 a	0,07	0,03
TEGD, mm/d	1,1 a	1,5 ab	1,7 b	1,0 a	0,15	<0,01
TAOB, cm^2/d	4,9	5,6	4,4	4,5	0,55	0,46
CMS, kg/d	9,06 ab	10,08 b	8,66 ab	7,18 a	0,51	<0,01
CMSD, kg/d	7,77 b	8,21b	6,86 b	5,35 a	0,38	<0,01
DMS, %	85,8 c	81,7 bc	79,3 ab	74,8 a	1,48	<0,01
HAlm., %	14,9 b	10,7 b	3,0 a	1,5 a	1,65	<0,01

A: 100GM:0BLS, B: 66GM:33BLS, C: 33GM:66BLS, D: 0GM:100BLS; CMSD: consumo materia seca digestible; DMS: digestibilidad de la materia seca; HAlm: almidón en heces. EEM: error estandar de la media.

Conclusiones

En base a los resultados se concluye que es factible sustituir hasta un 66% el GM por BLS en las raciones sin afectar la respuesta productiva y la composición de las canales obtenidas en novillos en la etapa de terminación.

Bibliografía

Gouvêa VN *et al.* (2016). Journal of Animal Science, 94(2), 665-677.

NA 15 Efecto de la duración de la alimentación con leche sobre la ingesta de alimentos, la ganancia de peso vivo y el peso a faena de cabritos de tambo.

Martínez GM[1]*, Alfaro EJ[1], Pérez N[2], Alfaro RJ[1]
[1]EEA Salta (INTA) Ruta Nacional 68 km 172 (CP: 4403) Cerrillos, Salta. [2]Universidad Nacional de Salta, Salta.
*E-mail: martinez.gabriela@inta.gob.ar

Effect of duration of milk feeding on food intake, live weight gain and slaughter weight of dairy kids

Introducción

En los tambos caprinos si bien el producto principal a obtener es la leche, existe uno secundario que es la carne que se genera a partir de los cabritos de descarte que son comercializados en pie y/o faenados. Dado que el costo de crianza de esta categoría resulta muy elevado en contraposición con el precio de venta, se busca reducir al mínimo la duración de la etapa de dieta líquida, factor de mayor impacto en el costo de alimentación, sin afectar el peso esperado a los 60 días de vida (10 - 12 kg vivo) que es el momento en el que los consumidores lo demandan. La hipótesis planteada es que reducir los días de ingesta en elche trae aparejado cambios en la productividad de los animales. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la duración de la alimentación con leche sobre la ingesta de alimentos, la ganancia de peso vivo (GDP), el peso pre y pos faena de cabritos de tambo.

Materiales y Métodos

Se emplearon 20 cabritos, igual proporción de machos y hembras, de raza Saanen. Se asignaron al azar 10 animales por tratamiento los que fueron alojados en corrales de a 2 desde las 48 h de nacido, luego del calostrado al pie de la madre, hasta los 63 días de vida, momento en el que se realizó la faena. Los tratamientos fueron definidos en función a la edad de desleche: 30 **(T 30)** o 45 (**T 45)** días desde el nacimiento. La dieta láctea consistió en leche de cabra fluida fresca, la que se suministró dos veces al día en bateas individuales a razón de 1,5 litro/animal/día. Todos los grupos tuvieron acceso desde la semana 2 de vida y hasta el final del ensayo a heno de alfalfa (88% MS), maíz partido (93% MS) y agua. Los alimentos fueron ofrecidos en forma separada en comederos sobreelevados para evitar que los animales defecaran o lo usaran de dormideros. El consumo de alimento a nivel de corral (5 corrales/tratamiento) se evaluó mediante pesadas y el cálculo de la diferencia entre la cantidad ofrecida y la rechazada dos veces por semana. Los animales se pesaron al nacimiento, a la semana 1 (PI) y 9 (PF), y al momento pre (24 h de ayuno) y pos faena (peso faena). La GDP fue estimada como: (PF - PI) /54 días. El análisis estadístico de los datos se realizó mediante ANOVA del programa InfoStat versión 2020p. Como covariable se utilizó el peso al nacimiento para las variables productivas con distribución normal. El consumo de alimento por no ser la prueba no paramétrica Kurskal Wallis. La comparación entre medias fue evaluada a través de la prueba de Tukey. El nivel de significancia en todos los casos fue de α=0,05.

Resultados y Discusión

La GDP (gramos/animal/día) resultó similar en ambos tratamientos (0,125 ± 0,01 g, *P*= 0,88). No se hallaron diferencias entre los tratamientos ni en el peso (kg) pre faena (T 30: 12,23 ± 0,26 y T 45: 11,69 ± 0,26, *P*=0,18) ni en el pos faena (T 30: 5,43 ± 0,16 y T 45: 5,38 ± 0,16, *P*=0,85). A pesar de no haberse detectado diferencia alguna, los resultados de peso a faena demuestran que los cabritos en los ambos tratamientos lograron alcanzar el PV de venta aceptable en el mercado a la edad de 63 días. La GDP en todos los casos estuvo de acuerdo con lo reportado en la bibliografía como adecuado para cabritos de biotipos lecheros (Aramendi *et al.*, 2015; Martínez *et al.*, 2019). El consumo de leche por parte de todos los animales, independientemente del tratamiento, fue total en todo el periodo experimental. Es decir, el grupo T 30 consumió 45 l y T 45, 67,5 l. En la Tabla 1 se presentan los consumos de alimentos sólidos por corral y por semana. El consumo de heno de alfalfa por corral resultó en todas las semanas de estudio superior en el T 30 (*P*< 0,05). Mientras que el consumo de grano de maíz si bien fue siempre numéricamente más alto por parte de los animales del T 30, solo difirió en algunas semanas de muestro sin evidenciarse un patrón asociado con la evolución del crecimiento de los cabritos. Tal cual lo que sugiere Martínez *et al.* (2019), es posible que los animales del T 30 hayan realizado, ante la quita de dieta líquida, una compensación mediante el consumo de heno de alfalfa debido al efecto de saciedad que produce el consumo de este tipo de forrajes voluminosos.

Conclusiones

Tanto la GDP, como el peso pre y pos faena de cabritos de tambo deslechados a 30 o 45 días no presentó diferencia alguna. Esto puede ser atribuido a que los animales del T30 tienden a remplazar la falta de dieta líquida por un aumento en el consumo heno de alfalfa y en ocasiones, también de grano de maíz.

Tabla 1. Evolución del consumo de heno de alfalfa y grano de maíz de cabritos deslechados a los 30 (T 30) o 45 (T 45) d de nacidos, desde la 3^{era} a la 9^{ena} semana de vida.

Consumo promedio	Heno de alfalfa (kg MS/corral)		Error estándar	*P* valor	Grano de maíz (Kg MS/corral)		Error estándar	*P* valor
	T 30	T 45			T 30	T 45		
Semana 3	0,07	0,02	0,02	<0,01	0,02	0,04	0,01	0,28
Semana 4	0,44	0,22	0,03	<0,00	0,16	0,09	0,02	0,02
Semana 5	0,61	0,33	0,03	<0,00	0,20	0,14	0,03	0,23
Semana 6	0,71	0,46	0,04	0,00	0,50	0,21	0,03	<0,00
Semana 7	1,18	0,60	0,03	<0,00	0,58	0,42	0,03	0,03
Semana 8	1,26	0,73	0,05	<0,00	0,64	0,49	0,03	0,01
Semana 9	1,38	0,85	0,05	<0,00	0,70	0,48	0,04	0,00

NA 16 Evaluación de la fosfatemia en un rodeo de vacas de cría del este de Formosa suplemententadas con sales de libre consumo con y sin fosforo. Comunicación

Vargas MEA[1]*, Pozo CA[1,2], Giménez JN[1], Pérez PR[2], Verón CA[2], Roda GL[2], Forte PL[2], Sampallo SH[2], Sheridan VM[3], Roggero L[3], Gomez R[4], Kalan R[4], Mattioli GA[5]

[1] CIT-Formosa (CONICET), [2] Universidad Nacional de Formosa (UNaF), [3] Estancia Salvación, [4] FEDHEC Nutrición Animal, [5]Universidad Nacional de la Plata (UNLP)

*E-mail: vargasmauroe@gmail.com

Phosphorus in a typical beef cow-calf herd in eastern Formosa- Argentina. Communication

Introducción

Un estudio previo (Mufarrege, 1999) demostró que el 70 % de los pastizales evaluados en el Chaco húmedo formoseño presentaron deficiencias de fósforo (P). El bajo aporte de P de los pastizales podría reflejarse en carencias acentuadas de este mineral, sobre todo en vacas de cría lactando. Sin embargo, aún se desconoce el grado de deficiencia que podrían presentar estas categorías. El objetivo de este trabajo fue describir el estatus sanguíneo de P de vacas en lactancia de un rodeo típico de Formosa y evaluar el uso de una sal de libre consumo como herramienta para corregir su eventual carencia.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo desde agosto 2023 a febrero 2024 en el establecimiento Isla Negra de la Estancia Salvación, situado en el Dpto Pilcomayo (25°29'56.7"S 58°03'17.1"W). De un total de 394 vacas de la raza Bonsmara, fueron seleccionados al azar dos grupos, GC (grupo control, n= 182) y GS (grupo suplemento, n = 212). Ambos grupos fueron alojados en dos potreros contiguos. Los potreros formaban parte de un ambiente común, con pasto Pangola (*Digitaria ciliaris*), y con una carga de 0,4 animal por hectárea (a/ha). Cada grupo de animales recibió una mezcla mineral comercial de libre consumo (FEDHEC Nutrición Animal), con 6% de P inorgánico (GS) o sin P (GC). La suplementación comenzó cuando las vacas promediaban 20 ± 10 días de paridas. Las sales fueron suministradas en saleros de madera tipo tolva con techo y doble acceso en sus laterales (1 cada grupo), con una reposición tres veces por semana, garantizando que siempre haya suplemento y que el consumo sea a voluntad.

El consumo promedio de sal del total de animales de cada grupo fue estimado cada dos días por diferencia de peso entre lo ofrecido y el remanente en el salero. De cada grupo fueron seleccionadas e identificadas 20 vacas (i.e. que hayan parido la misma semana) a las que se les extrajo sangre por punción yugular para evaluar la fosfatemia. La extracción de sangre se realizó en tres momentos de la lactancia: 15 (antes de comenzar la suplementación), 80 y 140 d posparto. Las muestras de sangre fueron colectadas con EDTA-Sodio y centrifugadas (3000 × *g*, 15'). El plasma fue analizado para P inorgánico por espectrofotometría UV utilizando kit comercial PHOS2 de Roche. Cada 30 d fueron tomadas muestras de forraje, que fueron secadas por 72h en estufa a 55°C y enviadas a Rock River Laboratory (Santa Fé) para el análisis de P. Los datos fueron analizados como un estudio observacional analítico prospectivo de cohorte (con control).

Resultados y Discusión

Las pasturas evaluadas durante el ensayo presentaron concentraciones bajas en P (promedio = 0,83 ± 0,17 g/kg MS).

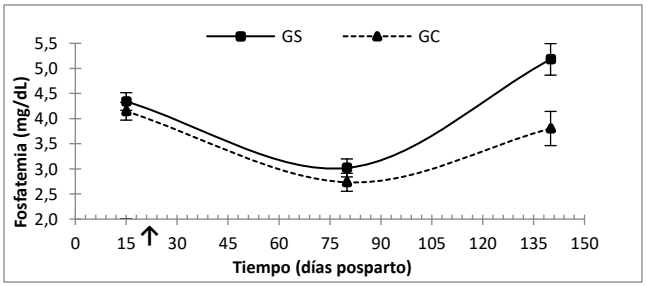


Figura 1. Fosfatemia durante la lactancia en vacas de cría pastoreando pasto pangola (*Digitaria ciliaris)* y suplementadas con sal mineral de libre consumo con (GS) o sin fósforo (GC). La flecha indica el inicio de la suplementación. Media ± desvío estandar.

El consumo de sal promedio por animal fue de 24 y 22 g/d para el GS y GC, respectivamente, muy por debajo de lo reportado por (Mufarrege, 1999) de 80 a 160 g/vaca/d. Este autor recomienda utilizar al menos 1 salero a cada 50 vacas para aumentar la probabilidad de que todos los animales tengan acceso al suplemento. Sin embargo, en este ensayo se asignó 1 salero para 200 vacas, siendo tal vez, uno de los factores que mas influyó en el bajo consumo de sal obtenido. En ambos grupos se reportó una deficiencia marginal de P al inicio del ensayo, antes de comenzar con la suplementación (< 4,6 mg/dL), lo que era de esperarse debido a un bajo aporte de P por parte del forraje (< 2 g/kg MS). Los valores más bajos de fosfatemia se registraron cuando las vacas promediaban 80 d de lactancia, llegando a una deficiencia severa (≤ 3mg/dL), inclusive en el GS. Esto podría deberse a que las vacas transitaban el pico de lactancia, momento en el cual la demanda de P para producir leche es mayor. Además, el aporte adicional de P mediante el suplemento mineral (i.e. 1,44 g/a/d) en el GS fue insuficiente para generar valores normales de fosfatemia (>4,6 mg/dL). La fosfatemia alcanzó valores normales en el GS al final de la lactancia (5,2 mg/dL ± 0,32), indicando que el consumo de sal registrado fue suficiente para esta etapa menos exigente (Figura 1).

Conclusión

En este trabajo se confirma la carencia de P en el forraje reportado anteriormente por otros autores y queda demostrado que existe una disminución de la fosfatemia en vacas de cría, siendo ésta más pronunciada en el pico de lactancia. El uso de sales fosforadas no aumentó los niveles de fosfatemia en el pico de lactancia, pero podría ser una herramienta eficaz para corregir dicha carencia. Sin embargo, se requieren de más trabajos que se focalicen especialmente en aumentar el consumo de la sal por parte de los animales.

Bibliografía

Mufarrege (1999). E.E.A INTA Mercedes, Corrientes, Arg.

NA 17 Evaluación de un acelerador celulolítico ruminal en bovinos suministrado en forma diaria o en autoconsumo

D´Ascanio GN[1]*, Caramuto JP[1], Ittig JA[1], Lapissonde MO[2], Romagnoni E[3], Freddi, JA[4]
[1]Facultad de Ciencias Agropecuarias (UCSF); [2]Ministerio de Desarrollo Productivo de la Provincia de Santa Fe – Centro Operativo Experimental "Gdor. Aldo Emilio Tessio" Las Gamas; [3]Asesor Privado; [4]Facultad de Agronomía (UNCPBA)
*E-mail: gustavo.dascanio@ucsf.edu.ar

Evaluation of a rumen cellulolytic accelerator in cattle supplied daily or for self-consumption

Introducción

Las grandes áreas ganaderas del mundo requieren tecnologías innovadoras que permitan optimizar la utilización de los forrajes de baja calidad. Estos pastizales presentan características comunes vinculadas a un ineficaz proceso de digestión de la fibra, dada por un deficiente aporte de nutrientes a nivel ruminal, sobre todo cuando los pastos se maduran o hielan condicionados por una disminución en la PB e incremento de la FDN. No solo el nitrógeno es un factor limitante, otros nutrientes como azúcares solubles y minerales (P, K, S, Cu, Zn, entre otros) suelen ser elementos determinantes del proceso fermentativo (Moore *et al.* 1999; Beck *et al*. 2014; Morais *et al*. 2014). La técnica pecuaria no logró hasta el presente encontrar un mecanismo práctico, económico y eficiente que reúnan muchas de las soluciones científicamente demostradas, las cuales se puedan utilizar a campo, con disminución de costos operativos, promoviendo una mejora tanto en la digestión de la fibra como en la ganancia de peso vivo para los animales. El empleo de los aceleradores celulolíticos ruminales (ACR) en forma de autoconsumo mejoran el aprovechamiento de los forrajes fibrosos al acceder durante el día a una dieta más equilibrada en sus componentes nutritivos. El objetivo de este trabajo fue evaluar la forma de suministro del suplemento ACR sobre ganancia de peso y medidas de crecimiento de bovinos alimentados con forrajes de baja calidad nutritiva.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó durante el invierno del 2023, en el Centro Operativo Experimental "Gdor. Aldo Emilio Tessio" Las Gamas (29º25´25.4¨S – 60º22¨58.2¨W). El trabajo consistió en evaluar sobre 6 parcelas de 2,65 ha cada una un pastizal natural helado y diferido de otoño previamente enriquecido con gramíneas subtropicales, dos formas de suministro de un suplemento ACR marca NUTRACER (SENASA: Registro Producto: 22-268/A) con libre acceso al agua de bebida. Se utilizaron 30 machos enteros de las razas Braford y Brangus entre 6 a 10 meses de vida, los cuales fueron desparasitados y asignados en forma aleatoria a los siguientes tratamientos: T_0 = Suplementados Diariamente (Control) y T_1 = Suplementados en Autoconsumo. Durante un período previo de adaptación al suplemento se determinó en T_1 el consumo voluntario por diferencia entre oferta y rechazo, el cual fue del 0,8 % del peso vivo. Este mismo valor de suplementación fue asignado para T_0 siendo ajustada semanalmente en función del control realizado sobre los grupos en autoconsumo. Las determinaciones sobre los animales fueron Peso Vivo Inicial (PVI), Ganancia Diaria Peso (GDP), Incremento Altura a la Cruz (IAC) y Aumento Circunferencia Escrotal (ACE) y se realizaron a los 0, 45 y 90 días. La composición del suplemento ACR fue: MS= 88 %, PB= 28 %, EE= 3 %, FDN= 18 %, EM= 2,2 Mcal/kg MS, CEN= 14 %, Ca= 0,6 %, P= 1 %, Na= 3 %, K= 1 %, Mg= 0,4 %, S= 1,2 %, Zn= 200 ppm, Cu= 50 ppm, Se= 1 ppm y aditivos probioticos base bacilos y Levaduras. El suplemento de los grupos en autoconsumo incluía limitadores de consumo adicionados por la empresa. Se recolectaron muestra de forraje para la determinación de MS, PB, EE, FDN y CEN. La oferta inicial de forraje disponible fue de 2,502 ± 557 kg MS por animal (4,721 kg MS promedio por ha). Se utilizó un diseño experimental completamente aleatorizado con 3 repeticiones y 15 animales por tratamiento. Para la interpretación de las variables estudiadas se realizó un análisis de varianza utilizando el programa estadístico Infostat® y para las diferencias entre medias se aplicó la dócima de Duncan ($P < 0,05$).

Resultados y Discusión

Las muestras de forraje arrojaron valores para la MS= 71,4 ± 10,5 %, PB= 7,0 ± 1,4 %, EE= 1,5 ± 0,1, FDN= 73,7 ± 2,6 % y Cenizas= 8,1 ± 0,9 %. En la Tabla 1 se presentan los resultados de respuesta animal. El PVI no fue significativamente diferente entre los grupos ($P > 0,05$) evaluados. No se observaron diferencias significativas para ninguna de las variables evaluadas ($P > 0,05$). Esto indica que los parámetros de crecimiento y de respuesta animal no se vieron afectados por el sistema de suplementación utilizado.

Tabla 1. Resultados en peso vivo inicial (PVI), ganancia diaria peso (GDP), incremento altura cruz (IAC) y aumento circunferencia escrotal (ACE) de terneros suplementados diariamente (T_0) y en autoconsumo (T_1) con un acelerador celulolítico ruminal (ACR) durante el invierno.

VARIABLES	T_0	T_1	*EE*	*P* valor
PVI (kg)	171,3	169,7	8,05	0,59
GDP (g)	490	503	67,0	0,78
IAC (cm)	7,4	7,5	1,72	0,95
ACE (cm)	3,9	3,8	0,62	0,93

Observaciones exploratorias sobre el comportamiento de los animales suplementados a campo identificaron cambios sobre los patrones de comportamiento en pastoreo según el tipo de suministro utilizado, por lo tanto son necesarios estudiar en futuros experimentos.

Conclusiones

Estos resultados indican que la utilización de suplementos ACR en autoconsumo no deprimen la respuesta animal y permitiría lograr una reducción importante de costos en mano de obra, transporte, logística y distribución del alimento durante los períodos de suplementación invernal.

Bibliografía

Beck P *et al.* (2014). J.Anim. Sci. 92:7203
Moore JE *et al* (1999) J. Anim. Sci. Vol 77, Suppl. 2
Morais JAS *et al* (2014). Anim. Feed Sc. Tech. 189:63

NA 18 Composición química y digestibilidad *in situ* de follajes de árboles y arbustos nativos del Chaco Húmedo

Corrales MP[1]*, Arguello A[1], Criscioni P[1], Gauna L[1], Miszczuk O[2], Muñoz N[2], Martínez G[2], Pozo CA[2]
[1]Facultad de Ciencias Veterinarias- Universidad Nacional de Asunción.[2] CIT-Formosa, CONICET; Facultad de Recursos Naturales, Universidad Nacional de Formosa.
*E-mail: mpcorrales@vet.una.py

Chemical composition and in situ digestibility of foliage of trees and shrubs native to the Humid Chaco

Introducción

La región del Chaco Húmedo presenta una gran variabilidad estacional e interanual en precipitaciones y en crecimiento de forraje que, muchas veces, condiciona la producción de rumiantes. En esta región, el follaje de árboles y arbustos nativos contribuye a la dieta de rumiantes en pastoreo, sobre todo en épocas donde la disponibilidad de pasto es limitada. Sin embargo, el valor nutricional de estos recursos forrajeros es poco conocido. El objetivo de este trabajo fue determinar la composición química y la digestibilidad de follajes obtenidos de cinco especies de árboles y arbustos nativos del Chaco Húmedo.

Materiales y Métodos

Las muestras fueron recolectadas en los meses de noviembre y diciembre del año 2022, de la zona Fortín Delgado, Departamento de Presidente Hayes (57°31'O 25°5' S), en el Chaco Paraguayo. La elección de las especies a evaluar se realizó partir de la observación y la clasificación de los follajes consumidos con mayor frecuencia por un lote de ganado caprino, durante un período de siete días en un potrero de 20 hectáreas (Arguello, 2023). Las muestras seleccionadas correspondieron a: hojas y ramillas de Algarrobillo (*Prosopis affinis;* PA); hojas, ramillas y frutos de Algarrobo negro (*Prosopis nigra;* PN), hojas y ramillas de Jukeri (*Acacia Polyphylla;* AP); hojas y frutos maduros de Juasyý guazú (*Phyllostylon rhamnoides;* PR) y hojas de Labón (*Tabebuia nodosa;* TN). En las mismas se determinaron materia seca (MS), materia orgánica (MO), extracto etéreo (EE), proteína bruta (PB), fibra detergente neutro (FDN), detergente ácido (FDA) y taninos totales. La digestibilidad de la MS (DMS) y de la MO (DMO) se determinaron *in situ*, incubando las muestras en el rumen de un bovino fistulado en tres corridas independientes que fueron consideradas como repeticiones.

La composición química fue analizada por estadística descriptiva, mientras que la digestibilidad fue analizada usando el PROC GLM del paquete estadístico SAS (2002). La comparación de medias se realizó por el test de Fisher, considerando un nivel de significancia de p≤0,05.

Resultados y Discusión

Los follajes evaluados presentan niveles elevados de PB (i.e. ≥ 17 %) y FDN (i.e. ≥ 48 %) (Tabla 1). Sin embargo, el follaje de PR se diferencia del resto, ya que presenta los mayores valores de cenizas y PB, y los menores valores de FDN, lignina y de taninos totales. Los menores valores de FDN, lignina y taninos encontrados en el follaje de PR podrían explicar en parte su mayor digestibilidad en comparación con los demás follajes evaluados (P<0.05). La DMS del follaje de PA fue similar a la DMS del follaje de TN, mientras que presentó valores de DMS 27 y 36 % mayores que los follajes de PN y AP, respectivamente (P<0.05). Los altos niveles de taninos y lignina encontrados en los follajes de PN y AP podrían explicar su baja digestibilidad.

Conclusión

Los follajes evaluados presentan niveles elevados de PB y FDN. Sin embargo, a excepción del follaje de PR, la digestibilidad es baja, sobre todo en follajes con mayor concentración de taninos. Sin embargo, para una mejor valoración de estos follajes, es necesario estudiar la calidad de la proteína y el eventual efecto de los taninos sobre su aprovechamiento digestivo. En este estudio, el follaje de PR presentó un mayor potencial para ser utilizado en la dieta de rumiantes.

Agradecimientos

Al COFECyT por el financiamiento a través de la línea PFI-2022 (EX-2022- 83861694-APNDDYGD#MCTAI).

Bibliografía

Arguello A (2023). Tesis Doctor en Ciencias Veterinarias, FCV-UNA, 86p.

Tabla 1. Composición química y digestibilidad *in situ* de follajes de cinco árboles y arbustos nativos del Chaco Húmedo.

	Prosopis affinis	*Prosopis nigra*	*Acacia polyphylla*	*Phyllostylon rhamnoides*	*Tabebuia nodosa*	EEM[1]	p- valor
Composición química (% MS)							
Materia orgánica	91.2	90.7	94.4	79.4	90.4	-	-
Proteína bruta	18.8	17.4	21.0	27.7	18.8	-	-
Fibra detergente neutro	55.1	55.9	56.9	48.4	56.2	-	-
Fibra detergente acido	34.5	41.6	38.4	22.6	34.7	-	-
Lignina	17.6	19.3	20.5	5.3	8.3		
Cenizas	8.8	9.3	5.6	20.6	9.6	-	-
Extracto etéreo	2.36	2.43	2.64	2.97	3.39	-	-
Taninos totales	0.85	4.58	7.48	0.48	0.99	-	-
Digestibilidad (%)							
Materia seca	54.8 [b]	43.3 [cd]	40.2 [d]	76.7 [a]	52.2 [bc]	3.48	0.002
Materia orgánica	51.3 [b]	38.8 [c]	37.9 [c]	72.7 [a]	48.7 [cb]	3.95	0.006

[a-d] Valores con diferentes superíndices dentro de una fila indican diferencias significativas (P ≤ 0.05). [1] Error estándar de la media, n=3. [2] Probabilidad del error.

NA 19 Degradabilidad *in vitro* del nitrógeno de follajes de árboles y arbustos nativos del Chaco Húmedo

Corrales MP[1]*, Criscioni P[1], Miszczuk O[2], Muñoz N[2], Martínez G[2], Bonafé S[3], Kozloski GV[3], Pozo CA[2]
[1] Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Asunción. [2] CIT-Formosa, CONICET; Facultad de Recursos Naturales, Universidad Nacional de Formosa. [3] Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria.
*E-mail: mpcorrales@vet.una.py

In vitro nitrogen degradability of foliage from trees and shrubs native to the Humid Chaco

Introducción

La ganadería en el Chaco Húmedo es predominantemente a base pastoril. En estos sistemas productivos, el monte es un componente importante que además de dar refugio provee de forraje a los animales. El valor nutricional de estos recursos forrajeros es poco conocido, sobre todo en términos de aporte de nitrógeno (N), que a su vez podría estar condicionado por la eventual presencia de taninos. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de los taninos sobre parámetros de degradación del N *in vitro* de follajes de cinco árboles y arbustos consumidos por rumiantes en el Chaco húmedo.

Materiales y Métodos

Las muestras fueron recolectadas en los meses de noviembre y diciembre del año 2022, de la zona Fortín Delgado, Departamento de Presidente Hayes (57°31'O 25°5' S), en el Chaco Paraguayo. La elección de las especies a evaluar se realizó partir de la observación y la clasificación de los follajes consumidos con mayor frecuencia por un lote de ganado caprino, durante un periodo de 7 días en un potrero de 20 hectáreas (Arguello, 2023). Las muestras seleccionadas correspondieron a: hojas y ramillas de Algarrobillo (*Prosopis affinis;* PA); hojas, ramillas y frutos de Algarrobo negro (*Prosopis nigra;* PN), hojas y ramillas de Jukeri (*Acacia polyphylla;* AP); hojas y frutos maduros de Juasyý guazú (*Phyllostylon rhamnoides;* PR) y hojas de Labón (*Tabebuia nodosa;* TN). Las muestras fueron analizadas para N total e insoluble en detergente acido (NIDA). La fracción insoluble de la MS fue obtenida colocando las muestras en sacos de poliéster (40 micas) y solubilizándolas en agua destilada a 39°C por 3h. La muestra insoluble fue analizada para N y taninos. El N soluble se determinó por diferencia entre N de la muestra y N insoluble en agua destilada. El N potencialmente degradable se calculó por diferencia entre el N total menos el N soluble y el NIDA.

Las muestras insolubles se incubaron por triplicado en un sistema *in vitro* gas con solución buffer (Mould *et al.*, 2005) modificada (0,293 g de NH_4HCO_3/L) y liquido ruminal filtrado en una proporción 80/20. Para evaluar el efecto de los taninos sobre la degradación del N, las muestras se incubaron con 1 o 0 g de polietilenglicol (PEG; peso molecular= 8,000 g/mol). Las incubaciones se realizaron en tres corridas independientes que fueron consideradas como repeticiones. En cada corrida se incubaron un total de 30 frascos con muestras y 4 blancos (sin muestras). Se registró el volumen de gas y se tomó una muestra (0,5 mL) del contenido liquido de cada frasco a las 0, 6, 12, 18, 24, 36, 48 y 72 h, usando una jeringa. La muestra fue analizada para N-amoniacal por colorimetría. Los valores de N-amoniacal a cada hora fueron calculados en proporción al N incubado. La tasa de liberación del N- amoníacal *in vitro* (*kd*) se determinó como la pendiente de la regresión lineal entre el tiempo de incubación y el logaritmo natural de la indegradabilidad del N (Broderick, 1987). La degradabilidad efectiva (DE) del N fue calculada por la ecuación de Ørskov y McDonald (1979) a partir de las fracciones del N (soluble, potencialmente degradable y NIDA) y la *kd* obtenida *in vitro*, asumiendo una tasa de pasaje de 4 %/h. Los datos fueron analizados usando el PROC GLM del SAS (2002) siguiendo un diseño factorial. La comparación de medias se realizó por el test de Fisher, considerando un nivel de significancia de p≤0,05.

Resultados y Discusión

Los follajes evaluados presentaron concentraciones elevadas de N, sin embargo, en los follajes de PN, AP y TN las concentraciones de NIDA que corresponden a la fracción indigestible del N fueron mayores al 20 % del N (Tabla 1).

No se encontró efecto interacción entre especie y PEG (*P*>0.05), pero la especie y el PEG afectaron la *kd* y la DE. En los follajes de PN y AP, donde se encontraron las mayores concentraciones de taninos, hubo un efecto marcado de la adición de PEG sobre la kd y la DE. Aunque la DE del N fue baja para todos los follajes, los follajes de PA, AP y TN presentaron los mayores valores.

Conclusión

Los follajes evaluados presentaron niveles elevados de N, sin embargo, su DE fue baja y en algunos casos esta podría estar influenciada negativamente por la presencia de taninos.

Agradecimientos

Al COFECyT por el financiamiento a través de la línea PFI-2022 (EX-2022- 83861694-APNDDYGD#MCTAI).

Bibliografía

Arguello A (2023). Tesis Doctor Cs Veterinarias, FCV-UNA, 86p.

Broderick GA (1987). Br J Nutr 67, 27-42.

Mould *et al.* (2005). Anim Feed Sci Technol 123, 31-50.

Ørskov ER y McDonald I (1979). J Agric Sci 92, 499-503.

Tabla 1. Concentración de taninos, fracciones de nitrógeno (N), y efecto de los taninos sobre la tasa de degradación *in vitro* (*kd*) y la degradabilidad efectiva (DE) del N de follajes de cinco árboles y arbustos nativos del Chaco Húmedo.

Especie	*Prosopis affinis*		*Prosopis nigra*		*Acacia polyphylla*		*Phyllostylon rhamnoides*		*Tabebuia nodosa*		EEM[1]	p- valor[2]	
Taninos (% MS)	0,56		1,15		2,28		0,08		0,33		-	-	-
N (% MS)	3,01		2,78		3,36		4,43		3,01		-	-	-
N soluble (% N)	30,3		19,6		37,6		29,3		35,7		-	-	-
NIDA (% N)[3]	11,4		28,5		27,8		15,6		20,2		-	-	-
PEG[4]	SIN	CON	SIN	CON	SIN	CON	SIN	CON	SIN	CON		Especie	PEG
kd (%/h)	1,44 ^{abc}	1,81 ^{ab}	0,72 ^{cd}	2,13 ^{a}	0,70 ^{cd}	2,03 ^{ab}	0,54 ^{d}	0,61 ^{d}	1,21 ^{bcd}	1,58 ^{ab}	0,281	0,013	<0,001
DE (%)[5]	45,7^{ab}	48,3 ^{a}	27,4 ^{d}	37,2 ^{c}	42,6 ^{b}	49,0 ^{a}	35,7 ^{c}	36,5 ^{c}	45,7 ^{ab}	48,0 ^{a}	1,82	<0,001	0,001

$^{a-d}$ Valores con diferentes superíndices dentro de una fila indican diferencias significativas (P ≤ 0.05). [1] Error estándar de la media, n=3.
[2] Probabilidad del error. [3] N insoluble en detergente acido. [4] Polietilenglicol. [5] Estimada usando una tasa de pasaje del 4%/h.

NA 20 Aporte nutritivo de *Setaria parviflora* y *Sporobolus indicus* siendo autóctonas y adaptadas a suelos marginales. Comunicación

Vago ME[1,2]*, Bruno JB[1], Bestercan LR[1]
[1]Pontificia Universidad Católica Argentina, Laboratorio de Evaluación de Alimentos para Uso Animal (LEAA-FICA-UCA) [2]Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía, Cátedra de Química de Biomoléculas.
*E-mail: mevago@uca.edu.ar

Nutritional contribution of the native species Setaria parviflora and Sporobolus indicus adapted to marginal grassland areas. Communication

Introducción

En la provincia de Buenos Aires existe una zona denominada Cuenca del Salado, en donde se desarrollan fundamentalmente producciones de cría bovina y ovina. En los últimos años la mejora en los precios obtenidos al comercializar productos de la agricultura ha promovido el uso de los suelos de loma y en algunos casos medias lomas para obtención de grano para la venta. Debido a esto, la ganadería bovina paulatinamente se ha ido corriendo a suelos más marginales para agricultura (bajos dulces y bajos salinos). Es por ello que mejorar el conocimiento respecto a las especies autóctonas de estas áreas de bajos, en este caso de bajos dulces, para optimizar su manejo, promoción y formas de pastoreo constituye una herramienta fundamental para lograr el aprovechamiento sustentable de estos ambientes más marginales. El objetivo de este trabajo fue el de caracterizar nutritivamente y comparar el aporte de plantas de las especies *Setaria parviflora y Sporobolus indicus* en floración, creciendo en campos de bajos dulces representativos de la la cuenca del Salado, en función de su contenido de MS, PB, FDN, FDA y lignina (LIG) obteniendo por diferencia los contenidos de hemicelulosas (HEMI) y celulos (CEL), digestibilidad y consumo por ecuación para rumiantes en pastoreo.

Materiales y Métodos

A principios del mes de marzo 2024 se recolectaron muestras de las especies de poáceas *Setaria parviflora* y *Sporobolus indicus* de suelos de media loma en el establecimiento El Grillo, Partido de Tapalqué, Buenos Aires (36°34´18.9”S 60°05´21.69”O) representativo de la zona de la Cuenca del Salado. De cada especie, se recolectaron tres submuestras de biomasa aérea (tallos + hojas) emulando lo que el animal consume en pastoreo. Las mismas se secaron a 65°C y se molieron a 2mm. Luego se determinaron: PB, cenizas (Cen), aFDN y FDA, Lig (sa), por el método de Van Soest (Ankom Tecnology) y por diferencia se obtuvieron los valores de CEL (CEL = FDA – LIG (sa) y HEMI (HEMI = FDN – FDA). También se estimaron por ecuación el consumo voluntario (MS ingerida, % de peso corporal= 120 / (FDN, % de MS) y la digestibilidad (MS Digestible, % de MS = 88.9 - 0.779 * (FDA, % de MS) (Moore & Undersander 2002). Con los resultados obtenidos se realizó un análisis descriptivo considerando las medias y los desvíos estándar y se comprobó la normalidad.

Resultados y Discusión

En los pastizales naturales de la zona de la Cuenca del Salado las especies que presentan un ciclo primavero estival (C4) como las estudiadas, brindan en general, un gran aporte de MS de buena calidad en estado vegetativo y lignifican rápidamente perdiendo calidad en estado reproductivo, pero esto varía según las especies. De acuerdo a los resultados obtenidos para el set de muestras analizadas (Figura 1), no se encontraron diferencias entre *S. parviflora* y *S. indicus* en el contenido de MS (medias 385 y 409,50 g/kg), PB (medias 58.33 y 56,87 g/kg MS), FDA (461,7 y 468,0 g/kg MS) y digestibilidad (524,3 y 529,3 g/kg MS), respectivamente.

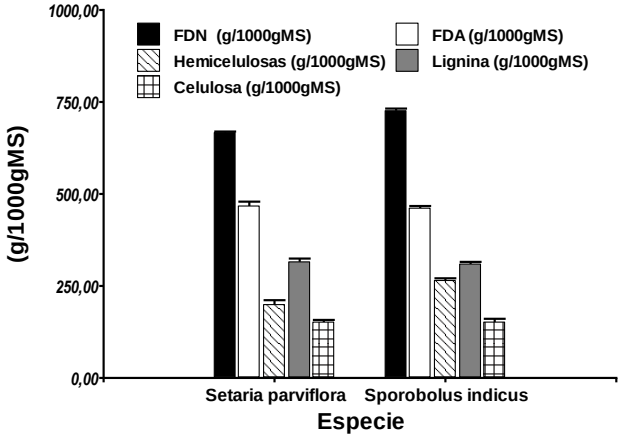


Figura 1. Aporte nutricional de *Setaria parviflora y Sporobolus indicus en floración.* Contenido de FDN y FDA, hemicelulosas, celulosas y lignina en gramos cada 1000 g de MS. Barras T ubicadas por encima de cada barra vertical representan el EE.

Sí se observó que *S. parviflora* presenta menores valores de FDN y de HEMI que implican un mayor consumo voluntario estimado (estimado 7,2 kg MS para un bovino de 400kg) en el periodo de floración. Ambas especies podrían mejorar en forma significativa el aporte nutritivo de estos ambientes durante el verano, momento en el que la gramínea predominante (*Distichlis s*p.) pierde mucha calidad en esta época del año. También podrían complementar a una de las pocas leguminosas presentes en este ambiente (*Lotus tenuis)* que en este momento del año y por trabajos previos, en el mismo tipo de suelos podría aportar un mayor contenido proteico (media: 211,0 g/kg) y fibra de mejor calidad (media FDN: 267,5 g/kg MS y media FDA 152,1 g/kg MS) pero menor aporte de materia seca (media 203 g/kg).

Conclusiones

Estos resultados sugieren la importancia de llevar adelante un estudio más detallado de *Setaria parviflora* y *Sporobolus indicus* que aportan un interesante contenido de MS y calidad de fibra, si bien su aporte en PB no es suficiente. Su promoción podría ser una herramienta efectiva en la búsqueda de lograr praderas polifíticas sustentables que complementen sus diversos aportes nutritivos para satisfacer la demanda de los rodeos durante el verano.

Bibliografía

Moore *et al*. (2002) Proc. 13th Ann. Fl. Florida ruminant nutrition symposium, vol. 32, pp. 16-29.

NA 21 Uso de grano de avena como alternativa al grano de maíz en ovinos en terminación a corral

Villaverde MS[1,2]*, Ithurrart LS[1], Fernández-Etchegaray V[1,3], Bravo RD[1], Menghini M[1], Arelovich HM[1,2], Chamadoira MD[1], Martínez MF[1]

[1]Universidad Nacional del Sur (UNS), [2]Centro de Recursos Naturales Renovables de la Zona Semiárida (CERZOS-CONICET), [3]Comisión de Investigaciones Científicas (CIC)

*Email: mariasolvillaverde@uns.edu.ar

Use of oat grain as an alternative feed to corn grain in finishing diets for feedlot lambs

Introducción

El uso de corrales para la terminación de ovinos permite reducir los tiempos en comparación con la terminación a pasto. Aunque el grano de maíz es comúnmente utilizado en dietas de feedlot, su compleja logística en el sudoeste bonaerense eleva significativamente los costos de alimentación. El grano de avena, producido localmente, se presenta como una alternativa viable de fuente de energía tipo almidonosa, según lo reportado en estudios previos (Villaverde *et al.*, 2019, 2021). Además, su mayor contenido de fibra lo hace menos propenso a causar alteraciones ruminales. En este experimento se evaluó el uso del grano de avena como alternativa al maíz en dietas de terminación de ovinos a corral.

Materiales y Métodos

En el campus de la Universidad Nacional del Sur se llevó a cabo un ensayo con 20 corderos Merino Dohne castrados, con un peso vivo (PV) promedio de 42,93 ± 3,90 kg y 6 meses de edad. Los ovinos fueron divididos al azar en dos grupos (n = 10) y se les suministraron diferentes dietas (NRC 2007) formuladas con 60 % de grano entero de avena (A) o de maíz (M), y 11 % PB (Tabla 1). Además, se incorporó un suplemento comercial vitamínico-mineral con monensina al 4 % de la dieta total. Los animales fueron alojados en corrales individuales y alimentados diariamente *ad libitum*, una vez al día, al mediodía. Antes de cada alimentación, se recolectaron y pesaron los rechazos individualmente para ajustar la cantidad de dieta ofrecida, usando un criterio basado en la cantidad remanente. El período de adaptación fue de 21 días y el de experimentación de 54 días. El ensayo concluyó cuando los ovinos alcanzaron aproximadamente 50 kg PV y fueron sacrificados en un frigorífico comercial (Frigorífico Sur S.A.)

Tabla 1. Composición de las dietas con grano entero de avena (A) o de maíz (M)

Ingredientes, % MS	A	M
Grano de avena	60	-
Grano de maíz	-	60
Heno de agropiro	36,2	26,9
Pellet de girasol	3,8	13,1
Composición química		
MS, %	90,31	87,63
PB, %	11,00	11,00
FDN, %	43,02	31,89
FDA, %	22,56	13,99
EM, Mcal/kg MS	2,57	2,81

MS: materia seca; PB. Proteína bruta; FDN: fibra detergente neutro; FDA: fibra detergente ácido; EM: energía metabolizable.

Se registraron el PV inicial y final, el CMS y el peso de la carcasa (PC). Se calcularon la GPV, la conversión alimentaria (kg alimento consumido/kg ganados; CA) y el rendimiento de carcasa (RC). Además, se realizó un corte entre las vértebras 12° y 13° para medir el área de ojo de bife (AOB) y el espesor de grasa dorsal (EGD) del músculo *Longissimus* mediante análisis de imágenes utilizando el software Image J, de acuerdo a Masouras *et al*. (2022). El diseño experimental fue un DCA y los datos se analizaron mediante test T de Student, utilizando Infostat.

Resultados y Discusión

Aunque no se observaron diferencias significativas ($P > 0,05$), el PV final fue numéricamente mayor (Tabla 2). Sin embargo, el RC fue mayor ($P < 0,05$) en el grupo M. Esta diferencia podría atribuirse al mayor volumen de la dieta A, en comparación con la dieta M, lo que habría provocado un incremento en el llenado del tracto gastro-intestinal (Cattelam *et al.*, 2018), reflejándose en el mayor PV final de los animales del grupo A. No obstante, no se observaron diferencias en AOB ni en EGD, sugiriendo que tanto la composición de músculo como el grado de terminación de los animales de ambos tratamientos fueron similares. Los CMS, GPV y GDPV fueron similares entre los grupos, indicando respuestas productivas semejantes.

Tabla 2. Variables productivas de ovinos consumiendo dietas con grano entero de avena (A) o maíz (M).

Variable	Avena	Maíz	EEM	Valor *P*
PV inicial, kg	43,43	42,43	0,87	0,59
PV final, kg	50,57	47,87	1,17	0,27
GPV, kg	7,14	6,14	0,67	0,40
GDPV, kg/d	0,13	0,10	0,01	0,19
CMS, g/d	803	781	31,3	0,73
CA	6,41	8,53	0,71	0,18
PC, kg	22,26	23,44	0,74	0,44
RC, %	44,04	48,72	0,87	<0,01
EGD, cm	0,19	0,19	0,02	0,89
AOB, cm^2	14,92	15,06	0,65	0,91

EEM: error estándar de la media.

Conclusiones

El grano de avena constituye una alternativa válida para la terminación de ovinos a corral. Los animales alcanzaron pesos similares y mismo grado de terminación, consumiendo cantidades equivalentes de alimento. Además, la dieta A tendría un menor costo que la dieta M debido a la menor necesidad de incorporación de concentrados proteicos, como pellet de girasol, que encarecen la ración.

Bibliografía

Cattelam J *et al.* (2018) Biosci. J. **34**, 709-718.
Masouras PK *et al*. (2022) Adv. Anim. Vet. Sci. **10**, 506-513.
Villaverde MS *et al*. (2019) Rev. Arg. Prod. Anim. **39**, 69-98.
Villaverde MS *et al*. (2021) Rev. Arg. Prod. Anim. **41**, 217-248.

NA 22 Plasticidad térmica en la tasa de consumo de alimento de especies de peces en acuicultura

Ducommun MP[1]*, Collins PA[2,3], Belavi AM[4]
[1]IDICAL (CONICET-INTA), [2]INALI (CONICET-UNL), [3]Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas (UNL), [4]COE Ángel Gallardo -INTA, Monte Vera Santa Fe
*E-mail: ducommunpaz@yahoo.com.ar

Thermal plasticity in the food consumed rate of fish species to aquaculture

Introducción

La temperatura del agua para la acuicultura es un factor determinante en la selección de las especies y la ubicación geográfica del cultivo (Imsland *et al.* 2013) debido a la condición de ectotermia y poiquilotermia de los peces a cultivar. Estos no pueden controlar la temperatura corporal y por ello los procesos metabólicos asociados se regulan con la temperatura del agua circundante. Este factor puede influir en los procesos fisiológicos básicos y cada especie tiene un rango de temperatura óptima, subóptima y marginal para alimentarse, crecer y reproducirse (Acosta-Jimeno 2018). Valores superiores e inferiores de ese factor pueden desencadenar procesos que llevan a una menor alimentación, crecimiento y finalmente a la muerte.

El objetivo de este estudio fue determinar el rango térmico en el cual se alimentan las especies conocidas como Boga, Chanchita y Tilapia (*Megaleporinus obtusidens, Australoheros facetus, Oreochromis niloticus*), describiendo las temperaturas óptimas, subóptimas y marginales en las cuales estas especies puedan ser cultivadas.

Materiales y Métodos

El ensayo de consumo de alimento se realizó en peceras de 50 l por triplicado colocando en cada réplica 5 ejemplares juveniles de Boga de 23 ± 7,7 g, 10 ejemplares juveniles de Chanchita de 13 ± 6,8 g y 10 ejemplares juveniles de Tilapia de 11 ± 4,9 g. Las temperaturas evaluadas fueron 8, 12, 16, 20, 24, 26, 28, 32, 36 °C y cada una de ellas se alcanzó en incubadora con calefactores termostáticos. Las temperaturas seleccionadas estuvieron acorde a las registradas en los ambientes acuáticos de la región pampeana de Argentina (centro del país). Previamente se evaluó a 20 °C la tasa de saciedad de cada especie, ofreciendo a los peces un alimento comercial para omnívoros en porcentajes progresivos de biomasa de cada pecera hasta alcanzar restos de alimentos sin ingerir a las 24 horas. Con el valor de la tasa de saciedad de alimento se evaluó el consumo diario durante 3 días a las tres especies en las temperaturas indicadas. Cada 24 horas, el alimento dado y no consumido se retiró y guardó en heladera hasta su procesamiento. Posteriormente se secó en estufa entre 45 y 55 °C por 24 horas y se pesó con balanza digital.

La tasa de consumo se calculó como **TC** = (alimento dado – alimento no consumido) / Alimento dado * 100. Los datos de cada especie fueron comparados entre las diferentes temperaturas mediante ANOVA y la variación en la tasa de consumo fue relacionada con una función polinómica ($y = ax^2 + bx + c$).

La temperatura óptima se consideró a aquella en la que se consumió más del 75 % del alimento suministrado y marginal a aquella en la que se consumió hasta el 25 % del alimento y subóptima a aquella entre ambas.

Resultados y Discusión

La tasa de saciedad correspondió entre el 15 y 20 % de la biomasa de peces de cada pecera (*M. obtusidens*: 15 %, *A. facetus*: 20 %, *O. niloticus*: 19 %). Esta tasa es muy superior a la que se utiliza para alimentar en acuicultura, la cual oscila entre el 3 y 5 %. La tasa de consumo en las tres especies tuvo un rango máximo entre 24 y 32 °C siendo similares estadísticamente ($P > 0,05$) en *A. facetus* y *O. niloticus.* Este rango de temperatura correspondería a la temperatura óptima para la alimentación en esta experiencia (Figura 1). Valores mayores y menores de temperatura provocaron la disminución en la tasa de consumo, siendo mínima a los 8 °C (TC de *M. obtusidens*: 17,4 ± 3,06 %; *A. facetus*: 4,44 ± 6,55 %; *O. niloticus*: 0 %). Estas fueron diferentes estadísticamente ($P < 0,05$) entre la Boga y las otras dos especies. La relación entre temperatura y tasa de consumo fue similar ($P > 0,05$) entre *A. facetus* y *O. niloticus* y diferente ($P < 0,05$) con *M. obtusidens* (Figura 1). La temperatura subóptima fue aproximadamente de 15 °C para las tres especies, mientras que la marginal inferior fue de 10 °C aproximadamente para las tres especies. Las temperaturas subóptimas y marginales superiores no se alcanzaron en esta experiencia.

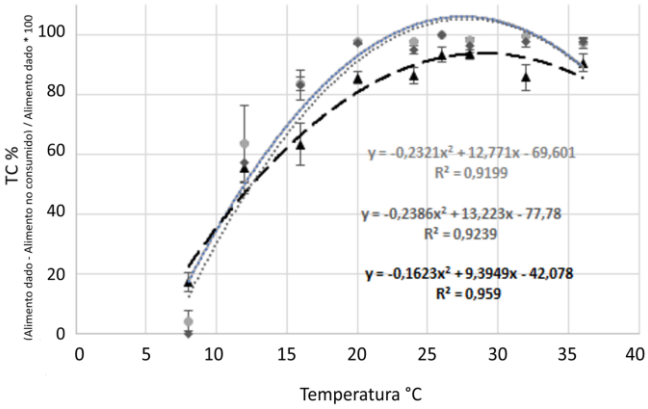


Figura 1. Tasa de consumo diaria (TC %): valores medios y desvíos de tres replicas durante tres días a las temperaturas evaluadas en *Megaleporinus obtusidens* (--▲--), *Australoheros facetus* (—●—) y *Oreochromis niloticus* (··· ◆ ···).

Conclusiones

La alimentación es un elemento fundamental para todas las especies porque a partir de esta obtienen la materia y la energía para la vida. La intensidad de la alimentación se modifica según la temperatura en aquellas especies poiquilotermas y ectotérmicas siendo fundamental poder reconocer los diferentes límites para la acuicultura.

De las experiencias realizadas se concluye que la Boga se alimenta a temperaturas menores que las otras dos especies lo que permitiría cultivarla en regiones geográficas más australes. Por otra parte, en aquellas zonas más frías el período de alimentación de esta especie puede ser más extenso durante el año, lo que implicaría llegar al peso deseado más rápidamente que las otras dos.

Bibliografía

Imsland A *et al.* (2000) J Fish Biol **57(5)**, 1213-1226.
Acosta-Jimeno J *et al.* (2018) Ciencia Pesquera **26(1),** 69-80.

NA 23 Efecto de la suplementación de Biosales comerciales sobre el desempeño productivo de vaquillonas en el este Chaqueño. Comunicación

Reviglio, R[1], Toffaletti JR[2]*, Borelli V[3], Ceballos D[4]
[1] Genofeed S.A., [2]EEA INTA El Colorado, Formosa, [3] EEA INTA Las Breñas, Chaco, [4] EEA INTA Esquel, Chubut
*E-mail: toffaletti.jose@inta.gob.ar

Effect of commercials Biosales supplementation on the productive performance of heifers in eastern Chaco. Communication

Introducción

En el noreste Argentino el principal recurso forrajero lo constituye los pastizales naturales y, en menor proporción, las forrajeras implantadas. En general, estos forrajes son de baja calidad en invierno y verano debido a la falta de agua en los meses más fríos y a las altas temperaturas en los meses más cálidos. En esos ambientes se desarrolla, principalmente, la cría bovina extensiva con niveles de producción de carne que varían entre 40 y 140 kg /ha/año y crecimiento de los animales de 70-120 kg/cab/año (Pueyo y Chaparro, 2001). Estos resultados muestran que los recursos forrajeros utilizados no logran satisfacer los requerimientos nutricionales de categorías con alto potencial de crecimiento, como vaquillonas para reposición y/o novillos para invernada. En este contexto, han aparecido localmente nuevas alternativas de suplementación en autoconsumo que permitirían una mejora en la utilización del forraje de baja/limitada calidad en los meses de inverno y verano a bajo costo/costo reducido. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la suplementación con dos tipos de biosales comerciales sobre el crecimiento y la producción total de carne de vaquillonas de reposición.

Materiales y Métodos

La experiencia se desarrolló en el establecimiento Don José ubicado a 7 km de la ciudad Gral. San Martín, Chaco, desde el 1 de julio del 2023 hasta el 11 de marzo del 2024, con una duración de 284 d. Se utilizaron un total de 56 hembras Bradford de 195 ± 32,5 kg de PV. Los animales fueron divididos aleatoriamente en dos grupos y suplementados *ad libitum* con 2 tipos de biosales comerciales de Genofeed. Un grupo recibió Biolsal 500 (**B500**, https://genofeed.com.ar/biosalt-500/) y el otro Biosal 500 Plus (**B500plus**). Cada grupo fue manejado en potreros/módulos de 10 ha subdivididos en 10 parcelas. Se realizaron cambios de franja/parcela 2 veces por semana y la asignación mínima fue de 2000kg de MS/animal. La composición botánica de la pastura fue 40% *Paspalum notatum*, 45% Grama Rhodes cv Callide y 15% *Cynodon plectostachium*, con una carga promedio de 2,8 animales/ha. Al inicio y cada 2 meses todos los animales fueron pesados recién encerrados sin desbaste hasta finalizar la experiencia. El consumo aparente parcial de biosales se midió cada 10 a 15 d como la cantidad ofrecida menos la rechazada y fue determinado como el cociente entre la sumatoria del consumo aparente parcial de biosales, los días de evaluación, y el número de animales. Las variables medidas fueron analizadas a través de estadística descriptiva usando el software Infostat (versión 2020).

Resultados y Discusión

El PV inicial fue 195 ± 32,5 kg para las vaquillonas B500 y B500plus (Figura 1). Luego, las vaquillonas que recibieron B500 mostraron un mayor PV que los animales suplementados con B500plus (Figura 1), resultando en un 24% de incremento en la GDP para las vaquillonas B500 en comparación con las B500plus (Tabla 1). Los niveles de producción de carne promedio fueron de 250 kg/ha resultando superiores a lo reportado por Pueyo y Chaparro (2001); sin embargo, fueron inferiores a lo informado por Pueyo *et al.* (2021), quienes observaron GDP y consumo de biosales B500 promedios de 683 g/día y 249 g/d, respectivamente, en vaquillonas Brangus pastoreando dos pasturas diferidas de *Brachiaria brizantha* y *Cynodon plectostachium*. En nuestro trabajo/estudio, el consumo de sales B500 fue menor a las sales B500plus. Esta diferencia se podría explicar por diferentes composiciones en las biosales.

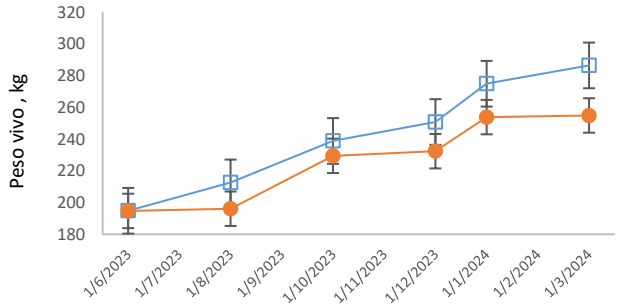


Figura 1. Evolución del peso vivo de vaquillonas suplementadas con Biosal 500 (□) y Biosal 500 plus (●). Media y error típico.

Tabla 1. Variables productivas evaluadas durante 284 días en vaquillonas suplementadas con el uso de dos tipos de sales comerciales (Biosal 500, B500 y Biosal 500 plus, B500plus).

Variables	Biosales	
	B500	B500plus
Ganancia de peso vivo, g/d	346±18	279±18
Consumo de biosales, g/d	73	92
Produccion de carne, kg/ha	275,1±6,7	223,4±7,2

Conclusiones

La suplementación con biosales comerciales podría mejorar el crecimiento de los animales y los niveles de producción de carne por hectárea en comparación con índices reportados por trabajos locales sin suplementar. Se requieren investigaciones con repeticiones verdaderas, otras categorías y recursos forrajeros para confirmar el efecto beneficioso de utilizar una biosal comercial o la otra.

Agradecimientos

Agradecemos a la Empresa Genofeed por su colaboración en el aporte de insumos para el desarrollo de la experiencia y al personal de campo del establecimiento Don José.

Bibliografía

Pueyo JD, Chaparro CJ (2001) RAPA 21(1), 80-81.

Pueyo JD *et al.* (2021). https://repositorio.inta.gob.ar/handle/20.500.12123/10359

NA 24 Efecto de la suplementación de *Limosilactobacillus reuteri* DSPV002C sobre parámetros reproductivos en cerdas

Stoppani CL[1]*, Suarez del Cerro M[1], Beribe MJ[1,2], Pobliti M[1], Reynoso D[1], Zimmermann JA[3]
[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), [2]Universidad Nacional de Rosario (UNR), [3]Instituto de Ciencias Veterinarias del Litoral (ICIVet) UNL/CONICET
*E-mail: stoppani.constanza@inta.gob.ar

Effect of Lactobacillus reuteri DSPV002C supplementation on reproductive parameters on sows

Introducción

Durante la lactancia el consumo de alimento no satisface la gran demanda nutricional de las cerdas (Kim *et. al*, 2015), debiendo recurrir a la removilización de reservas corporales para producir calostro y leche (Thongkhuy *et. al*, 2019). Una mayor remoción de proteína y grasa en dicho período, se asocia a una disminución en el tamaño y crecimiento de la camada, un mayor intervalo destete-celo, seguido de una reducción de la tasa de preñez y vida útil de la cerda, entre otras. El consumo de cepas probióticas se ha asociado a menores pérdidas en el espesor de grasa dorsal (**EGD**) durante la lactancia, dado por un aumento en la superficie de absorción de las mucosas y un incremento de las concentraciones séricas de colesterol y lípidos (Mazur-Ku´snirek *et al*., 2023). El EGD es un indicador de la condición corporal de la cerda y puede utilizarse para monitorear e incrementar la productividad de las madres (Thongkhuy *et. al*, 2019). El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la suplementación de *L. reuteri* DSPV002C sobre el EGD e indicadores reproductivos de cerdas durante el último mes de gestación y lactancia.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en la Unidad Demostrativa Porcina - INTA Pergamino. Se trabajó con 8 cerdas multíparas, preñadas y de igual genética, con similar fecha probable de parto. Se distribuyeron en 2 grupos, el grupo control (**GC**) consumió una dieta basal formulada para cada categoría (gestación y lactancia), el grupo probiótico (**GP**) consumió la dieta basal + ≥10 log UFC/d de *L. reuteri* DSPV002C. La resistencia a rifampicina de la cepa permitió monitorear su presencia en la materia fecal (**MF**) en 3 momentos: gestación (d -28), parto (d 0) y destete (d 21). Semanalmente la cepa liofilizada se mezcló con la ración destinada al GP. Durante la gestación el consumo promedio fue de 3 kg/d/madre (3090 kcal EM; 0,62 lisina%) para ambos grupos. En la lactancia la alimentación fue a voluntad (EM: 3400 kcal; lisina: 1,1%), registrándose la entrega diaria por cerda. El EGD se midió con un equipo de ultrasonido (RENCO lean-meater) en el punto p2 los días: -28, 0 y 21. Además, se registraron: lechones nacidos vivos (**LNV**), lechones nacidos muertos (**LNM**), peso al nacimiento (**PN**) y peso al destete (**PDTT**).

Resultados y Discusión

Los recuentos de *L. reuteri* DSPV002C en MF fueron menores al límite de detección en los 3 muestreos del GC, como así también para el d -28 del GP. Para los días 0 y 21 el GP tuvo recuentos de 5,34 ± 0,41 y 4,10 ± 0,22 Log UFC/gr MF respectivamente, esto indica que la cepa probiótica fue capaz de alcanzar el intestino, donde está su sitio de acción (Stoppani, 2023). El consumo promedio en lactancia no mostró diferencias (GC= 7,53 ± 0,13 vs GP=7,72 ± 0,13; *P*= 0,3151). En la tabla 1 pueden verse los resultados de EGD, donde la interacción d*Grupo no fue significativa (*P*= 0,928). Sin embargo, se encontró una diferencia en el EGD promedio en los distintos días (*P*= 0,0012), siendo menor el EGD del d 21. Estos resultados coinciden con lo reportado por Hu *et al*. (2021) y podrían explicarse por la gran demanda nutricional que coincide con el pico de producción láctea de la cerda.

Tabla 1. Espesor de grasa dorsal promedio (mm) de cerdas suplementadas con *Limosilactobacillus reuteri* DSPV002C (GP) vs cerdas sin suplementar (GC), medido en 3 momentos del ciclo reproductivo

Grupo	d -28	d 0	d 21	E.E.
GC	16,3	16,3	10,0	1,49
GP	15,8	15,8	10,5	
Promedio (día)	16,0[a]	16,0[a]	10,3[b]	1,05

EE: error estándar. Letras distintas indican diferencias significativas (*P*< 0,05). d -28: 28 días previos a la fecha probable de parto. d 0: día del parto. D 21: destete.

Como se observa en la Figura 1A no se evidenciaron diferencias para LNV, LNM y LDTT coincidiendo con Mazur-Ku´snirek *et al.* (2023). A pesar de que dichos autores observaron diferencias para PN y PDTT, en este estudio tampoco fue posible ver el efecto del probiótico (Figura 1B) coincidiendo con lo hallado por Wang *et al.*, 2014.

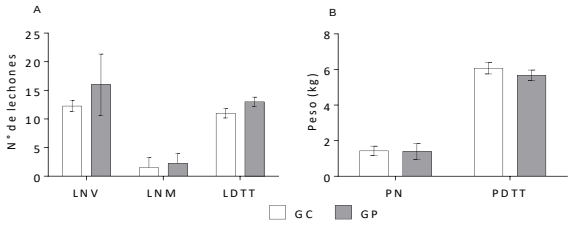


Figura 1. Resultados reproductivos de cerdas suplementadas con *Limosilactobacillus reuteri* DSPV002C (GP) vs cerdas sin suplementar (GC). Valores expresados en media ± error estándar. A) LNV: lechones nacidos vivos. LNM: lechones nacidos muertos. LDTT: lechones destetados. B) PN: peso al nacimiento. PDTT: peso al destete.

Conclusiones

En este estudio no fue posible evidenciar efectos de *L. reuteri* sobre las variables analizadas. Sin embargo, ya que muchos trabajos reportan efectos benéficos de cepas probióticas de bacterias ácido lácticas, sería recomendable repetir el estudio sobre las mismas cerdas en ciclos consecutivos y ampliar el número de repeticiones.

Agradecimientos

A la Ing. Agr. Patricia Silva de la Cátedra de Nutrición Animal de la FCA-UNR por el préstamo del RENCO lean-meater.

Bibliografía

Hu J *et al.* (2021) Livest. Sc. 244 104293
Kim JS *et al.* (2015) Acta Agr. Scand., Anim Sc. 65:1, 1-8
Mazur-Ku´snirek M *et al.* (2023) Animals 2023, 13, 3163
Stoppani CL (2023). EPG. FA – FCV UBA
Thongkhuy S *et al*. (2019) J. Anim. Sc., 97:3, 1262–1272

NA 25 Sustitución de harina por expeller de soja en dietas de cerdos en recría y engorde

Murcia VN[1]*, Stazionati M[1], Pordomingo AB[1,2], Pordomingo AJ[1,3]
[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Estación experimental Ing.Agr. Guillermo Covas. EEA Anguil La Pampa. [2] Fac Ciencias Exactas y Naturales, [3]Fac de Ciencias Veterinarias, UNLPam
*Email: murcia.vanina@inta.gob.ar

Substitution of flour for press-extrated soy bean expeller in diets of finishing pigs

Introducción

La morfometría es una herramienta para cuantificar y analizar la variación morfológica en el tamaño y forma de los animales (Salamanca- Carreño *et al.*, 2022). Los estudios de crecimiento animal relacionan no sólo el engrasamiento corporal con la edad y el peso, sino que también con el contenido de nutrientes suministrados (Whittemore, 1996).

El objetivo del estudio fue evaluar el rendimiento productivo y las características morfométricas de la canal de cerdos recriados y engordados con dietas de diferentes niveles de reemplazo de harina por expeller de soja como fuente proteica. Teniendo en cuenta que el expeller de soja utilizado contiene un 8 - 9% de aceite mientras que la harina de soja posee menos del 2%.

Materiales y Métodos

La investigación se realizó con 36 animales, procedentes de los cruzamientos de madres hibridas con padrillos terminadores de una misma empresa genética, con un peso inicial de 40 ± 2 kg de peso vivo (PV) fueron alimentados con 4 dietas isoproteicas (19 y 16% proteína bruta en recría y engorde, respectivamente) compuestas por maíz, expeller y/o harina de soja y el núcleo vitamínico mineral, determinadas por el porcentaje de inclusión del expeller de soja como oferente proteico en reemplazo de harina de soja. Los tratamientos fueron identificados según el porcentaje del oferente proteico utilizado, **Tto** 0: 100% harina de soja (dieta control); **Tto 1**: 33,3% expeller de soja, 66,7% harina de soja; **Tto 2**: 66,7% expeller de soja, 33,3% harina de soja y **Tto 3**: 100% expeller de soja. Los animales se distribuyeron al azar en 12corrales de a 3 por corral. Sobre los corrales se aplicaron los tratamientos al azar. Se generaron 3 repeticiones por tratamiento. Los corrales constituyeron las unidades experimentales.

Los animales fueron pesados individualmente, como también el alimento ofrecido y el remanente en comederos, así se calculó GPD y el índice de conversión (IC, kg alimento/ kg aumento de peso vivo). Los animales se faenaron a tiempo fijo cuando superaron los 100 kg de peso vivo. A los 45 minutos post faena, se midió el pH del músculo *longissimus dorsi* a la altura de la décima costilla, con pH metro Testo 230. Se registró el peso de la canal caliente.

Luego de la faena, las canales se mantuvieron en cámara de oreo a 4°C durante 24 h. Se registraron los pesos de la canal fría y se procedió a tomar las medidas morfométricas de conformación de la carcasa (cm). Se midió: profundidad de pecho 1 (**Prof_1**): desde el canal vertebral hasta el esternón. Profundidad de pecho 2 (**Prof_2**): desde la apófisis trasversa de las vértebras dorsales hasta el esternón. Diámetro de jamón: desde la cara lateral hasta la cara medial de la porción superior del jamón (Mayer *et al.*, 2017). El análisis estadístico se realizó, para todas las variables, en base a un DCA, tomando al animal como efecto fijo y los parámetros productivos y medidas morfométricas como variables dependientes del factor tratamiento. Se utilizó el programa estadístico SAS (1999)

Resultados y Discusión

No se detectaron efectos de tratamientos sobre las variables medidas ($P > 0,05$). En promedio se obtuvo una GDP de 895,5 ± 0,04 g y un IC de 2,4 ± 0,3. Al tratarse de animales de la misma línea híbrida, igual edad y similar peso de faena, es esperable la obtención de canales con características morfométricas similares. Por su parte, Capra, *et al*. (2007) contrastaron las características morfométricas de canales de animales suplementados con diferente contenido lipídico en las dietas y tampoco hallaron diferencias en la morfometría de las canales.

Conclusiones

La sustitución de hasta en un 100% de harina por expeller de soja como oferente proteico en este estudio no generó cambios significativos tanto en los parámetros productivos como en las características y medidas morfométricas de la canal.

Bibliografía

Capra G *et al*. (2007). Agrociencia 53-57.
Mayer AR *et al.* (2017). Espacios, 38, 8-19.
Carreño A *et al.* (2022). Rev. De Invest. Vet. del Perú, 33(5).
Whittermore CT (1996) Acribia

Tabla 1. Efecto de la inclusión del expeller de soja como fuente proteica sobre el rendimiento productivo y las características morfométricas de la canal

	Tto 0	Tto 1	Tto 2	Tto3	EEM	*P*-valor
GPD, g/día	909	896	907	920	64,9	0,99
IC, kg alimento/ kg aumento de peso vivo	2,8	2,89	2,94	2,87	0,22	0,97
Peso canal caliente, kg	85,4	87	89,5	89,3	2,27	0,55
Peso canal frío, kg	43,0	44,3	45,3	46,8	1,28	0,27
pH 0	6,1	5,9	5,8	6,1	0,13	0,25
Diámetro de jamón, cm	72,0	71,1	73,0	71,4	0,99	0,55
Prof _1, cm	26,5	17,4	19,4	32,1	5,82	0,32
Prof _2, cm	30,5	28,4	30,4	29,3	0,98	0,43

GPD: ganancia de peso diaria; IC: índice de conversión; EE: Error estándar de las diferencias de las medias¸ Prof _1, cm: desde el canal vertebral hasta el esternón; Prof _2, cm desde la apófisis trasversa de las vértebras dorsales hasta el esternón.

NA 26 Análisis de proteína bruta y contenido de fibras en verdeos de invierno con tecnología NIRS

Ortiz DA[1,2], Porta Siota F[1,3], Figueruelo A[1,3], Farrell M [1,3], Kent F[1], Dillchneider Loza A[1]

[1] EEA INTA "Ing. Agr. Guillermo Covas", Anguil, La Pampa

[2]Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UNLPam, Santa Rosa, La Pampa

[3]Facultad de Agronomía, UNLPam, Santa Rosa, La Pampa

*Email: ortiz.daniela@inta.gob.ar

Analysis of Crude Protein and Fiber Content in Winter Forages Using NIRS Technology

Introducción

Los cereales de invierno son cultivos utilizados para la producción de grano. Cuando estos son utilizados para la producción de forraje, y se emplean en el consumo directo de animales, o como reserva forrajera. se denominan verdeos de invierno. Entre las especies más difundidas para la producción de forraje se encuentran avena, cebada, centeno, raigrás, triticale y en menor medida trigo. Determinar el valor nutritivo de estos recursos es de importancia para la formulación de dietas.

Los métodos convencionales de laboratorio para determinar valor nutritivo son lentos y costosos en reactivos y mano de obra. Una alternativa más rápida y de bajo costo operativo es la tecnología de análisis NIRS (Espectroscopía en Infrarrojo Cercano), método instrumental que predice la composición química de una muestra a partir de su absorción de energía infrarroja. Previo al uso de NIRS en rutina es necesario desarrollar modelos de predicción ("calibraciones") que relacionan la absorción de energía de un conjunto de muestras con la composición química de las mismas, estimada por métodos convencionales. El objetivo de este trabajo fue desarrollar calibraciones que permitieran estimar parámetros de valor nutritivo de verdeos de invierno (Vi) con tecnología NIRS.

Materiales y Métodos

A lo largo de los últimos años el laboratorio de forrajes y NIRS ha recibido muestras de diferentes ensayos que se llevan a cabo en la Experimental EEA Anguil. Las especies analizadas en mayor proporción fueron Avena, Cebada forrajera y Centeno, y en menor proporción triticale y trigo, con un total de 960 muestras. Las muestras fueron secadas y molidas en molino Wiley a cuchillas, con malla de 2 mm. Del total de muestras se eligieron 560 para PB, 390 para FDN y 900 para FDA para ser analizadas en laboratorio convencional y conformar el conjunto de calibración. En laboratorio se determinó PB (% bs, Kjeldahl AOAC 1995), FDN y FDA (% bs, técnica Van Soest). Los espectros de absorción de energía visible e infrarroja cercana se tomaron con un equipo FOSS DS 2500 en modo reflectancia, rango 400 a 2500 nm, por duplicado. En base a los espectros y los datos de referencia se desarrollaron modelos de predicción ("calibraciones") para cada parámetro con el software WINISI III utilizando el método de Cuadrados Mínimos Parciales Modificados, previa aplicación de tratamientos matemáticos como derivadas, suavizado y corrección por tamaño de partícula, y eliminación de muestras aberrantes ("outliers") espectrales y composicionales. Se eligieron los mejores modelos para cada componente en base a parámetros estadísticos como el EEC (error estándar de calibración), EEVC (error estándar de validación cruzada), R^2 (coeficiente de determinación entre laboratorio y NIRS) y RPD (relación entre la variabilidad del conjunto de muestras y el EEC).

Resultados y Discusión

Los parámetros estadísticos que arrojaron las calibraciones se presentan en la Tabla 1. Para los tres constituyentes se obtuvieron calibraciones con bajos errores de predicción, pendiente y desvío de pendiente cercanas a 1 y 0, respectivamente, y alta correlación entre los valores predichos por NIRS y los del laboratorio convencional. El ajuste obtenido con las ecuaciones de predicción es elevado para los parámetros evaluados, dado que el conjunto de calibración es extenso, con 960 muestras, en comparación con lo que se reporta en la bibliografía, como en el estudio de Bruno-Soares *et al.* (1998), que cuenta con 131 muestras, o el de Yakubu *et al.* (2023), que tiene 100 muestras. Esto se debe a que un mayor número en la base de datos otorga mayor variabilidad traducida en mejores predicciones.

Tabla 1. Parámetros estadísticos de calibraciones desarrolladas para predecir con tecnología NIRS el valor nutritivo de verdeos de invierno

	PB (%bs)	**FDN** (%bs)	**FDA** (%bs)
n	554	384	896
EEC	0.75	1.78	1.44
EECV	0.83	1.88	1.50
R^2 Laboratorio-NIRS	0.97	0.96	0.94
RPD	5.10	4.50	3.77
LABORATORIO			
Promedio	21.21	55.03	28.35
DE	4.24	8.41	5.66
Mínimo	5.90	36.33	15.89
Máximo	31.75	77.30	47.52
NIRS			
Promedio	21.19	55.12	28.36
DE	4.2425	8.4715	5.6649
Mínimo	8.47	29.71	11.36
Máximo	33.92	80.54	45.35

n: número de muestras, PB: proteína bruta, FDN: fibra detergente neutro, FDA: fibra detergente acido, EEC. Error Estándar de calibración, EECV: Error Estándar de Validación Cruzada, R^2: coeficiente de determinación entre laboratorio y NIRS, RPD=DE/EECV, DE: desvío estándar de la media.

Conclusiones

Las calibraciones desarrolladas aplicando tecnología NIRS permitieron estimar el valor nutritivo verdeos de invierno secos y molidos a 2 mm con alta precisión, en forma rápida, y a un bajo costo operativo.

Bibliografía

Bruno-Soares AM, Murray I, Paterson RM, Abreu JM (1998). Animal Feed Science and Technology, 75(1), 15-25.

Yakubu HG, Worku A, Tothi R, Tóth T, Orosz S, Fébel H, Bazar G (2023). Animal Science Journal, 94(1), e13823.

NA 27 Evaluación productiva y económica de la suplementación de llamas (*Lama glama*) con balanceado comercial

Chavarria NJ*, Ramos NE
INTA EEA Abra Pampa
*E-mail: chavarria.nicolas@inta.gob.ar

Productive and economic evaluation of llama (Lama glama) supplementation with balanced meal

Introducción

La suplementación es una estrategia productiva que permite cubrir las deficiencias en la oferta forrajera en épocas de baja calidad y cantidad del forraje disponible. El objetivo de este trabajo fue evaluar la respuesta productiva y económica en llamas a la suplementación con un balanceado comercial formulado particularmente para esta especie.

Materiales y Métodos

Se realizó un ensayo experimental en las instalaciones de la EEA INTA Abra Pampa entre noviembre y diciembre de 2023. En el mismo, se utilizaron 23 llamas machos enteros descarte de 22 meses de edad aproximadamente y un peso vivo promedio de 62,85 ± 1,92kg. Primero se dividieron en 3 bloques por peso vivo inicial y luego dentro de cada bloque se asignaron al azar a dos tratamientos: C (**control)** en pastoreo, con 12 animales; y S (**suplementado**) pastoreo y suplementado, con 11 animales. Los lotes para pastoreo se conformaron en potreros con pastizal natural: predominancia de "Chillagua" (*Festuca spp.*) y con un área de 1,25has (Ccanccapa-Yucra et l al. 2023). El suplemento ofrecido fue un balanceado comercial disponible en el mercado que reporta según el proveedor 14,5% de PB y 3,02 Mcal/kg. El mismo se ofreció al 1,5% del PV resultando en una ración diaria de 1kg de balanceado por animal.

Previo al inicio, los animales suplementados fueron apartados durante 10 días en un corral para el acostumbramiento a la nueva dieta. El mismo consistió en la entrega progresiva del balanceado junto con heno de alfalfa (fardos) como aporte de fibra. Luego de 20 días de suplementación, la experiencia culminó con la faena de los 23 animales.

Las determinaciones realizadas fueron: revisación clínica de los animales, rechazo diario del concentrado para estimar el consumo individual, nota de condición corporal, peso vivo, peso de la carcasa, y mérito económico (García *et al.* 2002).

Resultados y Discusión

El consumo promedio de concentrado por animal fue de 0,79 ± 0,05 kg/día. La diferencia de peso vivo al finalizar el ensayo fue mayor para los Suplementados que para las llamas Control (*P* <0,0001), como así también para el caso del incremento en la nota de condición corporal (*P* <0003).

Con respecto al peso de la carcasa, se observan que fueron más pesadas para el caso de los animales suplementados, aunque esta diferencia no resultó estadísticamente significativa. En cuanto al mérito económico, no existen diferencias entre los tratamientos debido a que los animales control también aumentaron de peso sin la necesidad de incurrir en el gasto del suplemento.

Se debe considerar que los engordes en la región suelen realizarse antes de que comience el período de lluvias y que la duración del ensayo fue corta, ya que en experiencias anteriores se realizó durante un período de entre 30 y 45 días, y en esta ocasión solo duró 20 días.

Conclusiones

La suplementación de llamas con balanceado, en este estudio, logró un aumento de peso vivo de alrededor de 10kg en un corto período de tiempo (20 días). No existen diferencias entre los pesos de las carcasas ni el mérito económico entre tratamientos. Se sugiere complementar este análisis con otras experiencias en distintas épocas del año y condiciones del pastizal natural.

Agradecimientos

A los compañeros de apoyo y del área de producción animal de la EEA por su colaboración durante todo el ensayo; y a la Asociación Cooperadora del CEA INTA Abra Pampa y el PEI 057 "Desarrollo de herramientas y estrategias para una ganadería sostenible en la región NOA" por el financiamiento para realizar la experiencia.

Bibliografía

Ccanccapa-Yucra K *et al.* (2023) Ani. Scien. Proc. 14(4), 555.
García W *et al*. (2002) RIVEP, 13(2), 1-9.
Labarta FE *et al*. (2022) ALPA 30 (2), 109-120.

Tabla 1. Impacto productivo y económico de la suplementación en llamas Control (C) y Suplementado (S). Media y error estándar.

Parámetros	Tratamientos		EE	P-valor
	C (control)	S (suplementado)		
Ganancia de peso vivo	5,58	10,56	0,55	<0,0001
CNCC	0,42	0,82	0,07	0,0003
Peso carcasa, kg	32,30	34,31	1,90	0,4429
Mérito económico %	8,76	8,93	0,91	0,8936

CNCC: cambio en la condición corporal final - inicial

NA 28 Engorde a corral de cabras Angora con comederos y bebederos de autoconsumo. Comunicación

Garcia Falabella B[1]*, Odeón M[2], Calianno M[2], Cancino K[1], Villagra S[2,3], Garramuño JM[1], Villar L[1]
[1]INTA Bariloche, [2]IFAB, INTA-CONICET Bariloche, [3]Univ. Nac. de Río Negro
*E-mail: garcia.brenda@inta.gob.ar

Feedloting Angora goats with self-consumption feeder and waterer in enriched environment. Communication

Introducción

Los comederos de autoconsumo pueden utilizarse a campo o en corrales. Su uso en engordes a corral es muy útil para disminuir el tiempo y la mano de obra. La incorporación de bebederos de autoconsumo también puede facilitar la dinámica de atención del engorde a corral. El objetivo de esta prueba piloto fue evaluar el uso de comederos y bebederos de autoconsumo en un engorde a corral de cabras adultas de raza Angora. Además, se enriqueció el ambiente con diversos elementos para apreciar la interacción de los animales con los mismos y considerarlo en futuros ensayos.

Materiales y Métodos

La experiencia se realizó en la Estación experimental de INTA Bariloche, desde el 13 de diciembre hasta el 5 de enero del 2024. Se utilizaron 28 cabras adultas de última parición. La condición corporal (CC) inicial fue de 2,27 ± 0,05 (EEM) puntos (escala 1 a 5) y un el peso vivo (PV) fue de 35,76 ± 0,76 kg. La dieta estaba compuesta por alimento balanceado (70%), pellet de alfalfa (20%) y fardo de alfalfa (10%) suministrada en comedero de autoconsumo (figura 1). El consumo individual se estimó mediante la relación entre el alimento total ofrecido durante el periodo de engorde y la cantidad total de animales. La condición corporal (CC, escala 1 a 5) y el peso vivo (PV) se registraron quincenalmente. La GPV se estimó como la regresión lineal del PV y los días del engorde Se registró el consumo de agua utilizando un bebedero con caudalímetro, fabricado con caño de PVC y un flotante para que se llenara automáticamente. El ambiente enriquecido fue generado con elementos que permitían a los animales trepar (neumáticos usados, tambores), cepillos rascadores y elementos para efectos sonoros como botellas rellenas con piedras o retazos de caños de PVC).

Resultados y Discusión

El engorde finalizó a los 42 días cuando los animales alcanzaron las condiciones de faena. La CC promedio fue de 2,98 ± 0,06 puntos y 44,4 ± 1,17 kg de PV promedio. El consumo diario de alimento estimado por animal fue de 1,9 kg/ (1,4 kg de alimento balanceado y 0,5 kg de pellet de alfalfa) lo que representa el 4% del PV, valor utilizado comúnmente en engordes a corral de animales adultos (Giraudo, 2014). La GPV individual estimada fue en 270 ± 20 g/día. Si bien la alimentación fue *ad libitum*, no se observaron signos de trastornos digestivos en las cabras. El consumo diario de agua estimado por animal fue de 3,5 litros, resultado acorde a Stewart y Rout (2007). Se apreció interacción y el juego entre los animales y con los elementos del ambiente enriquecido (Figura 2, código QR)



Figura 1. Comedero autoconsumo.

Figura 2. Código QR para acceso a material audiovisual de ambiente enriquecido.

Conclusiones

Los resultados indicaron que el engorde con comederos y bebederos de autoconsumo permitieron el aumento de la condición corporal y el peso vivo de los animales, con un consumo de alimento y agua adecuado, sin aparición de trastornos digestivos. La incorporación de elementos para enriquecer el ambiente será considerada en futuros ensayos de engorde a corral.

Agradecimientos

Al grupo de reproducción de la EEA Bariloche por facilitarnos las instalaciones para realizar la experiencia.

Bibliografía

Giraudo CG *et al*. (2014). Engorde de ovinos y caprinos a corral. p 13-15.

Stewart G *et al*. (2007) Guidelines for Resource Consent Applications p 17.

NA 29 Harina de larva de mosca-soldado negra como fuente proteica en dietas de feed lot de corderos: una estrategia climáticamente inteligente

Garcia Falabella B[1]*, Hara S[2], Odeón[2] M, Cancino K[1], Caballero V[1], Villagra S[2,3], Villar L[1], Fernandez Arhex V[2]
[1]INTA Bariloche, [2]IFAB, INTA-CONICET Bariloche, [3]Univ. Nac. de Río Negro
*E-mail: garcia.brenda@inta.gob.ar

Black soldier fly larva meal as a protein source in lamb feedlot diets: a climate-smart strategy

Introducción

La ganadería enfrenta críticas por la competencia con el uso del suelo y el alimento con una población mundial creciente, además de ser vulnerable al cambio climático. La ganadería climáticamente inteligente emerge como una alternativa para aumentar la productividad de forma sostenible y resiliente. La larva de mosca soldado-negra (*Hermetia illucens*; **LMSN**) es una fuente proteica alternativa en las dietas de engorde animal que reduciría la competencia con la alimentación humana, aunque la investigación en rumiantes aun es escasa y está en desarrollo (Fukuda *et al.*, 2022). En el presente trabajo se evaluó el uso de harina de LMSN en reemplazo del expeler de soja como fuente proteica en la dieta de engorde de corderos bajo el enfoque de la ganadería climáticamente inteligente (Gaitán *et al*., 2016).

Materiales y Métodos

El experimento se realizó durante 50 días en la EEA de INTA Bariloche (CICUAE PATNOR 04/2023) bajo un DCA. Se utilizaron 24 corderos Merino (22,57 ± 1,25 kg PV, 2,71 ± 0,16 puntos de condición corporal [**CC**, escala 1 a 5] y 150 días de edad) que fueron distribuidos de a pares en 12 corrales y asignados al azar a uno de dos tratamientos dietarios isoproteicos e isoenergético (NRC, 2006): SOJA (57% maíz, 13% expeller de soja, 20% pellet alfalfa y 10% heno de alfalfa) o LMSN (60% maíz, 10% harina de LMSN, 20% pellet de alfalfa y 10% heno de alfalfa). La ración se entregó mezclada y a razón del 4% del PV. El nivel de inclusión de LMSN se calculó según el contenido de grasa (% EE) para no superar el 5% en la ración (Tabla 1).

Tabla 1. Composición química de las dietas de engorde de corderos Merino a base de proteína de soja o de larva de mosca-soldado negra (LMSN).

Variable	SOJA	LMSN
MS, %	95,6	95,7
PB, %	16,1	15,7
FDN, %	28,7	32,6
FDA, %	12,7	15,1
EE, %	3,8	4,7
DIVMS, %	70,2	67,7
EM* Mcal/kgMS	2,5	2,5

DIVMS=digestibilidad *in vitro* de la MS estimada por ecuación de Menke y Steingass (1988).

Se realizó el análisis de calidad de la harina de LMSN de procedencia nacional (94,4% MS; 51,6% PB; 64,5% FDN; 22,6% FDA; 4,57% LDA; 24% EE, y 34,6% DIVMS) en el Laboratorio de calidad de alimentos y forrajes INTA Bariloche. Se analizó el PV y la CC individual semanalmente. La GDP se estimó mediante la regresión lineal del PV y los días. El CMS se estimó con el registro del rechazo de alimento en las semanas 3, 5 y 7. La conversión alimenticia (CA) se calculó como la relación entre el CMS y la GDP. Las variables se analizaron utilizando el software R mediante un modelo lineal considerando a al tratamiento como efecto fijo y una prueba t con un nivel de significancia de 0,05.

Resultados y Discusión

Los resultados de calidad nutricional de la harina de LMSN fueron similares a los reportados por Jayanegara et al, (2017). Las variables productivas analizadas no se diferenciaron entre tratamientos dietarios (P> 0,05) y se obtuvieron valores de GDP, PV y CC finales muy buenos para esta raza en etapa de terminación (Tabla 2). Esto indicaría que la LMSN puede utilizarse como fuente de proteína alternativa al expeler de soja en la dieta de engorde de corderos de esta raza y edad, en concordancia con Fukuda et al (2022).

Tabla 2. Efecto de la inclusión de harina de larva de mosca -soldado negra (LMSN) en la dieta de engorde de corderos.

Variables	Tratamientos		EEM	Valor *P*
	SOJA	LMSN		
PV Inicial, kg	26,2	25,8	0,15	0,08
PV Final, kg	37,8	36,8	1,01	0,53
CC Inicial	2,7	2,7	0,05	0,39
CC Final	3,1	3,1	0,05	0,78
GDP, g día^{-1}	228	225	18,8	0,90
CMS, g día^{-1}	1349	1267	43,6	0,21
CA	6,0	5,8	0,36	0,75

EEM, error estandar de la media. CA, conversión alimenticia (CMS/GDP).

Conclusiones

El uso de harina de LMSN en la dieta de engorde de corderos Merino podría reemplazar al expeler de soja, más tradicionalmente utilizado como suplemento proteico sin comprometer las variables productivas evaluadas en este estudio. Estos resultados constituyen una base para impulsar la discusión sobre la regulación del uso de insectos en la legislación alimentaria para rumiantes.

Agradecimientos

A los proyectos PEIS 2023-ID3, INTA PD I130 y PE I037, FONTAGRO ATN/RF-20639-RG y ATN/RF-20640-RG. A Soledad Serrano y Joshua Taylor por colaborar en la preparación de las raciones. A Eugenia Oliva y Felipe del Pazo de PROCENS Tecnol. Natural SAS por proveer la LMSN.

Bibliografía

AOAC (1990) Official Methods of Analysis. Arlington, VA
Fukuda EP *et al.* (2022) Transl. Ani. Sci. 6:1-6
Gaitán L *et al.* (2016) PLoS ONE. 11 (12): e0167949
Jayanegara *et al.* (2017) J. Ind. Trop. Ani. Agr. 42,4:247-254
Menke y Steingass (1988) Ani. Res. Dev. 28: 209-221.

NA 30 Restricción alimenticia en cabras de Angora gestantes: producción de leche y crecimiento de las crías

Villar L[1]*, Garcia Falabella B[1], Furci, M[2], Cueto M[1], Olarte S[2], Pizzio E[2], Inchausti C[3], Ceballos D[4], Bruno Galarraga M[1]
[1]INTA EEA Bariloche, [2]INTA CONICET, [3]Alimentos Balanceados Crecer, [4]INTA Esquel
*E-mail: villar.laura@inta.gob.ar

Dietary restriction in pregnant Angora goats: milk production and kid growth

Introducción

La gestación de las cabras de Angora en pastoreo en Patagonia Norte coincide con la época donde la baja disponibilidad y calidad del pastizal no alcanza a cubrir los requerimientos de la gestación. Esto genera una restricción nutricional durante el segundo y tercer tercio de la gestación con implicancias en desarrollo fetal y crecimiento posterior de las crías (Sartori *et al.*, 2020). En el presente trabajo se evaluó el efecto de la restricción nutricional durante los días 60-140 de gestación en cabras de Angora sobre la producción de leche y el crecimiento de las crías durante 8 semanas post parto.

Materiales y Métodos

La experiencia se realizó en INTA Bariloche (CICUAE PATNOR 02/2023). Se utilizaron 15 cabras de Angora de ultima parición (34 ± 2 kg PV±EEM; 2,5 ± 0,1 puntos de CC± EEM) con gestación simple diagnosticada por ecografía que se asignaron aleatoriamente a 2 tratamientos nutricionales: Control (**CON**; n=8) al 100% de los requerimientos energéticos y Restringido (**REST**; n=7) al 75% de los requerimientos energéticos (Tabla 1) para cabras Angora según el NRC (2006) durante la gestación.

Tabla 1. Ingredientes, composición de los tratamientos dietarios y requerimientos de cabras de Angora adultas en gestación temprana (60-100 d) y avanzada (100-140 d).

	Gestación temprana		Gestación avanzada	
Ingredientes, g/100g MS				
ABSM*	40			
ABOC*			80	
Pellet alfalfa	40		20	
Heno alfalfa	20			
Composición de la ración				
PB, %	15,0		15,8	
EM, Mcal EM/kg MS	2,2		2,7	
Requerimiento EM Mcal/d	2,2		2,7	
Requerimiento PB g/d	130		150	
Tratamiento dietario	**CON**	**REST**	**CON**	**REST**
Ofrecido Mcal EM/d	2,2	1,6	2,6	1,9
Ofrecido, PB g/d	130	100	150	115
Ofrecido, g MS				
Alimento balanceado	380	270	765	580
Pellet alfalfa	380	270	180	145
Heno alfalfa	180	145		

*ABSM: alimento balanceado Crecer Supl-M (13,5% PB y 2,3 Mcal EM/kg MS) y ABOC: alimento balanceado Crecer Oveja Cría 15% PB y 2,7 Mcal EM/kg MS

El alimento balanceado se ofreció diariamente en corrales individuales (8:30 AM) y el pellet o heno de alfalfa se suministró grupalmente (10 AM). El diseño fue completamente aleatorizado y la unidad experimental fue cada animal. El PV y la condición corporal (**CC**) individual de las madres se registraron semanalmente. El aumento de PV y las variaciones de CC se calculó como la diferencia entre el inicio y el final del ensayo. Luego del parto se registró el PV de la cría y la producción de leche durante las semanas 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 8 utilizando el método de la doble pesada de la cría (Benson et al, 1999). Todas las variables se analizaron mediante ANOVA considerando el tratamiento nutricional como efecto fijo. Se utilizó la prueba *t* para la comparación de medias. El criterio de evaluación de significancia del modelo y de los efectos fijos fue $P < 0,05$.

Resultados y Discusión

Durante la gestación la GDP de las cabras REST (3,6 3 ± 1,12 kg) fue menor respecto de CON (7,50 ± 1,12 kg) ($P < 0,05$). Las CC disminuyeron para ambos tratamientos (CON: -0,13 ± 0,06 puntos; REST: -0,60 ± 0,06 puntos), aunque la perdida de CC fue mayor ($P < 0,05$) en las cabras REST. No se observaron diferencias entre tratamientos en la producción de leche ($P > 0,05$; Figura 1) y en la GDP de las crías en lactancia (CON: 174,6 ± 15,2 g d^{-1}; REST: 179,6 ± 15,2 g d^{-1}). Resultados similares fueron reportados por McGregor et al (2018) en cabras de Angora y Ceballos et al (2023) en ovinos con niveles de restricción del 30% y 40%, respectivamente.

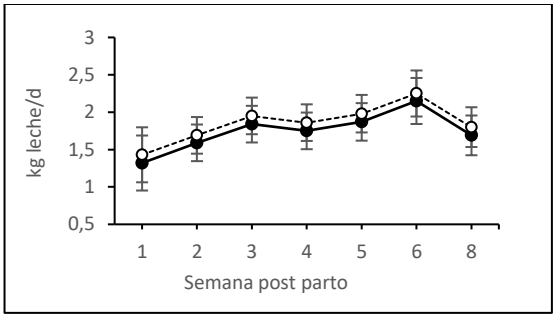


Figura 1. Producción de leche en cabras Angora adultas durante 8 semanas post parto bajo dos tratamientos nutricionales durante los días 60-140 de gestación: CON, -●-, 100% de los requerimientos energéticos o REST, --o--, 75% de los requerimientos energéticos. Medias mínimas cuadradas ± EE (en barras).

Conclusiones

Un nivel de restricción del 25% de los requerimientos energéticos en cabras de Angora adultas durante los días 60-140 de gestación afectó negativamente el PV y la CC sin influir en la producción de leche y en la GDP de las crías durante las primeras 8 semanas de lactancia.

Agradecimientos

A los proyectos INTA PD I130, FONTAGRO ATN/RF-20639-RG y ATN/RF20640-RG, Convenio INTA-Alimentos Balanceados Crecer N°28042 y al personal del campo experimental INTA Pilcaniyeu.

Bibliografía

Benson ME *et al.* (1999) J. Ani Sci **77**, 2330-2335.
Ceballos D *et al.* (2023). RAPA, **46**, 1:219
McGregor B *et al*. (2018). S Rum Res, **161**: 13-23
Sartori ED *et al.* (2020). J. Ani. Sci. **98**, 9:1-12

NA 31 Uso de la arveja forrajera (*Pisum sativum, L*) en la recría de terneros en el noroeste del Chubut

Martinez Stanziola JP*, Ceballos D
[2] INTA Esquel-Chubut. Chacabuco 513, CP 9200.
*E-mail: martinezstanziola.j@inta.gob.ar

Use of fodder peas (Pisum sativum, L) in calf rearing in northwestern Chubut

Introducción

En los valles de Patagonia sur se ha comenzado a probar el cultivo de arveja forrajera como una nueva alternativa nutricional proteica para estrategias de suplementación y engorde en rumiantes en los meses de invierno (Ceballos *et al.,* 2022). Esto permitiría remplazar parte de los insumos extra-regionales y disminuir los costos de producción de la dieta de los animales. El grano de arveja, a diferencia de los demás granos utilizados en alimentación animal, posee elevados niveles de proteína (18-22%) y energía en forma de almidón (48-52%) similar al grano de maíz, lo que constituye una interesante opción en la alimentación animal. A nivel nacional, la incorporación de la arveja en dietas para terneros en corral ha sido escasamente documentada (Pasinato *et al.,* 2019; Ceballos *et al.,* 2022). En este contexto, se llevó a cabo un estudio con el objetivo de evaluar el impacto productivo y económico del uso del grano de arveja producido localmente y un balanceado comercial en dietas de recría de teneros, en los meses de invierno.

Materiales y Métodos

La experiencia se desarrolló en al campo Experimental Agroforestal INTA Trevelin desde 22-5-23 hasta el 1-8-23 con una duración de 71 d. Se trabajó con 36 terneros de raza Hereford de 196,0 ± 24,0 kg de PV. Al inicio se conformaron 12 grupos de 3 animales, en función al PV y fueron asignados al azar a corrales 12 de corrales con una superficie de 45,0 m^2, donde 6 contaban con una superficie de 18 m^2 de techo y 6 sin techo. Luego a cada corral, en función del techo, se le asignó una de las siguientes dietas: dieta (**ARV**) compuesta por un 36% de grano de arveja (25,3% PB y 3,3 Mcal EM/KgMS) más 64% heno de pastura (4,1% PB y 2,2 Mcal EM/kgMS) y dieta (**COM**) compuesta por 72% de alimento balanceado comercial (15,5% PB y 2,8 Mcal/EM/kgMS) más 28% de heno de pastura. Los animales fueron alimentados diariamente ofreciendo en promedio 2,3% de su PV. Los terneros se pesaron cada 17 días y el consumo de alimento se determinó diariamente como oferta y demanda. La GDP fue calculada mediante regresiones lineales entre el PV y los días de ensayo, incluido el período de acostumbramiento. La eficiencia de conversión (**EC**, kg MS/kg PV) fue calculada como el cociente entre la GDP y el consumo de materia seca total promedio de cada corral. Para estimación del costo de las raciones (**COST**, USD/KgMS) se consideró 0,09 USD/KgMS la arveja producida localmente con un rendimiento de 1347 Kg/ha, 0,39 USD/KgMS el balanceado comercial y 0,24 USD/kgMS el heno de pastura. El costo del kg ganado (**COSTGDP**, USD/kgPV) se calculó con el costo de las raciones por la EC de cada corral. Los resultados fueron analizados con el procedimiento Mixed de SAS como un DBCA. EL modelo de análisis incluyó efecto fijo de la dieta y aleatorio al techo de los corrales. El criterio de evaluación de significancia del modelo y del efecto fijo fue del *5*%. La unidad experimental fue el corral.

Resultados y Discusión

El PV al inicio de la experiencia fue similar entre los animales de los distintos tratamientos (*P > 0,05*) (Tabla 1). No obstante, al final del periodo de evaluación los terneros COM fueron más pesados (*P* < 0,01) que los ARV. Esto mostró que los terneros COM presentaron un 88% (*P* < 0,01) más GDP que los ARV. Si bien, las dietas fueron isoenergéticas e isoproteicas, la diferencia podría ser debido a que en la dieta AVR no se usó ionóforos como en la dieta COM (36,0 ppm). Por otro lado, el CMST, fue mayor (*P*< 0,05) en la dieta COM que en la ARV. Al final de la experiencia, la EC de los terneros COM fue menor (*P* < 0,01) a los de ARV. Estos resultados fueron diferentes a los reportados por Pasinato *et al.* (2019) en terneros de 235 kg cuando se incorporó la arveja en un 40% en la dieta. Por un lado, estas diferencias podrían ser debida a que la experiencia actual se desarrolló en los meses de invierno, afectando la respuesta animal por un efecto directo de las condiciones climáticas sobre los animales (Apostolo *et al.,* 2022). Por el otro lado, en nuestra experiencia, se usaron dietas de recría y no de engorde. El costo de la ración con arveja fue 52% más económica (*P* < 0,01) que la comercial. No obstante, el costo del kg producido fue similar (*P* > 0,05*)* entre ambas dietas, debido a una mayor EC de los teneros ARV.

Tabla 1. Parámetros productivos de terneros recriado con dos raciones (con arveja, ARV y balanceado comercial, COM) a corral durante 71 días. Media y error estándar (EEM).

Variables	Dieta		EEM	*P-valor*
	ARV	COM		
PV inicial, kg	195,8	196,3	0,55	0,53
PV final, kg	215,7	235,2	2,60	<0,01
GDP, kg/d	0,309	0,584	0,030	<0,01
CMSc, Kg MS/d	1,71	3,43	0,01	<0,01
CMSh, kg MS/d	2,98	1,29	0,01	<0,01
CMSt, kg MS/d	4,68	4,72	0,01	<0,01
EC, Kg MS/kg PV	16,1	8,4	1,0	<0,01
COST, USD/kg MS	0,183	0,349	0,001	<0,01
COSTGDP, UDS/kgPV	2,99	2,92	0,28	0,78

PV: peso vivo; GDP: ganancia de peso; CMSc: consumo del concentrado; CMSh: consumo de heno; CMSt: consumo total; EC: eficiencia de conversión; COST: costo de la ración; COSTGDP: Costo del kg de PV producido.

Conclusiones

El uso del grano de arveja producido localmente disminuyó el costo de la ración, no obstante, no mejoró el costo el costo del kg producido en la recría de ternero en los meses de invierno.

Agradecimiento

Al productor Lorenzo Huffman de Est. HuenteLeufu que aportó la arveja producida localmente para el desarrollo de la experiencia.

Bibliografía

Pasinato A *et al.* (2019). Rev. Arg. Prod. Anim, 39.1: 49.
Apostolo R *et al.* (2023). Rev. Arg. Prod. Anim, 43.1:250.
Ceballos D *et al.* (2022). Rev. Arg. Prod. Anim, 42.1: 323.

NA 32 Sulfato de amonio como regulador de consumo de suplementos y producción de sulfuro de hidrógeno en novillos

Rosello JE[1]*, Lopéz A[2], Rossner MV[1], Pamies ME[1], Arroquy J[3], Gaggioti M[4], Balbuena O[1]
[1] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, EEA Colonia Benítez, [2] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, EEA Santiago del Estero, [3] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, EEA Cesareo Naredo, [4] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, EEA Rafaela
*E-mail: rosello.jose@inta.gob.ar

Ammonium sulfate as a regulator of supplement consumption and hydrogen sulfide production in steers

Introducción

El agua de bebida con elevados contenidos de sales disueltas restringe el uso de la sal (NaCl) como regulador de consumo de suplementos afectando la efectividad de esta práctica. Por lo tanto, resulta importante la evaluación de alternativas al NaCl para generar estrategias de alimentación y suplementación que permitan mejorar la eficiencia de utilización de los forrajes de baja calidad en animales consumiendo agua salada. El sulfato de amonio [$(NH_4)_2SO_4$] ha demostrado ser efectivo como regulador del consumo (Rosello *et al.*, 2023), sin embargo, el consumo en exceso de [$(NH_4)_2SO_4$] puede generar toxicidad. El sulfuro de hidrógeno gaseoso (H_2S), producido en el rumen a partir de sulfatos y otros compuestos azufrados, está relacionado con la toxicidad por S (Gould, 1998). El objetivo de este ensayo fue evaluar el efecto de la interacción entre el uso de $(NH_4)_2SO_4$ como regulador del consumo de suplemento y contenidos de sales del agua de bebida sobre la concentración de H_2S ruminal, teniendo como hipótesis que la concentración de sulfato ruminal será afectada por el contenido de sales del agua.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en las instalaciones de INTA EEA Colonia Benítez (Chaco). Se utilizaron 6 bovinos cruza cebú (224 ± 25 kg PV Inicial) alojados en boxes individuales. El experimento tuvo un diseño cross-over de seis tratamientos por seis animales, por cuatro períodos de 21 d con una estructura factorial de 2 x 3. Los tratamientos surgieron de la combinación de tres niveles de inclusión de $(NH_4)_2SO_4$ en el alimento suministrado (0, 3 y 6 %) y 2 calidades de agua: Tenor salino bajo (TSB) = 310 ppm de sales totales disueltas (STD), y Tenor salino alto (TSA) = 5000 ppm STD. Se les ofreció heno de Grama rhodes molido (*Chloris gayana*, PB=5,3%; FDN=74%; FDA=41%) a voluntad, al igual que el suplemento, excepto al testigo al que se ofreció para cubrir requerimientos de 350 g de PB/d (EM = 2,25 Mcal/kgMS; PB = 24%, FDN = 7%; FDA = 4%). Se evaluó el consumo diario de azufre (S) en el alimento, (heno + suplemento), consumo de S en el agua y del total, mediante la diferencia entre la oferta y el remanente. La concentración de H_2S se evaluó en cada período mediante punción ruminal obteniéndose 10 ml de gas ruminal, 8 h post alimentación, siguiendo el procedimiento de Gould *et al.* (1997). **Resultados y Discusión**

El consumo de S en el agua y la concentración ruminal de H_2S tendieron a ser modificados por la interacción agua × suplemento (P = 0,09 y P = 0,08, respectivamente). El factor suplementación no afectó ni el consumo de S ni la concentración H_2S. Los novillos TSA aumentaron significativamente el consumo de S total y consumo de S en el agua (P < 0,01) y registraron las mayores concentraciones de H_2S ruminal (P < 0,01), superándose el umbral de riesgo de intoxicación de 2000 ppm (Gould *et al*., 1998) en la dosis de 6 % de $(NH_4)_2SO_4$ en el suplemento.

Conclusiones

En base a los resultados obtenidos, y bajo las condiciones en que se realizó este estudio, se sugiere utilizar al sulfato de amonio como limitador del consumo en dosis no mayores al 3% en animales consumiendo aguas con elevados tenores de sulfatos. Niveles superiores de sulfato de amonio podrían incrementar el riesgo de toxicidad por sulfuro de hidrógeno.

Bibliografía

Gould D (1998) J Anim Sci 76:309–314.
Gould D *et al.* (1997) J Vet Diagn Invest 9:72-76.
Rosello JE *et al*. (2023) RAPA 46 (Sup. 1.).

Tabla 1. Efecto de los niveles de regulador de consumo en el suplemento (Supl) y de la calidad del agua sobre el consumo de azufre en el alimento, y agua y su interacción (Agua×Supl) así como la producción de sulfuro de hidrógeno (H_2S).

Variables	Sales totales disueltas, ppm						EEM	*P* valor		
	Tenor salino bajo (310 ppm)			Tenor salino alto (5000 ppm)						
	Sulfato de amonio en el suplemento, %									
	0	3	6	0	3	6		Supl	Agua	Agua×Supl
Consumo de S, mg/ kgPV$^{0.75}$										
Alimento	84,8	346,0	386,8	82,2	221,8	345,8	121,2	0,36	0,05	0,17
Agua	5,2	4,65	6,61	186,43	142,58	161,23	15,4	0,59	<0,01	0,09
Total	89,97	350,61	393,4	268,68	364,39	506,99	133,6	0,44	<0,01	0,12
Concentración ruminal de H_2S										
H_2S Log	1,79	2,43	2,91	3,2	3,18	3,36	0,37	0,49	<0,01	0,08
H_2S, (ppm)	61	267	811	1588	1525	2308				

NA 33 Efecto de la adición de narasina sobre novillos alimentados con dieta a base de forraje

Guzmán ML[1,2]*, Bazán M[2], Mizrahi M[1], Carosio A[1], Bengolea A[1], Frigerio K[1], Gurmendez A[1], Page W[1], Garciarena P[3], Amuchastegui J[3]

[1]Estación Experimental Agropecuaria San Luis. INTA. [2]Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias. UNSL. [3]Suizo Argentina S.A.

*E-mail: guzman.laura@inta.gob.ar

Effect of the addition of narasin on steers fed a forage-based diet

Introducción

Los aditivos alimentarios son un aspecto importante del manejo dietético para mejorar la eficiencia alimentaria y la rentabilidad de los sistemas ganaderos. Dentro de ellos, los ionóforos han sido ampliamente utilizados en raciones concentradas y de alta densidad energética, sin embargo, la principal fuente de nutriente para producción de carne en el mundo y en la región semiárida de la argentina, son los forrajes. La narasina es un ionóforo que mejora en la ganancia de peso del ganado vacuno en pastoreo sobre pasturas tropicales (Polizel *et al.*, 2020; Silva *et al.*, 2015). En base ello, nuestro objetivo fue evaluar el comportamiento en ganancia de peso (GDP) y consumo de la inclusión de narasina sobre la respuesta de novillos de carne en crecimiento sobre una dieta forrajera templadas.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en las instalaciones de la EEA INTA San Luis desde agosto a noviembre 2023. El ensayo se dividió en 15 días de adaptación y 90 d de evaluaciones. Transcurrido el período de adaptación se dividió la tropa de 54 novillos en 6 grupos, en base a los pesos vivos similares (G1= 189,71 ± 22 Kg PV; G2= 192 ± 28 Kg PV; G3= 185,3 ± 26 Kg PV; G4= 184,28 ± 21 Kg PV; G5= 183 ± 31 Kg PV; G3= 182 ± 33 Kg PV). Los mismos se ubicaron azarosamente en 6 corrales resultando un DCA con dos tratamientos que consistieron en suplementación diaria a través del suministro de pellets energético y proteico mineral a base de afrechillo de trigo y expeller de soja (MS= 90%, PB= 22%, FDN=29%, EM= 1,95 Mcal kg^{-1}) con narasina (TN), y testigo sin la adición narasina (TT). Adicionalmente para mitigar el efecto entre tratamientos se entregó la misma base forrajera que consistió en heno de especies templadas (C3), mezcla gramíneas y leguminosas. La entrega diaria se basó la ingesta del día anterior más un 10 % para asegurar un consumo *ad libitum*, simulando un pastoreo.

Los suplementos fueron diseñados para ser del tipo autolimitados, sin embargo, para asegurarnos el consumo de la dosis del aditivo (15 ppm) se suministró diariamente la cantidad de 500 g por cabeza del suplemento, previa entrega forraje. Se realizaron muestreos del alimento voluminoso determinando el perfil nutricional por NIRS y se pesaron cada 15 días los animales para determinar el GDP por regresión lineal. Para el análisis de los datos se consideró el corral como UE, utilizando InfoStat (2020).

Resultados y Discusión

Se observó una disminución de la calidad del forraje a medida que avanzaba las evaluaciones, mostrando valores medios de PB 14,6 ± 2,56 y DMS 52,8 ± 7,32 para el período inicial; PB 13,9 ± 3,63 y DMS 47,0 ± 8,02 intermedio y etapa final PB 11,6 ± 3,5 y DMS 52,0 ± 4,00, condicionando los resultados de GDP y CMS como se observa en los Figuras 1 y2.

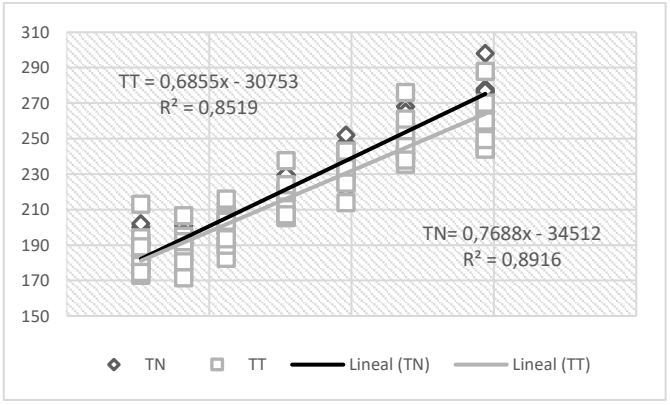


Figura 1. Ganancia diaria de peso de novillos en 90 días del experimento, de TN (dieta con narasina) y TT (testigo, sin narasina) con sus respectivas líneas de tendencias y ecuaciones.

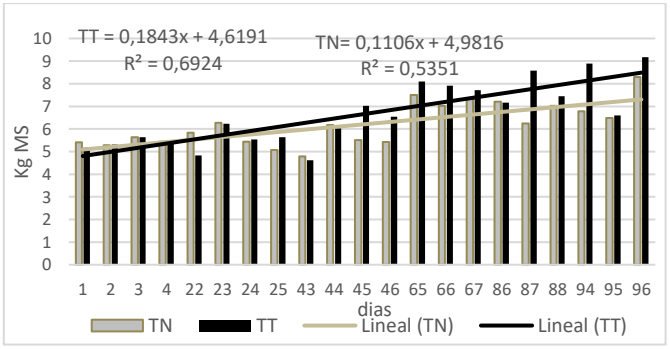


Figura 2. Variación media del CMS del forraje de novillos en 90 días del experimento, de TN (dieta con narasina) y TT (testigo, sin narasina) con sus respectivas líneas de tendencias y ecuaciones.

La respuesta animal media para los 90 días de periodo de ensayo determinó una GDP de 0,685 kg $animal^{-1}$ y un PV de 251,16 kg $animal^{-1}$ para TT y 0,768 kg $animal^{-1}$ con 257,11 kg $animal^{-1}$ para TN, mostrando diferencia para el PV. Sin embargo se observó una similitud en CMS que fue de 6,63 kg $animal^{-1}$ y 6,58 kg $animal^{-1}$ siendo de 2,9% PV y 2,8% PV para TT y TN, respectivamente.

Conclusiones

Bajo las características del presente estudio, la adición de narasina (15 ppm), aumentaría la GDP en 83 g por día y el CMS en 7 kg $animal^{-1}$ para el período de estudio.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Empresa Suizo Argentina (representante de Elanco).

Bibliografía

Polizel DM *et al.* (2020) Scientia Agricola,78,20200010.
Silva *et al.* (2015). J. Anim. Sci. 93 (Suppl. S3):118.

NA 34 Respuesta productiva en ovinos suplementados con un bloque nutricional casero adicionado con *Saccharomyces Cerevisiae*

Ceballos D[1]*, Aguilar M[2]*, Villa M[1], Alvarez R[2], Aposotolo R[1], Tracaman J[1]
[1]INTA EEA Esquel, Chacabuco 513 (CP9200). [2]AER San Julián, Av. San Martin 1284, Pto. San Julián (CP9310).
*E-mail: ceballos.demian@inta.gob.ar; aguilar.marcelo@inta.gob.ar

Productive response in sheep supplemented with a homemade nutritional block added with Saccharomyces cerevisiaae

Introducción

El efecto positivo sobre la nutrición y salud de los rumiantes del uso de probióticos en su alimentación está documentado (Reuben *et al*., 2021). En este sentido, el uso de *Saccharomyces cerevisiae* (**SC**) favorece la anaerobiosis, estimulando el crecimiento de bacterias celulolíticas, reduciendo la concentración de amonio e incrementando la síntesis de proteína microbiana en forrajes de baja calidad (Pulido Rodríguez, 2015).

En Patagonia sur, se ha demostrado la efectividad de utilizar un activador ruminal de elaboración casera (**ARC**) en forma de bloque como un suplemento de uso estratégico en ovinos (Aguilar *et al*., 2022; Aguilar *et al*., 2023). En este contexto la incorporación *SC* en el ARC, podría ser una alternativa nutricional que mejore parámetros productivos en ovinos. El objetivo de este trabajo fue evaluar el consumo e impacto productivo del uso de bloques nutricionales con la incorporación S. *cerevisiae* en ovinos.

Materiales y Métodos

La experiencia se desarrolló en el Campo Experimental Agroforestal INTA Trevelin (**CEAT**) desde el 9-1-23 al 6-2-23, (28 días). Se utilizaron 24 borregas de 2 dientes de raza Texel de 49,7 ± 5,4 kg PV y 3,4 ± 0,2 condición corporal (**CC**,-0-5). Los animales fueron bloqueados según su PV en 12 corrales (2 animales/corral) y alimentados con heno de forraje (5,8 % PB y 59,5% DIVMS) *ad libitum* y asignados a 3 manejos nutricionales: dieta testigo (**TEST,** heno solo), dieta con el activador ruminal casero (**ARC**) y dieta con ARC más la incorporación de *SC* (**ARCL**). El ARC (3,2 Mcal EM/KgMS y 30 % PB) fue elaborado en AER de San Julian y estuvo compuesto en base a materia tal cual por melaza con urea (27,5%), maíz partido (20,0%), harina de soja (30,0%), cal (10,0%) y agua (12,5%). EL ARCL (3,2 Mcal EM/Kg MS y 29 % PB) fue elaborado de manera similar más el agregado del aditivo SC a razón de 5 g por kg. Los primeros 10 días las ovejas fueron acostumbradas a los bloques. Semanalmente se pesó la oferta y remanente del heno y de los bloques, y se estimó el consumo de heno (**CMSh,** kgMS/d/a) y bloque (**CMSb**, Kg/d/a) por diferencia. Al inicio y final de periodo de evaluación se determinó el PV y CC de las ovejas. Los resultados fueron analizados como un Diseño en Bloques Completos Aleatorizados, y se incluyó el efecto de la dieta (**D**) como factor fijo. El CMSb fue analizado como medidas repetidas en el tiempo con efecto fijo de D, momento (**M**) y su interacción (**D*M**). Se consideró un error del 5% y las medias fueron comparadas utilizando contrastes ortogonales.

Resultados y Discusión

El consumo de bloque de las borregas ARC fue similar ($P > 0,05$) a las ARCL y no interactuó ($P>0,05$) con el momento de evaluación (Figura 1). En promedio, el consumo de ARC y ARCL fue de 1,11 y 1,18 kg/d respectivamente. Estos resultados fueron mayores a los reportados en ovejas (Aguilar *et al.,* 2022) y en corderas (Aguilar *et al*., 2023) en pastoreo extensivo. El consumo de heno de las borregas ARC y ARCL fue similar ($P > 0,05$), no obstante, fue menor ($P < 0,01$) al de los animales TEST. El consumo de los bloques generó una sustitución con adición (mayor consumo diario total). El consumo de los bloques representó el 56-58% del consumo diario y no se evidenciaron problemas de acidosis clínica. Inicialmente las borregas ARC, ARCL y TEST presentaron similares ($P > 0,05$) PV y CC, y al final del periodo de evaluación el PV de las borregas ARC y ARCL tendió a ser mayor ($P < 0,10$) a las TEST. La CC de las borregas ARC y ARCL fue similar ($P > 0,05$) pero mayor ($P < 0,05$) a las TEST. La ausencia de diferencias de PV y CC entre borregas ARC y ARCL, podría deberse al corto periodo entre las pesadas.

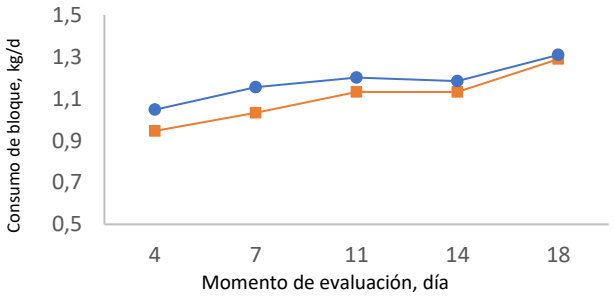


Figura 1. Evolución del consumo de bloques ARC (□) y ARCL más *S. cerevisiae* (●) de borregas en condiciones controladas. (Modelo, D, *P*=0,45; M, *P*=0,39; D*M, *P*=0,99).

Tabla 1. Evaluación del uso de bloques nutricionales caseros en borregas dos dientes de la raza Texel. Media y error estándar de la media (**EEM**).

Variable	Dieta			EEM	*P-valor*
	ARC	ARCL	TEST		
PV inicial, kg	49,8	49,4	51,5	0,73	0,86
CC inicial, 0-5	3,4	3,4	3,4	0,05	0,85
PV final, kg	52,1	52,7	50,6	0,51	0,07
CC final, 0-5	3,7a	3,8 a	3,0 b	0,07	<0,01
CMSh, KgMS/d	0,887a	0,838 a	1,276 b	0,06	<0,01

PV: peso vivo; CC: condición corporal; CMSh: consumo de heno. ARC: activador ruminal casero; ARCL: ARC más levadura de *S. cerevisiae*.

Conclusiones

El consumo del bloque nutricional casero fue elevado y se evidenció una sustitución con adición que mejoró el estado corporal de los animales suplementados. El PV tendió a aumentar en asociación con el uso de los bloques.

Bibliografía

Aguilar M *et al*. (2022) RAPA 42 (1): 326.

Aguilar M *et al*. (2023) RAPA 43 (1): 214.

Pulido Rodríguez M (2015) Tesis de maestría. U.A.E. México. 91 p.

Reuben RC *et al.* (2021) J. Sci. Food Agric. 102:1319–1340

NA 35 Impacto productivo y parámetros ruminales en el uso de biosales comerciales en el engorde de corderos pesados

Ceballos D[1]*, Apostolo R[1], Villa M[1], Tracaman J[1], Reviglio R[2]
[1]INTA Esquel-Chubut, Chacabuco 513, CP 9200. [2]Genofeed Reconquista-Santa Fe, Bv, Perón 2760, CP 3560.
*E-mail: ceballos.demian@inta.gob.ar

Productive impact and rumen parameters in the use of commercial biosalts in the fattening of heavy lambs

Introducción

Se ha desarrollado una experiencia del uso de biosales comerciales (Genofeed S.A) con la incorporación de probióticos *(Saccharomices sp*.) y enzimas (*Trichoderma sp*) con un impacto positivo sobre la conversión alimenticia de corderos, no obstante consumos por arriba de 30 g/an/d de lo recomendado, no mejoraron el margen bruto del engorde analizado (Ceballos *et al*., 2023). En este contexto, se desarrolló una nueva experiencia con el objetivo de evaluar el efecto suministro diario de 23,3 g/d/an de biosales comerciales en la dieta de corderos sobre parámetros productivos y ruminales.

Materiales y Métodos

La experiencia se desarrolló en el Campo Experimental Agroforestal INTA Trevelin desde el 05-06-23 hasta el 01-08-23. Se utilizaron 36 corderos de las razas Texel, Poll Dorset y sus cruzas de 228 ± 18 días de edad, de 32,3 ± 5,6 kg PV y 2,6 ± 0,2 de condición corporal (**CC**). Fueron desparasitados con febendazol 10%, triclabendazol 10%, ivermectina al 1 % y clorsulón al 10 % (Ivomec® F). Los animales fueron en alojados en 12 corrales según su PV y raza paterna (3 animales/corral) y asignados al azar a dos dietas: Testigo (**TEST**), compuesta por un alimento comercial (**AC**, 15,8% PB y 2,7 Mcal/kg MS) más heno de mallín (**HM**, 7,8% PB y 2,5 Mcal/kgMs) y la otra dieta (**BIOS**) estuvo compuesta por AC y HM, más el agregado diario en los comederos de 70 g/d/corral de biosal (Premix SALT, Genofeed). Tuvieron 16 días de acostumbramiento con una dieta compuesta por 48% de AC y 52% de HM a razón de 3,9 % de su PV y luego se les ofreció 3,7% del PV de una dieta compuesta 79% de AC y 21% de HM durante 41 días. Inicialmente y cada 15 días se registró el PV y la CC. La GDP fue calculada mediante regresiones lineales entre el PV y los días de ensayo, incluido el período de acostumbramiento. El consumo de AC (**CMSc**, kg MS/an/d) y de HM (**CMSh**, kg MS/an/d) se estimó a partir de la oferta y el remanente acumulado cada dos semanas. Se seleccionaron al azar 6 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 17, 32, 46 y 56 días y se determinó el pH y el número de protozoo (**PRZ**, log n°/ml). Al final de la experiencia se determinó la profundidad del ojo de bife (**POB**, mm) y el espesor de grasa dorsal (**EGD**, mm) mediante ecografía, luego los animales fueron faenados experimentalmente (CICUAE INTA CR PATSUR nº E -1/23) y se determinó peso pre-faena (**PVF**, kg) y el peso de la canal oreada (**PCO**, kg). La eficiencia de conversión (**EC**, kgPV/kgMS) fue calculada como el cociente entre la GDP y el consumo de materia seca total (CMSc + CMSh) promedio de cada corral y el rendimiento carnicero (**RTO**, %) como la relación entre PCO y PVF. Los resultados fueron analizados con el procedimiento Mixed de SAS como un DBCA. EL modelo de análisis incluyo efecto fijo de la dieta y aleatorio de la raza paterna, usando un nivel de significación del 5%. Las variables pH y PRZ fueron analizadas como medidas repetidas en el tiempo.

Resultados y Discusión

Inicialmente no se observaron diferencias (*P*>0,05) en el PV y CC entre dietas (Tabla 1). Al final del periodo de evaluación los corderos TEST tendieron (*P*< 0,10) a una mayor GDP que los BIOS. No obstantes, los corderos BIOS mostraron similares (*P*> 0,05) PV, CC, POB, EGD, RTO, CMSh, CMSc y EC que los corderos TEST. Estos resultados fueron diferentes a lo reportado por Ceballos *et al.* (2023) donde los corderos BIOS presentaron una mayor EC que los corderos TEST y podría ser debido a la menor dosis de biosales usada en la actual experiencia (23,3 vs 35,0 g/cab/d). Por otro, el pH ruminal fue similar (*P*> 0,05) entre dietas y no interactuó (*P*> 0,05) con los días de evaluación (Figura 1). Los PRZ de BIOS tendieron a ser menores (*P*< 0,10) que TEST y no interactuó (*P*> 0,05) con los días de evaluación

Tabla 1. Parámetros productivos de corderos alimentados con dos tipos de dietas, conteniendo biosales (BIOS) o sin biosales (TEST).

Variable	Tratamientos		EE	*P-valor*
	BIOS	TEST		
PV inicial, kg	32,3	32,4	2,1	0,85
CC inicial, kg	2,6	2,6	0,1	0,33
PV final, kg	46,2	46,5	2,7	0,65
CC final, kg	3,6	3,5	0,1	0,86
GDP, kg/d	0,232	0,252	0,011	0,10
CMSc, kg MS/d	0,990	1,005	0,009	0,29
CMSh, kg MS/d	0,358	0,375	0,026	0,55
CMSt, Kg MS/d	1,375	1,380	0,017	0,85
EC, kg PV/Kg MS	0,168	0,183	0,006	0,13
POB, mm	25,4	26,2	1,2	0,14
EGD, mm	6,5	6,6	0,2	0,28
RTO, %	45,7	46,3	0,9	0,22

PV: peso vivo; **CC**: condición corporal; **GDP**: ganancia diaria de peso; **CMSc** consumo de balanceado; **CMSh**: consumo de heno; **CMSt**: consumo total; **EC**: eficiencia de conversión; **POB**: profundidad del ojo de bife; **EGD**: espesor de grasa dorsal; **RTO**: rendimiento. EE, error estándar

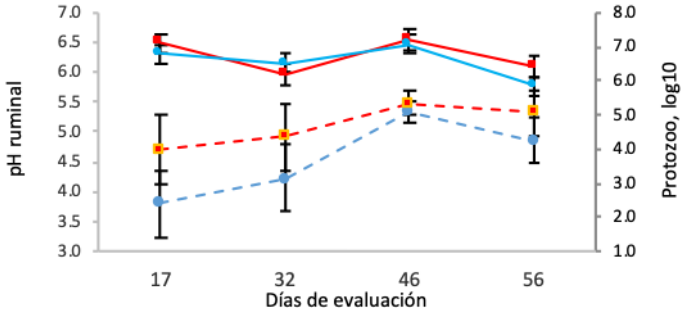


Figura 1. Evolución del pH ruminal en eje principal (línea entera; Modelo, dieta: *P*<0,37; días: *P*<0,01; dieta*días: *P*<0,35) y número de protozoos ruminal en eje secundario (línea punteada; Modelo, dieta: *P*<0,10; días: *P*<0,03; dieta*días: *P*<0,73) de corderos biosal (●) y testigo (■).

Conclusiones

El uso de 23,3 g/d de biosales en la dieta de corderos, no mejoró la EC ni el rendimiento carnicero. Por otro lado, el pH ruminal fue similar en ambas dietas, con una tendencia en un menor PRZ en la dieta de corderos con biosales.

Bibliografía

Ceballos D *et al*. (2023) RAPA, 43: 218.

NA 36 Impacto productivo del uso de alimentos peletizados con aglutinante en comederos de regulación física

Ceballos D[1]*, Avila G[2], Apostolo R[1], Inchausti C[3], Villa M[1], Sturzenbaum J[4]
[1]INTA EEA Esquel Chubut. Chabuco 513 CP9200. [2] ISET n° 815. [3]Alimento Balanceados Crecer SA. [4] Comederos John Feeds
*E-mail: ceballosdemian@inta.gob.ar

Productive impact of the use of pelleted feeds with binder *in physically regulated feeders*

Introducción

En la actualidad, en Argentina, se están desarrollando y evaluando nuevos comederos tolvas donde el consumo es regulado físicamente, mediante la colocación de una ranura a través de la cual debe extraer el alimento por adhesión a la lengua del animal (Advantage Feeders, 2019). No obstante, se ha observado que el consumo de alimento balanceado peletizado disminuye, debido a la desintegración de los pellets y a la obstrucción de la rejilla de dosificación de los comederos, lo que dificulta la extracción por parte de los animales (Ceballos *et al.*, 2023). En este contexto, el uso de un tipo de aglutinante en el alimento peletizado podría mejorar la estabilidad, evitado su desintegración de los pellets por acción de los animales. El objetivo del trabajo fue evaluar el comportamiento productivo y el consumo voluntario de corderas con el uso de comederos de regulación física (**CRF**) con dos tipos de alimentos peletizados, con y sin aglutinante.

Materiales y Métodos

La experiencia se desarrolló en el Campo Experimental Agroforestal INTA Trevelin desde el 7-8-23 al 18-9-23, con una duración de 42 días. Se utilizaron 112 corderas de las razas Texel (n=76), Poll Dorset (n=28) y Merino Donhe (n=8) de 298 ± 23 días de edad, 32,2 ± 5,4 kg PV y 2,7 ± 0,3 puntos de CC (de 0 a 5). Se utilizaron un total de 4 CRF, 2 marca John Feeds y 2 marca MATEC con 120 y 80 cm de largo de boca de dosificación, respectivamente, con aperturas de guillotina y rejilla. Los animales fueron alojados según su PV y raza en 4 corrales (28 animales/corral) y asignados al azar al uso de un alimento balanceado peletizado (**AB**) a 4,5 mm (Balanceados Crecer, 18,0% PB y 2,6 Mcal EM/kgMS) sin (**SA**) o con (**CA**) la incorporación del 0,3% de aglutinante (Europelin®). El alimento fue suministrado a *ad libitum* en los CRF. Además, se ofreció 2,7% del PV de heno de pastura (HP, 11,3% PB y 2,5 Mcal EM/kgMS) en pasteras y agua a voluntad. Los primeros 11 d de evaluación, la apertura de regulación de G y R fue de 30 mm y luego la regulación final fue de 20 mm. Cada 3 d se pesó la oferta y remanente de alimento y heno, con esa información se estimó el consumo de alimento (**CMSb,** kgMS/d/a) y de heno (**CMSh**, KgMS/d/a). De manera similar, cada 3 d se observó el número de ranuras tapadas por el AB para evaluar el nivel de obstrucción (**OBS**, %) de los CRF. Al inicio y final de periodo de evaluación se determinó el PV y CC y estimó la GDP. Los resultados fueron analizados como un DBCA. En el modelo de análisis se incluyó el uso de aglutinante (**A**) como efecto fijo y la raza como efecto aleatorio. El consumo fue analizado como medidas repetidas en el tiempo con efecto fijo de A, días (**D**) y su interacción (**A*D**).

Resultados y Discusión

El CMSb fue similar (*P > 0,05*) entre corderas CA y SA hasta el día 21, no obstante, los restantes días de evaluación las corderas SA disminuyeron CMSb (*P < 0,05*) hasta el día 35 (Figura 1). Esto fue debido a que el día 16 los comederos SA tuvieron una mayor (*P < 0,05*) OBS que los comederos CA. El día 35, todos los comederos fueron destapados pero las diferencias (*P < 0,05*) de CMSb entre las corderas CA y SA se mantuvieron hasta día 39 de evaluación. El CMSb promedio, durante todo el periodo de evaluación, fue de 0,429 kgMS/d/a en corderas CA y 0,261 KgMS/d/a en las SA. Por otro lado, el CMSh fue similar (*P > 0,05*) entre corderas CA y SA (Tabla 1). El PV y CC inicial fue similar entre las corderas CA y SA. Al final del periodo de evaluación el PV, CC y GDP fueron mayores (*P < 0,05*) en las corderas CA debido al mayor CMSb.

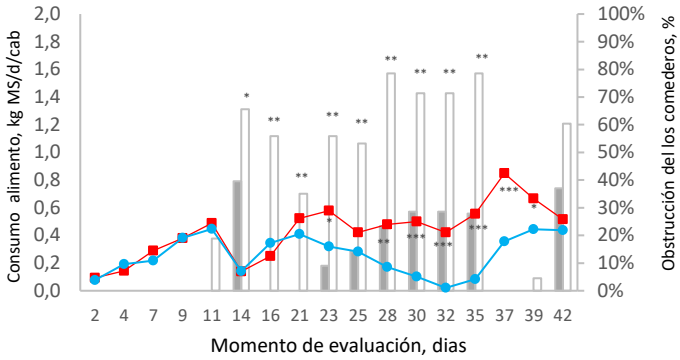


Figura 1. Evolución del consumo de alimento balanceado con (-▪-) y sin (-●-) aglutinante en condiciones controladas, eje principal. Obstrucción de los comederos con (□) y sin (□) aglutinante en eje secundario (**: P<0,10; **P<0,05; ***: P<0,01*).

Tabla 1. Parámetros productivos de corderas alimentadas en CRF con 2 tipos de balanceados. Media y error estándar (EE).

Variable	Alimento peletizado		EE	*P-valor*
	Con aglutinante	Sin aglutinante		
PV inicial, kg	31,2	31,1	2,5	0,16
CC inicial, 0-5	2,73	2,66	0,16	0,34
PV final, kg	35,0	33,3	3,5	<0,01
CC final, 0-5	3,1	2,8	0,13	<0,01
GDP, kg/d	0,115	0,077	0,03	<0,01
CMSh, kg/d	0,738	0,731	0,01	0,73

CC: condición corporal; **GDP**: ganancia de peso; **CMSh**: consumo de heno.

Conclusiones

El uso del 0,3 % de aglutinante en el alimento peletizado permitió mejorar la dosificación en los comederos de regulación física, generando un menor problema de obstrucción de las bocas de consumo, mejorando el consumo de alimento de las corderas en condiciones controladas.

Agradecimientos

A los alumnos de 2° año del Tecnicatura Superior en Gestion de la Produccion Agropecuaria de ISET 815 corte 2022, que participaron en el registro y toma de datos de la experiencia.

Bibliografía

Advantage Feeders (2019) advantagefeeders.com.au.

Ceballos D (2023) *et al.* RAPA 43 (1): 217.

NA 37 Comportamiento ingestivo de corderas suplementadas en comederos de regulación física con dos alimentos peletizados

Ceballos D[1]*, Avila G[2], Apostolo R[1], Inchausti C[3], Villa M[1], Sturzenbaum J[4]
[1]INTA EEA Esquel Chubut. Chabuco 513 CP9200. [2] ISET n° 815. [3]Alimento Balanceados Crecer SA. [4] Comederos Jhon Feeds
*E-mail: ceballosdemian@inta.gob.ar

Ingestive behavior of ewe lambs fed in physically regulated feeders with two different pelleted feeds

Introducción

En la actualidad, en Argentina, se están desarrollando y evaluando nuevos comederos tolvas (**CRF**) donde el suministro es regulado físicamente. El principio se basa en la extracción del alimento desde una ranura del comedero, por adhesión a la lengua del animal. No obstante, se ha observado que el consumo de balanceados peletizados es alterado debido a la desintegración del pellet y obstrucción de la rejilla de dosificación de los comederos, dificultado la extracción por parte de los animales (Ceballos *et al.,* 2023). En este contexto, el uso de un aglutinante en el alimento peletizado podría mejorar su estabilidad, evitado su desintegración por acción de los animales. El objetivo del trabajo fue evaluar el comportamiento ingestivo de corderas con el uso de CRF con dos tipos de alimentos peletizados, con y sin aglutinante.

Materiales y Métodos

La experiencia se desarrolló en el Campo Experimental Agroforestal INTA Trevelin-Chubut, con una duración de 42 d. Se utilizaron 112 corderas de las razas Texel (n=76), Poll Dorset (n=28) y Merino Dohne (n=8) de 298 ± 23 días de edad, 32,2 ± 5,4 kg y 2,7 ± 0,3 condición corporal (**CC**,-0-5) acostumbradas a los comederos. Los animales fueron alojados según su PV y raza en 4 corrales (28 animales/corral) y asignados al azar a la suplementación con un alimento balanceado peletizado de 4,5 mm (Balanceados Crecer, 18,0% PB y 2,6 Mcal EM/kg MS) sin (**SA**) y (**CA**) con la incorporación al 0,3% bs de aglutinante (Europelin®). El alimento fue suministrado *ad libitum* en 4 CRF, 2 con 120 cm (Jhon Feeds) y 2 con 80 cm (MATEC) de largo de boca de dosificación con aperturas de guillotina (**G**) y rejilla (**R**), respectivamente. Se dio heno de pastura (HP, 11,3% PB y 2,5 Mcal EM/kgMS) en pasteras a razón del 2,7% del PV y agua a voluntad. Los primeros 11 d de evaluación la apertura de regulación de G y R fue de 30 mm en ambos. Luego la regulación final fue de 20 mm G y 20 mm R. Semanalmente se fijó un día y a las 12:00 hs PM, se evaluó el comportamiento de 6 animales al azar por corral (2 Merino, 2 Poll Dorset y 2 Texel) a través de su observación individual durante 3 periodos no consecutivos de 5 minutos. Para cada animal se registró la proporción del tiempo destinado al consumo de alimento balanceado (**TCB**, %), de pasto (**TCP**, %), de agua (**TCA**, %), a caminar (**TCAM**, %), a rumiar echado (**TRE**, %) o parado (**TRP**, %) y a estar echado (**TEC**, %) o parado (**TPA**, %). Por otro lado, en la parte superior de cada comedero se instalaron cámaras cada 3 días, durante periodos de 15 minutos para el registro de la frecuencia de animales (**FA**, n/hs) y tiempo de consumo (**TC**, minuto/cab) de las 28 corderas por cada corral. Los resultados fueron analizados como un DBCA con procedimiento Mixed de SAS. En el modelo de análisis se incluyó el uso tipo de alimento (**A**), momento de evaluación (**M**) como efectos fijos, su interacción (**A×M**) y la raza como efecto aleatorio.

Resultados y Discusión

El TCB de las corderas CA tendió ($P < 0,10$) a ser mayor que las SA. No obstante, el TCP de las corderas SA fue mayor ($P < 0,05$) a las CA (Tabla 1). En el caso del TCAM, dependió del momento de evaluación, al inicio las corderas SA destinaron una mayor proporción de su tiempo ($P < 0,05$) a caminar que las CA. Las coderas CA mostraron un mayor ($P < 0,01$) TEC que las SA. No se encontró diferencias entre las corderas CA y SA en el TCA, TRE, TRP, TPA y FA. El TC dependió del momento de evaluación (Figura 1), los días 14, 16 y 23 presentaron una mayor ($P < 0,01$) TC las corderas SA que las CA. No obstante, los días 30 y 39 las SA presentaron una menor ($P < 0,05$) TC. Esta respuesta podría ser explicada por la desintegración y obstrucción de los CRF con el alimento SA. Inicialmente obligando a las corderas SA a permanecer mayor tiempo en los CRF para extraer el alimento y al final del periodo de evaluación, la obstrucción completa de los CRF, a no tener sentido su permanencia en los comederos.

Tabla 1. Estudio del comportamiento de corderas alimentadas en comederos de regulación física con 2 tipos de alimentos peletizados con (CA) y sin (SA) aglutinante. Media y error estándar (EE).

Variables	Alimentos		EE	*P-valor*		
	CA	SA		A	M	A×M
TCB, %	7,4	4,2	1,4	0,10	0,91	0,19
TCP, %	24,0	40,0	3,3	<0,01	0,34	0,14
TCA, %	1,4	2,6	0,8	0,28	0,27	0,18
TCAM, %	5,7	8,1	1,2	0,15	0,38	0,02
TRE, %	13,2	7,9	3,5	0,12	<0,01	0,18
TRP, %	13,7	13,9	2,9	0,96	0,09	0,34
TEC, %	10,0	0,6	3,1	<0,01	0,28	0,31
TPA, %	24,7	22,2	7,7	0,51	0,31	0,16
TC, min/c	3,8	3,6	0,3	0,45	<0,01	<0,01
FA, n/hs	70,6	54,3	9,0	0,19	0,02	0,55

Porción del tiempo destinado al consumo de alimento (TCB), pasto (TCP), de agua (TCA), caminar (TCAM), a rumiar de manera echado (TRE, %) o parado (TRP), a estar echado (TEC) y parado (TPA). Tiempo de comida (TC). Frecuencia de animales (FA).

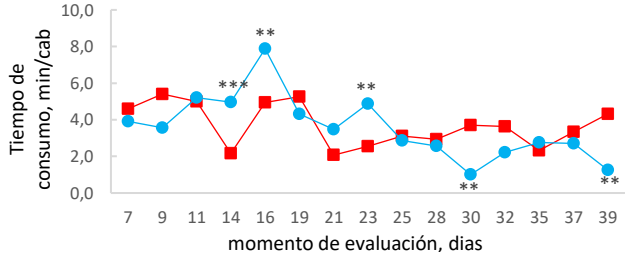


Figura 1. Tiempo de consumo de corderas en los comederos de regulación física con un alimento con (□) y sin (●) aglutinante (**: P*<0,10*; *: P*<0,05*; ***: P*<0,01).

Conclusiones

El uso de alimento peletizado sin aglutinantes, modificó el comportamiento de algunas variables estudiadas y el tiempo de consumo de las corderas, explicado por los problemas de desintegración del alimento y obstrucción de los comederos.

Bibliografía

Ceballos D (2023) *et al.* RAPA 43 (1): 217.

Agradecimiento

A los alumnos de 2° año del Tecnicatura Superior en Gestión de la Producción Agropecuaria de ISET 815, corte 2022.

NA 38 Efecto de la suplementación energética materna en lactancia temprana sobre el crecimiento de la progenie

Maresca S*, López Valiente S, Rodríguez AM
EEA Cuenca del Salado INTA.
*E-mail: maresca.sebastian@inta.gob.ar

Effect of maternal energy supplementation during early lactation on the progeny growth

Introducción

En los sistemas de cría de la Cuenca del Salado, la época de partos coincide con el final del invierno, por lo que la primera mitad de lactancia transcurre en un periodo caracterizado por baja disponibilidad de forrajes. La suplementación energética está indicada en situaciones de baja disponibilidad de forraje de buena calidad. El grano de maíz es uno de los suplementos más utilizados en la Cuenca del Salado dada su amplia disponibilidad y su buena relación precio/calidad nutricional. La restricción nutricional durante la etapa temprana del desarrollo del ternero puede afectar el desarrollo del tejido muscular y adiposo con consecuencias a largo plazo en el crecimiento y calidad de carne (Bonnet *et al.*, 2010). El objetivo de este estudio en su primera etapa fue determinar el efecto de la suplementación energética durante los primeros meses de lactancia sobre la evolución del estado corporal, la producción de leche y el crecimiento de los terneros hasta el destete. En una segunda etapa se evaluará el desempeño en recría y terminación y calidad de carne.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en la EEA Cuenca del Salado, Colonia Ortiz Basualdo, Ayacucho (CICUAE Dictamen: 2452022). Se utilizaron 72 vacas multíparas de raza Angus preñadas por IATF con un mismo toro. A los 22 ± 4 días de paridas las vacas fueron alojadas en 12 corrales por un período de 80 días donde tuvieron acceso a consumo de heno de pastura base festuca *ad-libibitum* (9,1% PB, 53,1% DIVMS, 87,7% MS). Los corrales fueron asignados al azar a uno de los dos tratamientos nutricionales; **Suplementadas:** suplementación diaria con 4 kg/cab. de grano de maíz entero (8,9% PB, 87,5% DIVMS, 88,7% MS), o **Control**: no recibieron suplementación. Después del periodo de alimentación a corral, las vacas fueron manejadas en forma conjunta sobre pastizal natural hasta el destete. Se registró la condición corporal (CC, escala 1 a 5) al inicio y fin del tratamiento y al destete. Se determinó el peso vivo (PV) de las vacas y terneros al inicio, fin del tratamiento y destete. El corral fue considerado la unidad experimental (6 corrales/tratamiento) y las variables se analizaron con modelos mixtos considerando al tratamiento y sexo del ternero como efectos fijos y al corral como efecto aleatorio. El nivel de significancia utilizado fue de 5%.

Resultados

El peso vivo y la condición corporal de las vacas al finalizar el periodo de alimentación a corral fue mayor en las Suplementadas que en las Control (P= 0,04 y P< 0,01 respectivamente; Tabla 1). Al destete, las vacas de ambos tratamientos tuvieron similar peso vivo y condición corporal (P> 0,10). Los terneros hijos de vacas suplementadas tuvieron una GDPV de 0,127 kg mayor (P< 0,01, Tabla 2) y pesaron 8,5 kg más (P= 0,02) al final del periodo de suplementación que los hijos de las vacas control. Durante el resto de la lactancia no hubo diferencias en la GDPV entre tratamientos (P= 0,99) y no se observaron diferencias de peso al destete (P= 0,44). El peso de al nacer fue mayor en los terneros machos que en las hembras (31,1 y 28,3 kg respectivamente, P< 0,01), y el peso al finalizar el periodo de suplementación fue mayor en los terneros machos que en las hembras (104,2 y 99,1 kg respectivamente; P= 0,05), mientras que en el resto de las variables no se observaron diferencias entre sexo (P> 0,10). No se observó interacción tratamiento × sexo para ninguna de las variables (P> 0,10)

Conclusion

La suplementación con 4 kg de grano de maíz en vacas lactantes evitó la pérdida de peso y CC que se tradujo en una mayor GDPV y peso de los terneros al final del periodo de suplementación. Sin embargo, esas diferencias desaparecieron en el periodo posterior a la suplementación hasta el destete.

Tabla 1. Efecto de la suplementación energética sobre la evolución de peso vico (PV) y Condición corporal (CC) de las vacas.

Variable	Tratamientos		EEM	Valor P
	Control	Sup.		
PV inicial, kg	419	421	22	0,85
PV final, kg	405	418	22	0,04
PV destete, kg	428	426	19	0,88
CC inicial	2,8	2,8	0,1	0,44
CC final	2,3	2,7	0,1	<0,01
CC destete	2,7	2,7	0,1	0,67

Control, no recibieron suplementación. Sup., suplementadas con 4kg/cab/d de grano de maíz entero. EEM, error estándar de la media

Tabla 2. Efecto de la suplementación energética sobre la evolución de peso vivo (PV) de los terneros.

Variable	Tratamientos		EEM	Valor *P*		
	Control	Sup.		Trat	Sexo	T×S
PV nacer, kg	29,5	29,9	0,6	0,61	<0,01	0,37
PV inicial, kg	52,4	51,2	1,2	0,49	0,14	0,81
PV final, kg	97,4	105,9	2,6	0,02	0,05	0,48
PV destete, kg	176,6	181,9	4,7	0,44	0,11	0,16
GDPV 1	0,557	0,684	0,031	<0,01	0,41	0,45
GDPV 2	0,578	0,577	0,027	0,99	0,33	0,18

Control, no recibieron suplementación. Sup., suplementadas con 4kg/cab/d de grano de maíz entero. GDPV 1, Ganancia diaria de peso vivo durante el periodo de suplementación. GDPV 2, Ganancia diaria de peso vivo desde finalizado el periodo de suplementación hasta destete. EEM, error estándar de la media

Bibliografía

Bonnet M, Cassar-Malek I, Chilliard Y, Picard B (2010). Animal, 4:7, 1093–1109.

NA 39 Evaluación de la digestibilidad *in situ* de silajes de pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) inoculados con aditivos bacterianos y enzimáticos

Bonnet CM[1]*, Vargas MEA[1], Reviglio R[3], Jara GA[3], Rompato KM[3], Pozo CA[1,2]
[1] CIT-Formosa (CONICET), [2] Universidad Nacional de Formosa (UNaF). [3] Genofeed SA.
*E-mail: celestembonnet@gmail.com

Evaluation of the in situ digestibility of elephant grass (Pennisetum purpureum) silages inoculated with bacterial and enzymatic additives

Introducción

El uso de inoculantes para mejorar las condiciones de almacenamiento en el material a ensilar ha sido ampliamente estudiado en cultivos tradicionales como el sorgo y maíz. Sin embargo, aún se necesitan de más trabajos que evalúen el efecto de los inoculantes en pasturas tropicales, no solo en la conservación del material sino también en su posterior aprovechamiento por el animal. El objetivo de este trabajo fue evaluar la digestibilidad *in situ* de la materia seca (MS) de silajes de pasto elefante (*Pennisetum purpureum)* inoculados con aditivos bacterianos y enzimáticos.

Materiales y Métodos

El ensayo de digestibilidad fue conducido en el laboratorio de nutrición de rumiantes del Centro de Investigación y Transferencia (CIT) Formosa. Los silos de pasto elefante fueron realizados sin inoculantes (tratamiento control; CON) o inoculados con enzimas fibrolíticas y bacterias homofermentativas (HOM), enzimas fibrolíticas y bacterias heterofermentativas (HET), enzimas fibrolíticas y mezcla de bacterias HOM + HET, y enzimas fibrolíticas (EZ). Luego de la apertura de los silos, se tomaron muestras inmediatamente (hora 0) y a las 12, 24 h.

Las muestras fueron liofilizadas y posteriormente molidas en molino ciclónico con una zaranda de 2 mm. La MS fue analizada en estufa con ventilación forzada a 105 °C por 24 horas. Las muestras fueron pesadas (0,5 g) por triplicado en saquitos de poliéster con porosidad de 40 µm e incubadas por 48 h en el rumen de una vaca fistulada consumiendo forraje a voluntad y 2 kg MS de un concentrado comercial (12 % de PB y 2,9 de Mcal de EM). Luego de la incubación, las muestras fueron retiradas del rumen, lavadas con agua corriente por 15 minutos y secadas en estufa a 105 °C por 24 h. Posteriormente las muestras fueron sometidas a una solución detergente neutro en autoclave a 110 °C por 40 minutos (Senger *et al.* 2008). Las incubaciones fueron realizadas en tres corridas independientes (repeticiones) en un lapso de 8 días, a modo de evitar una variación en la calidad de la dieta.

La digestibilidad de la MS (DMS) se calculó como: [(MS incubada (g) – MS residual sometida a detergente neuro (g)) / MS incubada (g)] × 100. El análisis estadístico se realizó mediante el PROC GLM del paquete estadístico SAS (2002). Se evaluó el efecto del tratamiento, de la hora post apertura del silo y de la interacción entre ambos. La comparación de medias se realizó por el test de Tukey, considerando un nivel de significancia de $P \leq 0,05$.

Resultados y Discusión

En términos generales los silajes de pasto elefante evaluados presentaron una DMS de moderada a baja (Tabla 1). No se observó un efecto interacción entre tratamiento y horario post apertura del silo en las variables analizadas ($P > 0,05$).

A excepción del tratamiento HET, los inoculantes aumentaron la DMS con respecto al tratamiento CON ($P > 0,05$). Este aumento en la DMS podría deberse al efecto combinado entre la acción e las bacterias HOM que permiten una rápida estabilización del silaje con mínimas perdidas de nutrientes, y de las enzimas fibrolíticas que descomponenla matriz fibrosa. (Khan *et al.* 2023; Huisden *et al.* 2009).

Tabla 1. Digestibilidad *in situ* de la material seca (DMS) de silajes de pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) inoculados con aditivos bacterianos y enzimáticos al momento de la apertura del silo y a las 12 y 24 horas subsiguientes.

Item	Trat[1]	Horas post apertura (H)			Media	EE [2]	*P* valor [3]	
		0	12	24			T	H
DMS	CON	56,3	54,4	55,5	55,4^{c}	0,40	**	**
	HOM	56,9	57,1	58,3	57,4^{ab}			
	HET	56,7	54,5	57,8	56,3^{bc}			
	MIX	58,4	57,3	57,5	57,8^{ab}			
	EZ	60,3	57,8	57,5	58,5^{a}			
	Media	57,2^{A}	56,2^{B}	57,3^{A}				

[1]Trat= tratamiento; CON= control; HOM= enzimas fibrolíticas y bacterias homofermentativas; HET= enzimas fibrolíticas y bacterias heterofermentativas; MIX= enzimas fibrolíticas y mezcla de HOM y HET; EZ= enzimas fibrolíticas. [2]Error estándar de la media, n = 3. [3]Probabilidad del error; * $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$; ns= no significativo. Medias con diferentes superíndices en una fila (mayúscula) o columna (minúscula) son significativamente diferentes (p≤0,05).

Conclusión

Bajo las condiciones de nuestro experimento se concluye que es posible mejorar en un 5,6 y 3,6% la DMS de un silo de pasto elefante con la inoculación de EZ y HOM respectivamente.

Bibliografía

Huisden *et al.* (2009). J Dairy Sci, 92(2), 690-697.
Khan *et al.* (2023). Front Plant Sci, 14, 1305999.
Senger *et al.* (2008). Anim Feed Sci Technol, 146(1-2), 169-174.

NA 40 Degradabilidad ruminal de la proteína bruta de agropiro alargado y *Vicia villosa.* Comunicación

Menghini M[1]*, Arroquy J[1,2], García N[1], Chamadoira D[1], Bravo RD[1], Martínez MF[1]
[1] Departamento de Agronomía. Universidad Nacional del Sur, [2] EEA Cesáreo Naredo Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
*Email: mariano.menghini@uns.edu.ar

Rumen degradable protein of tall wheatgrass and Vicia villosa. Communication.

Introducción

La técnica de incubación ruminal *in situ* se considera un método de referencia para estimar valor nutritivo de alimentos. La proteína degradable en rumen (PDR) y la proteína no degradable en rumen (PNDR= 100 - PDR) son parámetros utilizados en formulación de raciones para rumiantes. Conocer el valor real de los alimentos mayormente utilizados, como las pasturas, permite ajustar los programas de alimentación de bovinos a pastoreo. El objetivo fue evaluar la PDR y PNDR en pasturas de agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum*) y *Vicia villosa*, colectadas del campo experimental Napostá (convenio MDA-UNS)

Materiales y Métodos

Una única muestra de agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum*) en espiga embuchada (34, 8, 72 y 38 % de MS, PB, FDN y FDA, respectivamente) y *Vicia villosa* en plena floración (25, 21, 53 y 31% de MS, PB, FDN y FDA, respectivamente) fueron tomadas del campo Experimental Napostá el día 25/11/2022. El ensayo *in situ* con los animales se realizó en la EEA INTA Cesáreo Naredo. Mientras que, el procesamiento y análisis de muestras en el Departamento de Agronomía de la Universidad Nacional del Sur. Para el estudio se utilizaron dos novillos Aberdeen Angus colorados (587 kg PV promedio) provistos de cánula ruminal consumiendo una pastura pura de alfalfa (12,3% PB y 47% FDA). Luego de 19 días de acostumbramiento comenzó la fase experimental durante 72 h, donde se comenzó con la colocación de las muestras de agropiro y vicia en rumen. Para colocar las muestras se utilizaron bolsas ANKOM (23 x 9 cm; tamaño de poro de 50 µm). En cada bolsa se colocó 5g de forraje molido. Cada muestra de forraje se colocó por duplicado. Cada bolsa fue pesada, rotulada individualmente y selladas con calor. Los tiempos de incubación en rumen fueron: 0, 3, 6, 12, 24, 48, y 72 h y la remoción fue simultánea a las 72 h. Las muestras correspondientes al horario 0 se expusieron unos 5 minutos al licor ruminal. Además, se incluyó un blanco (bolsa sin muestra) para cada horario de incubación. Se calculó la desaparición ruminal de la materia seca (DRMS) por diferencia de peso entre la MS contenida en la bolsa previo a la incubación y la MS remanente luego de la incubación lavado y secado. Luego, sobre el material sin degradar que quedó en la bolsa se determinó PB = N total x 6,25). Con esa información se calcularon los parámetros de cinética de degradación de la PB ("a", "b", "c"), empleando Solver de Excel como describe Fernández (2004), siguiendo el modelo exponencial sin fase lag propuesto por Ørskov y McDonald (1979): $Y= a + b (1 - e^{-kd.t})$, donde: "Y" representa el porcentaje de la proteína bruta que desaparece de la bolsa en el tiempo t (%); "a" representa la fracción soluble (%); "b" la fracción insoluble, potencialmente degradable (%); "kd" la tasa fraccional a la cual b es degradada (%/h) y "t" el tiempo de incubación ruminal (horas). Con los parámetros se calculó PDR y PNDR mediante las siguientes ecuaciones:

$PDR = a + b \times [kd/(kd + kp)]$

$PNDR = 100- (a+b) + b \times [kp/(kd + kp)]$

Se utilizaron kp= 1,84% para agropiro y 3% para *Vicia villosa*.

Resultados y Discusión

En la Tabla 1 se presentan los parámetros de cinética ruminal promedio para la PB de las pasturas estimado con el modelo bajo evaluación. La PDR para agropiro fue de 68,0% mientras que para *V. villosa* fue de 84,5%. En la Figura 1 se muestran las curvas de cinética ruminal de la PB. En vicia se observa una constante desaparición de PB llegando a un máximo cerca de las 12 hs. Mientras que, agropiro se degrada a menor velocidad. En agropiro se observa un incremento de PB en la bolsita a las 3 h de incubación. Se estima que un modelo de degradabilidad que incluya fase lag pueda ajustar mejor los parámetros de degradabilidad en agropiro.

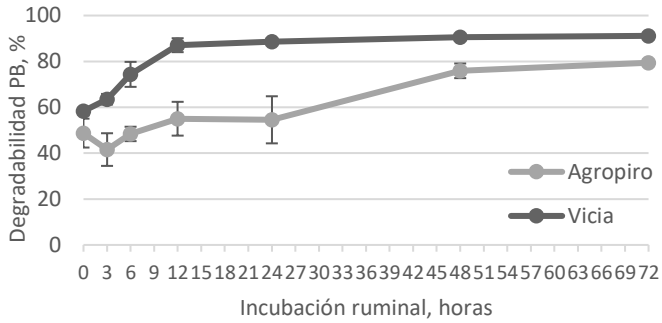


Figura 1. Degradabilidad ruminal de la proteína bruta, para muestras de pasturas de agropiro alargado en espiga embuchada y *Vicia villosa* en plena floración. Las barras indican el Desvío Estándar.

Tabla 1. Parámetros de degradabilidad ruminal de la proteína bruta, proteína degradable en rumen (PDR) y no degradable en rumen (PNDR) de agropiro alargado y *Vicia villosa* (n=2, animales) en corte de forraje del mes de noviembre.

	Agropiro alargado		*Vicia villosa*	
Parámetros	Media	DE	Media	DE
a, %	43,6	6,8	56,3	1,6
b, %	51,3	14,0	34,9	1,7
Kd, %/h	0,017	0,004	0,125	0,009
PDR, %	68,0	3,1	84,5	0,2
PNDR, %	32,0	3,1	15,5	0,2

DE: Desvío Estándar

Conclusiones

Conocer los parámetros de cinética ruminal de agropiro alargado y vicia permite realizar ajustes más precisos en los programas de alimentación de rumiantes.

Bibliografía

Fernández H. (2004). RAPA Vol 24 (1-2), 75-81.
Ørskov ER, McDonald I. (1979). J of Agri Sci 92: 499-503

NA 41 Efecto del pastoreo de alfalfa vs. sainfoin (*Onobrychis viciifolia*) por novillos sobre los parámetros de degradabilidad *in situ* de diferentes forrajes

Menghini M[1]*, Arroquy J[1,2], García N[1], Bravo RD[1], Martínez MF[1]
[1] Departamento de Agronomía. Universidad Nacional del Sur, [2] EEA Cesáreo Naredo, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
*Email: mariano.menghini@uns.edu.ar

Effect of beef steers grazing alfalfa vs. sainfoin (Onobrychis viciifolia) on degradability parameters of different forages

Introducción

Existe poca información disponible respecto a los parámetros de calidad de Sainfoin (*Onobrychis viciifolia*) en Argentina. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del pastoreo de sainfoin y alfalfa (*Medicago sativa*) sobre los parámetros de degradación ruminal de dos gramíneas y dos leguminosas forrajeras mediante la técnica in situ.

Materiales y Métodos

El ensayo con los animales se realizó en la EEA INTA C. Naredo (Bs As), mientras que, el procesamiento y análisis de muestras en el Departamento de Agronomía de la Universidad Nacional del Sur. Se utilizaron cuatro novillos Aberdeen Angus colorados (587 ± 55 kg) provistos de cánula ruminal, dos consumiendo una pastura pura de alfalfa (42, 12 y 64 % MS, PB y FDN) y dos consumiendo sainfoin (41, 9 y 62 % MS, PB y FDN, respectivamente). Los animales tuvieron un período de acostumbramiento a las pasturas de 19 d (1 al 19 de diciembre de 2022). Luego del acostumbramiento comenzó la fase experimental de incubación ruminal *in situ* de 5 g de muestra durante 72 h en bolsas ANKOM (23 x 9 cm; tamaño de poro de 50 µm, pesadas, rotuladas y selladas individualmente). Las especies evaluadas – colectadas en dos sitios – fueron: pasto llorón (*Eragrostis curvula*), agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum*), sainfoin y alfalfa (Tabla 1). Cada muestra de forraje se colocó por duplicado. Los tiempos de incubación ruminal fueron: 0, 3, 6, 12, 24, 48, y 72 h y la remoción fue simultánea a las 72 h. Las muestras correspondientes al horario 0 se expusieron 5 minutos al licor ruminal. Además, se incluyó un blanco (bolsa sin muestra) para cada horario de incubación. Se calculó la desaparición ruminal de la materia seca (DRMS) por diferencia de peso entre la MS contenida en la bolsa previo a la incubación y la MS remanente luego de la incubación, los lavados y secado. Con esa información se calcularon los parámetros de cinética de degradación ("a", "b", "kd"), empleando Solver de Excel como describe Fernández (2004), siguiendo el modelo exponencial propuesto por Ørskov y McDonald (1979): $Y= a + b (1 - e^{-kd.t})$, donde: "Y" representa el porcentaje de material que desaparece de la bolsa en el tiempo t (%); "a" representa la fracción soluble (%); "b" la fracción insoluble, potencialmente degradable (%); "kd" la tasa fraccional a la cual b es degradada (%/h) y "t" el tiempo de incubación ruminal (horas). La degradabilidad efectiva (DE) fue estimada utilizando la ecuación: DE= a+((b*kd)/(kd+kp)). Se utilizaron kp= 1,84% para agropiro y pasto llorón y 3% para Alfalfa y Sainfoin. El diseño experimental fue un factorial (2 especies pastoreadas x 4 forrajes en bolsas). El animal se consideró una repetición (n=2). Los datos fueron analizados utilizando ANOVA con Infostat. Los valores medios comparados por Tukey (5%).

Tabla 1. Valor nutritivo de las muestras forrajeras y sus repeticiones que se incubaron en rumen.

Variable	*Alfalfa*		*Sainfoin*		*Agropiro*		*P. llorón*	
repetición	1	2	1	2	1	2	1	2
MS, %	25,0	24,9	24,0	23,8	32,0	33,8	42,7	45,3
PB, %	24,2	25,5	19,8	20,1	8,5	8,0	6,2	6,5
FDN, %	47,6	47,3	51,0	46,9	72,7	71,9	79,6	81,3

MS: Materia Seca; PB: Proteína Bruta; FDN: Fibra en Detergente Neutro.

Resultados y Discusión

No hubo interacciones (P >0 ,05) *Pastoreo* x *Especie* (Tabla 2) para ningún parámetro de degradabilidad *in situ*, con la excepción del parámetro "kd" que se incrementó levemente en el pastoreo de *O. viciifolia*. Tanto sainfoin como alfalfa mostraron valores muy similares de degradabilidad. Siendo los parámetros "a" y "b" del modelo y la DE iguales entre alfalfa y sainfoin. Por otro lado, se observó un efecto significativo entre especies forrajeras ($P < 0,001$) para todos los parámetros evaluados del modelo. La DE se incrementó en el siguiente orden: *E. curvula* < *T. ponticum* < *O. viciifolia* < *M. sativa*.

Conclusiones

Bajo las condiciones de este estudio, el consumo de sainfoin no modificó los parámetros de degradabilidad ruminal de la MS de las gramíneas y leguminosas evaluadas con respecto a una dieta base alfalfa. La especie pastoreada solo parece tener un leve impacto en la tasa de degradación.

Bibliografía

Fernández H. (2004). RAPA Vol 24 (1-2), 75-81.
Ørskov ER, McDonald I. (1979). J of Agri Sci 92: 499-503.

Tabla 2. Parámetros de degradabilidad ruminal (a, b, kd) y efectiva (DE) de la MS. Pastoreo de leguminosas y especies forrajeras

	Pastoreo (n=8)			Especie forrajera (n=4)					P-valor		
Parámetro	Sainfoin	Alfalfa	EE	Pasto Llorón	Agropiro	Sainfoin	Alfalfa	EEM	Pastoreo	Especie	A x E
a, %	22,3	22,8	0,38	11,1 a	16,8 b	27,9 c	34,5 d	0,53	0,394	<0,001	0,471
b, %	58,0	63,3	1,65	68,4 a	73,8 a	54,6 b	45,8 b	2,34	0,054	<0,001	0,335
kd, %/h	5,6 a	4,7 b	0,17	1,0 a	3,0 b	7,0 c	9,0 d	0,24	0,008	<0,001	0,797
DE, %	58,9	58,4	0,62	39,8 a	58,7 b	66,8 c	69,2 c	0,87	0,565	<0,001	0,520

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas $P < 0,05$. EEM= Error estándar de la media

NA 42 Potencial de algas marinas Argentinas como inhibidores de la metanogénesis ruminal *in vitro*

Samoluk MF[1], Bogo H[2], Ramos ML[1], Lagorio MG[2], Raffo MP[3], Kaminsky J[4], Rodríguez Sánchez RA[5], Fernández PV[5], Wawrzkiewicz M[1], Ciancia M[5], Jaurena G[1]*

[1] Univ. de Buenos Aires, Facultad de Agronomía, Departamento de Producción Animal, Cátedra de Nutrición Animal

[2] Instituto de Química de Materiales medio Ambiente y Energía (INQUIMAE)/ DQIAQF, Univ. de Buenos Aires – CONICET

[3] Laboratorio de Algas Marinas Bentónicas, CESIMAR, CENPAT-CONICET, Chubut, Argentina

[4] CADIC-CONICET, Tierra del Fuego, Ushuaia, Argentina

[5] Univ. de Buenos Aires, Facultad de Agronomía, Cátedra de Química de Biomoléculas. Subsede CIHIDECAR, CONICET-UBA.

*E-mail: gjaurena@agro.uba.ar

Potential of Argentine seaweeds as an inhibitors of ruminal methanogenesis in vitro

Introducción

La digestión en los rumiantes produce metano (CH_4) que reduce la energía del alimento, y contribuye al calentamiento global. Existe interés en identificar compuestos dietarios que reduzcan la producción de CH_4 entérico. Las algas han sido escasamente estudiadas por su potencial antimetanogénico. El objetivo fue evaluar la capacidad de mitigación de CH_4 de algas marinas de las costas argentinas.

Materiales y Métodos

Se recolectaron muestras de 5 algas marinas desde la costa en Puerto Madryn, Bahía Camarones (Chubut) y Ushuaia (Tierra del Fuego). Las algas seleccionadas son filogénicamente distantes, *Gigartina skottsbergii (***GS***;* orden *Gigartinales*), *Ptilonia maguellanica* (**PM**) y *Asparagopsis taxiformis* (**AT**), ambas *Bonnemaisoniles*, son rojas; *Macrocystis pyrifera* (**MP;** Smart Weed SA) y *Dictyota dichotoma* (**DD**) son pardas (*Laminariales* y *Dictyotales*, respectivamente) y *Codium vermilara* (**CV**) es verde (*Bryopsidales*). *Ptilonia maguellanica* (abundante en el Canal Beagle, Tierra del Fuego) es del mismo orden que **AT,** que es de mares tropicales. Los sustratos se caracterizaron químicamente según el Programa para el Mejoramiento de la Evaluación de Forrajes y Alimentos (PROMEFA, Tabla 1). Las algas y láminas de *Lolium perenne* **(RG)** y *Chlorys gayanna* (**CG)** (controles) fueron secadas y molidas en molino tipo Willye (1mm). Se incubaron por 24 h ±500 mg de cada sustrato en botellas de 110 ml (38 ml de buffer y 4 ml de licor ruminal, 50: 50 sólido: líquido). Los animales fueron alimentados con 70% de pellet de alfalfa y 30% de grano de maíz. Las muestras se incubaron en duplicado en 3 bloques (fluido ruminal de dos animales). Se cuantificó la producción de CH_4, H_2, nitrógeno amoniacal ($N\text{-}NH_3$), pH y digestibilidad *in vitro* de la materia seca (**ivDMS**, Goering y Van Soest, 1970). Los resultados se analizaron según un diseño en bloques completos aleatorizados (bloque aleatorio) mediante Análisis de varianza y el test Tukey para diferenciar medias con el programa RStudio.

Resultados y Discusión

Las algas presentaron altos contenidos de cenizas y ivDMS, pero menor concentración de fibra que las forrajeras (Tabla 1). Sólo **GS y MP** tuvieron menos de 10% de proteína bruta. El gas producido en PM presentó menor concentración de CH_4 que los controles (P<0,01). Las algas produjeron menos CH_4 que los controles por g de MS incubada (**MSI**) y digerida (**MSD**; P<0,01). La producción de CH_4/MSI fue inferior en PM (P<0,01), pero al corregir por unidad de MSD todas las algas produjeron menos (P<0,05) que los controles con la excepción de MP. La incertidumbre de las mediciones de las variables CH_4 y H_2 fueron altas. No hubo diferencias entre algas y controles (P>0,05) en la producción de $N\text{-}NH_3$ e H_2.

Conclusiones

Las algas presentaron altos tenores de cenizas y valores de ivDMS. Los resultados son promisorios respecto al potencial antimetanogénico de algunas algas, especialmente para PM. La alta incertidumbre de medición del CH_4 y del H_2 sugiere considerar con cautela los resultados obtenidos.

Agradecimientos

PIUBAs 2023. UBACYT 2023 - 20020220300219BA.

Bibliografía

Goering HK, Van Soest PJ (1970). Agr. Handbook Nº 379 The R Foundation for Statistical Computing

Tabla 1. Características químicas, digestibilidad y producción de metano e hidrógeno de algas y forrajes evaluados en fermentación ruminal *in vitro*.

Item[1]	Sustratos								EEM[2]	P valor[3]		
	Algas						Controles					
	AT	CV	DD	GS	MP	PM	CG	RG		ANVA	C1	C2
Cenizas, g kg $^{-1}$MS	672	512	469	303	405	240	128	146				
Proteína Bruta, g kg $^{-1}$MS	164	108	181	75	78	261	116	176				
FDN, g kg $^{-1}$MS	229	188	203	87	498	334	693	447				
FDA, g kg $^{-1}$MS	84	68	146	14	267	99	348	231				
ivDMS, g/kg	584f	933b	794d	982a	858c	803d	479g	690e	16,5	<0,01	<0,01	<0,01
CH_4, % (v/v)	1,7ab	3,7ab	3,5ab	3,3ab	4,1ab	0,6b	5,9a	4,9ab	1,568	<0,01	<0,01	0,08
H_2, % (v/v)	0,02a	0,01a	0,00a	0,00a	0,00a	1,16a	0,02a	0,05a	0,255	0,32	0,63	0,72
CH_4.MSi, mmol/gMSI	0,53ab	1,16ab	1,09ab	1,33ab	1,79ab	0,30b	2,03a	1,53ab	0,445	<0,01	<0,01	0,05
CH_4.MSD, mmol/gMSD	0,33b	0,46b	0,51b	0,44b	0,75ab	0,14b	1,52a	0,79ab	0,248	<0,01	<0,01	0,17
$N\text{-}NH_3$, g/100 ml	17,3	16,9	17,1	17,6	15,0	16,9	13,8	15,1	2,84	0,70	0,12	0,51

[1] FDN, fibra en detergente neutro; FDA, fibra en detergente ácido; ivDMS, Dig. *in vitro* de la materia seca; MSI, materia seca incubada; MSD, materia seca digerida

[2] AT: *Asparagopsis taxiformis*; PM: *Ptilonia magellanica*; CV: *Codium vermillara*; GS: *Gigartina Skoberski*; DD*: Dictyota dichoma*; MP: *Macrocystis Piryfera;* CG: *Chlorys gayanna*; RG: *Lolium perenne.* [3]EEM: Error estándar de la media. Letras distintas en filas indican diferencias significativas.

[4]ANVA, análisis de varianza; C1 Algas vs. controles; C2 AT vs el resto.

NA 43 Alternativas de alimentación invernal para la ganadería misionera. Comunicación

Maidana CE[1]*, Da Luz M A[1], Babi H[1], Sanz SP[2], Zakowicz L[1]
[1] INTA EEA Cerro Azul, [2] INTA AER Santa Rita
*E-mail: maidana.emilio@inta.gob.ar

Winter feeding alternatives for livestock in Misiones. Communication

Introducción

La provincia de Misiones, cuenta con una superficie ganadera de 650 mil hectáreas y alberga aproximadamente 400 mil cabezas de ganado. La actividad ganadera en esta región se basa en el pastoreo de campos naturales y pasturas cultivadas, ambos recursos del tipo C4. Éstos son altamente eficientes en la conversión y producción durante los períodos estivales, con tasas de crecimiento que pueden alcanzar hasta 80 kg MS / ha / d. Sin embargo, presentan un crecimiento explosivo y florecen tempranamente, lo que resulta en una rápida pérdida de calida. A su vez, con temperaturas medias inferiores a 15°C, su producción es prácticamente nula, lo que genera una disparidad significativa en las tasas de crecimiento a lo largo del año. Esta variabilidad resulta en un marcado déficit de oferta forrajera durante el invierno. Reservar potreros para su posterior aprovechamiento en la época invernal presenta restricciones nutricionales debido a que se encuentran maduros y con un muy bajo valor nutritivo, con niveles de PB % inferiores o por debajo del 5%. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue evaluar alternativas de alimentación que ayuden a cubrir este déficit invernal.

Materiales y Métodos

La experiencia se llevó a cabo en la Estación Experimental Agropecuaria INTA Cerro Azul. Se evaluaron tres dietas en tres grupos de animales, con pesajes semanales. La primera dieta (U+A) incluyó el pastoreo de 2 ha de Avena negra, sembrada el 4 de mayo y 2 ha de *Urochloa brizantha* reservada en abril. Para esta dieta participaron 20 terneros con un peso inicial promedio de 192 kg. Los animales pastoreaban diariamente la avena, consumiendo aproximadamente el 2,3% de su PV en MS. Para asignar la ración de avena aproximadamente cada tres dias se determinaba la disponibilidad de biomasa mediante corte de tres cuadrantes metálicos. A partir de la disponibilidad, se le asignaba un factor de utilización del 70% y se delimitaba una parcela de tamaño variable con la oferta de forrajera para los próximos 3 días. En esta parcela ingresaban a las 9:00 h y permanecian hasta las 14:00 h. Luego se dirigían a la *U. Brizantha*, la cual podían consumir sin restricciones. La segunda dieta (PDCA) consistió en el pastoreo directo de caña de azúcar y se complementó la dieta con 4 ha de pasto elefante (*Penicetum purpureum* CV Panama) y una suplementación proteica compuesto por expeller de soja de aproximadamente el 0,18% del PV por animal por día. El cañaveral fue implantado en septiembre de 2021 con dos variedades de caña y abarcó 0,75 ha. En el PDCA participaron 23 animales con un peso inicial promedio de 272 kg. La tercera opción (U+S+C) involucró la suplementación con una mezcla de caña molida, harina de soja y urea, formulada para contener un 13% de PB. En este tratamiento participaron 27 animales con un peso inicial promedio de 236 kg. La ración diaria fue de aproximadamente el 2,8% PV, complementada con acceso ilimitado a *Urochloa brizantha*.

Resultados y Discusión

En cuanto a las evaluación de las dietas, U+S+C mostró ganancias de 0,78 kg/an./d seguido por PDCA (0,77 kg/an./d, Figura 1). El grupo U+A (0,58 kg/an./d) fue la tercera. En promedio, la semana

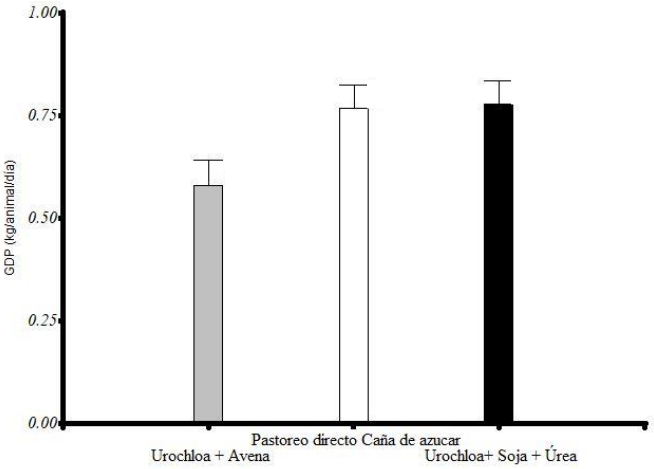


Figura 3. Ganancias diaria peso promedio para todo el periodo expresado en kg para los diferentes tratamientos.

2 mostró la mayor ganancia media (1,47 kg/an/d), seguida por la semana 1 (0,68 kg/an/da) y la semana 4 (0,50 kg/an/d). La semana 3 mostró las ganancias más bajas (0,24 kg/an/d). Para destacar, U+A no presentó grandes variaciones que se puede observar en la Tabla 1, lo que sugiere una estabilidad relativa en las ganancias. Por otro lado, U+S+C mostro grandes variaciones entre la semana 1 y la semana 2 y el pastoreo directo de caña de azúcar presento las ganancias más erráticas.

Tabla 1. Ganancias promedio y desviaciones estándar en función de las semanas y los tratamientos.

Tratamiento	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4
Urochloa + Avena	0,52±0,5	0,68±0,45	0,44±0,39	0,69±0,4
Urochloa + soja + urea	0,92±0,36	1,29±0,87	0,51±0,59	0,39±0,62
Pastoreo directo caña de azúcar	0,54±0,36	2,28±0,56	0,21±0,43	0,46±0,39

Conclusiones

Aunque el período de evaluación fue corto y se requiere repetir el estudio para obtener conclusiones más sólidas, se destacan los siguientes puntos:

- Las tres dietas fueron efectivas para suplir el bache invernal.
- El pastoreo de avena demostró ser muy estable en cuanto a productividad secundaria.
- El pastoreo directo de caña de azúcar fue similar en resultados a su presentación molida.

NA 44 Caracterización de los componentes productivos de un sistema silvopastoril y sistema cielo abierto típico de la provincia de Misiones

Maidana CE[1]*, Da Luz MA[1], Loto M[2], Colcombet L[2], Zakowicz L[1]
[1] INTA EEA Cerro Azul, [2] INTA EEA Montecarlo
*E-mail: maidana.emilio@inta.gob.ar

Characterization of the productive components of a silvopastoral system and an open sky system typical of the province of Misiones

Introducción

La provincia de Misiones, presenta una superficie ganadera de 650 mil ha y alberga aproximadamente 400 mil cabezas. Estas, se distribuyen en un 90% sobre pasturas en sistemas Cielo abierto (SCA) y un 10% en sistemas silvopastoriles (SSP). Generalmente, en la provincia los SCA y SSP son muy variados en sus componentes encontrándose sobre pasturas megatérmicas de distintos géneros y especies. Sin embargo, dos sistemas típicos de la provincia son SCA sobre *Urochloa brizantha* y SSP de líneos apareados de *Pinus sp* sobre *Axonopus catarinensis*. Si bien, ha sido ampliamente estudiado el efecto del sombreamiento sobre el componente forrajero, poco se sabe sobre los demás componentes de estos sistemas. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue caracterizar dos sistemas productivos de recría de novillos (SCA y SSP) de la provincia de Misiones, durante un período de veranada.

Materiales y Métodos

En la Estación Experimental Agropecuaria INTA Cerro Azul, se encuentran instaladas dos unidades de recría de novillos. El objetivo de estas unidades es recriar novillos proveniente de la unidad demostradora de Cría hasta los 330-350 kg/animal. Dichas unidades, presentan una superficie de tres ha subdividas en seis potreritos de media ha cada uno. El SCA, presenta como componente forrajero *Urochloa brizantha* y el SSP se caracteriza por ser un sistema de lineos apareados (5*3*15) de *Pinus ellioti* sobre *Axonopus catarinensis*. En cada unidad, pastorearon 9 novillos con un peso inicial de 200 kg PV. En estas unidades se evaluó, la productividad primaria neta aérea (PPNA), la productividad secundaria (PS) y el consumo de agua promedio. La PPNA se evaluó mediante el método de jaulas móviles y cortes sucesivos (Sala y Austin 2000), no se realzaron análisis de calidad. Para esto, se instalaron tres jaulas de clausura en 3 lotes al azar de cada sistema. La PS fue evaluada mediante la ganancia de pesos de los novillos. Para ello, los mismos eran pesado mensualmente. Finalmente, el consumo de agua se midió semanalmente, mediante caudalímetro, aunque no fueron corregidos por evaporación. La información fue analizada mediante ANOVAS con medida repetidas en el tiempo con el programa INFOSTAT.

Resultados y Discusión

La PPNA presento diferencias significativas en la estación primaveral, el SSP fue un 26% más productivo (P<0,05). Sin embargo, estas diferencias no se mantuvieron en el verano exhibiendo PPNA similares (Tabla 1). Estas diferencias en la estacionalidad, es característico del componente forrajero de los SSP, ya que *Axonopus catarinensis* presenta un rápido rebrote en invierno. Ambos sistemas presentaron una GDP 77-80 kg de carne por animal. Con una variación de entre 16 y 19 kg para los sistemas SCA y SSP respectivamente. Las máximas GDP fueron halladas en los meses de septiembre (0,8 y 0,7 kg/an./día, SSP y SCA respectivamente) y enero (0,7 y 0,5, SSP y SCA respectivamente) . Las mayores diferencias fueron halladas en el consumo de agua, fueron significativamente mayores en los SCA (Tabla 1). Los cuales, consumieron un 32% mayor en litros por animal por semana y un 24% superior de litros consumido por kilogramo de peso vivo. Cabe destacar que el consumo fue bajo, sin embargo, similares a otros trabajos en el nea (Rosello com. Pers.). Esto puede deberse a la disminución del estrés térmico debido al efecto de la sombra de los árboles.

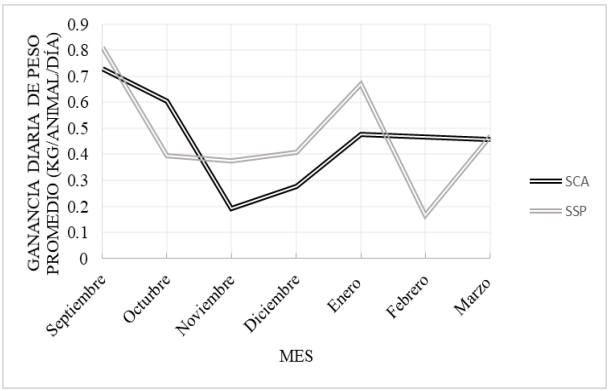


Figura 4. Ganancia de peso diario promedio mensual de sistemas silvopastoril (SSP, gris claro) y sistemas a cielo abierto (SCA, gris oscuro).

Conclusión

Los sistemas silvopastoriles de líneos apareados sobre *Axonopus catarinensis* presentan una mayor productividad primaria neta aerea en la primavera y menor consumo de agua que los sistema de cielo abierto de *Urochloa brizantha*.

Tabla 2. Consumo de agua en litros por semana y litros por kg de peso vivo y productividad primaria neta aérea (PPNA) de primavera y de verano del mismo período (medias ± los desvíos estándares). Letras diferentes indican diferencias significativas entre las medias de los tratamientos.

Tratamiento	Consumo agua (lt/an/sem)	Consumo Agua (lt/kg PV)	PPNA Primavera (kg MS/ha/estación)	PPNA Verano (kg/ha/estación)
SSP	78,5 ± 32,65 a	0,29 a	3619 ± 965,5 a	4636 ± 686,1 a
SCA	115,3 ± 55,18 b	0,38 b	2667 ± 642,9 b	4699 ± 1348,7 a

NA 45 Uso de blends de taninos y saponinas en dietas de engorde a corral: efecto sobre el desempeño productivo

Lacherre A[1]*, Bollatti JM[2], Soave L[2], Enriquez G[2], Irurtia R[2], Cabral C[3], Di Lorenzo N[1]
[1] UF - University of Florida. [2] CENAB - Centro Experimental de Nutrición Animal Biofarma. [3]SilvaTeam
*E-mail: andreslacherre@gmail.com

Use of Tannin and Saponin Blends in Feedlot finishing Diets: Effect on Productive Performance

Introducción

En la actualidad, la monensina (MON) se destaca como el aditivo más empleado en la formulación de dietas de terminación de bovinos para carne (Samuelson *et al.*, 2016), principalmente por su capacidad para mejorar la eficiencia de conversión (Goodrich *et al.*, 1984). Sin embargo, el uso de ionóforos en la alimentación de rumiantes enfrenta reticencia pública por preocupaciones sobre residuos de antibióticos y resistencia antimicrobiana.

Existen alternativas de productos naturales para el reemplazo de los ionóforos, como los extractos de taninos y saponinas, que han sido abordadas en investigaciones previas (Pordomingo *et al.*, 2003; Pasinato *et al.*, 2012), mostrando efectos positivos en los parámetros productivos. El primer objetivo del trabajo fue evaluar el desempeño de un *blend* de taninos y saponinas provenientes de Quebracho y Castaño, en comparación de la monensina.

El segundo objetivo de este trabajo fue evaluar un *blend* de polifenoles de taninos con propiedades antioxidantes, el cual sustituyó en parte al acetato de vitamina E. Aunque este enfoque ha sido estudiado en otras especies (aves, cerdos), hasta el momento no se ha investigado su efecto en rumiantes.

Materiales y Métodos

El experimento se llevó a cabo en el Centro Experimental de Nutrición Animal Biofarma, ubicado a 15 km al este de Jesús María, Córdoba. El ensayo comenzó en el mes de febrero del año 2023. Se utilizaron un total de 294 novillos de raza británica (Angus, Hereford, Angus x Hereford) con un peso promedio de 352 kg (± 21 kg). Los mismos fueron clasificados en 7 bloques de acuerdo a su peso inicial y luego distribuidos aleatoriamente en 21 corrales, con 14 novillos por corral. Se evaluaron tres tratamientos diferentes en función del aditivo que contenía su dieta. Los tratamientos fueron: **MON+E:** monensina sódica y vitamina E (Monensina: 36 mg/kg MS + Vitamina E adicional: 20 mg/kg MS (10 UI/kg)); **BXS+E:** se reemplazó la monensina por una mezcla de taninos y saponinas (Silvafeed® BXS), manteniendo la misma concentración de vitamina E (0.075% en base seca de BXS + 20 mg/kg MS de vitamina E adicional (10 UI/kg)); **BXS+ATX**: contenía BXS y se reemplazó parte de la vitamina E por una mezcla de polifenoles naturales (Silvafeed® ATX), (0.075% en base seca de BXS + 10 mg/kg MS de vitamina E adicional (5 UI/kg) + 5 mg/kg MS de ATX). Cada uno de los tratamientos fue previamente mezclado con el suplemento vitamínico mineral y urea en la planta de premezclas de Biofarma® y empaquetados en bolsas de 25 kg de premezcla. La inclusión de todas las premezclas fue del 3.5% en base seca. A excepción de las premezclas, los ingredientes de la dieta fueron iguales para todos los tratamientos y se preparaban diariamente con un Mixer para 6000 a 8000 kg por día. La dieta basal se descargaba cerca del mixer experimental de 2 m³ (SENOR 84-8), donde se mezclaba con la premezcla correspondiente. Dos días posterior a la llegada de los animales, se realizó una doble pesada inicial y su distribución en los correspondientes corrales. Durante los primeros 21 días, se les brindó dietas de adaptación con mayor proporción de fibra, y luego una dieta de terminación (36,5% maíz húmedo, 34% maíz seco, 8% silaje de sorgo, 4% heno de alfa, 14% burlanda húmeda, 1% Urea y 2.5% Corrector Vit-Min). A los 104 días desde el inicio, se registró el peso vivo final con una pesada única con 16 horas de ayuno previas más 4% de desbaste aplicado. El consumo de materia seca (CMS) se estimó a partir de la cantidad de alimento suministrado diariamente corregido por el valor semanal de materia seca de la ración. Cada vez que se debieron remover restos de alimento de los comederos, fueron pesados, registrados y analizados por contenido de materia seca para ser descontados del consumo del periodo correspondiente. Durante la última pesada del ensayo, se utilizó ultrasonografía para medir el espesor de grasa dorsal, área de ojo de bife y grasa de cadera en 4 animales seleccionados al azar de cada corral. Por último, el dato de rendimiento carnicero se determinó a partir del peso de res caliente en la planta de faena por cada animal individual *(Res, %= Peso de res caliente / Peso vivo final desbastado)*.

Se realizaron análisis estadísticos con el procedimiento MIXED de SAS 9.4, verificando la normalidad con Shapiro-Wilk y la homogeneidad de varianza graficando los residuos.

Resultados

No se observaron diferencias significativas en ninguna de las variables medidas a lo largo de todo el experimento. En la Tabla 1 se resumen los principales valores registrados durante el ensayo.

Tabla 1. Comparación de los valores obtenidos para las distintas variables analizadas en cada uno de los tratamientos estudiados.

Variables	Tratamiento			EEM	Valor *P*
	MON+E	BXS+E	BXS+ATX		
Peso vivo inicial, kg	352,8	353,0	352,9	8,240	0,36
Peso vivo final, kg	485,6	489,2	487,4	9,080	0,70
Aumento de peso, kg/día	1,28	1,32	1,30	0,040	0,80
Consumo de MS, kg/día	9,73	9,86	9,63	0,120	0,20
Conversión	7,64	7,50	7,42	0,190	0,84
Peso de res, kg	286,7	286,9	286,5	5,200	0,66
Rendimiento, %	59,06	58,68	58,81	0,250	0,76
Área ojo de bife, cm²	84,83	86,18	83,53	1,650	0,39
Grasa dorsal, mm	8,66	8,64	8,99	0,430	0,61
Grasa cadera, mm	9,95	9,70	10,14	0,400	0,32

MON + E: Monensina sódica más Vitamina E.
BXS+E: Mezcla de taninos y saponinas más Vitamina E.
BXS+ATX: Mezcla de taninos y saponinas más mezcla de polifenoles naturales.
EEM, error estándar de la media.

Conclusiones

El uso del *blend* de taninos y saponinas permitiría remplazar el uso de monensina en dietas de engorde a corral. A su vez, se puede incluir 5 mg/kg MS de ATX para reemplazar 10 mg/kg MS de vitamina E, sin encontrar diferencias sobre el desempeño.

Bibliografía

Goodrich R *et al.* (1984). J. Anim. Sci. 58, 1484–1498.
Pasinato A *et al.* (2012). Conc. del Urug. INTA EEA.
Pordomingo A *et al.* (2003). EEA INTA Anguil.
Samuelson K *et al.* (2016). J. Anim. Sci, 94(6), 2648–2663.

NA 46 Evaluación de la pérdida de materia seca en burlanda húmeda de maíz almacenada de manera aeróbica

Echeverría A[1,2], Bernáldez ML[2,3], Coniglio V[2,4], Moreno MV[1], Brunetti MA[1], Perez MA[3]
[1] INTA EEA Manfredi. [2] Instituto de Ciencias Básicas y Aplicadas, UNVM, Córdoba. [3] Facultad de Ciencias Agropecuarias, UNC, Córdoba. Facultad de Veterinaria, UNRC, Córdoba.
*E-mail: echeverria.analia@inta.gob.ar

Dry matter loss in wet corn distillers grains stored under aerobic conditions

Introducción

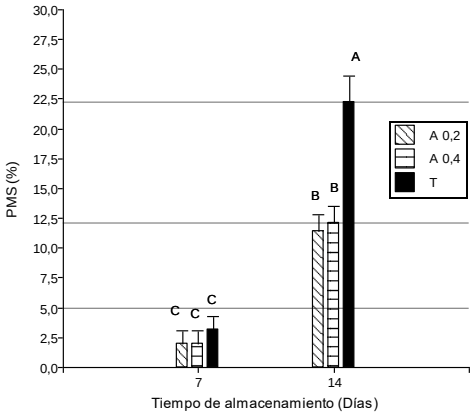
Cuando el período de utilización de la burlanda húmeda de maíz (**BHM**) es corto (10-14 días), el almacenamiento se suele hacer a granel, es decir sin estructuras que impidan el contacto directo con el oxígeno. Estas condiciones afectan la calidad de la BHM como alimento. Por esta razón se recomienda no almacenar la BHM por más de 3 a 4 días en climas cálidos (25°C) y de 5 a 7 días en climas fríos (10°C), debido al deterioro de sus propiedades nutricionales (Moore *et al.*, 2020). Generalmente, estas pérdidas no son cuantificadas por los productores y se transforman en costos ocultos del sistema de producción. La alternativa de incorporar aditivos químicos, como los ácidos orgánicos, puede ser una opción para conservar BHM al aire libre y extender el período de almacenamiento seguro. No obstante, no se ha cuantificado el efecto del uso de estos ácidos en BHM, sobre la pérdida de materia seca (**PMS**) cuando ésta es almacenada de manera aeróbica. El objetivo de este estudio fue cuantificar la PMS cuando la BHM es tratada con ácido propiónico y fórmico y es almacenada de manera aeróbica.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en INTA EEA Manfredi, Córdoba. Se almacenó BHM en cámara a 25 +/- 1 °C y 12 h de luz, simulando condiciones estivales de campo, en bandejas plásticas de 4 L durante 14 días con los siguientes tratamientos: testigo sin tratar (T); 60:40 ácido propiónico + ácido fórmico al 0,2 % (A 0,2); 60:40 ácido propiónico + ácido fórmico al 0,4 % (A 0,4). El diseño experimental fue completamente aleatorizado, con 3 repeticiones por tratamiento. Este ensayo se repitió completo 3 veces, considerándose cada repetición un bloque. Los ácidos fueron aplicados por aspersión simulando una posible práctica en el manejo de la masa de burlanda. Para determinar el contenido de materia seca (MS, %) se extrajeron muestras del perfil completo de cada bandeja con el cilindro de una jeringa de 10 ml a los 0, 7 y 14 días desde la aplicación de cada tratamiento. Las muestras fueron secadas en estufa de aire forzado a 100°C por 48 h hasta peso constante. La PMS se determinó por diferencia de peso entre los sucesivos muestreos y se expresó en %. Los datos fueron analizados mediante modelos mixtos con correlación en el tiempo, considerando tratamiento, tiempo y la interacción tratamiento y tiempo como efectos fijos, mientras que los bloques y bandejas como efecto aleatorio. Las medias se contrastaron con test de LSD Fisher (α = 0,05) con el software InfoStat (Di Rienzo *et al.*, 2020).

Resultados y Discusión

La PMS aumentó en todos los tratamientos con el avance del tiempo (P<0,01 y con diferencias significativas entre tratamientos (P<0,01). El tratamiento T mostró la mayor PMS a lo largo de todo el ensayo en comparación a A 0,2 y A 0,4, que se comportaron de manera similar entre sí. La interacción entre tratamiento y tiempo fue significativa (P <0,01; Figura 1). El proceso de deterioro durante el almacenamiento aeróbico de BHM se aceleró a partir de la segunda semana, provocando un aumento significativo de la PMS en comparación con los primeros 7 días donde todos los tratamientos informaron una PMS menor al 5% y sin diferencias estadísticas entre ellos.



PMS: pérdida de materia seca, T: Testigo, A 0,2: 60:40 ácido propiónico + ácido fórmico al 0,2 %, A 0,4: 60:40 ácido propiónico + ácido fórmico al 0,4 %. Se muestran los valores promedios con sus respectivos errores estándar. Medias con una letra común no son significativamente diferentes (P > 0,05) en la interacción tratamiento*tiempo.

Figura 1. Pérdida de materia seca en burlanda húmeda de maíz con diferentes tratamientos hasta los 14 días de almacenamiento aeróbico.

Conclusiones

El uso de la mezcla de ácido propiónico y fórmico en dosis de 0,2 % y 0,4 % logró disminuir la perdida de materia seca ocurrida entre los 7 y 14 días de almacenamiento en un 10 % respecto al testigo. Ambas concentraciones evaluadas fueron igualmente efectivas. Sin embargo, si el período de utilización de BHM es inferior a 7 días, el uso de la mezcla de ácidos orgánicos en cualquiera de sus dos dosis evaluadas no se justifica. Los autores consideran repetir este ensayo en condiciones de campo durante el verano para corroborar los resultados obtenidos en condiciones controladas

Bibliografía

Moore JM, Ileleji KE, Keener K (2020). Journal of cereal science, 95, 103034.

Di Rienzo J, Casanoves F, Balzarini M, Gonzalez L, Tablada M, Robledo W (2020). InfoStat [Software de cómputo]. Córdoba, Argentina, FCA UNC.

Agradecimientos

Las autoras agradecen a la empresa ACABio por aportar la burlanda húmeda de maíz para realizar el ensayo.

NA 47 Influencia de dietas de gallinas ponedoras con mayor contenido de ácidos grasos omega 3 en la calidad del huevo

Cardaci PP[1]*, Gallinger CI[2], Federico FJ[2], Albo GN[3], Iglesias BF[4]
[1]FCV-UNLP. [2]INTA EEAA Concepción del Uruguay. [3]FCAyF-UNLP. [4]INTA EEAA Pergamino.
*E-mail: pcardaci@fcv.unlp.edu.ar

Influence of diets of laying hens with higher content of omega 3 fatty acids on egg quality

Introducción

La nutrición actual está enfocada en la prevención de las enfermedades crónicas no transmisibles, donde la dieta y el estilo de vida desempeñan roles importantes. La población argentina posee un déficit en el consumo de ácidos grasos omega 3 (n-3) y α-tocoferol y γ-tocoferol o vitamina E (**Vit. E**) (Coetzee *et al.,* 2001). Se conoce que el incremento de ácidos grasos poliinsaturados promueve el estrés oxidativo, el cual puede ser neutralizado por el uso de Vit. E como antioxidante. Por tal motivo, se propuso incrementar su contenido en el huevo a través de la incorporación de aceites de soja, lino y calamar, con y sin Vit. E en la dieta de gallinas ponedoras, con el objetivo de evaluar su influencia sobre la calidad interna y externa del huevo.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en INTA – EEA Pergamino, Sección Avicultura. Se emplearon 144 gallinas ponedoras Hy-Line W-36, criadas en jaulas. Se utilizó un diseño en bloques completos al azar con arreglo factorial 3 x 2: 3 aceites al 2% de inclusión y 2 niveles de Vit. E, 0 y 100 ppm, totalizando seis tratamientos con 6 repeticiones de 4 aves cada una. Los tratamientos fueron: **T1**: Aceite (A.) Soja; **T2**:A. Lino; **T3**: A. Calamar; **T4:** A. Soja + Vit. E; **T5**: A. Lino + Vit. E y **T6:** A. Calamar + Vit. E. Se determinó la Vit. E por cromatografía líquida de alto desempeño (HPLC), de acuerdo a la metodología modificada de Butriss & Diplock (1984). La dieta se suministró durante 28 días y al final se recogieron 78 huevos para evaluar la calidad interna y externa. Los análisis de peso (**P**), altura de albúmina (AA), resistencia al quiebre (**R**), color de yema (**CY)** y unidades Haugh (**UH**) se realizaron en un Equipo automático marca Nabel, modelo DET6000 de la firma DSM. Los resultados fueron sometidos a análisis de varianza utilizando el software SAS y las diferencias entre medias se analizaron mediante el Test de Duncan.

Resultados y Discusión

Las dietas con inclusión de aceite de lino y calamar aportaron un promedio de 229 y 207 mg de n-3/100 g de yema vs. los 90 mg aportados por el control. Sin embargo, El aceite de calamar fue superior al lino porque contaba con ácidos grasos n-3 de cadena larga (Cardaci *et al.*, 2019).

Con respecto a la Vit. E, debido a que las varianzas no fueron homogéneas, se analizaron las inferencias de datos sobre las dos poblaciones con el programa Epidat 3.1. Los huevos provenientes de las gallinas sin suplementación no presentaron diferencias significativas en el contenido de esta vitamina ($P > 0,05$). Por otro lado, entre los huevos de las gallinas suplementadas con 100 ppm de Vit. E el tratamiento 5 presentó mayor contenido que el tratamiento 4 ($P < 0,05$) y no difirió del tratamiento 6 ($P > 0,05$) (Tabla 1)

Tabla 1. Contenido de vitamina E (µg/g yema) y total de ácidos grasos omega 3 (n-3 (mg/100 g yema) en huevos

	Tratamientos					
Var.[1]	**T1[2]**	**T2[3]**	**T3[4]**	**T4[5]**	**T5[6]**	**T6[7]**
Vit. E[8]	13,08[a]	14,47[a]	12,88[a]	98,99[b]	116,61[a]	106,4[ad]
n-3 tot[9]	90,40	229,33	207,75	90,40	229,33	207,75

[1] Var. Varible**; Sin Vit. E: T1[2]:** A. soja; **T2[3]**: A. lino; **T3[4]**: A. calamar. **Con Vit. E**: **T4[5]**: A. soja; **T5[6]:** A. lino; **T6[7]:** A. calamar; [8]Vit. E (µg/g yema); **[9] n-3 tot**. n-3 totales (mg/100 g yema). Medias con diferente letra dentro de una misma fila difieren estadísticamente (p≤0,05)

En cuanto a la la calidad interna y externa del huevo, se observó un efecto significativo ($P \leq 0,001$) de los ácidos grasos n-3 sobre la AA y UH (Tabla 2). Además, se obtuvo un valor significativo ($P \leq 0,05$) de la Vit. E sobre el P y se encontró una interacción entre aceite y Vit. E sobre la R de la cáscara del huevo ($P < 0,05$).

Conclusiones

La suplementación de dietas de gallinas ponedoras con ácidos grasos n-3 mejoró la calidad interna del huevo en los parámetros de altura de albúmina y UH. En tanto, la interacción de Vit. E más aceite, solo influyó positivamente sobre la resistencia de la cáscara, lo que cuestiona el beneficio de su empleo por el alto costo

Bibliografía

Cardaci P *et al.* (2019) Ed. INTA Anguil, 343-347.
Muñoz MV (2024). Semiárida, **34**(1), 57-62.
Coetzee G *et al.* (2001). S. Afr. J. Anim Sci. **31**(3) 158-172

Tabla 2. Efecto de las dietas adicionadas con aceites ricos en ácidos grasos omega 3 (n-3) sobre la calidad interna de los huevos.

	Tratamientos							
	Factores			Aceites			Vitaminas	
Variables	**Aceite**	**Vit[1]**	**Aceite*Vit[1]**	**A. soja**	**A. lino**	**A.cal.[2]**	**Sin**	**Con**
P[3]	NS[4]	0,03	NS	58,88[a]±3	58,88[a]±4	58,33[a]±4	58,11[b]±3	59,62[a]±4
AA[5]	0,0005	NS	NS	8,28[b]±1	8,36[b]±1	8,93[a]±1	8,44[a]±1	8,63[a]±1
CY[6]	NS	NS	NS	6,28[a]±0	6,28[a]±1	6,08[a]±1	6,26[a]±0	6,17[a]±1
UH[7]	0,0004	NS	NS	91,18[b]±5	91,66[b]±4	94,71[a]±3	92,18[a]±7	92,84[a]±4
R[8]	NS	NS	0,016	3,94[a]±1	4,0[a]±1	3,71[a]±1	3,88±0,7	3,89±0,7

[1]Vit. E; **[2]cal.** A. calamar; **[3]P.** Peso; **[4]NS.** No Significativo; **[5]AA**. Altura albúmina; **[6]CY.** Color yema; **[7]UH**. Unidades Haugh; **[8]R**. Resistencia. Medias con diferente letra dentro de una misma columna difieren estadísticamente (p≤0,05)

NA 48 Alternativas de almacenamiento del bagazo húmedo de cebada en el tiempo

Caballero V[1]*, Cayu N[2], Cancino K[1], García Falabella B[1], Gomez F[4], Odeon M[3], Villagra S[1,4], Villar L[1]
[1]INTA Bariloche, [2]Tecnicatura Superior en Gestión de la Producción Agropecuaria, Comallo, Rio Negro, [3]IFAB, INTA-CONICET Bariloche, [4]Univ. Nac. Río Negro
*E-mail: caballero.veronica@inta.gob.ar

Conservation of wet brewer´s grain: storage alternatives over time

Introducción

El bagazo de cebada húmeda (**BH**), subproducto de la industria cervecera, es utilizado como suplemento dietario animal en reemplazo de alimentos importados (Ferrari *et al*., 2017). Muchos productores cercanos a las cervecerías, lo recolectan y almacenan en tambores cerrados o lo distribuyen en comederos o en pilas dentro de los potreros. Sin embargo, al estar expuesto al ambiente tiene una alta descomposición limitando su uso. Generar un almacenamiento adecuado del BH permitirá retardar su descomposición y mejorar su utilización en el tiempo como suplemento dietario animal. El objetivo de este trabajo fue evaluar distintas alternativas de almacenamiento del BH y caracterizar su composición química en el tiempo.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó entre el 31 de julio y el 5 de octubre de 2023, en INTA EEA Bariloche, utilizando BH de una cervecería local. Se evaluaron 4 tratamientos de almacenamiento: BH en pila expuesta al aire (**BP**), BH en bolsa plástica transparente abierta diariamente (**BBAD**), BH en bolsa cerrada casi herméticamente (**BBC**), BH con 30% de fibra de pellet de alfalfa (**BBC +F**). Se hicieron 3 repeticiones por tratamiento, distribuidas aleatoriamente al aire libre. Se tomaron muestras en cuatro momentos: al inicio (t0), a los 20 (t20), a los 40 (t40) y a los 60 (t60) días. Se analizó la composición química en cada momentoMS a 65°C, Nitrógeno total (NT), FDA y FDN, pH y carbohidratos totales solubles. La variación de la composición química se evaluó con una prueba *t* (significancia 0,05).

Resultados y Discusión

El contenido (media ± error) inicial de MS 65°C del BH para los tratamientos BP, BBAD y BBC fue de 25,2 ± 0,3% y para el tratamiento BBC+F fue de 43,2 ± 2,5%. Al finalizar los 60 días, la MS disminuyó gradualmente un 2% en BP y BBAD y se mantuvo constante en BBC y BBC+F. Se observó un aumento en NT, FDN y FDA en todos los tratamientos excepto BBC (Tabla 1). Estos cambios podrían deberse a a la actividad biológica que consume carbohidratos solubles (Tabla 1), aumentando la fracción proteica. Resultados similares se observaron en ensayos con burlanda húmeda de maíz, otro subproducto industrial con alto contenido de humedad (Álvarez *et al*., 2019). Los tratamientos con menor exposición al aire (BBC y BBC+F) no mostraron variaciones significativas en NT, FDN y FDA entre los días 0 y 40, sugiriendo que el aumento de MS con pellet de alfalfa y el cierre casi hermético favorecen la estabilidad del BH.

Conclusiones

Este trabajo fue una primera aproximación para ajustar un mecanismo adecuado de almacenamiento del BH y su conservación en el tiempo, con fines de consumo animal. Basándonos en las prácticas de los productores locales y en los principios del ensilaje, nuestros resultados mostraron que en todos los tratamientos el contenido de NT y el contenido de fibra aumentó a los 60 días y que, si bien el contenido de CH bajó, no se alcanzó a llegar al pH adecuado para inhibir la presencia de microorganismos y lograr su conservación. Sin embargo, los tratamientos BBC y BBC+F lograron una menor variación de los parámetros en el tiempo, indicando que mayores condiciones de anaerobiosis y el agregado de fibras permiten estabilizar la mezcla. Aunque más estudios son necesarios, este primer abordaje es útil para definir cómo se encuentra el BH en las condiciones de almacenamiento que utilizan los productores actualmente.

Agradecimientos

A Tomas Laffose, por proveer el bagazo de cebada húmedo para esta experiencia, a Juan José Gallego de INTA Valle Inferior, a José María Garramuño del campo Anexo Pilcaniyeu, al productor Santos Nestares por proveer información acerca del uso local de bagazo y al personal de servicios generales de INTA Bariloche por la ayuda técnica en el ensayo. A los proyectos INTA PD I130, PD I098 e I099, FONTAGRO ATN/RF-20639-RG y ATN/RF-20640-RG

Bibliografía

Alvarez E *et al.* (2019). J. Stored prod. Res., 80, 65-70.
AOAC (1990) Official Methods of Analysis. Arlington, VA.
ANKOM (2021) ANKOM 200 y Daisy II Operator's Manual.
Ferrari et al (2017). Rev. Presencia, Nº67, pp 43-46.

Tabla 1. Contenido (media ± EEM) de nitrógeno total (NT), FDN, FDA, pH y carbohidratos solubles totales (CH) en bagazo de cebada húmedo (BH) almacenado durante 0, 20, 40 y 60 días bajo cuatro tratamientos.

	BP					BBAD				
día	NT (%)	FDN (%)	FDA (%)	pH	CH (%)	NT (%)	FDN (%)	FDA (%)	pH	CH (%)
0	3,2±0,1^{a}	52,5±2,2^{a}	17,6±1,7^{a}	5,4±0,1^{a}	5,9±0,8^{a}	3,2±0,1^{a}	52,5±2,2	17,5±1,7	5,4±0,1^{a}	5,9±0,8^{a}
20	3,8±0,1^{b}	62,4±1,5^{ab}	29,7±0,5^{b}	6,4±0,1^{b}	1,1±0,2^{b}	4,0±0,1^{b}	51,3±1,6	20,8±0,6	5,±0,2^{ab}	1,1±0,1^{b}
40	4,0±0,1^{b}	64,3±1^{b}	30,45±0,3^{bc}	6,7±0,1^{c}	1,1±0,1^{b}	4,2±0,1^{b}	49,62±1,6	20,9±1,7	6,2±0,2^{b}	1,8±0,1^{b}
60	4,6±0,1^{c}	54,9±2,5^{b}	25,4±1,2^{c}	6,6±0,1^{c}	0,9±0,1^{b}	4,9±0,1^{c}	sd	sd	6,±0,1^{b}	1,3±0,1^{b}

	BBC					BBC+F				
día	NT (%)	FDN (%)	FDA (%)	pH	CH (%)	NT (%)	FDN (%)	FDA (%)	pH	CH (%)
0	3,2±0,1	52,5±2,2	17,5±1,7	5,4±0,1^{ab}	5,9±0,8^{a}	2,7±0,1^{a}	51,9±0,7	28,7±1,2	5,5±0,1^{a}	2,5±0,4^{a}
20	3,7±0,1	48,1±2	19,5±0,2	5,9±0,1^{b}	2,3±0,2^{b}	2,9±0,1^{a}	48,4±0,3	29,8±0,1	6,3±0,2^{b}	2,4±0,2^{a}
40	3,7±0,1	56±0,6	21,2±0,8	5,9±0,1^{b}	2,3±0,3^{b}	3,1±0,1^{a}	52±0,5	30,3±0,4	6,6±0,1^{b}	1,6±0,2^{a}
60	3,8±0,1	44,8±1,9	17,9±4,7	5,2±0,3^{ab}	2,5±0,6^{b}	3,4±0,1^{b}	56,3±1,9	32,9±1,3	5,3±0,1^{a}	1,7±0,2^{a}

BP, BH en pila expuesta al aire. BBAD, BH en bolsa plástica transparente abierta diariamente. BBC, BH en bolsa cerrada casi herméticamente. BBC+F, BH con 30% de fibra de pellet de alfalfa. ^{a,b,c} Medias con letras diferentes en la misma columna indican diferencias significativas (α= 0,05)

NA 49 Efectos de un suplemento microbiano a base de *Bacillus* en la degradabilidad de la fibra *in vitro*

Briosso M[1]*, Clemente FM[1], Cappellozza BI[2], Gatii E[3], Giugge E[4]

[1] Novonesis, Buenos Aires, Argentina; [2]Novonesis, Hørsholm, Dinamarca; [3]Cooperativa Guillermo Lehman, Argentina; [4] Grupo Chiavassa, Argentina

*E-mail: armebo@chr-hansen.com

Effects of a Bacillus-based microbial supplement on in vitro fiber degradability

Introducción

Los rumiantes son sensibles a cambios en el manejo nutricional debido a la disponibilidad y costo de los alimentos. Por lo tanto, se deben evaluar estrategias que optimicen el aprovechamiento de los alimentos y la rentabilidad del rodeo.

Se han administrado microbios de alimentación directa (MAD) basados en *Bacillus* al ganado vacuno y lechero, con el objetivo de apoyar la salud del rebaño, pero también mejorar la digestibilidad y utilización de los nutrientes por parte del huésped. Los *Bacillus* son capaces de producir diferentes tipos y cantidades de enzimas que pueden estimular la degradación y utilización de nutrientes por parte de los rumiantes. Con base en este razonamiento, planteamos la hipótesis de que la inoculación de un MAD basado en *Bacillus* con alimentos y raciones recolectadas de las provincias de Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe en Argentina mejoraría la degradabilidad de FDN *in vitro*. Se analizaron muestras de silaje de alfalfa (**SA**), silaje de maíz (**SM**), TMR de terminación, rollo de avena y chala de arroz. El objetivo fue evaluar los efectos de un DFM basado en *Bacillus* sobre la degradabilidad *in vitro* de FDN (**DIVFDN)** de diferentes alimentos y dietas provenientes de Argentina.

Materiales y Métodos

Este experimento se realizó en el Laboratorio Rock River (WI, EE. UU.) entre marzo y mayo de 2024. Se recolectaron 5 muestras de cada uno de los siguientes sustratos: SA, SM, una dieta completa de feedlot (TMR) compuesta por ensilaje de cebada (35%), grano de maíz (55%), granos secos de destilería (8,9%), urea (0,6%) y premezcla mineral (0,5%), rollo de avena y chala de arroz de diferentes tambos, feedlots y campos de cría (Tabla 1.) En todos los sustratos, los tratamientos experimentales fueron control (**CON**) sin inoculación con MAD y otro con inoculación de una mezcla de *Bacillus licheniformis* y *B. subtilis* (3.2×10^9 UFC de la mezcla/g; Bovacillus™, Novonesis, Hørsholm, Dinamarca; **BAC**). La dosis de BAC utilizada fue representativa de la dosis diaria de 3 g/cabeza. Para determinar la **DIVFDN**, el líquido ruminal utilizado en este estudio se obtuvo de dos vacas lecheras alimentadas con una dieta lactante sin ionóforos, prebióticos ni probióticos. Todos los procedimientos con los animales fueron aprobados por el laboratorio comercial utilizado en ese experimento (Rock River Lab., WI, EE.UU).Cada muestra de los diferentes sustratos individuales se colocaron en bolsas de filtro Ankom F-57, luego se introdujeron en viales que contenían 120 ml de suero y 30 ml de líquido ruminal tamponado. Luego de 30 h de incubación, sacando las bolsas de los viales, se analizó la FDN en las bolsas usando sulfito de sodio y α-amilasa termoestable y se determinó la DIVFDN.

Todos los datos se analizaron como un experimento casualizado utilizando el procedimiento MIXED de SAS (versión 9.4) y se informaron a un nivel de significancia de $P \leq 0,05$. Efectos fijos fueron tratamiento, alimento y la interacción, mientras viales fueron los factores aleatorios.

Resultados y Discusión

En las muestras analizadas, el contenido de FDN promedió 39,2%, variando desde 23,4% en TMR hasta 50,9% en SA. No se observó una interacción tratamiento × alimento en el análisis de DIVFDN ($P = 0,31$).

La incubación *in vitro* con MAD mejoró la DIVFDN en el SA ($P = 0,03$; 41,8 vs. 38,2% para BAC y CON, respectivamente; SEM = 2,47) y en la TMR ($P = 0,02$; 26,8 vs. 17,6% para BAC y CON, respectivamente. En general y en todos los sustratos analizados en este documento, agregar MAD mejoró ($P = 0,05$) el DIVFDN promedio en comparación con CON (31,7 frente a 36,6% para CON y BAC, respectivamente; SEM = 1,10). Como era de esperar, el sustrato también impactó ($P < 0,0001$) la DIVFDN, ya que tanto la muestra de SA, tuvieron una mayor DIVFDN que TMR ($P \leq 0,01$).

Tabla 1. Degradabilidad media *in vitro* de la FDN de diferentes sustratos inoculados o no con un microbio de alimentación directa basado en Bacillus. Se muestran valores promedios, desvíos estándar (E.E). P-valor < 0,05 expresan diferencias significativas entre tratamientos.

Sustrato	CON	BAC	EE	P -valor
Silaje de alfalfa	38,2	41,8	1,40	0,03
Silaje de Maiz	46,2	50,6	1,96	0,07
TMR	17,6	26,8	1,25	0,02
Rollo de avena	32,6	35,1	1,53	0,34
Chala de arroz	24,0	28,4	1,40	0,07

BAC: microbio de alimentación directa (MAD) basado en una mezcla de *Bacillus* que fue añadido a los sustratos (*B. licheniformis* y *B. subtilis*; Bovacillus™, Chr. Hansen A/S, Hørsholm, Dinamarca). TMR: Ración totalmente mezclada compuesta por ensilaje de cebada (35%), grano de maíz (55%), granos secos de destilería (8,9%), urea (0,6%) y premezcla mineral (0,5%)

Conclusiones

En conclusión, agregar un MAD a base de *Bacillus sobre* SM, SA, TMR y chala de arroz tuvo un impacto positivo en la DIVFDN.

NA 50 Características productivas de terneras Angus colorado para reposición seleccionadas por consumo residual divergente

Coria ML[1]*, Arroquy JI[1,2,3], Del Campo D[1], Maresca S[4], López Valiente S[4], Rodriguez A[4]
[1] INTA EEA Cesáreo Naredo, [2] Departamento de Agronomía - UNS, [3] CONICET, [4] INTA EEA Cuenca del Salado
*E-mail: coria.maria@inta.gob.ar

Production traits of replacement red Angus heifers selected by divergent residual feed intake

Introducción

El consumo residual de alimento (CRA) es un indicador que se utiliza para evaluar la eficiencia energética en bovinos para carne (Herd *et al.*, 2009). El CRA es la diferencia entre el consumo real y el esperado para un peso vivo, ganancia y aumento de peso vivo (APV). Animales con un CRA bajo (negativo) son más eficientes en el uso de la energía, independientemente del tamaño corporal o nivel de producción. El objetivo de este trabajo fue evaluar la relación entre el CRA y parámetros productivos de vaquillonas Angus colorado para reposición.

Materiales y Métodos

Este trabajo fue avalado por el CICUAE CERBAS (Protocolo N° 261/2023). Se seleccionaron 80 terneras de raza Aberdeen Angus colorado (Edad= 333±7,6 d) del rodeo de la EEA INTA C. Naredo (Ruta Nacional N°33, km 221, Guaminí). La clasificación por CRA se realizó mediante el uso comederos automáticos de registro individual (Unidad de Eficiencia) con acceso libre a agua de bebida. El experimento incluyó 20 d adaptación a la dieta y a los comederos, y 50 d de evaluación de consumo. Se suministró una dieta estándar para esta categoría (NASEM, 2016) compuesta por una mezcla de silaje de maíz y concentrado proteico (48% MS, 2.66 Mcal EM/kgMS, 16.7 % PB). El APV se evaluó con pesadas al inicio, intermedias y al final de la evaluación (cada 28 d) con 12 h de ayuno previo. Las evaluaciones de espesor de grasa dorsal y área de ojo de bife se realizaron al inicio y final de la evaluación mediante ultrasonografía (Equipo Exago). El CRA se calculó a través de la regresión entre el CMS individual versus el CMS esperado (CMSe) basado en el APV durante el período de evaluación. El cálculo de CMSe fue realizado mediante la fórmula de Koch *et al.* (1963): $CMS = \beta0 + \beta1*PV^{0.75} + \beta2*APV + \varepsilon$, donde $PV^{0.75}$ es peso vivo metabólico. Las vaquillonas se clasificaron en alto, medio y bajo CRA, basado en el desvío estándar (DE) de todas las hembras evaluadas (<0,25 DE, entre -0,25 y 0,25 DE y >0,25 DE, respectivamente). Al inicio y finalización de la etapa de medición del CRA se realizó la evaluación del grado de desarrollo reproductivo (GDR) de las terneras, utilizando la escala de Martin *et al.*, 1992 (Escala: 1-5). Los datos se analizaron por ANOVA, la comparación de medias entre grupos se realizó mediante el test de Fisher. Se analizó la correlación (Pearson) entre el CRA y las variables productivas. Se consideró a las terneras como unidad experimental.

Resultados y Discusión

Los datos de CRA tuvieron una distribución normal (P> 0,05). Los parámetros productivos evaluados no fueron afectados por las diferencias en CRA entre vaquillonas (Tabla 1). La diferencia (P< 0,05) en el CMS entre las vaquillonas de alto (positivo) y bajo (negativo) CRA fue de 0,72 kg MS/d. El GDR al inicio (2,75 ± 0,09; P=0,90) y al final (4,53 ± 0,06; P=0,75) de la prueba, no estuvo asociado con el CRA. Las correlaciones realizadas entre el CRA y las variables productivas no fueron significativas (P> 0,05), excepto para el CMS (r=0,5) y para la conversión (Kg MS/kg APV) (r=0,44) (P< 0,01). Las vaquillonas con CRA negativo y mayor APV se ubican en el cuadrante inferior derecho y las de CRA positivo en el cuadrante opuesto (Figura 1). El valor máximo de CRA fue de 2,21 y el menor de -2,37 kg MS/d.

Tabla 1. Efecto el consumo residual de alimento (CRA) sobre las variables productivas evaluadas.

	CRA				
Variables	Bajo	Medio	Alto	EEM	*P* valor
Animales, n	24	27	25	-	
CRA, kg MS/d	-0,92a	-0,04b	0,92c	0,10	<0,01
Peso inicio, kg	216,2	215,8	218,3	2,51	0,91
Peso final, kg	311,9	314,2	311,0	3,40	0,93
APV, kg/d	1,24	1,28	1,21	0,02	0,38
EGD inicial, mm	4,3	4,1	3,8	0,10	0,08
EGD final, mm	7,26	7,49	6,69	0,17	0,15
AOB inicial, cm	42,7	43,7	43,0	0,72	0,85
AOB final, cm	51,0	54,7	51,6	0,83	0,14
CMS, kg MS/d	6,91a	7,28ab	7,63b	0,11	0,02
Conv., kg MS/kg APV	5,62a	5,76a	6,4b	0,09	<0,01

CRA: consumo residual de alimento; APV: aumento de peso vivo; EGD: espesor de grasa dorsal; AOB: área de ojo de bife. Letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas (P< 0,05). EEM: error estándar de la media.

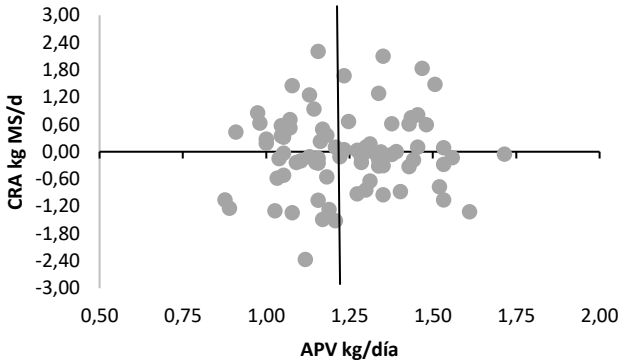


Figura 1. Aumento de peso vivo (APV) y Consumo residual de alimento (CRA) de las terneras evaluadas.

Conclusiones

En esta instancia no se detectó relación entre el CRA con las variables productivas analizadas, lo cual coincide con la bibliografía revisada. Se continuará con la evaluación de las terneras de reposición en las siguientes etapas productivas.

Bibliografía

Herd RM *et al.* (2009) J. Anim. Sci. 87: E64-E71.
Koch RM *et al.* (1963) J. Anim Sci. 22, 486-494.
Martin LC *et al.* (1992) J. Anim. Sci. 70, 4006-4017.

NA 51 Efecto de la restricción nutricional materna sobre el desarrollo y características de la canal en crías de cabras Angoras

Bruno Galarraga M[1,2]*, Garcia Falabella B[1], Furci M[2], Cueto M[1], Inchausti C[3], Ceballos D[4], Cancino K[1], Villar L[1]
[1]INTA EEA Bariloche, [2]IFAB INTA-CONICET, [3]Alimentos Balanceados Crecer, [4]INTA EEA Esquel
*E-mail: brunogalarraga.m@inta.gob.ar

Effect of maternal nutritional restriction on carcass development and characteristics in Angora goat offspring

Introducción

En pastoreo extensivo las cabras madres sufren periodos de subnutrición invernal, coincidente con el desarrollo de la gestación. Ante esto la programación del desarrollo puede verse afectada, comprometiendo el desempeño productivo de las crías, más aún en gestaciones múltiples. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la restricción nutricional durante el 2do y 3er tercio de la gestación en cabras de Angora sobre el desempeño productivo de la madre y las crías.

Materiales y Métodos

La experiencia se realizó en INTA Bariloche (CICUAE PATNOR N° 02/2023) con cabras de Angora adultas de gestación simple (n=15; 36±1 kg PV±EE) y de gestación doble (n=11; 40±2 kg PV±EE) diagnosticadas por ecografía a los 35 días post inseminación. Las mismas fueron asignadas aleatoriamente a 2 tratamientos nutricionales (**TN**): Control (**C**, n=12) al 100% de los requerimientos energéticos y Restringido (**R**, n=14) al 75% de los requerimientos energéticos de gestación. La composición de la ración se detalla en la Tabla 1. El alimento concentrado se ofreció diariamente en corrales individuales (8:30 AM) y el pellet/heno se suministró grupalmente (10 AM). A partir del día 140 y hasta el momento de faena de los chivitos, las cabras madres fueron alimentadas con el 100% de los requerimientos nutricionales considerando la semana de lactancia. El diseño fue completamente aleatorizado y la unidad experimental fue cada animal. El PV y la condición corporal (**CC**) individual de las madres se registraron semanalmente. La GDP individual de las madres (**GPVm**) y de las crías (**GPVc**) expresada en g d^{-1} correspondió a la pendiente de la recta de regresión lineal del peso en la edad del animal. Al parto se identificaron las crías y se registró el peso vivo al nacimiento (PVN). Las crías permanecieron con sus madres hasta el momento de la faena que se realizó a los 62 ± 3 días de vida. Se pesaron cada 15 días hasta el día de la faena registrando el peso vivo a la faena (PVF). A la faena, se registró: peso de la canal fresca (kg), largo de la canal (cm), cobertura renal (escala 0-1), engrasamiento (escala 1-4), espesor de grasa dorsal (mm) y peso de la canal a las 24h (kg). Todas las variables se analizaron mediante ANOVA considerando el TN: C o R, el tipo de gestación (**TG**; simple o doble) y su interacción como efectos fijos. Se utilizó la prueba t para la comparación de medias. El criterio de evaluación de significancia del modelo y de los efectos fijos fue *P*<0,05.

Tabla 1. Ingredientes, composición de los tratamientos dietarios y requerimientos de cabras de Angora adultas en gestación temprana (60-100 d) y avanzada (100-140 d).

	Gestación temprana		Gestación avanzada	
Ingredientes, g/100g MS				
ABSM*	40			
ABOC*			80	
Pellet alfalfa	40		20	
Heno alfalfa	20			
Composición de la ración				
PB, %	15,0		15,8	
EM, Mcal EM/kg MS	2,2		2,7	
Requerimiento EM Mcal/d	2,2		2,7	
Requerimiento PB g/d	130		150	
Tratamiento dietario	CON	REST	CON	REST
Ofrecido Mcal EM/d	2,2	1,6	2,6	1,9
Ofrecido, PB g/d	130	100	150	115
Ofrecido, g MS				
Alimento balanceado	380	270	765	580
Pellet alfalfa	380	270	180	145
Heno alfalfa	180	145		

*ABSM: alimento balanceado Crecer Supl-M (13,5% PB y 2,3 Mcal EM/kg MS) y ABOC: alimento balanceado Crecer Oveja Cría 15% PB y 2,7 Mcal EM/kg MS

Resultados y Discusión

La interacción TN por TG no fue significativa para ninguna de las variables analizadas. Durante los días 60 a 140 de gestación, la GPVm bajo el tratamiento **R** fue menor respecto del tratamiento **C** (*P* < 0,05). Sin embargo, no se observaron diferencias significativas entre tratamientos en el PVN y la GPVc (*P*>0,05), pero si según el TG (*P*<0,05). Las características de la canal evaluadas a la faena de las crías no mostraron diferencias significativas según el TN (C vs. R) (*P*>0,05), se vieron afectadas por el TG (*P*<0,05; Tabla 2).

Conclusiones

La restricción nutricional materna durante el segundo y tercio de gestación en un 25% de los requerimientos de gestación en cabras angoras no afectó el desarrollo de las crías ni las características de la canal evaluadas a la faena en crías de 60 días de edad. El crecimiento de las crías se vio afectado según el TG indicando la relevancia del diagnóstico y tratamiento diferencial en la gestación múltiple.

Tabla 2. Ganancia diaria de peso vivo en cabras de Angora según el tratamiento nutricional (60-140 días de gestación: C (100% de los requerimientos energéticos) o R (75% de los requerimientos energéticos) o el tipo de gestación (simple o doble) y su efecto en el PV nacimiento (PVN), la GPV de las crías y las características de la canal de cabritos. Medias mínimas cuadradas y error estándar (EE).

	Tratamiento				Gestación			
Parámetro	C	R	EE	*P*	simple	doble	EE	*P*
GPV madre, g d^{-1}	43,0	4,11	8,46	<0,01	12,6	34,5	11,1	0,09
PV nac, kg	2,71	2,93	0,15	0,61	3,12	2,53	0,14	<0,01
GPV cría, g d^{-1}	154	140	8,74	0,23	173,9	128	9,03	<0,01
PVF (kg)	12,6	11,7	0,66	0,31	13,4	11,4	0,69	0,02
CC faena	2,97	2,86	0,05	0,11	3,0	2,85	0,06	0,04
Peso canal fresca (kg)	5,61	5,40	0,35	0,66	6,20	5,11	0,36	0,02
Largo canal (cm)	45,1	43,7	0,69	0,13	45,6	43,8	0,76	0,10
Cobertura renal (0-1)	0,78	0,74	0,08	0,66	0,88	0,69	0,08	0,05
Grado de Engrasamiento (1-4)*	2,75	3,24	0,25	0,14	3,54	2,75	0,26	0,02
Espesor de grasa dorsal (mm)	1,06	0,76	0,32	0,48	1,46	0,58	0,34	0,04
Peso canal a las 24h	5,40	5,22	0,33	0,67	5,96	4,94	0,34	0,02

PVF = Peso vivo a la faena. CC= condición corporal. *: clasificación de canales de corderos ligeros según estado de engrasamiento (Doce, 1993). *P* <0,05 indican diferencias significativas entre tratamientos

NA 52 Suplementación de forraje de avena con una mezcla de taninos y saponinas. 1. Performance animal a pastoreo

Espinosa CM[1], Arroquy JI[2,3,4]
[1]Fac. Agr., UBA. [2]INTA EEA C. Naredo. [3] CONICET. [4] Departamento de Agronomía – UNS.
*E-mail: cespinosa@agro.uba.ar

Supplementation of oat forage with a mixture of tannins and saponins. 1. Animal performance under grazing

Introducción

Los verdeos de invierno son relevantes para la cadena forrajera de los sistemas ganaderos de regiones templadas. Sin embargo, frecuentemente este recurso forrajero presenta desbalances nutricionales debido a un exceso de proteína degradable en rumen (PDR) y bajo contenido de carbohidratos no estructurales (CNE) afectando negativamente la performance animal, por la limitante utilización de la proteína por el animal. Varios estudios han reportado que la suplementación con extractos ricos en fitoquímicos (i.e., taninos y saponinas) pueden incrementar la eficiencia de uso del N reduciendo la degradación proteica ruminal (Zhao *et al.*, 2023). El objetivo del trabajo fue determinar el efecto de la suplementación sobre verdeos de invierno con proteína de alta degradabilidad, con aditivos que contienen taninos y saponinas sobre la performance animal.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó en la EEA INTA C. Naredo (Guaminí, Buenos Aires) con 80 terneros Angus (253 ± 24 kg PV) dispuestos en grupos de a 5 animales en 16 parcelas de 0,8 a 1,5 ha según disponibilidad de forraje en un DCA con 4 tratamientos por 60 días. Los tratamientos utilizados fueron los siguientes: cuatro dosis de suplementación con un extracto de taninos (28%) y saponinas (**ETS**; 4,4%; Silvafeed BX S®, Silvateam Indunor S.A., Argentina): 0, 400, 800 y 1200 mg/kg MS sobre una dieta basal de verdeo de avena considerando un CMS esperado. El aditivo se suministró en forma diaria mediante un suplemento a base de grano de cebada partido (11% PB), sal (10% cloruro de sodio y 0,9% de una mezcla de sales minerales) al 0,4% PV para los cuatro tratamientos. Los terneros fueron pesados al inicio y final del ensayo con un desbaste de 24 hs. Se les midió el Área del ojo de bife (AOB), el espesor de grasa dorsal (EGD) y urea en sangre al final del ensayo, esta última en la mañana anterior al pesado.

Resultados y Discusión

La calidad del verdeo no difirió entre tratamientos (12,1 ± 2,7% PB, 41,3 ± 9,4% FDN, $P > 0,05$). La suplementación con ETS no afectó la GDP ni el el AOB y el EGD de los terneros (Tabla 1) similar a lo observado por Magnani *et al.* (2023). Esta falta de efecto puede deberse a que los niveles del aditivo utilizados fueron muy bajos para obtener un cambio en la degradabilidad ruminal de la PB que genere una mejora en la eficiencia en el uso del N con su posterior efecto en el crecimiento y desarrollo animal. Tampoco hubo diferencias en la urea en sangre ($P > 0,05$, Tabla 1), indicando que no se vio afectada la detoxificación del NH_3.

Otra explicación posible es que los niveles de PB del alimento fueron bajos (*i.e.* 12% PB) y no generaron un posible exceso de proteína disponible en rumen que se asocie con los taninos del ETS y este genere un efecto observable en la performance. Se esperaban valores de PB en el verdeo mayores que generasen un desbalance de proteína en el rumen pronunciado donde el ETS tuviese un efecto notorio.

Tabla 1. Efecto de la suplementación con un extracto de taninos y saponinas (ETS) sobre la performance en terneros alimentados con forraje fresco de avena y grano de cebada

Variable	ETS, mg/kg MS				EEM	Valor *P*
	0	400	800	1200		
GDP (g/día)	826	746	970	863	57,8	0,46
AOB (cm^2)	47,9	47,1	49,1	48,2	0,6	0,23
EGD (cm)	0,44	0,43	0,46	0,41	0,02	0,43
Urea (g/l)	0,33	0,34	0,33	0,30	0,02	0,70

AOB, Área del ojo de bife. EGD, espesor de grasa dorsal. Urea, urea en sangre al final del ensayo (i.e. 60 dias de tratamiento). EEM, error estándar de la media.

Conclusiones

Según bibliografía la respuesta a los aditivos con taninos, y en este caso junto con saponinas, es variable y dependiente de muchos factores como la dieta base, la cantidad de taninos y saponinas entre otros. Aquí las dosis utilizadas no generaron un efecto sobre la performance animal posiblemente debido al bajo contenido de PB del verdeo de avena. Sería interesante evaluar este mismo aditivo pero en dosis mayores, en dietas con mayor nivel de PB de alta degradabilidad para determinar niveles óptimos de uso de este producto.

Bibliografía

Magnani E *et al.* (2023). Trans. Anim. Sci. 7: txad048.
Zhao Y *et al.* (2023) J. Anim. Sci. Biotech. 14: 140.

Agradecimientos

Se agradece a la empresa Silvateam Indunor S.A. por proveer el aditivo utilizado y al convenio AACREA-INTA (C.Naredo)-N°26368 por la financiación recibida.

NA 53 Suplementación de forraje de avena con una mezcla de taninos y saponinas. 2. Digestibilidad y uso del N

Espinosa CM[1], Arroquy JI[2,3,4]
[1]Fac. Agr., UBA. [2]INTA EEA C. Naredo. [3] CONICET. [4] Departamento de Agronomía – UNS.
*E-mail: cespinosa@agro.uba.ar

Supplementation of oat forage with a mixture of tannins and saponins. 2. Digestibility and use of N

Introducción

Los verdeos de invierno son relevantes para la cadena forrajera de los sistemas ganaderos de regiones templadas. Sin embargo, frecuentemente este recurso forrajero presenta desbalances nutricionales debido a un exceso de proteína degradable en rumen (PDR) y bajo contenido de carbohidratos no estructurales (CNE) afectando negativamente la performance animal. Zhao *et al.* (2023) han reportado que la suplementación con extractos ricos en fitoquímicos (i.e., taninos y saponinas) incrementan la eficiencia de uso del N reduciendo la degradación proteica ruminal y la excreción de N urinario. El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto del suministro de niveles crecientes de un extracto de taninos y saponinas sobre la digestibilidad de la dieta y el balance de N de terneros alimentados con forraje fresco de avena.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó en la EEA INTA C. Naredo (Guaminí, Buenos Aires) con 4 terneros Angus (220 kg PV) en un diseño de cuadrado latino (4 × 4) de cuatro tratamientos por cuatro períodos experimentales. Los tratamientos utilizados fueron los siguientes: cuatro dosis de suplementación con un extracto (**ETS)** de taninos (28%) y saponinas (; 4,4%; Silvafeed BX S®, Silvateam Indunor S.A., Argentina): 0, 400, 800 y 1200 mg/kg MS sobre una dieta basal de verdeo de avena (14%PB). El suministro del aditivo se realizó en forma diaria mediante un suplemento a base de grano de cebada partido (11%PB), sal (10% cloruro de sodio y 0,9% de una mezcla de sales minerales) al 0,4% PV para los cuatro tratamientos. Cada período experimental tuvo una duración de 30 d y 10 d de lavado (i.e. período del ensayo donde los animales no consumieron el extracto). Los primeros 25 d los terneros fueron adaptados a los tratamientos (15 d en corrales individuales y 5 d en jaulas metabólicas). Luego del intervalo de adaptación, se realizó la colección de muestras durante 5 d. En los corrales y las jaulas metabólicas se suministró diariamente verdeo fresco *ad libitum* luego de ofrecer el suplemento (grano cebada + tratamiento). Durante los 5 d de medición se realizó la colección de muestras de: forraje ofrecido, rechazos, heces, y orina mediante colección total en las jaulas para el cálculo de consumo, digestibilidad *in vivo* aparente, y metabolismo del N ingerido. Los resultados experimentales fueron analizados estadísticamente mediante el modelo mixto de SAS con período como efecto fijo y animal como efecto aleatorio.

Resultados y Discusión

El CMS y la calidad de la dieta no difirieron entre tratamientos (6,8 ± 1,1 kg MS, 13,6 ± 3,5 % PB, *P*= 0,24). En la tabla 1 se observan los valores de consumo de PB, MO y MO digestible, la digestibilidad *in vivo* aparente de la MO, la PB, y la FDN y en la tabla 2, la eficiencia en el uso del N y la partición en excretas, donde ninguna variable fue afectada por la suplementación de ETS. Estos resultados coinciden con lo observado por Magnani *et al.* (2023) utilizando una mezcla similar a la evaluada en este estudio. Se observa una tendencia a reducir el N orinado con la dosis de 800 mg/kg MS pero este efecto no se incrementa con mayores dosis donde no hay diferencias entre los tratamientos.

Estos resultados pueden explicarse por una baja dosis del aditivo empleado que logre afectar la degradabilidad de la PB o porque el nivel de PB del verdeo de avena fue menor al esperado pudiendo no generar un exceso de PDR donde los taninos y saponinas actuasen.

Tabla 1. Efecto de la suplementación con un extracto de taninos y saponinas (ETS) sobre el consumo y la digestibilidad *in vivo* aparente en terneros alimentados con forraje fresco de avena.

	ETS, mg/kg MS					
	0	400	800	1200	EEM	Valor P
Consumo, g/kg PM						
MO	98,8	102,6	97,5	95,7	2,96	0,51
MOD	80,8	85,3	80,5	81,1	2,79	0,62
PB	14,2	14,4	13,8	13,4	1	0,34
Digestibilidad in vivo aparente, g/kg MO						
MO	814	830	828	849	8,8	0,19
PB	730	754	748	782	16,9	0,36
FDN	764	781	785	812	15,5	0,33

MO, Materia orgánica. MOD, MO digestible. EEM, error estándar de la media.

Conclusiones

En base a los resultados de este estudio se concluye que el suministro de una mezcla de extractos de taninos y saponinas *in vivo* a terneros alimentados con forraje fresco de avena no afectó la utilización del N ni el consumo y la digestibilidad del forraje. No obstante, es necesario más investigación *in vivo* sobre el impacto de mezclas de fitoquímicos sobre forrajes con alta concentración de PB.

Tabla 2. Efecto de la suplementación con un extracto de taninos y saponinas (ETS) sobre la eficiencia de uso y partición de la excreción del N en terneros consumiendo verdeo de avena

	ETS, mg/kg MS					
	0	400	800	1200	EEM	Valor P
Partición (N Excretado/Nt consumido)						
Heces	0,29	0,26	0,26	0,24	0,02	0,14
Orina	0,32	0,33	0,19	0,33	0,03	0,10
N orinado/N excretado						
Orina	0,52	0,55	0,43	0,53	0,04	0,09
Eficiencia de uso (N retenido/N consumido)						
N ret/N Con	0,39	0,40	0,55	0,43	0,04	0,12

EEM, error estándar de la media.

Bibliografia

Magnani E *et al.* (2023). Trans. Anim. Sci. 7: txad048.
Zhao Y *et al.* (2023) J. Anim. Sci. Biotech. 14: 140.

Agradecimientos

Se agradece a la empresa Silvateam Indunor S.A. por proveer el aditivo utilizado y al convenio AACREA-INTA (C.Naredo)-N°26368 por la financiación recibida.

NA 54 Efecto del suministro de extractos de compuestos bioactivos y el tipo de leguminosa sobre el uso del nitrógeno en bovinos

Espinosa CM[1], Arroquy JI[2,3,4], Coria M[2]
[1]Fac. Agr., UBA. [2]INTA EEA C. Naredo. [3] CONICET. [4] Departamento de Agronomía – UNS.
*E-mail: cespinosa@agro.uba.ar

Effect of the supply of bioactive compounds extracts and the type of legume on Nitrogen use in cattle

Introducción

Los rumiantes alimentados con forrajes con elevado contenido de proteína bruta (PB) y proteína degradable en rumen (PDR) son ineficientes en el uso del N. En este sentido, la suplementación con extractos o el uso de forraje de especies que contienen compuestos bioactivos (i.e., taninos condensados, saponinas, etc.) pueden disminuir la PDR y la concentración de amoníaco mejorando la eficiencia del uso del N ruminal. El Sainfoin (*Onobrychis viciifolia*) es una leguminosa que puede generar una mayor absorción de aminoácidos en el intestino y mayor retención de N debido a que contiene taninos condensados (Waghorn, 2008). El efecto de extractos de taninos y saponinas de suministro externo (ETS) y los taninos presentes en Sainfoin (TCS; Theodoridou *et al.*, 2010) sobre el uso del N se ha evaluado en estudios separados, sin embargo, hay excasa información sobre el uso en conjunto El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del suministro de ETS sobre la eficiencia en el uso del N y partición en excretas en bovinos alimentados con leguminosas sin taninos (Alfalfa) o con taninos (Sainfoin).

Materiales y Métodos

Este experimento se llevó a cabo en la EEA INTA C. Naredo (Ruta Nac. N°33, km 221, Guaminí). Se utilizaron 8 vaquillonas Angus (274 ±2,6 kg PV) dispuestas en corrales individuales bajo un diseño de dos cuadrados latinos incompletos (4×2, cuatro vaquillonas por dos períodos). Los cuatro tratamientos evaluados consistieron de una combinación factorial 2×2: suplementación con de extracto de taninos (28%) y saponinas (4,4%) con 0 y 800 mg/kg MS total (**ETS**, Silvafeed BX S®, Silvateam Indunor S.A., Argentina) y dos tipos de especies de henos, alfalfa (16%PB, 61%FDN) o Sainfoin (11% PB, 65% FDN). El ETS se suministró diariamente con maíz partido (10% PB) al 0,4% PV, antes del suministro de henos. Las dietas tuvieron un promedio de 10%PB para los tratamientos con Sainfoin y 15% para Alfalfa. El consumo individual se midió diariamente mediante la diferencia entre oferta (110% del consumo promedio de los tres días previos) y rechazo. La producción diaria de heces se estimó mediante un marcador interno (FDN indigestible, FDNi) y el volumen diario de orina se cuantifico utilizando el marcador interno creatinina de muestras tomadas los últimos 3 días de cada período en distintos horarios. El contenido de N de las muestras compuestas de alimento, heces y orina se analizó por el método Kjeldahl.

Resultados y Discusión

El CMS no difirió entre tratamientos (98 g/kgPM, P: 0,71). La combinación de Heno × ETS y el factor ETS no afectaron ningún parámetro evaluado. La eficiencia de uso del N tampoco fue afectada por la especie. No obstante, la partición del N en excretas fue afectado por la especie de heno, donde las vaquillonas que consumieron Sainfoin direccionaron mayor proporción del N hacia las heces en detrimento de la orina (Tabla 1). Las especies ricas en taninos, como el Sainfoin, pueden proteger las proteínas de la degradación ruminal, reduciendo el exceso de N ruminal y en consecuencia la excreción de N en orina e incrementando la excreción de N fecal (Waghorn, 2008). Otra explicación posible es el mayor contenido de PB en Alfalfa que pudo generar mayor N amoniacal en el rumen y por lo tanto mayor N en orina. La falta de respuesta al agregado del ETS en la dieta parece explicarse por usar una baja dosis del mismo que no ejerció efecto sobre la digestibilidad de la PB y retención de N.

Conclusiones

En base a los resultados de este estudio, se concluye que el consumo de Sainfoin rico en taninos puede reducir la proporción del N excretado en orina en comparación con Alfalfa, aunque los niveles de PB del Sainfoin fueron menores lo que pudo haber influido en la cantidad de amoniaco generado y posterior partición en excretas. Mientras que el suministro de ETS no alteró la partición y eficiencia de uso del N en ambas especies evaluadas. En este aspecto, es necesario evaluar un rango mayor de suministro de ETS, y con heno o forraje fresco de Sainfoin de mayor contenido proteico.

Bibliografía

Theodoridou K *et al.* (2010) Anim Feed Sci and Technol (160) 23-28
Waghorn G. (2008) Anim Feed Sci and Technol (147) 116-139

Agradecimientos

Se agradece a la empresa Silvateam Indunor S.A. por proveer el aditivo utilizado y al convenio AACREA-INTA (C.Naredo)-N°26368 por la financiación recibida.

Tabla 1. Efecto del tipo de especie (Sainfoin vs. Alfalfa) y la suplementación con extracto de taninos y saponinas (ETS) sobre la eficiencia de uso y partición de la excreción del N en vaquillonas.

Variables	Tratamientos				EEM	Valor *P*		
	Sainfoin+ETS	Sainfoin	Alfalfa+ETS	Alfalfa		Heno	ETS	Heno × ETS
N retenido/N consumido	0,25	0,24	0,33	0,40	0,06	0,14	0,37	0,38
N heces/N consumido	0,56	0,62	0,38	0,36	0,05	<0,01	0,43	0,91
N orina/N consumido	0,19	0,14	0,28	0,23	0,02	0,08	0,26	0,80
N orina/N excretado	0,26	0,17	0,46	0,39	0,04	<0,01	0,24	>0,99

EEM, error estándar de la media

NA 55 Calidad forrajera de silos de caña de azúcar con adición de urea y cal

Hack CM[1]*, Porta M[1,2], Burgos AM[2], Riquelme J[2]
[1]Instituto Agrotécnico "Pedro M. Fuentes Godo" [2] Cátedra de Cultivos III. Facultad de Ciencias Agrarias (UNNE)
*E-mail: claudinahack@yahoo.com.ar

Forage quality of sugar cane silage with urea and lime addition

Introducción

El uso de caña de azúcar (*Saccharum* spp. L.) fresca para la alimentación ganadera es una práctica común en la región del nordeste argentino. El corte y suministro diario son costosos y traen problemas logísticos y operativos. Una buena alternativa es conservar la caña molida para ser suministrada en la medida que se necesita. Sin embargo, el alto contenido de carbohidratos solubles podría conducir a una fermentación de tipo alcohólica del ensilaje y causar pérdidas de MS. Mediante el agregado de aditivos al silo se puede mejorar el proceso de fermentación y de conservación. Además, éstos aditivos permiten mejorar la calidad del silo. El objetivo del trabajo fue evaluar el uso de cal y urea como aditivos en silos de caña de azúcar y su efecto sobre las propiedades químicas y de calidad forrajera.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en el campo didáctico experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias UNNE (Corrientes Capital). Para la confección de los silos se utilizó caña de azúcar de 15 meses en su primer año de cosecha. Se realizaron tres microsilos de 10 kg por tratamiento en bolsas de material plástico negro de alto micronaje.

Los tratamientos evaluados fueron: **T0** caña pura (testigo), **T1** caña + urea (1%), **T2** caña + cal (1%), **T3** caña + urea (0,5%) + cal (0,5%). Las proporciones se determinaron en base húmeda. Se utilizó un diseño experimental completamente aleatorizado y para cada tratamiento se realizaron cinco repeticiones. La caña fue molida con moledora electrostática, dejando los fragmentos de 1,5 cm en promedio. Las mezclas con urea y cal se realizaron por separado para cada repetición según el tratamiento. A los 60 días, las bolsas fueron abiertas, se corroboraron las propiedades organolépticas y se tomaron muestras de cada silo para determinar pH y porcentaje de MS, PB, FDN, FDA, Fósforo (P), Nitrógeno (N), , Potasio intercambiable (K), Calcio (Ca), Magnesio (Mg), de los tratamientos. A partir de FDA se determinó digestibilidad por fórmula. El ANVA se realizó con el paquete Infostat, con prueba de comparación de medias por el test de Tukey ($P \leq 0,05$).

Resultados y Discusión

Todos los silos evaluados presentaron propiedades organolépticas adecuadas al momento de la apertura, 60 días después de la confección. El olor era agradable, la textura friable y no se observó presencia de hongos. Los resultados de los análisis de laboratorio se muestran en la Tabla 1. El pH fue cercano a 4 en todos los casos, lo que indica un buen proceso fermentativo. El tratamiento con menor pH fue el de caña pura. A su vez T0 fue el que menor porcentaje de MS tuvo, diferenciándose de los tratamientos con cal y urea que en promedio tuvieron 3% más de MS. De acuerdo a lo esperado, el agregado de urea produjo un incremento significativo de la PB del forraje. La PB de T0 y T2 fue 3,41% en promedio, y con el agregado de 0,5% (T3) y 1% (T1) de urea ese valor se duplicó y cuadruplicó respectivamente. El agregado de cal produjo un incremento en la concentración de Ca, aunque las diferencias solo fueron significativas con el agregado del 1% (T2). Las concentraciones de P, K y Mg no tuvieron variaciones significativas. Tampoco se registraron diferencias en el contenido de FDN ni de FDA. La digestibilidad calculada a partir de la FDA en promedio fue del 55,4%. Si bien la digestibilidad no es muy elevada, en el caso de agregar urea se podría incrementar la tasa de pasaje del alimento.

Conclusiones

En base a los resultados obtenidos se puede decir que de los aditivos empleados se destacó la urea cuya incorporación mejoró significativamente la calidad nutricional de los silos de caña de azúcar incrementando el aporte proteico de la dieta para ser utilizado en épocas de baja disponibilidad de forraje.

Agradecimientos

A la Secretaría General de Ciencia y Técnica de la UNNE por el financiamiento para la realización del trabajo (PI 20 A005 y 22 A005).

Tabla 1. Parámetros de calidad de silos de caña de azúcar pura (T0) y con agregado de urea (1%; T1), cal (1%; T2) y urea + cal (0,5% + 0,5%; T3) a los 60 días de su confección. Los parámetros son pH; porcentaje MS; PB; FDN y FDA, minerales (Ca, P, K y Mg): y digestibilidad (Dig.).

		T0	T1	T2	T3	*P*	E.E.
pH	(1:5)	3,87 [a]	4,08 [b]	4,18 [b]	4,22 [b]	0,003	0,03
MS		23,31 [a]	25,38 [b]	26,31 [b]	27,59 [b]	0,048	0,58
PB		3,53 [a]	14,53 [c]	3,29 [a]	6,87 [b]	0,001	0,67
Ca		0,79 [a]	0,70 [a]	1,85 [b]	1,01 [a]	0,001	0,08
P	(%)	0,07	0,08	0,08	0,08a	0,229	0,01
K		1,16	0,97	1,01	1,01	0,1641	0,06
Mg		0,16	0,16	0,23	0,15	0,467	0,04
FDN		69,66	69,51	68,30	67,35	0,765	1,75
FDA		43,10	46,65	41,35	40,91	0,1482	1,70
Dig.		55,33	52,55	56,69	57,03	0,1472	1,32

Letras distintas en una fila indican diferencias significativas (Tukey $P \leq 0,05$)

NA 56 Metodología para la evaluación de la variabilidad y estimación del valor de referencia en premezclas

Camarasa J[12]*, Auil M[1], Bogni A[1], Echegaray J[1], Peverelli O[1], Velazco J[3], Ciuffolini A[1]
[1] TEKNAL, [2] RIZOBACTER-UNNOBA, [3] INTA
*E-mail: camarasajoni@gmail.com

Methodology for Assessing Variability and Estimating Reference Values in Premixes

Introducción

En la alimentación animal, particularmente en el caso de bovinos, es común emplear premezclas proteicas con macro y micro minerales, complementando fuentes energéticas y proteicas, para equilibrar las dietas tanto en animales destinados a la producción de carne como de leche. La precisión en el muestreo para el correcto análisis de estas premezclas es esencial para obtener resultados confiables y especialmente al determinar la variabilidad de la proteína, los minerales macro y micro. El objetivo de este estudio fue desarrollar una metodología precisa que garantice resultados analíticos confiables, determinar la variabilidad del muestreo y establecer la cantidad mínima de muestras necesarias para determinar el valor de referencia según el marbete o las especificaciones de fabricación.

Materiales y Métodos

Se empleó una premezcla proteica con valores de referencia de: 34% de proteína bruta (PB), 24% de calcio (Ca), 6% de sodio (Na), 550 ppm de cobre (Cu) y 1350 ppm de zinc (Zn). Se llevo a cabo un experimento donde se recolectaron muestras tanto en la planta de elaboración como en el campo. Se tomaron 32 muestras de 400 g en cada lugar de muestreo, de un único lote de producción, siguiendo la norma IRAM 15. Las muestras se obtuvieron al azar en ambos lugares. Se compararon las 32 muestras por separado y se analizó un pool de muestras de cada lugar. La fórmula:

N° de muestras (n) = ((nivel de confianza) × (variabilidad entre muestras) / (margen de error admisible)) considera un nivel de confianza (95%), la variabilidad entre muestras (CV) y el margen de error admisible. Este último fue de un ± 2% para PB y de ± 5% para Ca, Na, Cu y Zn. Se analizó PB, Ca, Na, Cu y Zn. Se utilizó un NIRs para determinar PB y un espectrofotómetro de absorción atómica para Ca, Na, Cu y Zn. El análisis estadístico fue analizado mediante modelos lineales mixtos considerando efectos fijos para los tratamientos y efectos de muestreo como aleatorios.

Resultados y Discusión

La Tabla 1 muestra diferencias en los valores promedio, tanto en el pool como entre los lugares de muestreo. Además, en la mayoría de los casos, los valores estuvieron sub o sobreestimados con respecto a los valores de referencia, sin mostrar una tendencia clara en ninguno de los lugares de muestreos. En la tabla 2, se observa la alta variabilidad entre los lugares de muestreo sin un patrón claro Debido a los diferentes coeficientes de variación (CV) entre los parámetros, por lo tanto, se deduce que se requiere un número diferente de muestras según el parámetro analizado y el lugar de muestreo. El promedio del CV entre los dos lugares de muestreo muestra que la probabilidad de encontrar el valor de referencia con una sola muestra sería del 11%, 22%, 11%, 17% y 17% para PB, Ca, Na, Cu y Zn, respectivamente.

Tabla 3. Valores promedios de los distintos parámetros de las 32 muestras (n: 32), del pool y la diferencia (%) entre ellos, en los dos lugares de muestreo.

	Planta			Campo		
	n: 32	**pool**	**Dif.**	**n: 32**	**pool**	**Dif.**
PB, %	26,1	22,1	15%	38,2	39,1	-2%
Calcio, %	22,1	27,4	-24%	20,8	22,4	-8%
Sodio, %	4,4	4,4	0%	5,4	4,4	19%
Cobre, ppm	569	382	33%	605	692	-14%
Zinc, ppm	1527	1397	9%	1566	1582	-1%

Tabla 4. Coeficiente de variación (CV) de 32 muestras en cada lugar de muestreo y el número de muestras necesarias para obtener el Valor de Referencia.

	CV, %		N° Muestras, n	
	Planta	**Campo**	**Planta**	**Campo**
PB, %	21,1	24,6	108	95
Calcio, %	13,2	11,2	28	20
Sodio, %	11,2	17,9	20	52
Cobre, ppm	23,6	18,1	92	53
Zinc, ppm	10,1	15,1	17	37

Conclusión

En conclusión, este estudio subraya, para el análisis de premezclas, la necesidad de ajustar el número de muestras según los parámetros y lugares de muestreo para obtener valores de referencia precisos. La alta variabilidad observada sugiere que una sola muestra no es suficiente, destacando la importancia de una metodología individualizada para asegurar resultados analíticos confiables.

NA 57 Suplementación con Grasa By-Pass Insaturada en transferencias embrionarias *in vitro*

Camarasa J[12]*, Ailan F[1], Albornoz M[3], Bogni A[1], López C[4], Ciuffolini A[1]
[1] TEKNAL, [2] RIZOBACTER-UNNOBA, [3] IN VITRO ARGENTINA SRL, [4]CACHI YACO
*E-mail: camarasajoni@gmail.com

Supplementation with Unsaturated Bypass Fat in In Vitro Embryo Transfer.

Introducción

La transferencia embrionaria es una técnica avanzada de reproducción asistida que permite la mejora genética rápida y eficiente. Sin embargo, incrementar la tasa de preñez en vacas receptoras sigue siendo un desafío crítico para maximizar los beneficios de esta tecnología. La suplementación con grasa insaturada protegida o grasa by-pass, ha sido explorada como posible medio para mejorar la eficiencia reproductiva. La grasa by-pass evita su degradación en el rumen y proporciona ácidos grasos esenciales (principalmente Omega-6), que según Cooke (2019) promueven la síntesis de interferón tau por parte del feto durante el reconocimiento del embarazo, aumentando el éxito de la preñez en vacas de carne. Este estudio tiene como objetivo evaluar el impacto de la suplementación con grasa insaturada protegida en la tasa de preñez en vacas receptoras de embriones, proporcionando información valiosa para la optimización de los programas de transferencia embrionaria.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en el establecimiento "Cachi Yaco" en Tucumán, utilizando 1236 vacas adultas, multíparas, de raza con predominio de braford, durante tres periodos, en los meses de julio, agosto y octubre. Los animales estuvieron en confinamiento, en corrales de 185 animales, 25 fueron los metros cuadrados asignados por animal. Se entregaron 25 kg MV/vaca/día de una dieta única, compuesta de los siguientes ingredientes en base seca: 55% silo de caña de azúcar, 21% gluten feed, 13% silaje de maíz, 9% grano de maíz partido y 2% de premezcla mineral con monensina. La dieta se preparaba diariamente en un mixer GEA vertical. La composición nutricional de la dieta fue: 2,3 Mcal EM/kg MS, 11,25% de PB, 55% de FDN, 9% de almidón, 2,5% de EE y 11% de cenizas. Se realizaron dos tratamientos: Grasa Saturada (Control) y Grasa Insaturada By-Pass (Grasa By-Pass). La inclusión de grasa fue de 80 gramos/vaca/día según el tratamiento, mezclada con maíz partido. La suplementación con grasa comenzó cuando se retiraban los dispositivos, incluyendo 500 gramos/vaca/día de la mezcla grasa-maíz partido en el mixer. El período de suplementación con las grasas fue de 20 días., tomando como día cero, al tercer día que se retira el dispositivo IATF. Los periodos del ensayo fueron en julio, agosto y octubre, respectivamente. Se utilizó un protocolo de inseminación a tiempo fijo y luego se realizó una transferencia de embrión *in vitro*, y a los 34 días post transferencia se hizo una ecografía y la segunda a los 100 días para confirmar la preñez. En cada periodo se midió la condición corporal (CC: 1-5) de cada vaca y se tomó el tamaño del cuerpo lúteo (CL: Grande ≥ 1,8 cm; Mediano = 1,5-1,8 cm; Chico < 1,5 cm) al momento de la transferencia. La variable respuesta fue la preñez a los 100 días post transferencia. Para el análisis estadístico se utilizó el procedimiento Proc Mixed de SAS, considerando cada corral como unidad experimental, los tratamientos como efectos fijos y cada período como efecto aleatorio, utilizando el período como repeticiones.

Resultados y Discusión

No se observó significativa (P>0,05) entre la distintas CC, CL e interacción entre CC×CL sobre el % de preñez. La distribución de la condición corporal de las vacas fue la siguiente: 2% con CC de 3; 20% con CC de 3,5; 46% con CC de 4; 27% con CC de 4,5 y 6% con CC de 5. En promedio, durante los tres periodos, se descartó el 17% de las vacas debido al tamaño del CL, resultando en un promedio de 206 vacas por período y tratamiento. Hubo un 8% de vacas con CL chico, un 31% con CL mediano y un 61% con CL grande. No hubo diferencias significativas (P>0,05) entre los tratamientos al Día 34 (Tabla 1). Sin embargo, al Día 100, cuando se confirmó la preñez, se observó una diferencia significativa (P<0,01), con un 20,6% más de preñeces en el tratamiento con grasa by-pass en comparación con el control. Este resultado es similar al reportado por Cappellozza *et al*. (2021), quienes observaron un incremento del 25% en la preñez utilizando grasa insaturada en inseminación artificial. Esto sugiere que la grasa by-pass podría ayudar a mantener la preñez. Según Cooke (2019), el 70% de las preñeces confirmadas alrededor del día 30 se mantienen, indicando que la mayoría de las pérdidas ocurren en este período. Por lo tanto, la suplementación con grasa by-pass, que aporta ácidos grasos esenciales, podría estar ayudando a mantener preñeces que de otra manera se hubieran perdido.

Tabla 5. Efecto de la suplementación con grasa by-pass sobre el porcentaje de preñez al día 34 y 100 post transferencia.

Preñez	Control	Grasa By-Pass	*P*-Value
Día 34	43,8%	44,4%	>0,05
Día 100	31,1% b	37,5% a	<0,01

El análisis del efecto de la CC y del tamaño de los CL sobre las pérdidas de preñez entre el Día 34 y el Día 100 no mostró diferencias significativas (P>0,05).

Conclusiones

La suplementación con grasa insaturada protegida en vacas receptoras de embriones mejora la tasa de preñez al día 100 post transferencia, sugiriendo que esta estrategia nutricional puede ser beneficiosa para mantener la preñez en comparación con el tratamiento de control. Esto podría representar una herramienta valiosa para optimizar los programas de transferencia embrionaria y mejorar la eficiencia reproductiva en la ganadería bovina para carne.

Bibliografía

Cooke (2019). J. Anim. Sci. 97:485–495.
Cappellozza *et al*. (2021). Animals, 11, 1764.

NA 58 Impacto de la proteína pasante y del estrés térmico sobre la producción de leche

Camarasa J[12]*, Auil M[1], Bogni A[1], Velazco J[3], Ciuffolini A[1]
[1] TEKNAL, [2] RIZOBACTER-UNNOBA, [3] INTA
*E-mail: camarasajoni@gmail.com

Impact of bypass protein and heat stress on milk production

Introducción

La proteína pasante (PP o PNDR) mejora la eficiencia en la utilización de proteínas en la dieta de vacas lecheras al evitar la degradación ruminal y aumentar la disponibilidad de aminoácidos para la síntesis de proteínas en la glándula mamaria. Esto se traduce en una mejor producción láctea y calidad de leche, especialmente en condiciones termoneutras. Sin embargo, en situaciones de estrés térmico, el suministro de PNDR podría mitigar parcialmente los efectos negativos al mantener una mayor disponibilidad de aminoácidos esenciales, aunque la respuesta puede ser variable y depender de la intensidad del estrés térmico (Schneider *et al.*, 1988; West, 2003). Se utiliza el Índice de Temperatura Humedad (**ITH**) como herramienta para evaluar el estrés térmico en las vacas, considerándose un síntoma de estrés cuando el ITH supera los 68. Se hipotetiza que el uso de PNDR las vacas de alta producción y con estrés térmico responden a una mayor PL El objetivo del estudio fue investigar el impacto de la PNDR en la dieta sobre la producción de leche, teniendo en cuenta el ITH como factor adicional.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en el tambo comercial "Mareuba" en Rio IV, utilizando 251 vacas en producción (Grupo: elite; > 45 lts/día/vc) con al menos una lactancia. Todos los animales permanecieron en un sistema dry-lot durante el experimento. La variable respuesta fue la producción diaria de leche por vaca (**PL**), registrándose también los días en lactancia (**DEL**) y el ITH medio. Se dividió a las vacas en dos grupos en función de los DEL: -70 y +70. No se utilizó un testigo simultáneo debido a la naturaleza del tambo comercial. Los tratamientos (**Trat**) consistieron en dos etapas: Sin Proteína Pasante (**SPP**) del 12-11-20 al 23-11-20, y Con Proteína Pasante (**CPP**) del 01-12-20 al 23-12-20 administrados en una dieta total mezclada (TMR). Durante la etapa SPP, los animales estuvieron 5 días con un ITH > 68, con un máximo de ITH= 74,7, mientras que durante la etapa CPP los animales estuvieron 13 días con un ITH > 68 con un máximo de ITH: 77,3. El consumo promedio diario por animal fue de 31,8 Kg de MS (medido en forma grupal) y la PL fue el promedio de 3 ordeñes diarios. La dieta se mantuvo constante (FDN= 29,2%; FDA= 18,0%, PB= 18,5%, EM: 2,44 Mcal/kg MS) en ambos períodos, con la única diferencia de reemplazar 2 kg de Harina de Soja (SPP) por 2 kg de PNDR (CPP, i.e. soja tostada por 3 h), ambas dietas fueron isoproteicas. Las características de la proteína pasante fueron: PB= 52,4%, PDR= 52,6%; PNDR= 47,4%; digestibilidad intestinal= 81,8%; digestibilidad en el tracto total= 91,4%. Para el análisis estadístico, se utilizó un Modelo Mixto para mediciones repetidas en el tiempo, siendo el animal la UE y el ordeñe diario la repetición, ajustando correlaciones temporales inducidas por tratamientos sucesivos y ordeñes repetidos, permitiendo distintos niveles de variabilidad entre animales y ajustando la PL por diferencias en DEL e ITH.

Resultados y Discusión

Se observo una interacción significativa entre los Trat y los DEL ($P < 0,05$; ver Tabla 1). No se observó un efecto significativo en la PL (53,8 ± 0,4 lts/día/vc; $P > 0,05$) entre los diferentes tratamientos ni entre los DEL. Esto posiblemente se deba al hecho de que los animales que recibieron el tratamiento CPP estuvieron sometidos a un estrés térmico mayor que aquellos que estuvieron SPP.

Tabla 6. Efecto del tratamiento (Sin Proteína Pasante (SPP) y Con Proteína Pasante (CPP)) y de los días en leche (DEL) sobre la producción de leche (PL, lts/día/vc). Se muestran los valores promedios ± Desvío estándar.

	Tratamientos			
	SPP	**CCP**	**SSP**	**CCP**
DEL	+70	-70	-70	+70
PL, lts/día/vc	54,4 ± 7,4	53,8 ± 8,0	53,5 ± 5,5	53,3 ± 7,3

Además, tanto las variaciones en los DEL como en el ITH tuvieron un impacto significativo en la PL ($P < 0,05$; ver Tabla 2). Se observó que en condiciones de ITH medio = 60, el mayor efecto del tratamiento CPP se evidenció, particularmente en vacas con -70 DEL, observando un aumento de 1,3 lts/día/vc ($P < 0,05$).

Tabla 7. Efecto del tratamiento (Sin Proteína Pasante (SPP) y Con Proteína Pasante (CPP)), los días en leche (DEL) y del Índice de Temperatura Humedad (ITH) sobre la producción de leche (PL, lts/día/vc). Se muestran los valores promedios ± Desvío estándar ($P < 0,05$).

ITH	**DEL**	**SPP**	**CCP**
60	**-70**	53,6 ± 0,8 b	54,9 ± 2,2 a
60	**+70**	54,1 ± 0,8	54,0 ± 1,9

Conclusiones

A pesar de no haber diferencias significativas en la PL entre los tratamientos y los DEL, se sugiere que el estrés térmico pudo haber influido en los animales bajo el tratamiento CPP. Hubo una interacción significativa entre los Trat. y los DEL, donde tanto las variaciones en los DEL como en el ITH afectaron la PL. Además, se observó que el impacto del ITH y los DEL en la PL varió según el tratamiento, siendo el tratamiento CPP más efectivo en condiciones de ITH medio = 60, especialmente en vacas con -70 DEL.

Bibliografía

Schneider *et al.* (1988). J. Dairy Sci. 71(1), 296-306.
West (2003). J. Dairy Sci. 86(6), 2131-2144.

Agradecimientos

Agradecemos al propietario del tambo Mareuba y a Emanuel Pallanza por su colaboración durante el ensayo, facilitando instalaciones, tiempo, logística e información.

NA 59 Uso de bagazo cervecero para el desarrollo de una ración local para aves de postura en Santa Cruz

Seeber GA[1]*, Larrosa CE[2], Christiansen R[4], Surraco CA[3], Haro Gomez HM[2], Nuñez M[1]
[1] EEA Santa Cruz Producción Agropecuaria [2] INTA AER Río Gallegos[3] EEA Santa Cruz - PIT Santa Cruz Oeste [4] INTA AER Río Turbio
*E-mail: seeber.german@inta.gob.ar

Use of Brewer's Spent Grain for the Development of a Local Ration for Laying Birds in Santa Cruz

Introducción

En Santa Cruz, una de las principales percepciones negativas por parte de los productores avícolas para producción de huevos es la incidencia del costo de alimentación. La ubicación geográfica de Santa Cruz con respecto a los centros de producción de cereales, oleaginosas y de elaboración masiva de alimentos para animales domésticos, incrementa en forma significativa los costos de logística y flete. Durante mucho tiempo se ha generado información respecto a la producción de granos y cereales de invierno en los valles irrigados de la provincia para el aprovechamiento animal.

Al considerar las concentraciones de energía y proteína de los cereales de invierno y leguminosas anuales cultivadas en Santa Cruz, y los requerimientos energéticos para un ave de postura, se podrían dar las condiciones para elaborar/generar una ración con ingredientes generados exclusivamente en el territorio provincial (Utilla *et al* 2016). Como complemento, el bagazo cervecero, subproducto de la industria cervecera, permitiría reducir de manera significativa la incidencia de costos, como alternativa concreta como fuente proteica disponible a bajo costo a nivel regional (Larrosa *et al* 2023).

El objetivo de este trabajo fue evaluar la respuesta de una dieta conformada a partir de bagazo cervecero, cebada y arveja como alternativa local para alimentación de aves de postura.

Materiales y Métodos

En el Centro Multiplicador de Aves (**CMA**) de la EEA INTA Santa Cruz, sobre el lote de gallinas ponedoras negra INTA (n= 60), con 32 semanas de vida cumplidas (octubre, 2022) y ruptura de postura en semana 20 se conformaron dos lotes: BAGAZO n= 40 y TESTIGO n= 20. Previo período de acostumbramiento de 7 días, al lote BAGAZO se suministró una ración, previamente molida, mezclada y con tamaño homogéneo, conformada por 30% bagazo cervecero (2,6 MCal EM/Kg MS y 21% PB), 26% grano de arveja (2,8 MCal EM/Kg MS y 21% PB, sin desactivar), 36% grano de cebada (2,7 MCal EM/kG MS y 9.6 % PB), 5% conchilla, 3% harina de hueso y 1% de sal. En términos promedio la ración elaborada presenta 2,5 MCal EM/Kg Ms, 15% PB y 3% calcio. Mientras que el TESTIGO, recibió alimento balanceado Molisud (2,7MCal EM/Kg MS y 17% PB). En ambos casos se ajustó la ración al 7% del peso vivo, con un promedio de oferta diario de 0,16 Kg. Es importante destacar que se utilizó un proceso de estabilización y secado para el bagazo cervecero según procedimiento aconsejado por Larrosa *et al* (2022).

Todos los animales ingresaron al período al ensayo con plan sanitario básico, en condiciones corporales normales, con disponibilidad de agua sin restricción y manejo de luz equivalentes según recomendado para la fecha en esa latitud. De forma complementaria durante el ensayo se revisaron la cloaca con frecuencia quincenal. Para ambos lotes, una vez estabilizada la postura, se registró semanalmente: porcentaje de postura (**PP**); y, quincenalmente, peso vivo (**PV**), peso medio de huevo (**PMH**) y calidad de color de yema (**CCY**). Se realizó una prueba "t" para diferencias de medias vinculada a la variable PP.

Resultados y Discusión

En 63 días de seguimiento de ambos lotes, las medias semanales de PP para el TESTIGO fue 76,6% % ($\pm$ 5,5) en comparación con lote BAGAZO 70,8 % ($\pm$ 2,9), con diferencias significativas para prueba de diferencias de medias ($P < 0,01$) a favor de testigo. Respecto al PV, con la misma tendencia de significancia, registró una media de 2,22 Kg ($\pm$ 0,25) Kg para BAGAZO y 2,35 ($\pm$ 0,23) Kg para testigo. Respecto a PMH no se registraron diferencias significativas, en función de los valores obtenidos con una media igual a 65,5 g para ambos casos. En tanto la CCY varió en ambos grupos de manera similar entre los valores de 6–8. Se observó selección negativa de granos de arvejas despreciándola parcialmente, en el lote BAGAZO.

Conclusiones

La ración formulada a base de bagazo cervecero, cebada y arveja registraron valores de postura inferiores a los establecidos por la ración a base de alimento balanceado. Los valores medios de PP para ambos tratamientos están por debajo del considerado medio para el CMA (88%). Esto podría deberse a la presencia de factores anti calidad presentes en la cebada y en la arveja.

Recomendamos ampliar la exploración de alternativas y la incorporación de aditivos que permitan un mejor aprovechamiento.

Agradecimientos

A "Cervecería Emperador" quienes nos brindaron el bagazo de cerveza gratuitamente para el desarrollo de este trabajo. A Guillermo Clifton, recientemente jubilado de INTA por sus aportes y tiempo dedicado a la experiencia y a Agustín Ablando, asesor privado, por sus aportes.

Proyectos vinculados

Proyecto Local 2023-pl-91-402 Bioeconomía circular.

Bibliografía

Larrosa CE *et al.* (2022). Periurbanos hacia el consenso 2022.
Larrosa CE *et al.* (2023). RAPA Vol. 43
Utrilla V *et al.* (2016). INTA Informe Técnico.

NA 60 Inclusión de Bagazo cervecero y Cebada en dietas de gallinas ponedoras al sur de Santa Cruz

Seeber GA[1]*, Larrosa CE[2], Christiansen R[4], Surraco CA[3]
[1] EEA Santa Cruz Producción Agropecuaria [2] INTA AER Río Gallegos [3] EEA Santa Cruz - PIT Santa Cruz Oeste [4] INTA AER Río Turbio
*E-mail: seeber.german@inta.gob.ar

Inclusion of Brewer's Spent Grain and Barley in Diets of Laying Hens in the South of Santa Cruz

Introducción

En los últimos años productores de Santa Cruz incrementaron la producción de huevos como complemento a la producción frutihortícola durante el período de bajas temperaturas (estaciones otoño-invierno). La producción de huevos les permite mantener ingresos y continuidad comercial cuándo disminuye la capacidad productiva de las huertas. Este incremento se debe a la presencia del Centro Multiplicador Avícola de la Estación Experimental Agropecuaria INTA Santa Cruz, impulsado a través de ProHuerta (MDS/INTA) desde el 2009, que distribuye pollitas BB negra INTA en toda la provincia.

Una de las principales dificultades para los productores, por su ubicación geográfica respecto a los centros de producción de cereales, oleaginosas y de productos nutricionales para animales de granja, es el alto costo del alimento balanceado y su impacto en el resultado económico de la producción. El cultivo de granos y cereales de invierno en valles irrigados en la provincia, como la cebada, presenta resultados promisorios para el aprovechamiento en la producción animal (Utilla *et al.* 2016). Por ello se generaron, desde INTA, alternativas basadas en el aprovechamiento de cebada cervecera cultivada en la zona y un subproducto de la industria local, como el bagazo cervecero que podría contribuir a resolver esta situación (Larrosa et al 2023). El objetivo del trabajo fue evaluar la respuesta productiva de gallinas ponedoras Negra INTA en su etapa de postura a partir de una ración en base de cebada, bagazo cervecero y alimento balanceado.

Materiales y Métodos

En el establecimiento "Chacra Don Pino" (51°38¨13" S 69°16¨24" O), Río Gallegos, se realizó la presente experiencia sobre un lote de gallinas ponedoras negra INTA (n=30), con 32 semanas de vida y ruptura de postura en el mes de agosto. Con un porcentaje de postura (**PP**) medio de 55%. Se conformaron dos lotes: **BAGAZO** n=15 y **TESTIGO** n=15. Previo período de acostumbramiento de 7 días, al lote BAGAZO se suministró una ración de tamaño homogéneo y previamente mezclada, conformada por 66% alimento balanceado ponedoras Molisud, 20% bagazo cervecero seco (2,6 MCal EM/Kg MS y 21% PB), 12% grano de cebada (2,7 MCal EM/Kg MS y 9,6 % PB), harina de hueso 0,3%, conchilla 2,1% y sal 0,2%. Mientras que el TESTIGO, recibió solo alimento balanceado Molisud (2,7 MCal EM/Kg MS y 9,6 % PB). En ambos casos se ajustó la ración al 7% del peso vivo, con un promedio de ofrecimiento diario de 0,16 Kg. Es importante destacar que se utilizó un proceso de estabilización y secado para el bagazo cervecero según procedimiento aconsejado por Larrosa *et al* (2022).

Todos los animales ingresaron al período al ensayo con plan sanitario básico, con disponibilidad de agua sin restricción y manejo de luz equivalentes según recomendado para la fecha en esa latitud.

Para ambos lotes, una vez estabilizada la postura, se registró semanalmente, porcentaje de postura (**PP**); y quincenalmente, peso vivo (**PV**), peso medio de huevo (**PMH**) y calidad de color de yema (**CCY**)**.** Se realizó una prueba "t" para diferencias de medias vinculada a la variable PP.

Resultados y Discusión

En 98 días de comparación entre tratamientos, con posturas estabilizadas, las medias semanales del PP para el TESTIGO fue 94,2 % (± 2,6) en comparación con lote BAGAZO 89,2 % (± 5,9), con diferencias significativas para prueba de diferencias de medias (P = 0,02). Respecto al PV también presentó diferencias (P < 0,01) a favor del BAGAZO con una media de 2,18 *vs* 2,08 Kg para TESTIGO

Respecto a PMH, los resultados muestran para BAGAZO 68,9 (5,5) g/huevo y 71,1 (6,5) g/huevo para TESTIGO, con diferencias significativas para este último (P = 0,03). En tanto la CCY resultó similar entre los valores de 6 – 8. No se registraron diferencias de consumo y/o selección de alimento según el caso.

Tabla 1. Resumen de variables medidas para cada tratamiento. P <0,05 indica diferencias significativas.

Variable	Testigo	Bagazo	p-valor
PP (%)	94,2 ± 2,6)	89,2 ± 5,9)	0,02
PV (Kg)	2,08 0,19	2,18 (0,18)	< 0,01
PMH (g)	71,1 (6,5)	68,9 (5,5)	0,03
CCY	6-8	6-8	-

PP (%) Porcentaje de postura, PV (Kg) Peso Vivo, PMH (Peso medio de huevo), CCY (Calidad de color de yema).

Conclusiones

Los resultados indican la necesidad de seguir explorando alternativas que mejoren el ajuste y la respuesta de las aves ante el agregado de bagazo cervecero y cebada en la dieta, principalmente en el Porcentaje de postura y peso medio del huevo.

Agradecimientos

A "Cervecería Emperador" que nos brindó el bagazo de cerveza gratuitamente para el desarrollo de este trabajo. A los productores Mónica, Alberto y José por la dedicación y el compromiso. A nuestros compañeros Francisco Milicevic, Jorge Santana, Manuel Gil y Hector Haro.

Proyectos vinculados

Proyecto Local 2023-pl-91-402 Bioeconomía circular

Bibliografía

Larrosa CE *et al* (2022). Periurbanos hacia el consenso
Larrosa CE *et al*. (2023). RAPA Vol. 43
Utrilla V *et al.* (2016). INTA Informe Técnico

NA 61 Efecto del espacio de comedero sobre la ganancia de peso y la conversión de novillos en terminación con una dieta sin fibra larga *ad libitum*

Arroquy JI[1, 2, 3], Coria ML[1], Del Campo DM[1]
[1]EEA C. Naredo, INTA; [2]CONICET; [3]Dpto. Agronomía UNS
*E-mail: arroquy.jose@inta.gob.ar

Effect of feedbunk space on daily gain and feed efficiency of beef steers feeding with an ad libitum diet without roughage fiber

Introducción

El suministro de dietas sin fibra larga en silos autoconsumo (SA) se utiliza de forma generalizada en los sistemas de invernada debido a los bajos requerimientos de maquinaria y mano de obra. Sin embargo, no abundan estudios que evalúen la eficiencia de estos sistemas. Toffaletti *et al.* (2015) no encontraron diferencia en aumento de peso (AMD), engrasamiento y conversión alimenticia (CA) comparando SA vs. suministro diario de una dieta concentrada sin fibra. Por otra parte, no abundan trabajos que evalúen el espacio medio de comedero (EMC) asignado por animal y su relación sobre la respuesta animal. Vogel (2019) no observó diferencias significativas en AMD de novillos en terminación con EMC de 2,5 a 15 cm por animal en SA, sin embargo, no evaluó el consumo de MS (CMS), la CA ni características de la res. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del EMC sobre el AMD, el CMS, la CA y parámetros de la res de novillos pesados en terminación en SA.

Materiales y Métodos

Setenta y ocho novillos Angus fueron asignados a tres tratamientos (26 novillos por tratamiento) de espacio medio de comedero (EMC, cm/animal): 3,8, 7,6, y 11,4 cm/animal. Los tratamientos de EMC se generaron asignando 1, 2, y 3 comederos inteligentes – Unidad de Eficiencia, INTA EEA C. Naredo, Guaminí, Buenos Aires, en seis grupos de 13 novillos al azar a cada tratamiento. Luego de una etapa de adaptación gradual a la dieta (14 d), los novillos fueron alimentados *ad libitum* con una ración sin fibra larga (90% grano entero de maíz + 10% concentrado para terminación; 32% proteína bruta, 2,09 Mcal EM/kg MS, 3,13% calcio, 0,69% de fósforo y 0,03% de monensina sódica). El período total del estudio fue de 65 d. El peso vivo inicial y final fue registrado luego de 12 h de ayuno. El área de ojo de bife (AOB) y espesor de grasa dorsal (EGD) se evaluó mediante ultrasonografía y el rendimiento de carcasa (RC) a faena se evaluó en 48 novillos (16 por tratamiento). El CMS se estimó mediante los registros de consumo de la dieta fresca corregida por el contenido de MS de una muestra compuesta semanalmente. La unidad experimental fue cada grupo de novillos. Los resultados del estudio fueron sometidos a análisis de la varianza mediante el PROC MIXED de SAS.

Resultados y Discusión

El EMC en autoconsumo no afectó el peso vivo final, el AMD, CMS, y la CA (Tabla 1). Lo observado en peso vivo final y AMD coincide con lo observado por Vogel *et al.* (2015) en SA con una dieta concentrada sin fibra y un rango de EMD de 2,5 a 15 cm por animal. Sin embargo, en ese trabajo no se evaluó CMS y CA. En el presente estudio, el CMS no difirió entre tratamientos lo que se condice con lo observado en AMD y la CA. Las variables relacionadas con las características de la res, RC, AOB y EGD no difirieron entre tratamientos (Tabla 2). El nivel de engrasamiento y el desarrollo del área de ojo de bife fue similar entre tratamientos.

Tabla 1. Peso vivo (PV), aumento medio diario de peso vivo (AMD), consumo de MS (CMS), conversión alimenticia (CA) según el espacio medio de comedero (EMC) en autoconsumo sin fibra larga.

	EMC, cm/animal				
Variables	**3,8**	**7,6**	**11,4**	**EEM**	**Valor-P**
PV-inicial, kg	394,7	384,8	396,8	8,5	0,51
PV-final, kg	476,5	480,3	479,2	5,3	0,86
AMD, g/d	1298	1357	1339	82	0,86
CMS, kg/d	9,57	9,47	8,99	0,38	0,45
CA, kg MS/kg AMD	7,58	7,09	6,90	0,43	0,49

EEM: error estándar de la media

Tabla 2. Rinde de carcasa (RC), área de ojo de bife (AOB), y espesor de grasa dorsal (EGD) en novillos en terminación con distintosespacio medio de comedero (EMC) en silo autoconsumo.

	EMC, cm/animal				
Variables	**3,8**	**7,6**	**11,4**	**EEM**	**Valor-P**
RC, %	55,3	56,4	56,0	0,87	0,67
AOB final, cm^2	55,2	56,2	58,9	1,5	0,17
EGD final, mm	5,55	5,65	5,48	0,12	0,62

EEM: error estándar de la media

Conclusiones

En base a los resultados de este estudio se concluye que con espacios restringidos de SA a 3,8 cm/novillo pesado no se reciente laganancia de peso y conversión de dietas concentradas sin fibra en comparación con 7,6 y 11,4 cm/animal

Bibliografía

Toffaletti JR (2017). Tesis MS – UNMDP.
Vogel T (2019) Tesis Grado – UNS – Dpto. Agronomía.

Agradecimientos

Este trabajo se enmarca dentro de las actividades previstas en el Convenio AACREA -INTA C. Naredo (N°26368) financiadas en forma conjunta.

NA 62 Efecto de la dieta en la composición multielemental de sangre y suero de gallinas ponedoras evaluada por TXRF

Basso IM*, Huertas MP, Véliz F, Lorenzo DS, Dores Y
División Aplicaciones Pecuarias, Centro Atómico Ezeiza, Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA).
*E-mail: marilinabasso@cnea.gob.ar

Effect of diet on the multielemental composition of blood and serum of laying hens evaluated by TXRF

Introducción

Los minerales son importantes para la dieta de las gallinas ponedoras para obtener huevos de alta calidad. Los minerales que las aves de corral necesitan para su nutrición en grandes cantidades (mg o g por día) se denominan macrominerales como calcio (Ca) y potasio (K), entre otros y los minerales traza se requieren en cantidades mucho más pequeñas (microgramos por día o menos) como cobre (Cu), hierro (Fe), manganeso (Mn), selenio (Se) y zinc (Zn). El objetivo de este trabajo fue realizar un estudio piloto acerca del efecto de dos dietas en la composición elemental de sangre y suero de gallinas ponedoras.

Materiales y Métodos

En el marco del Protocolo 8-23 CICUAL-CNEA se realizó un ensayo con 12 gallinas en total Isa Brown de 28 semanas de edad alojadas en 2 corrales con 6 aves cada uno, en galpón y asignadas al azar a dos tratamientos (n=6): **A**) alimento balanceado, compuesto por 16,5% PB, 3,5% extracto etéreo %, 5% fibra cruda y 11% de minerales totales; y B: maíz entero. Lamentablemente la caracterización química de ambos tratamientos se encuentra en vías de análisis al momento de esta publicación. A los 30 días se extrajeron 5 ml de sangre porvenopunción braquial, y se colocaron en tubos con heparina de litio como anticoagulante para sangre entera, y sin anticoagulante para la extracción de suero. Mediante la técnica analítica multielemental Fluorescencia de Rayos X por Reflexión Total (TXRF) se evaluaron las variables K, Ca, Cr, Mn, Fe, Cu, Zn, Se, Br, Rb y Sr. La sangre entera se analizó el mismo día de extracción, y el suero se conservó en heladera hasta su análisis dentro de las 72 h. Se utilizó para ello unespectrómetro S2 Picofox con su calibración interna, verificada con soluciones estándares Merck Certipur, utilizándose la técnica de dilución, previo agregado del estándar interno Ga 1000 mg/l Merck Certipur, trazable al NIST. Se realizaron los controles de calidad del instrumento de medición como corrección de ganancia, resolución espectroscópica, sensibilidad y precisión de la cuantificación (ICP multi-element standard IV Merck Certipur y NIST Traces Water 1640).

El análisis de los datos se realizó con el programa estadístico Infostat. Se compararon los valores de las concentraciones elementales en sangre y en suero de los dos tratamientos mediante la prueba T de Student para muestras independientes para un nivel de significancia del 0,05.

Resultados y Discusión

En la Tabla 1 se muestran concentraciones de las variables evaluadas.Los datos de composición elemental de sangre entera de gallinas ponedoras son escasos; los valores hallados en este trabajo concuerdan con lo reportado para aves en suero por Lebedev *et al*. (2023).En sangre entera se hallaron diferencias significativas entre tratamientos para las variables K, Cr, Mn, Fe, Cu, Zn y Sr ($P <= 0,05$); para las variables Ca, Se, Br y Rb no hubo diferencias($P > 0,05$); previamente se comprobó normalidad para todas las variables con la prueba Shapiro-Wilks modificado.

En las muestras de suero se hallaron diferencias significativaspara las variables Cu, Se, Br y Sr; no se hallaron diferenciaspara K, Ca, Mn, Fe y Zn. Se comprobó normalidad para todas las variables excepto para Mn, por lo cual se realizó la prueba de Wilcoxon ($P > 0,05$). Cry Rb estuvieron por debajo del límite de detección de la técnica. Alta dispersión se halló para algunas variables. En el caso de Fe y Zn en suero, podría haber efecto de hemólisis aunque no se detectó visualmente. La variabilidad entre individuos explicaría restantes valores.

Conclusiones

El efecto de dos dietas en la composición elemental se pudo comprobar con mayor cantidad de variables en la evaluación de sangre de gallinas ponedoras.

Bibliografía

Lebedev *et al* (2023). Veterinary World, 16(7): 1512-1519

Tabla 1. Concentración elemental en mg/l obtenida por TXRF de sangre entera y suero provenientes de los tratamientos alimento balanceado y maíz entero. Se muestran los valores promedios ± D.E. (n=6). Letras diferentes indican diferencias significativas entre tratamientos ($P<0,05$).

Variable	Sangre entera		Suero	
	Balanceado	**Maíz**	**Balanceado**	**Maíz**
K	1500,14 ± 106,05a	1169,49 ± 170,08b	176,28 ± 23,84a	157,41 ± 26,79a
Ca	132,27 ± 34,33a	90,83 ± 38,09a	184,44 ± 43,01a	137,82 ± 44,28a
Cr	0,44 ± 0,10a	0,29 ± 0,07b	< LDD	< LDD
Mn	0,48 ± 0,09a	0,37 ± 0,06b	0,069 ± 0,020a	0,085 ± 0,015a
Fe	375,50 ± 25,40a	325,14 ± 35,26b	5,51 ± 2,07a	2,71 ± 2,72a
Cu	0,29 ± 0,05a	0,16 ± 0,03b	0,23 ± 0,03a	0,16 ± 0,06b
Zn	7,13 ± 1,19a	5,10 ± 1,42b	3,84 ± 1,56a	2,44 ± 1,25a
Se	0,18 ± 0,05a	0,21 ± 0,03a	0,15 ± 0,04a	0,20 ± 0,01b
Br	12,79 ± 2,63a	15,41 ± 5,10a	13,69 ± 2,12a	21,21 ± 6,14b
Rb	1,04 ± 0,10a	0,97 ± 0,26a	< LDD	< LDD
Sr	0,27 ± 0,06a	0,14 ± 0,06b	0,53 ± 0,06a	0,17 ± 0,05b

<LDD= menor al límite de detección

NA 63 Postbióticos obtenidos por irradiación gamma en suplementación de abejas

Basso IM[1]*, Pinto J[1], Pawlak E[2], Lorenzo DS[1]
[1] División Aplicaciones Pecuarias, Centro Atómico Ezeiza, Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA).
[2] Sección Dosimetría Altas Dosis, Centro Atómico Ezeiza, Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA).
*Email: marilinabasso@cnea.gob.ar

Postbiotics obtained through gamma irradiation in bee supplementation

Introducción

El polen es la principal fuente proteica para *Apis mellifera*; su escasez en cantidad y calidad es suplida por los apicultores con otra fuente como la harina de soja. Con esta práctica, el equilibrio del microbioma intestinal de las abejas puede modificarse generando estrés nutricional y afectando negativamente la performance productiva y sanitaria de las colonias. Como estrategia de regulación de la microbiota, la utilización de los probióticos puede resultar un método sostenible para mejorar esta performance. Los posbióticos, preparaciones de microorganismos inanimados y/o sus componentes, también pueden brindar beneficios a su huésped.

En este trabajo se evaluó el efecto de un suplemento proteico probiótico, fermentado con bacterias ácido lácticas (BAL) activas versus suplemento postbiótico, BAL inactivadas por irradiación gamma, en parámetros de fortaleza de las abejas e incidencia de la enfermedad *Nosema* sp.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en el predio del Centro Atómico Ezeiza (CAE) a finales del invierno. Se homogeneizaron en población, cría y reservas de alimentos 20 colonias de abejas con reinas de igual edad provenientes del mismo apiario. A 1,6 kg de pasta de soja se le incorporó en un 10% un inóculo inicial formado por leche de harina de soja incubada 48 hs a 37º C con 1 gramo de fermento comercial liofilizado para elaborar yogur (Yogur Now®) con las siguientes cepas probióticas: *Lactobacillus casei, Lactobacillus rhamnosus, Lactobacillus acidophilus, Bifidobacterium animalis, Lactobacillus bulgaricus, y Streptococcus thermophilus*. Luego se fraccionó en 8 bolsas rotuladas y cerradas de 200 gr cada una y se cultivó en estufa a 37ºC durante 48 hs. El recuento en placa de agar MRS de la pasta fermentada fue de 1,23 x 10^{11} UFC/gr. En la Planta de Irradiación Semi-Industrial (PISI) se inactivaron con radiación gamma a una dosis de 25 kGy 4 bolsas de pasta de soja fermentada, y 4 bolsas se reservaron con las bacterias activas. De la misma forma, para el control negativo se preparó 1,6 kg de pasta de soja sin inóculo y se racionó en 8 bolsas rotuladas con 200 gr cada una; 4 bolsas se irradiaron con dosis de 25 kGy y 4 se reservaron sin irradiar. Los tratamientos con 4 repeticiones cada uno se identificaron como **INE** (inoculado esterilizado), **IN** (inoculado), **SISE** (sin inocular sin esterilizar), **SIE** (sin inocular esterilizado) y **NAT** (control natural sin pasta de soja); el suplemento se administró por única vez. Se midió el consumo cada 3 días en promedio y se recabaron datos de los parámetros de fortaleza de colonia cada 8 días durante 30 días; para estimar los parámetros de área de cría abierta, cría sellada y área de polen, se utilizó una cuadrícula de acetato con 24 secciones de 34 cm^2, equivalente a la superficie de una cara de un panal Langstroth estándar (816cm^2). Para estimar el parámetro población se consideró que un panal Langstroth completamente cubierto con abejas en ambas caras equivale a 2430 abejas. Antes y después del ensayo (pre y post tratamiento) se extrajeron 60 abejas pecoreadoras por colonia para evaluar carga esporular de *Nosema* sp. Los resultados se procesaron con el programa estadístico Infostat®. Se realizó un ANAVA a una vía para las variables área de cría abierta y consumo. Para la variable población e incidencia de *Nosema* sp se aplicó test de Kruskal–Wallis.

Resultados y Discusión

El tratamiento IN mostró un incremento significativo del área de cría abierta respecto al NAT (*P*-valor: 0,0270, α: 0,05). Tanto el tratamiento IN como el INE muestran un incremento significativo de la población de abejas adultas respecto al NAT (*P*-valor: 0,0013, α: 0,05). El INE fue el tratamiento más consumido mostrando diferencias significativas respecto de los restantes (*P*-valor: 0,0010, α: 0,05), lo que indicaría una preferencia por la pasta irradiada (postbiótico); estos datos concuerdan con otros autores (García-Vicente *et al.*, 2023) donde el tratamiento de jarabe con postbióticos fue el más consumido. No hubo diferencias significativas entre tratamientos al evaluar la incidencia de *Nosema* sp en las colonias.

Conclusiones

La continuidad de esta experiencia con la repetición del ensayo en época otoñal podría dar más información acerca del efecto de probióticos y postbióticos sobre parámetros de fortaleza y sanidad de colonias de abejas.

Bibliografía

García-Vicente EJ *et al* (2023) Research in Veterinary Science **159**, 237-243.

Tabla. Parámetros de fortaleza de colmenas. Se muestran valores promedio ± DE (n=4). Letras diferentes indican diferencias significativas entre tratamientos.

Parámetro	NAT	INE	IN	SISE	SIE
Área cría abierta (cm^2)	478 ± 72[a]	670 ± 112[a]	775 ± 165[b]	554 ± 140[a]	489 ± 149[a]
Área cría sellada (cm^2)	447 ± 49[a]	542 ± 153[a]	601 ± 270[a]	521 ± 170[a]	362 ± 133[a]
Área polen (cm^2)	172 ± 66[a]	180 ± 79[a]	194 ± 121[a]	172 ± 108[a]	157 ± 130[a]
Consumo pasta (g)	-	124 ± 72[b]	71 ± 26[a]	66 ± 30[a]	64 ± 27[a]
Población (abejas)	7695 ± 573[a]	9113 ± 234[b]	9315 ± 573[b]	7948 ± 506[a]	7290 ± 0[a]

NAT: control natural sin pasta de soja; INE**:** inoculado esterilizado; IN: inoculado; SISE: sin inocular sin esterilizar; SIE: sin inocular esterilizado.

NA 64 Predicción de la eficiencia productiva en un sistema de engorde a corral de San Luis, Argentina

Panza AA[1]*, Privitello MJL[1], Leporati JL[1]

[1]Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de San Luis

*E-mail: aapanza@email.unsl.edu.ar

Prediction of productive efficiency in a San Luis, Argentina, feed-lot system

Introducción

Un feedlot tiene como metas obtener alta producción y calidad de carne por animal y alta eficiencia de conversión (kilos de alimento /kilo de carne) (Gil, 2005). Se entiende por eficiencia productiva (ECA) a la capacidad de conversión del alimento consumido en kg de peso vivo. Di Marco (2006) sostiene que en la eficiencia hay aspectos inherentes al alimento, y suministro del mismo, así como también inherentes al metabolismo del animal. En cuanto al alimento, son importantes tanto el balance de la dieta como un alto consumo, pero que no sea ad-libitum ya que se ha observado que la máxima conversión se logra suministrando el alimento al 90% del consumo potencial. El objetivo de este trabajo fue proponer distintos modelos matemáticos que ajusten parsimoniosamente a los datos, compararlos y establecer cuál o cuáles explican mejor, estadísticamente el comportamiento de ECA.

Materiales y Métodos

La investigación se realizó con datos de 219 planillas de cierre (año 2016) del sistema de engorde a corral que se lleva a cabo en el establecimiento Ser Beef SRL (33º 23´ latitud sur, 65º 53´ longitud oeste). La variable respuesta fue ECA. Las variables explicativas fueron: A) cualitativas: Sexo, Estación del año de ingreso (EstI), Tamaño, Días de estadía (DPE), B) Cuantitativas referidas al Animal, Base alimenticia, Consumo y Mortandad: Animal**:** Peso de ingreso (PPI) y egreso (PPE) en kg, Tiempo de estadía (DP) en días, Cabezas ingresadas (CI) y egresadas (CE), Aumento diario (ADPV), en kg. Base alimenticia (tipo de alimento y cantidad en kg de MS.día^{-1}): Rollos de alfalfa (AA), Silo de maíz (SM), Gluten-feed (GF), Pellets de soja (PS), Burlanda de maíz (Bur), Maíz quebrado (MQ), Suplemento mineral (Min); Base alimenticia por grupos de alimentos expresada en peso (kg de MS.día^{-1}) y Base alimenticia por grupos de alimentos expresada en porcentaje (%). Consumo: Consumo diario de materia seca (CDMS) por animal (en kg), CDMS respecto del peso vivo del animal (C %PV) en porcentaje. Mortandad (% Mor) en porcentaje respecto de la tropa. La obtención de modelos de manera parsimoniosa implica la combinación más reducida y simple posible de variables, teniendo en cuenta la varianza residual, la capacidad de predicción, la no multicolinealidad e independencia entre las variables regresoras. Se ajustaron distintos Modelos Lineales Múltiples Generales estimando los parámetros mediante el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios seleccionando el modelo que mejor explicó la relación entre las variables estudiadas. Se aplicó el método stepewise cuando se incluyeron todas las variables cuantitativas o cuando tuvieron coeficientes de correlación Pearson (r) entre 0,30 a 0,63 respecto de ECA, pero, para el ajuste de los modelos seleccionados y aquí presentados, se consideró, además de las variables cuantitativas con dichos coeficientes de correlación (r), el descarte de las variables colineales (r > 0.80) y los menores Criterios de Selección (Akaike y Bayesiano). Para la obtención de los resultados se utilizó el software libre R versión 4.2.0.

Resultados y Discusión

Se obtuvo un vasto número de Modelos de Regresión Lineal Múltiple (17), todos con un valor de R^2 ajustado superior a 0,95. Se seleccionaron tres (modelo: 5A, 5C, 5G. Tabla 1). A estos modelos se les agregaron las variables cualitativas (Tam, Sexo y EstI) y al Modelo 5A se le extrajo la variable PPE por no ser significativa (Modelo 5A1). La única variable cualitativa que resultó significativa para los Modelos 5A y 5C fue EstI (Modelos 5A11 y 5C1). Al Modelo 5G se le quitó PPI y ninguna variable cualitativa resultó significativa (Modelo 5G1). Los cuatro modelos tuvieron alta significancia ($P < 2.2e^{-16}$) y cada una de las variables que los conforman también ($P < 0,001$), salvo EstII, EstIP y EstIV (p: 0,22 a 0,99) por lo que tuvieron un bajo impacto en 5C1 y 5A11. El modelo que mejor explicó a ECA fue el 5A11 por mostrar el cumplimiento de los supuestos de linealidad y no colinealidad entre las variables regresoras, normalidad, homocedasticidad e independencia de los residuos.

Tabla 1. Modelos matemáticos de Regresión Lineal Múltiple seleccionados ($R^2 > 0,95$)

Nombre	Modelo
Modelo 5A1	ECA = 7.448 + 0.002 PPI - 6.019 ADPV+ 0.772GF + 0.991MQ + 0.42SM.
Modelo 5C1	ECA = 7.426 + 0.034 EstII + 0.143EstIP + 0.11EstI4V + 0.002PPI -- 6.103ADPV + 8.981Min + 0.935SM.
Modelo 5G1	ECA = 7.407 - 6.253 ADPV + 0.187GF + 8.728Min + 1.133Fib.
Modelo 5A11	ECA = 7,579 – 0,094 EstIO + 0,03 EstIP – 0,0007 EstIV + 0,002 PPI – 6,067 ADPV + 0,706 GF + 0,98 MQ + 0,507 SM.

Conclusiones

A pesar de no incluir otras variables como días de permanencia y sexo, entre otras sugeridas por varios investigadores como explicativas de ECA, el modelo seleccionado, bajo sustentos estadísticos, resume de manera lógica y no compleja el comportamiento de ECA. En un modelo de regresión múltiple, las variables independientes presentan un efecto conjunto (como partes que conforman un todo) y explican así, el comportamiento de la variable dependiente (ECA).

Bibliografía

Di Marco ON (2006) Sitio Arg de Prod An, 4 p.
Gil SB (2005) Sitio Arg de Prod An, 10 p.

NA 65 Comparación de procesamientos de granos de maíz y sus mezclas en engorde de novillos a corral

Pordomingo AJ[1,2]*, Tobal C[2], Pordomingo AB[1,3]
[1]INTA Anguil, [2]Fac. Ciencias Veterinarias, UNLPam [3]Fac. de Ciencias Exactas y Naturales, UNLPam
*E-mail: apordomingo@gmail.com

Feedlot performance response of beef cattle to corn grain processing and blends

Introducción

La información sobre la eficiencia del procesamiento del grano de maíz en dietas de engorde en Argentina es poco contundente y contradictoria, particularmente en la comparación de formas húmedas versus secas y sus mezclas. El presente experimento comparó dietas que difirieron en el procesado de las formas húmedas y secas más comunes y sus combinaciones más frecuentes en términos de respuesta productiva y parámetros de la res.

Materiales y Métodos

El experimento tuvo lugar en la Estación Experimental de INTA Anguil, La Pampa. Se compararon las respuestas de 8 dietas en ADPV, CMS, conversión (IC = CMS/ADPV) y los parámetros de res rendimiento al gancho (RtoRes), espesor de grasa subcutánea dorsal (EGD) y área de ojo del bife (AOB) a la faena. Todas las dietas estuvieron compuestas por (base seca) 74% de grano de maíz, 15% de harina de soja, 0,5% de urea, 8% de heno de pastura y 2,5% de núcleo vitamínico/mineral con monensina, aunque variaron en el procesado del grano de maíz y sus mezclas: 1) grano de maíz entero (74E), 2) molido grueso (74M), 3) aplastado (74R), 4) 34% entero + 40% molido (34E40M), 5) 34% molido + 40% aplastado (34M40R) 6) húmedo aplastado (74HR), 7) húmedo entero (74HE) y 8) 34 aplastado seco + 40% húmedo entero (34R40HE) . Las combinaciones surgieron de propuestas empíricas probadas en el sector. Se utilizaron 192 novillitos Angus de similar edad (375 $\pm$ 17 días) y PV, 265 $\pm$ 2,6 kg, distribuidos al azar en 48 corrales con 4 animales por corral. Los corrales fueron asignados al azar a las 8 dietas de engorde (trt) generándose 6 repeticiones por trt. Los novillos provinieron de una misma recría y pastura. Previo a la pesada inicial, los animales fueron acostumbrados en grupo progresivamente a la dieta con incrementos cada 3 días en la cantidad de grano de maíz (entero) hasta alcanzar la proporción final. Se suministró alimento dos veces por día en cantidades iguales, con un excedente del 5% en base tal cual.

Dos veces por semana, previo al suministro, se limpiaron los corrales para medir remanente al día siguiente y estimar el CMS promedio por corral. Los animales se pesaron por la mañana, previo al suministro matutino de alimento, al inicio, a los 45 días y al final del período de engorde (día 102), en 2 días consecutivos en cada oportunidad. Con los datos de PV se calculó el ADPV de cada animal promedio del corral. Con la información de CMS y el PV medio (PVm) se calculó el CMS relación al PV (CMSPV) y el IC. A la faena, en una planta local, se determinó el RtoRes y sobre la sección del *longissimimus thorasis* a la altura de la 9 a 10 ma costilla se determinó el AOB y el EGD. Los datos se analizaron según un diseño totalmente aleatorizado. Las medias se separaron por Pdiff (Fisher) cuando se detectó un valor de $P < 0,05$.

Resultados

Las dietas que incluyeron total o parcialmente maíz húmedo (74HR, 74HE, 34R40E) y aquella que combinó maíz molido con aplastado superaron ($P < 0,05$) en ADPV e IC a las que presentaron maíz seco entero, molido o aplastado por separado (Tabla 1). Las formas secas que incluyeron maíz entero presentaron las peores conversiones ($P < 0,05$). Las formas húmedas y sus mezclas tuvieron un menor CMS ($P < 0,05$), seguidas por la que combinara maíz molido con aplastado (34M40R). Los trt no se diferenciaron en RtoRes ($P = 0,15$). A manera de hallazgo, las dietas basadas en grano húmedo resultaron en mayor ($P < 0,05$) AOB y menor ($P < 0,05$) EGD que las que incluyeron granos secos. En particular, la de grano entero resultó en mayor EGD y menor AOB ($P < 0,05$).

Conclusiones

Se destaca la respuesta animal a las dietas en base a grano húmedo y su mezcla con aplastado seco. Se advirtió una mejor conversión de alimento a PV y mayor desarrollo muscular (AOB) con engrasamiento moderado.

Tabla 1. Performance de novillos alimentados a corral con dietas basadas en grano de maíz bajo diferentes procesados

	74E	74M	74R	34E40M	34M40R	74HR	74HE	34R40HE	EEM	*P=*
PV inicial, kg	265	264	266	265	265	265	264	266	0,83	0,88
PV final, kg	409^{a}	408^{a}	412^{a}	408^{a}	422^{b}	420^{b}	420^{b}	425^{b}	1,21	0,01
ADPV, kg/d	1,41^{a}	1,41^{a}	1,43^{a}	1,40^{a}	1,50^{b}	1,52^{b}	1,52^{b}	1,56^{b}	0,034	<0,01
CMS, kg/d	10,3^{b}	9,7^{b}	9,8^{b}	10,2^{b}	9,5^{ab}	8,9^{a}	9,2^{a}	8,9^{a}	0,25	<0,01
CMS/PVm, %	3,06^{d}	2,87^{c}	2,86^{c}	2,95^{cd}	2,77^{b}	2,62^{a}	2,69^{ab}	2,58^{a}	0,09	<0,01
IC	7,3^{d}	6,9^{c}	6,8^{c}	7,3^{d}	6,3^{b}	5,9^{a}	6,0^{ab}	5,7^{a}	0,08	<0,01
RtoRes, %	59,2	59,1	58,5	58,3	58,4	58,3	58,7	59,5	0,32	0,15
EGD, mm	12,6^{d}	12,3^{d}	11,2^{c}	12,5^{d}	9,5^{ab}	8,7^{a}	9,2^{a}	10,3^{b}	0,78	0,01
AOB, cm^2	70,5^{a}	71,8^{b}	72,6^{c}	71,5^{b}	73,2^{d}	74,9^{e}	73,1^{d}	74,3^{e}	0,34	0,03

N = 6 (corrales; 4 animales por corral); ^{a,b,c,d,e} medias seguidas por letras distintas difieren ($P < 0,05$).
74E =dieta en base a grano de maíz entero; 74M = molido grueso; 74R = aplastado; 34E40M = 34% entero + 40% molido; 34M40R = 34% molido + 40% aplastado; 74HR = húmedo aplastado; 74HE = húmedo entero; 34R40HE = 34 aplastado seco + 40% húmedo entero; IC = Índice de conversión (CMS/ADPV); RtoRes = Rendimiento en res, EGD = Espesor de grasa dorsal; AOB =Área de ojo del bife

NA 66 Comparación de procesamientos del grano de maíz sobre parámetros de crecimiento y res en engorde de novillos a corral

Pordomingo AJ[1,3]*, Tobal C[3], Pordomingo AB[1,2]
[1]INTA Anguil, [2]Fac. de Ciencias Exactas y Naturales, [3]Fac. Ciencias Veterinarias, UNLPam
*E-mail: apordomingo@gmail.com

Effects of corn grain processing and combinations on feedlot performance and carcass traits of beef steers

Introducción

La información sobre la eficiencia de los procesados del grano de maíz en dietas de engorde en Argentina es contradictoria. En algunos casos el procesado mejora la respuesta y en otros no (Pordomingo, 2013) y no se reportan efectos comparados sobre parámetros de res y carne. El presente experimento compara dietas que difieren en el procesado del grano de maíz incluyendo efectos sobre parámetros de la res.

Materiales y Métodos

El experimento tuvo lugar en la Estación Experimental de INTA Anguil, La Pampa. Se compararon las respuestas de 3 dietas ADPV, CMS, conversión (IConv = CMS/ADPV) y los parámetros de res: espesor de grasa subcutánea dorsal (EGD) y área de ojo del bife (AOB). Las dietas en base seca fueron iguales en contenido de grano de maíz (76%), complementadas con 14% de harina de soja, 0.5% de urea, 7% de heno de pastura y 2.5% de núcleo vitamínico/mineral con monensina, aunque variaron en el procesado del grano: 1) grano de maíz seco entero (76E), 2) seco aplastado (76R) y 3) 10% seco aplastado + 66% húmedo aplastado (10R66H). Se utilizaron 120 novillitos Angus de similar edad (370 $\pm$ 23 días) y PV (255 $\pm$ 3,7 kg), distribuidos al azar en 30 corrales de a 4 por corral. Los corrales fueron asignados al azar a las 3 dietas de engorde (trt) generándose 10 repeticiones por trt. Los novillos provinieron de una misma recría y pastura. Previo la pesada inicial, los animales fueron acostumbrados progresivamente a la dieta con incrementos cada 3 días en la cantidad de maíz (entero) hasta alcanzar la proporción final. El período de engorde fue de 180 días. Se registraron pesadas de los animales al inicio, y a los 60, 120 y 180 días. Cada dato de peso vivo (PV) correspondió al promedio de dos pesajes en días consecutivos, por la mañana, previo al suministro de alimento. Se alimentó dos veces por día, con un excedente estimado entre el 2 y 4% en base tal cual. Dos veces por semana, previo al suministro, se limpiaron los corrales para medir el remanente al día siguiente y estimar el CMS. Se calcularon los promedios por corral y período. Con los datos de PV se calculó el ADPV de cada animal promedio del corral. Con la información de CMS y el PV medio (PVm) se calculó el CMS en relación al PV (CMSPV) y el IConv para la totalidad del engorde y para cada período. Se determinó AOB y EGD por ultrasonografía sobre la sección del *longissimimus thorasis* a la altura de la 9 a 10 ma costilla los días 60, 120 y 180 de ensayo. Los datos se analizaron en un diseño totalmente aleatorizado con en un diseño de parcela dividida con el tiempo en la subparcela (Proc GLM, SAS). Las medias se separaron por Pdiff (Fisher) cuando se detectara un valor de $P < 0,05$.

Resultados

El procesado mejoró ($P < 0,01$) el ADPV y PV final. Se destacó 10R660H. Las diferencias se hicieron evidentes luego de los 60 días de engorde (Tabla). La magnitud del ADPV declinó ($P < 0,01$) luego del día 120 y en mayor medida para 76E. El CMSPV fue mayor ($P< 0,05$) para 76E y menor para 10R66H, acentuándose la diferencia en el último período. Consecuentemente, el IConv resultó mayor ($P < 0.03$) para 76E y menor para 10R66H. Al día 60 los trt no se diferenciaron ($P = 0,07$) en AOB; pero al día 120, 76R y 10R66H superaron (($P < 0,01$) a 76E. A los 180 días 10R66H superó ($P < 0,05$) al resto y 76E expresó la menor AOB ($P< 0,05$). Inversamente, el EGD fue mayor ($P < 0,05$) en las 3 mediciones para 76E, seguido de 76R. El trt 10R66H generó los menor EGD.

Conclusiones

Se destaca la respuesta animal a las dietas en base a grano aplastado húmedo y su mezcla con aplastado seco. Se detectó mejor conversión y mayor desarrollo muscular. El procesado afectaría no solo la conversión sino la composición de la ganancia de peso vivo.

Efectos de procesados del maíz sobre producción, conversión y parámetros de res de novillos terminados a corral

	76E	76R	10R66H	EEM	*P* =
	Peso vivo, kg				
Día 0	255	255	255	1,5	0,97
Día 60	327	326	331	2,1	0,09
Día 120	403^{a}	409^{ab}	417^{b}	3,7	<0,01
Día 180	456^{a}	470^{b}	491^{c}	3,1	<0,01
	ADPV, kg/d				
d 0 a 180	1,12a	1,19a	1,31b	0,04	0,01
d 0 a 60	1,20	1,18	1,27	0,04	0,39
d 60 a 120	1,27^{a}	1,38^{b}	1,43^{b}	0,05	0,05
d 120 a 180	0,88^{a}	1,02^{b}	1,23^{c}	0,07	0,02
	CMSPV, %				
d 0 a 180	2,7^{c}	2,5^{b}	2,3^{a}	0,05	<0,01
d 0 a 60	2,9^{b}	2,9^{b}	2,6^{a}	0,10	0,03
d 60 a 120	2,8^{b}	2,6^{a}	2,5^{a}	0,07	0,02
d 120 a 180	2,4^{b}	2,2^{a}	2,1^{a}	0,08	0,02
	IConv: CMS/ADPV				
d 0 a 180	8,2^{b}	7,7^{b}	6,6^{a}	0,24	<0,01
d 0 a 60	6,8^{b}	7,1^{b}	6,0^{a}	0,21	0,03
d 60 a 120	7,8^{b}	6,9^{a}	6,3^{a}	0,19	0,01
d 120 a 180	10,7^{c}	9,7^{b}	7,6^{a}	0,22	<0,01
	Área de ojo del bife, cm^2				
Día 60	48,2	49,3	51,5	0,88	0,07
Día 120	60,1^{a}	63,1^{b}	64,5^{b}	0,74	<0,01
Día 180	63,8^{a}	67,9^{b}	71,1^{c}	0,87	<0,01
	Espesor de grasa dorsal, mm				
Día 60	5,4^{b}	4,8^{a}	4,4^{a}	0,08	0,02
Día 120	10,5^{c}	9,2^{b}	8,1^{a}	0,15	<0,01
Día 180	15,8^{c}	13,8^{b}	12,5^{a}	0,07	<0,01

n = 10 corrales (4 animales/corral); a,b,c Medias seguidas por letras distintas difieren $P < 0.05$. 76E = dieta con grano de maíz seco entero, 76R = dieta maíz seco aplastado, 10R66H = dieta con 10% seco aplastado + 66% húmedo aplastado; IConv = Indice de conversión

Bibliografía

Pordomingo AJ (2013). Feedlot. Alimentación, diseño y manejo. Ed. INTA. Pub.- Tec. 95. ISSN 0325-2132.

NA 67 Revolucionando la Alimentación Ovina: Agar como Suplemento Nutricional

Cortes MI [1]*, Huaiquipán RG[2], Quiñones JA[3,4], Diaz RA[3,4], Olate PM[1], Millahual E[1], Sepúlveda NG[3,4]

[1] Carrera de Biotecnología. Universidad de La Frontera. Temuco. Chile

[2] Programa de Doctorado en Ciencias Agroalimentarias y Medioambiente, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Medioambiente, Universidad de la Frontera, Temuco 4780000, Chile.

[3] Facultad de Ciencias Agropecuarias y Medioambiente, Universidad de la Frontera, Temuco 4780000, Chile.

[4] Centro de Tecnología e Innovación de la Carne. Universidad de La Frontera. Temuco 4780000. Chile.

E-mail: m.cortes10@ufromail.cl

Revolutionizing Sheep Nutrition: Agar as a Safe and Effective Nutritional Supplement

Introducción

El agar se obtiene a partir de varias especies de algas rojas (*Rhodophyta*), principalmente de los géneros *Gelidium* y *Gracilaria*. Además de sus componentes principales, puede contener trazas de otros elementos como minerales (yodo, etc.), proteínas y lípidos de las algas originales. Tiene un alto contenido de proteínas y puede sustituir grasas y carbohidratos en ciertos alimentos nutricionalmente equilibrados, siendo libre de grasas y colesterol (Alipal *et al.*, 2021). La fuente de colágeno y el proceso de fabricación influyen significativamente en sus propiedades fisicoquímicas y funcionales (Rehman *et al.*, 2016).

Ha surgido interés en evaluar la viabilidad de incorporar el agar en la alimentación de animales de granja, como los ovinos, debido a sus propiedades nutricionales y posibles beneficios. En la producción ovina, la disponibilidad y calidad de los forrajes son desafíos comunes, especialmente en momentos de escasez, lo que puede impactar el desempeño y la salud de los animales. Algunos estudios han investigado el uso de algas marinas o sus derivados como suplemento alimenticio para ovinos, con resultados alentadores (Pérez, *et al.*, 2022). El objetivo de este trabajo es evaluar el impacto del agar en la dieta de los ovinos mediante el análisis del perfil bioquímico de sangre, con el fin de determinar su seguridad, toxicidad y tolerancia. A través de este enfoque, se busca obtener información acerca de cómo el agar puede afectar el metabolismo de los ovinos y su función hepática y renal. Aunque este trabajo se centra específicamente en estos parámetros bioquímicos, se espera que los hallazgos aquí encontrados proporcionen una base para investigaciones futuras más amplias sobre los potenciales beneficios nutricionales del agar, como su capacidad antioxidante y su influencia en la salud general y el bienestar de los animales.

Materiales y Métodos

El estudio, aprobado por el Comité Ético Científico, se realizó en el fundo experimental Maquehue. Dos grupos de 6 corderos cada uno fueron aclimatados durante 15 días. El grupo control recibió una dieta de avena, lupino y triticale, mientras que el grupo suplementado recibió la misma dieta con un 5% de harina de agar, proporcionando una dieta total mezclada para cada grupo y homogénea en el caso de la harina de agar, sin modificar esta última. Se controlaron semanalmente el peso y la salud de los animales. Antes del sacrificio, se tomaron muestras de sangre que fueron analizadas para evaluar niveles de sustratos, iones, enzimas, metales/elementos traza y proteínas totales. La prueba *t* de Student se utilizó para comparar los resultados entre los dos grupos con el programa JAMOVI (Versión 2.4.14).

Resultados y Discusión

La prueba *t* de student de muestras independientes mostró que no hubo diferencias significativas en los parámetros sanguíneos entre el grupo control y el grupo que consumió algas. Además, todos los valores se encontraban dentro del rango normal para un ovino saludable.

Tabla 1. Perfil bioquímico de sangre de corderos suplementados con harina de agar 5% (AA) o sin ella (CTRL).

Variable	Tratamientos		EEM	Valor de P
	CTRL	AA		
Cr (µmol/L)	93,5	131,6	8,307	0,69
Tg (µmol/L)	0,24	0,49	0,042	0,19
Lac (µmol/L)	2,45	8,89	1,095	0,37
Ca (µmol/L)	2,29	2,76	0,060	0,45
P (µmol/L)	2,01	2,43	0,112	0,77
ALP (U/L)	330	388,3	114,5	0,44
AST (U/L)	190	140,0	8,202	0,39
Ala (U/L)	66,0	31,2	1,826	0,24
GGT (U/L)	97,4	65,7	6,966	0,38
Mg(mmol/L)	1,18	1,45	0,055	0,32
Pt (U/L)	85,2	70,1	1,204	0,14

Cr, creatinina. Tg, triglicéridos. Lac, lactato. Ca, calcio. P, fosforo. ALP, fosfatasa alcalina. AST, Aspartato aminotransferrasa. Ala, alanina. GGT, gamma-glutamil transferasa. Mg, magnesio. Pt, proteínas. EEM, error estándar de la media.

Conclusiones

Nuestro estudio sugiere que agregar un 5% de agar a la dieta de los corderos no afecta negativamente su salud, al menos en términos de los parámetros bioquímicos que evaluamos. Los niveles de metabolitos y enzimas hepáticas se mantuvieron dentro de los rangos normales, lo que indica que esta cantidad de agar no causa problemas inmediatos. Sin embargo, dado que nuestro análisis se centró solo en estos parámetros, es necesario realizar más estudios para evaluar otros aspectos, como los perfiles de ácidos grasos, niveles de colesterol, el microbioma intestinal y la presencia de productos de oxidación (TBARS).

Agradecimientos

Los autores desean agradecer el Proyecto PP22-0017. VRIP-UFRO. Los autores agradecen el Proyecto Fondecyt: Iniciación en la Investigación N°11220471 (J.Q.). Los autores agradecen el Proyecto Fondecyt: Iniciación en la Investigación N°11190621 (R.D.).

Bibliografía

Pérez AL *et al.* (2022). Microciencia, 11.

Rehman W *et al.* (2016). Polím. Nat. Deriv. Comp., 209–222.

Ruíz-Dimas I *et al.* (2022). Braz. J. Anim. Environ. Res., 5(1), 193–199.

Alipal J *et al.* (2021). Mat. today Proc., 42, 240-250.

NA 68 Distintos niveles de suplementación con *Durvillaea antárctica* sobre la composición tisular y perfil bioquímico de corderos

Huaiquipan RG[1]*, Quiñones JA[2,3], Diaz RA[2,3], Sepúlveda NG[2,3], Cortes MI[4], Olate PM[4], Millahual EY[4]
[1]Programa de Doctorado en Ciencias Agroalimentarias y Medioambiente, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Medioambiente, Universidad de la Frontera, Temuco 4780000, Chile.
[2]Facultad de Ciencias Agropecuarias y Medioambiente, Universidad de la Frontera, Temuco 4780000, Chile.
[3]Centro de Tecnología e Innovación de la Carne. Universidad de La Frontera. Temuco 4780000. Chile.
[4]Carrera de Biotecnología. Universidad de La Frontera. Temuco. Chile.
*E-mail: r.huaiquipan01@ufromail.cl

Different levels of Durvillaea antarctica supplementation on the tissue composition and biochemical profile of lambs

Introducción

Las algas marinas, como *Durvillaea antarctica* (cochayuyo), destacan por su perfil nutricional rico en ácidos grasos poliinsaturados, minerales y vitaminas. Esta alga parda contiene diversos compuestos bioactivos con propiedades antioxidantes, antiinflamatorias e inmunomoduladoras, entre otras (Guerrero-Wyss *et al.*, 2023). Sin embargo, su potencial en alimentación animal está poco explorado. Este estudio evalúa los efectos de la inclusión de *D. antarctica* en la dieta de corderos criollos araucanos sobre la composición tisular y el perfil bioquímico sanguíneo. Se hipotetiza que esta inclusión mejorará estos parámetros, promoviendo un estado metabólico favorable sin efectos adversos, contribuyendo así a la búsqueda de alternativas sostenibles en producción ovina.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 23 corderos criollos araucanos (21,5 ± 4,92 kg PV; 3 meses) en un experimento de 84 días, con 15 días de aclimatación. Se distribuyeron aleatoriamente en tres grupos: control (n=9), BDA (5% *D. antarctica*, n=7) y ADA (10% *D. antarctica*, n=7), en sistema semi-intensivo con acceso a agua *ad libitum*. La dieta control (16.9% PB, 12 MJ/kg EM, 80% MS) consistió en lupino (30%), triticale (20%), avena (50%) y sales minerales (2%). Las dietas BDA y ADA sustituyeron 5% y 10% de MS por harina de *D. antarctica*, respectivamente.

Se tomaron muestras de sangre pre-sacrificio y se analizó la composición tisular de la paleta izquierda post-sacrificio. Se realizó ANOVA de una vía (software R) para analizar composición tisular y perfil bioquímico, con significancia en $P < 0,05$.

Resultados y Discusión

No se observaron diferencias significativas ($P > 0,05$) en las variables analizadas (Tabla 1), lo cual podría estar relacionado con la edad temprana de los corderos y el breve período de suplementación. Esto es consistente con estudios similares, donde se evaluaron perfiles bioquímicos sanguíneos, sin presentar cambios significativos. Futuros estudios podrían explorar su uso en condiciones de alimentación intensiva, donde sus compuestos bioactivos podrían tener un efecto más pronunciado.

Conclusiones

La inclusión de harina de *D. antarctica* al 5% y 10% en la dieta de corderos criollos araucanos no alteró significativamente la composición tisular ni el perfil bioquímico sanguíneo. Estos resultados sugieren *que D. antarctica* puede ser utilizada como suplemento alimenticio en la dieta ovina sin efectos adversos aparentes.

Agradecimientos

Los autores desean agradecer al Proyecto DI22-2008. VRIP-UFRO, al Proyecto Fondecyt: Iniciación en la investigación N ° 11220471 (J.Q.) y al Proyecto Fondecyt: Iniciación en la investigación N ° 11190621 (R.D.).

Bibliografía

Guerrero-Wyss *et al.* (2023). Inter. Jour. of Molec. Sci. 24(13).

Tabla 1. Composición tisular de la paleta izquierda y análisis del perfil bioquímico sanguíneo de corderos con inclusión de harina de *D. antárctica* al 5% y al 10% como suplemento

	Tratamientos			EEM	Valor *P*
	CTRL	BDA	ADA		
Composición Tisular					
Musculo, %	51,11 ± 4,79	49,85 ± 5,38	47,31 ± 2,15	0,573	0,58
Grasa, %	17,56 ± 9,19	14,87 ± 1,33	19,1 ± 0,75	1,572	0,64
Cartílago, %	7,84 ± 4,5	10,66 ± 3,09	9,59 ± 3,43	0,244	0,67
Hueso, %	23,48 ± 3,15	24,62 ± 2,71	24 ± 1,76	0,236	0,87
Perfil Bioquímico Sanguíneo					
Creatinina, umol/L	134,24 ± 22,39	131,61 ± 40,84	116,15 ± 5,31	8,307	0,69
Triglicéridos, umol/L	0,31 ± 0,1	0,49 ± 0,01	0,33 ± 0,16	0,042	0,19
Lactato, umol/L	7,22 ± 3,69	8,89 ± 2,95	4,88 ± 2,92	1,095	0,37
Calcio, umol/L	2,61 ± 0,1	2,76 ± 0,12	2,8 ± 0,27	0,06	0,45
Fosforo, umol/L	2,28 ± 0,56	2,43 ± 0,25	2,22 ± 0,15	0,112	0,77
Fosfatasa alcalina, U/L	648 ± 179,15	788,33 ± 333,44	1265,3 ± 465,05	114,5	0,44
Aspartato aminotransferasa, U/L	113,33 ± 19,95	139,97 ± 17,59	137,07 ± 32,75	8,202	0,40
Alanina aminotransferasa, U/L	26,53 ± 3,53	31,2 ± 3,98	23,43 ± 6,76	1,826	0,24
Gamma-glutamil transpeptidasa, U/L	87 ± 19,92	65,67 ± 26,76	88 ± 12,48	6,966	0,38
Lactato deshidrogenasa total, U/L	1,52 ± 0,26	2,03 ± 0,39	2,23 ± 0,41	0,15	0,12
Magnesio, mmol/L	1,28 ± 0,23	1,45 ± 0,02	1,26 ± 0,14	0,055	0,32
Proteínas totales, U/L	69,23 ± 3,49	70,07 ± 3,49	74,63 ± 1,55	1,204	0,14

CTRL = Grupo control; **BDA =** Grupo tratado con 5% de harina de D. antárctica; **ADA =** Grupo tratado con 10% de harina de D. antárctica; **EEM =** Error estándar de la media; **umol/L =** Micromoles por litro; **U/L =** Unidades por litro; **mmol/L =** Milimoles por litro; **% =** Porcentaje de la composición; **Valor P:** Nivel de significancia estadística obtenido en el ANOVA

NA 69 Inclusión de pastura en dietas de vacas lecheras: estudio *in vitro* de parámetros fermentativos

Echenagusía AC[1]*, Britos A[1], Vidal A[1], Bula G[1], Pérez-Ruchel A[1]
[1]Unidad Académica de Nutrición Animal, Facultad de Veterinaria, Universidad de la República, Uruguay
*E-mail: anaclaraechenagusia@gmail.com

Forage inclusion in dairy cows diets: an In Vitro study of fermentative parameters

Introducción

La emisión de gases de efecto invernadero (**GEI**) es una de las principales temáticas actuales de interés a nivel mundial. El gas metano (**CH_4**), producido por la fermentación entérica, representa una gran proporción del total de GEI emitidos por el sector agropecuario. Elevadas producciones de CH4 en el rumen se asocian más a la degradación de carbohidratos estructurales (fibra) que, a los no estructurales, y a una fermentación de tipo acetogénica en relación a una propiónica. El objetivo de este trabajo fue estudiar la fermentación entérica y la producción de gas *in vitro* generada por la incubación de distintas dietas para vacas lecheras con o sin la inclusión de pastura. Se realizó un experimento en rumen artificial (Rumen Simulation Technique: Rusitec) para evaluar el efecto sobre los parámetros fermentativos ruminales de la inclusión de alfalfa de buena calidad (**Alfa**, *Medicago sativa*) como complemento de dos dietas totalmente mezcladas (**RTM**) con diferente fuente de fibra (ensilaje de planta entera de maíz o ensilaje de alfalfa), pero similar composición química. La hipótesis de este proyecto fue que el uso de fibra de alta calidad en una RTM y la incorporación de una pastura de alfalfa a la misma (ración parcialmente mezclada: **RPM**) modificaría el perfil de fermentación ruminal, sin incrementar la producción de gas total.

Materiales y Métodos

Se evaluaron 4 dietas, en un sistema Rusitec con 6 unidades de fermentación, siguiendo el procedimiento de Czerkawski y Breckenridge (1977). Las dietas fueron: 1) 100% RTM con ensilaje de maíz como fuente fibrosa (**RTMMaíz**: PC:17,4%; FDA:24,6%); 2) 100% RTM con ensilaje de alfalfa como fuente fibrosa (**RTMAlfa:** PC:19,4%; FDA:28%); 3) 60% RTM con ensilaje de maíz como fuente fibrosa + 40% forraje de alfalfa (**RPMMaíz:** PC:20,4%; FDA:27,8%); 4) 60% RTM con ensilaje de alfalfa como fuente fibrosa + 40% forraje de alfalfa (**RPMAlfa**: PC:21,8%; FDA:29,9%). Se utilizó un diseño de bloques incompletos balanceados y se realizaron 4 corridas con 3 dietas por duplicado incubadas a la vez (12 días cada corrida, 5 de adaptación y 7 de muestreo). El inóculo (líquido ruminal) se obtuvo del rumen de 2 vacas adultas canuladas consumiendo 2 kg de concentrado por día y ensilaje de raigrás y avena *ad libitum*. Durante los 7 días de muestreo se determinó diariamente el pH en cada unidad de fermentación. Los días 2, 3, 4, 5 y 6 se registró el volumen total de gas producido en cada fermentador y se tomaron muestras de efluente. Las mismas fueron congeladas a -20°C para la posterior determinación de las concentraciones ácidos grasos volátiles totales (**AGVt**), y de ácidos acético, propiónico y butírico, mediante el uso de un equipo de HPLC. Además, se determinaron las concentraciones de nitrógeno amoniacal (**N-NH_3**) por colorimetría.

Resultados y Discusión

Las concentraciones de N-NH_3 fueron mayores ($P < 0,01$) para las dos dietas RPM respecto a las RTM, resultado que podría explicarse por el mayor contenido de PC de las dietas que contenían pastura de alfalfa (Tabla 1). Para los demás parámetros fermentativos no se detectaron diferencias significativas. A pesar de que las dietas RPM tuvieron alto nivel de inclusión de pastura, no se vieron cambios en el perfil de AGV, ni en el volumen total de gas producido, y esto podemos atribuirlo a la buena calidad de la pastura (PC: 23,4% - FDA: 32,9%)

Tabla 8. Parámetros de fermentación ruminal *in vitro*

	RTM MAIZ	RTM ALFA	RPM MAIZ	RPM ALFA	SEM	p
pH	6,87	6,90	6,83	6,89	0,05	0,343
N-NH_3 (mg/100ml)	13,8b	14,9b	16,1a	17,6a	1,05	<,001
AGVt (mM)	54,5	50,3	50,2	53,3	3,85	0,798
Acético (mM)	25,4	24,0	24,3	24,7	2,58	0,894
Propiónico (mM)	15,1	13,3	13,1	12,1	2,21	0,423
Butírico (mM)	8,33	7,97	7,74	9,57	0,91	0,436
Gas (ml)	638	608	639	702	71,9	0,392

RTM MAIZ: ración totalmente mezclada con ensilaje de maíz, RTM ALFALFA: ración totalmente mezclada con ensilaje de alfalfa, RPM MAIZ: 60% de ración totalmente mezclada con ensilaje de maíz y 40% de pastura de alfalfa, RPM ALFALFA: 60% de ración totalmente mezclada con ensilaje de alfalfa y 40% de pastura de alfalfa; SEM: error estándar de la media, P: probabilidad estadística, AGVt: ácidos grasos volátiles totales. Letras diferentes en la misma fila denotan diferencias significativas ($P< 0,05$).

Conclusiones

Bajo las condiciones de fermentación *in vitro* evaluadas, la variación en la fuente de fibra de las dietas TMR, junto con altos niveles de inclusión de pastura en dichas dietas, mantuvieron la producción de AGVt y su perfil, así como la producción total de gas. Por lo tanto, rechazamos parcialmente la hipótesis planteada en este estudio, dado que no se observaron diferencias significativas en la magnitud y el perfil de la fermentación entre los tratamientos; sin embargo, se mantuvo constante la producción total de gas.

NA 70 Ensilaje de pasto elefante con enzimas fibrolíticas y bacterias ácido lácticas (BAL) homo y heterofermentativas

Rompato KM[1]*, Jara GA[1], Saurin CL[1], Scribano, VL[2], Bonnet CM[3], Vargas MEA[3], Reviglio RM[1], Pozo CA[3,4]
[1] Genofeed SA. [2]UPLB, [3]CIT-Formosa (CONICET), [4]Universidad Nacional de Formosa (UNaF).
*E-mail: karinarompato@gmail.com

Effect of Elephant Grass silage with LAB homo, heterofermentative and fibrolytic enzymes

Introducción

Los inoculantes microbianos pueden estar constituidos por una o más especies de microorganismos viables al momento de su uso. Las bacterias del ácido láctico (BAL) son el principal grupo de microorganismos responsables de la reducción del pH y de la preservación del material ensilado. Las BAL homofermentativas producen ácido láctico como principal metabolito, y las heterofermentativas, otros compuestos además de ácido láctico. La calidad del ensilaje está estrechamente relacionada con la elección del inoculante adecuado para ese proceso de fermentación. El objetivo de este trabajo fue evaluar el impacto del uso de BAL homo y heterofermentativas junto con enzimas fibrolíticas sobre los parámetros fermentativos y nutricionales de pasto elefante (*Pennisetum purpureum* cv Morado)

Materiales y Métodos

En diciembre del año 2022, plantas de *Pennisetum purpureum* cv Morado, sembrado en la localidad de Laguna Blanca, Formosa, se cortaron, a los 70 días de rebrote, con machete a 10 cm del suelo cuando la altura promedio fue de 180 cm, luego a 2 - 4 cm con una picadora estática con motor eléctrico de 1,5 HP a 2800 rpm. Los microsilos se fabricaron usando aproximadamente 1 kg de forraje comprimido en botellas plásticas selladas con trampas de aire. Los tratamientos consistieron en inocular con BAL (10^6 UFC/g) homofermentadoras: *Lacticaseibacillus paracasei* y *Schleiferilactobacillus harbinensis* (**O**), heterofermentadoras: 2 cepas de *Lentilactobacillus buchner*i (**E**), y homo y heterofermentadoras (**E y O**), con solo enzimas fibrolíticas (**Ez**). Como control se utilizó agua destilada estéril (**C**). Todos los tratamientos, excepto el **C,** contenían enzimas fibrolítcas, celulasa y xilanasa, 0,7 y 2,5 U/g respectivamente, obtenidas a partir de un extracto enzimático acuoso, producto de la fermentación en fase sólida, en salvado de trigo y cáscara de arroz de una cepa de *Trichoderma* sp, durante 7 días. A los 60 días se abrieron y determinaron características organolépticas, pH, recuento de viables: BAL, usando MRS (Oxoid) como medio de cultivo; mohos y levaduras usando medio HyL (Britania), degradabilidad ruminal (**DRMS**) según Demarquilly *et al.* 1969, y digestibilidad *in situ* de materia seca (**DMS**) siguiendo la técnica descrjpta por Senger *et al.* 2008. Se realizó ANAVA y test LSD para comparación de medias. Para el análisis de componentes principales (**ACP**) se utilizó el programa estadístico InfoStat, versión libre.

Resultados y Discusión

En todos los tratamientos se produjo disminución del pH, con características organolépticas propias de un silo, aroma acético, color amarronado claro, sin presencia de colonias fúngicas. Los resultados se resumen en la Tabla 1. Los silos inoculados con BAL heterofermentados (E) reportaron el menor recuento de mohos y levaduras, diferenciándose significativamente no solo del control, también de los otros tratamientos, naturalmente porque este grupo de BAL producen ácidos orgánicos con efecto antifúngico.

Tabla 1. Variables relacionadas al tipo de tratamiento a los 60 días de ensilado de pasto elefante con BAL y enzimas fibrolíticas

Variables	Tratamientos				
	C	E	O	E y O	Ez
HyL (log UFC/g)	4,58 b	1 a	6,45 b	4,49 b	5,82 b
BAL (log UFC/g)	6,96	6,48	8,22	6,71	7,25
pH	4,91	4,64	5,57	4,55	4,85
% DRMS	48,3	48,8	49,5	50,9	52,3
% DMS	56,3 a	56,7 a	56,9 a	58,4 ab	60,3 b

Se muestran los valores promedios (n=2) para **HyL:** recuento de mohos y levaduras (log UFC/g), BAL: recuento de bacterias ácido lácticas (log UFC/g), pH y (n=3) para % DRMS: degradabilidad ruminal y % DMS: Digestibilidad in situ de materia seca. Letras diferentes indican diferencias significativas entre tratamientos (P<0,05). Tratamientos: C: control; O: BAL homofermentadoras, E: BAL heterofermentadoras, **E y O**: BAL homo y heterofermentadoras, **Ez**: enzimas fibrolíticas

El análisis de componentes principales (Figura 1) muestra la estrecha correlación entre el pH y el recuento de BAL (0,96), y como es de esperar, entre la DRMS y la DMS (0,99).

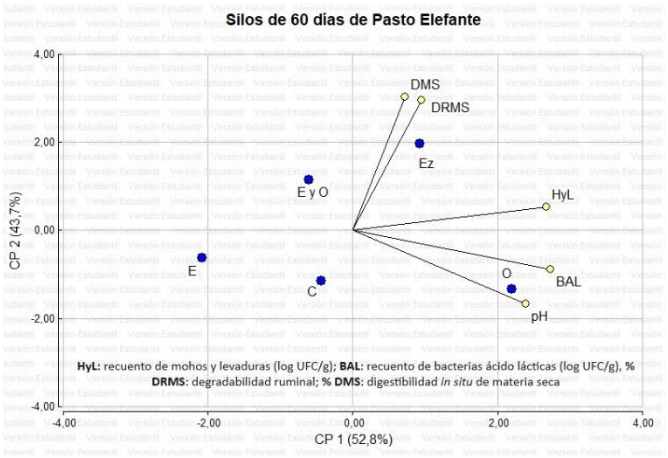


Figura 1. Análisis de componentes principales entre parámetros de fermentación nutricional en silajes de pasto elefante *(Pennisetum purpureum*) con bacterias acido lácticas (BAL) homofermentativas (O), héterofermentativas (E), homo y heterofermentativas (O y E) y enzimas fibrolíticas (Ez).

Además, el ACP, Indicó que el tratamiento O se correlacionó positivamente con los parámetros fermentativos, recuento de BAL y pH. El tratamiento E se asoció negativamente con el recuento de mohos y levaduras (posiciones en cuadrantes opuesto). El tratamiento con enzimas (Ez) se relacionó más estrechamente con la digestibilidad del pasto elefante, y no muy lejos el tratamiento con ambos tipos de BAL (E y O)

Conclusión

Los datos obtenidos en este trabajo permiten relacionar el tratamiento con BAL homofermentativas (O) con el pH y el recuento de BAL, el que contenía BAL heterofermentativas (E) con el control de mohos y levaduras, el que contenía únicamente enzimas fibrolíticas (Ez) con el aumento del porcentaje de digestibilidad del forraje.

Bibliografía

Demarquilly *et al.* (1969). Annales de Zootechnie, 18,419
Senger *et al.* (2008). Animal feed Sc and Tech 146, (169-174)

NA 71 Suplementación con levaduras probióticas a cerdas y sus crías: efectos en parámetros productivos y de salud intestinal

Valette E[1]*, Pendón MD[2], Ferreyra M[3], Girardi JI[3], Errea AJ[3], Dardis C[2], Bengoa AA[2], Cavalitto S[4], Cairo G[5], Ortiz JI[6], Williams SI[1], Rumbo M[3], Garrote GL[2]

[1] Cátedra de Producción Porcina (Fac.Cs. Veterinarias, UNLP), [2] Centro Inv. y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos, CIDCA (CONICET-UNLP-CICPBA), [3] Inst. de Estudios Inmunológicos y Fisiopatológicos, IIFP (UNLP-CONICET-Centro Asociado CICPBA), [4] Centro Inv. y Desarrollo en Fermentaciones Industriales CINDEFI (UNLP-CONICET), [5] Beneficial Germs SA, [6] Granja las 4B SA.

*Email: evalette@fcv.unlp.edu.ar

Supplementation with probiotic yeasts in gestating sows and their piglets in early post-weaning: effects on productive parameters and gut health

Introducción

La adición de antibióticos como promotores del crecimiento en animales de producción constituye una grave amenaza a la salud porque fomenta el desarrollo de resistencia a los antimicrobianos. El empleo de microorganismos probióticos aparece como una de las opciones naturales para resolver esta problemática. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el uso de levaduras probióticas del género *Kluyveromyces* como suplemento a la alimentación en cerdas durante la gestación como mejorador de parámetros productivos y de salud intestinal sobre sus progenies.

Materiales y Métodos

Se empleó *K. marxianus* CIDCA 9121 aislada de kéfir y seleccionada previamente por su potencial probiótico (Pendón *et al.*, 2021). Se trabajó con una misma banda de 16 cerdas en gestación y en maternidad, en una granja comercial. Las mismas fueron asignadas al azar y divididas en dos grupos de 8 cerdas cada uno: las cerdas control (**C**, pariciones= 3,4) sin suplementación, y las suplementadas (**S**, pariciones= 4,5), que recibieron diariamente 10^9 UFC por kg de alimento balanceado comercial durante 20 días previos al parto. La suplementación de las cerdas se mantuvo durante la lactancia. Luego en la recría se conformaron dos grupos de lechones, alojados en la misma sala de recría, a una densidad de 0,28 m^2 × animal. Los lechones nacidos de las hembras suplementadas (n=100) recibieron el aditivo probiótico durante 21 días a razón de 2 por 10^9 UFC × kg de alimento. Mientras que los lechones provenientes de las cerdas control (n=104) no recibieron ninguna suplementación. Se evaluó el total de lechones nacidos totales (**LNT**), lechones nacidos vivos (**LNV**), peso al nacimiento (**PN**), al destete (21 d, **PV-destete**) y a la salida de la recría (**PV-74d**). Para evaluar la salud intestinal, se colectaron, al azar, muestras de sangre de 10 animales por grupo, para determinar citrulina y niveles de AA nitrogenados mediante HPLC. Las comparaciones entre grupos en medidas de variable continua se realizaron mediante ANOVA y las de variables discontinuas mediante test no paramétricos.

Resultados y Discusión

Las cerdas S tuvieron 1,62 LNT y 0,2 LNV más que el grupo C (i.e. 17,8 vs 16,1 LNT y 15,5 vs 15, 3 LNV, para S y C, respectivamente, $P < 0,05$). Los lechones nacidos de cerdas S tuvieron mayor PN ($P < 0,01$) y mayor PV-74d ($P < 0,01$, Tabla 1). Además, se observó un efecto positivo en los niveles de citrulina y una tendencia positiva en los niveles de prolina, relacionados con el metabolismo del nitrógeno en suero (Tabla 2), presumiendo que la intervención con levaduras atenuaría el estrés posdestete y los cambios que ocurren en la mucosa intestinal (Soraci *et al.*, 2023).

Tabla 1. Crecimiento de lechones alimentados con un suplemento con levadura (*K. marxianus* CIDCA 9121) o sin ella (Control).

Variable (kg)	Tratamiento		*P* valor
	Control	Levadura	
PN	1,37 ± 0,16	1,60 ± 0,19	< 0,01
PV-destete	6,04 ± 0,39	6,04 ± 0,84	NS
PV-74 d	33,6 ± 1,68	35,1 ± 0,91	< 0,01

PN, peso al nacimiento. PV-destete, peso al destete (21 d). PV-74 d, peso vivo al finalizar la recría (74 d). Se presentan medias ± desvío estándar. NS, *P*> 0,05.

Tabla 2. Niveles plasmáticos de citrulina y diversos AA, en lechones alimentados con un suplemento con levadura (*K. marxianus* CIDCA 9121) o sin ella (Control).

Variable	Tratamiento		*P* valor
	Control	Levadura	
Citrulina	14,8 ± 10,6	74,0 ± 54,3	0,04
Glutámico	115,2 ± 61,9	212,6 ± 126,4	0,16
Arginina	213,8 ± 79,3	318,6 ± 183,8	0,28
Ornitina	51,8 ± 8,2	63,8 ± 69,0	0,71
Prolina	79,4 ± 7,6	128,4 ± 45,8	0,05
Glutamina	1264 ± 479	2060 ± 1709	0,35

Se presentan medias ± desvío estándar.

Conclusiones

La suplementación con *K. marxianus* CIDCA 9121 generó un aumento de peso en los lechones al nacer, que continuó post-recría, que podría estar relacionado con un impacto positivo en la salud gastrointestinal. La cepa de levadura empleada en este estudio podría constituir una alternativa a la utilización de antibióticos para la cría sustentable de porcinos.

Bibliografía

Pendon MD *et al.* (2021). App Microb & Biotech **105**, 3859-3871.

Pendón MD *et al.* (2022). 85. ISBN 978-987-688-505-8

Soraci AL *et al.* (2023). J Am Vet Med Assoc. **261**(6):858-864.

NA 72 El consumo de energía preparto y la fuente lipídica en la transición afecta el consumo en el postparto temprano en vacas lecheras

Ferreyra JA[1,2]*, Cantet JM[6,7], Sánchez Otero D[8], Villamil F[9], Ricci P[2,5], Picco S[2,4], Colombatto D[2,3], Palladino RA[1,2]
[1]FCA-UNLZ, Lomas de Zamora, Arg. [2]CONICET, Arg. [3] FAUBA, CABA, Arg. [4]FCV-UNLP, La Plata, Arg. [5]INTA Balcarce, Arg. [6] FB-UNER, Entre Ríos, Arg. [7]Smart Farming, Bs As, Arg. [8]AAMVZ-ICAp-UAEH, Hidalgo, México [9]UNNE, Corrientes, Arg.
*E-mail: jagusferreyra@gmail.com

Prepartum energy intake and lipid source during transition affect early postpartum intake in dairy cows

Introducción

El periodo de transición es un momento crítico para las vacas lecheras donde el consumo de energía es menor que los requerimientos lo que lleva a que las vacas entren en un balance energético negativo (**BEN**). Si este fenómeno es marcado puede impactar negativamente en la salud y producción de leche. Estrategias de alimentación que aumenten el consumo de materia seca (**CMS**) y/o disminuyan el BEN son utilizadas para atravesar esta etapa de una mejor forma. A su vez dietas con una menor relación omega6/3 podrían tener un efecto antiinflamatorio generalizado lo que llevaría a una mejor salud general impactando positivamente en el CMS. Dietas con una mayor relación omega6/3 podrían presentar una mayor expresión de su sistema endocannabinoide el cual está relacionado con el consumo. Nuestro objetivo fue evaluar el efecto del consumo de energía preparto (Alta o Baja) y la fuente de lípidos (alto Ω6 u Ω3) sobre el CMS y la producción de leche postparto.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 40 vacas Holstein en 4 tratamientos: dieta alta energía (**A**; silaje de maíz y balanceado preparto) y baja energía (**B**; silaje de maíz, paja de trigo y balanceado preparto) combinados con semilla de Girasol (**G** alto omega-6) y semilla de Lino (A**L**, alto omega-3). Postparto todas las vacas consumieron una dieta G o L según correspondiera. Los animales se encontraban en corrales individuales y se midió de manera individual y diaria el CMS, por diferencia entre ofrecido y rechazado, y producción de leche (**PL**) desde el día en leche (**DEL**) 1 al 28 posparto y semanalmente peso vivo, condición corporal y composición de la leche. Los resultados se analizaron con un procedimiento para medidas repetidas (Proc mixed de SAS) bajo un modelo mixto con los factores fijos: Semilla, Energía preparto y Día más sus interacciones. El animal anidado en el bloque fue utilizado como factor aleatorio. Las diferencias fueron declaradas con $P < 0,05$ y las tendencias con $P \geq 0,05$ y $P < 0,10$.

Resultados y Discusión

Solo el CMS se vio afectado por la interacción energía×semilla×día (Tabla 1 y Figura 1) siendo BL quien presentó mayor CMS desde el día 9 al 28 (exceptuando el día 12 y 22) con relación al resto de los tratamientos. La PL fue mayor para las vacas en B a partir del día 8 posparto (energía x día, $P = 0.03$). En cuanto a composición, la GB tendió a ser mayor en las vacas en L aunque en ambos casos los niveles fueron altos. Usualmente dietas con alto contenido de aceite suelen producir disminución del contenido de GB, pero al utilizar semilla entera el aceite seguramente no sufrió una biohidrogenación extendida que modifique los ácidos grasos de forma contraproducente. En adición, la lactosa tendió a ser superior también en B lo cual puede estar relacionado con una mejor salud hepática (datos no mostrados).

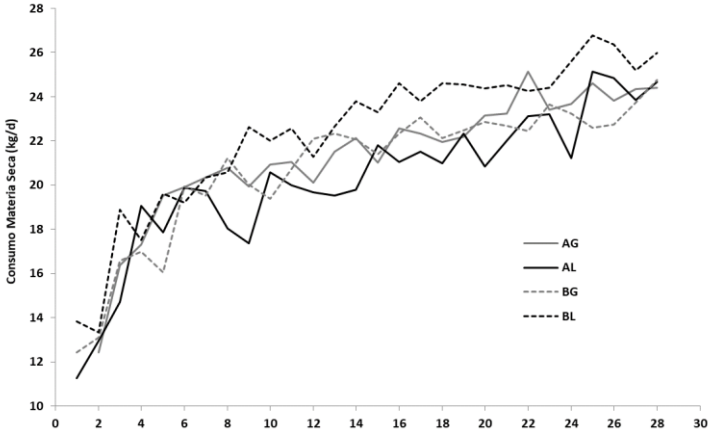


Figura 1. Consumo de Materia Seca (Kg/día) en los primeros 28 días posparto de los diferentes grupos, AG: dieta Alta Energía suplementada con semilla de Girasol, AL: Alta Energía Lino, BG: Baja Energía Girasol, BL: Baja Energía Lino. EEM: 0,6

Conclusiones

Posiblemente dietas con menor relación omega6/omega 3 en conjunto con una dieta de baja energía preparto mejora el CMS posparto. A su vez la producción de leche podría verse beneficiada cuando se utilizan dietas de baja energía en el preparto.

Tabla 1. Efecto del consumo de energía preparto (EP) y la fuente de lípidos en la transición sobre la performance de vacas lecheras.

Variable	Alta EP		Baja EP		EEM	Significancia						
	Girasol	Lino	Girasol	Lino		Energía	Semilla	Día	E×S	E×D	S×D	E×S×D
CMS (kg/d)	21,0	20,3	20,8	22,4	0,61	0,11	0,50	<0,01	0,05	0,11	0,28	0,05
PL (Lt/d)	30,9	29,5	31,9	32,0	1,83	0,31	0,71	<0,01	0,68	0,03	0,46	0,22
PLC×Energía (Lt/d)	35,1	34,9	36,4	34,5	1,99	0,46	0,98	0,03	0,94	0,03	0,14	0,04
Peso vivo (kg)	606	566	581	598	20,2	0,87	0,56	<0,01	0,15	0,23	0,90	0,09
Condición Corporal	2,98	3,06	2,86	3,00	0,13	0,49	0,39	<0,01	0,80	0,46	0,13	0,44
Grasa butirosa (%)	3,99	4,12	3,81	4,12	0,13	0,48	0,09	<0,01	0,47	0,85	0,96	0,81
Proteína (%)	3,46	3,39	3,39	3,46	0,06	0,98	0,98	<0,01	0,23	0,74	0,07	0,52
Lactosa (%)	4,85	4,9	4,95	5,01	0,06	0,06	0,33	<0,01	0,87	0,95	0,01	0,45

CMS, Consumo de materia seca; PL, Producción de leche, PLC×Energía, PL corregida por energía, EEM, Error estándar de la media,

NA 73 Suplementación dietética de fibra de Agave sobre indicadores hematológicos en pollos de engorda

Pérez E[1], Gutiérrez DA[1] *, Sanchez DR[2], Quezada T[3], Valencia PM[1], Ávila F[1], Reyes S[1]
[1] Universidad de Guanajuato [2] Universidad de Guadalajara, [3] Universidad Autónoma de Aguascalientes
*E-mail: diana.gutierrez@ugto.mx

Dietary supplementation of Agave fiber on hematological indicators of broilers chickens

Introducción

En los sistemas de producción avícola existen diversos factores que producen la susceptibilidad de las aves de engorda a enfermedades bacterianas, por lo que se ha optado por el uso de antibióticos suplementados en las dietas, resultando una resistencia en bacterias benéficas y patógenas a los antimicrobianos (Hernández *et al.,* 2017). Debido a esto se ha incrementado la búsqueda de aditivos alimentarios naturales en la formulación de dietas, como los prebióticos. El estudio de los ingredientes fibrosos alimentarios usados como prebióticos ha demostrado tener efecto antinflamatorio y antioxidante en el huésped, pues durante la fermentación de las fibras se liberan metabolitos secundarios que estimulan el sistema inmunológico (Makki *et al*. 2018). Por tal motivo, el objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de la fibra de *Agave tequilana* Weber cv. azul como prebiótico natural sobre características hematológicas de pollos de engorda como un indicador de la salud.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 300 pollitos machos de la línea Cobb 500 de 1 día de edad que fueron asignados aleatoriamente a 3 tratamientos: 0, 1000 y 2000 mg de fibra de agave Kg^{-1} de alimento, con 10 repeticiones de 10 aves cada una. Cada tratamiento se suministró para dos dietas específicas en dos fases: dieta inicial (1-21d) y dieta final (21-42d) durante seis semanas. Las variables hematológicas evaluadas fueron hemoglobina (**Hb**) hematocrito (**Hto**), heterófilos (**Het**), eosinófilos (**Eos**), basófilos (**Bas**), linfocitos (**Lin**) y monocitos (**Mon**). Se seleccionaron dos aves al azar por cada repetición a las cuales se les extrajo 1ml de sangre periférica de la vena ulnar, para las variables de Hto y Hb se corrió un tubo por ave, para el diferencial de células se realizaron dos frotis sanguíneos por ave, es decir cuatro frotis por repetición. El diferencial de células se realizó con un microscopio óptico para trabajar en campo claro LEICA500®, el Hto se midió con un Micro Hematocrit Reader® modelo KS-READER-A y la lectura de Hb se realizó con un espectrofotómetro (Epoch, Biotech, EUA). Los datos se sometieron a la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov y fueron analizados estadísticamente mediante un Análisis de Varianza con un diseño completamente al azar. Así mismo, se realizó una comparación múltiple de medias entre los tratamientos mediante el método estadístico Tukey. Los resultados fueron procesados en el programa de análisis estadístico Statgraphics Centurion version 18.

Resultados y Discusión

Los resultados de las variables hematológicas se representan en la Tabla 1. La cantidad de heterófilos fue mayor usando la dosis de 2000 mg Kg^{-1} de fibra de agave (P<0.05) comparado con el tratamiento testigo (T1) y el T2.

Estas células son encargadas de consumir partículas patógenas por medio de la fagocitosis, así pues, algunos autores reportan aumento ante el uso de prebióticos, los valores de heterófilos se encuentran dentro de los rangos reportados por Sanchez-Torres *et al*. (2021) a excepción del T3 posiblemente debido a estrés. Los linfocitos aumentaron en el T1 en comparación con los otros (P<0.05). Es posible que la diferenciación de células linfocíticas se deba a la liberación de ácidos grasos volátiles derivados de la fermentación de la fibra, que estimulan la actividad glucolítica de las células plasmáticas, que ha sido observada al suplementar otros tipos de fibras en las dietas de aves. En cuanto a los monocitos se contó menor cantidad en el T1 con respeto a el T2 y T3 (P<0.05). La concentración de hemoglobina fue mayor para el T1, seguida por el T2 y finalmente el T3, esto puede deberse a que la cantidad de Hb puede variar según la disponibilidad del hierro en la dieta y la capacidad intestinal de las aves para absorberlo. En eosinófilos, basófilos y hematocrito, no se encontraron diferencias significativas.

Conclusiones

En el estudio usando como prebiótico la fibra de *Agave* en pollos de engorda de la línea Cobb 500 se mostró un incremento en la presencia de heterófilos y monocitos al usar la mayor dosificación de la fibra, probablemente debido a la presencia de agentes estresores, inflamación o toxicidad, sin embargo, esto no afectó la salud de las aves considerando los efectos benéficos del aditivo como prebiótico natural. El aumento de la concentración de la hemoglobina al usar una dosis media de fibra puede deberse a la buena capacidad intestinal de las aves para absorber hierro gracias al microbiota intestinal mejorada por el uso del prebiótico. Así pues, la fibra de *Agave tequilana* Weber es un producto natural que puede ser usado como suplemento dietético en dietas de pollos de engorda.

Tabla 1. Media de variables hematológicas en pollos de seis semanas de edad adicionados con fibra de *Agave tequilana* Weber cv. azul en la dieta

PAR	T1	T2	T3	EE	*P*
Het	20,66±4,8[a]	21,93±4,9[a]	26,23±3,9[b]	0,8	0,00
Eos	0,43±0,5	0,36±0,4	0,43±0,6	0,1	0,08
Bas	0,16±0,3	0,13±0,4	0,40±0,6	0,0	0,12
Lin	43,66±5,3[a]	38,77±5,8[b]	34,3±3.8[c]	0,9	0,00
Mon	35,06±5,0[a]	38,83±5,3[b]	38,63±4,1[b]	0,8	0,00
Hto	32,8±1,5	31,9±2,4	32,7±2,4	0,4	0,36
Hb, g/dL	12,1±2,3[a]	13,4± 2,0[b]	11,2±0,9 [a]	0,4	0,00

PAR= Parámetro, EE= Error experimental, *P*= Valor de probabilidad. [a-c] Literales distintas por renglón indican diferencia estadística significativa (P<0.05). Het: heterófilos, Eos: eosinófilos, Bas: basófilos, Lin: linfocitos, Mon: monocitos Hb: Hemoglobina; Hto hematocrito.

Bibliografía

Hernández A *et al*. (2017) Poultry Science **99**, 5481-5486.
Makki K *et al.* (2018) Cell host microbiome **23**, 705-715.
Sanchez S *et al*. (2021) Abanico Agrofor **3**, 1-10.

NA 74 Fibra de agave como prebiótico en dietas de pollos de engorda sobre variables de morfometría digestiva

Pérez E[1], Gutiérrez DA[1] *, Sanchez DR[2], Quezada T[3], Valencia PM[1], Ávila F[1], Reyes S[1]
[1] Universidad de Guanajuato [2] Universidad de Guadalajara, [3]Universidad Autónoma de Aguascalientes
*Email: diana.gutierrez@ugto.mx

Agave fiber as a prebiotic in broiler chicken diets on digestive morphometry variables

Introducción

La importancia de abastecer el requerimiento de carne avícola para solventar el consumo a nivel mundial antepone a los sistemas avícolas intensivos a aumentar la producción. Un factor significativo para lograr este objetivo es disminuir enfermedades en los galpones, considerando como alternativa el uso de aditivos naturales en la alimentación con la finalidad de encontrar ventajas en la producción, ausencia de efectos residuales y resistencia bacteriana para sustituir el uso de antibióticos y otros promotores de crecimiento. Por tal motivo, el objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de la fibra de Agave tequilana Weber cv. azul como prebiótico natural sobre características morfométricas en los órganos digestivos de pollos de engorda como un indicador de la salud intestinal.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 300 pollitos machos de la línea Cobb 500 de 1 día de edad que fueron asignados aleatoriamente a 3 tratamientos: 0, 1000 y 2000 mg de fibra de agave Kg^{-1} de alimento, con 10 repeticiones de 10 aves cada una. Cada tratamiento se suministró para dos dietas específicas en dos fases: dieta inicial (1-21d) y dieta final (21-42d) durante seis semanas. Se sacrificó un animal por repetición, se extrajeron y pesaron las mollejas (**PM**), intestinos y ciegos con una balanza electrónica de precisión RHINO®, modelo BAPRE- 3. Al mismo tiempo se midieron las longitudes y anchos de los ciegos con un calibrador vernier de 150 mm de acero inoxidable. Los datos fueron recopilados en excel y se sometieron a la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov. Las variables normales se analizaron estadísticamente mediante un Análisis de Varianza con un diseño completamente al azar. La variable de distribución libre PM se analizó con la prueba de Kruskall-Wallis. Así mismo, se realizó una comparación múltiple de medias entre los tratamientos mediante el método estadístico Tukey y de Bonferroni modificado para PM. Los datos fueron procesados en el programa de análisis estadístico Statgraphics Centurion version 18.

Resultados y Discusión

El peso de los ciegos y molleja fue mayor en los animales suministrados con una dosis de 2000 mg Kg^{-1} de fibra de agave ($P < 0,05$), lo que indica que las fuentes de fibra promovieron el desarrollo del órgano de manera similar a los resultados obtenidos por (Hetland *et al.*, 2001) al usar fuentes de fibra como prebióticos.

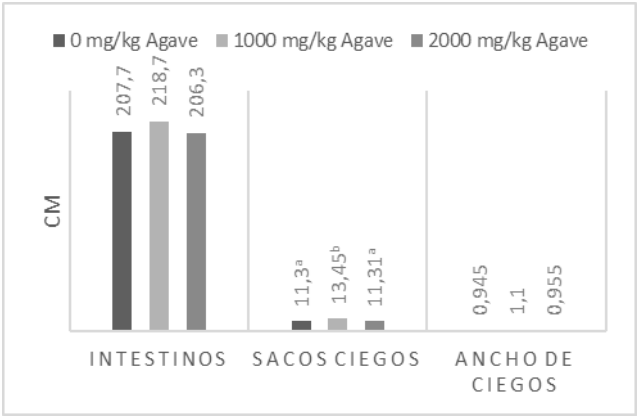


Figura 1. Gráfico correspondiente a las medias de longitudes en cm de órganos digestivos a evaluar en la suplementación dietética de *Agave tequilana* Weber en pollos Cobb de 42 días de edad.

La medición de los sacos ciegos fue mayor en los animales del tratamiento con 1000 mg Kg^{-1} en comparación con los del tratamiento testigo y el tratamiento adicionado con 2000 mg Kg^{-1} ($P < 0,05$). La medición de los ciegos hasta la unión ileocecal se vio incrementada en los animales suministrados con 1000 mg kg^{-1} en comparación con el resto de los tratamientos ($P < 0,05$).

En cuanto a los intestinos y ancho de los ciegos no se encontraron diferencias significativas independientemente de los tratamientos, lo que sugiere que no hay efectos negativos relacionados con la suplementación de la fibra (Colombino *et al*., 2023).

Conclusiones

Los resultados indican que la suplementación dietética con 1000 mg kg^{-1} de fibra de *Agave tequilana* Weber cv. azul en pollos de engorde de 42 días de edad incrementó la longitud y peso de órganos importantes para la digestión y absorción de nutrientes lo que justifica el uso de este producto en la producción avícola.

Bibliografía

Jiménez E *et al*. (2009). Poultry Science **88**: 2562-2574.
Colombino E *et al*. (2023). Poultry Science **102**: 1-17.
Hetland H *et al*. (2001). Poultry Science **42**: 354-361.

Tabla 1. Medias del peso (g) de órganos en pollo s de seis semanas de edad adicionando fibra de Agave tequilana Weber cv. azul en la dieta.

Parámetro	T1	T2	T3	EE	*P- value*
Intestinos	51,62 ± 5,76	46,79 ± 7,30	47,76 ± 6,73	2,09	0,2447
Ciegos	13,97± 1,96[a]	17,03 ± 1,85[b]	14,1 ± 4,11[a]	0,89	0,0378
Molleja	35,84 ± 3,81[a]	40, 23 ± 2,59[b]	34,89 ± 6,89[a]	1,51	0,0432

T1 = 0 mg kg^{-1}, T2= 1000 mg kg^{-1}, T3= 2000 mg kg^{-1}, EE= Error experimental, [a-b] Literales distintas por renglón indican diferencia estadística significativa.

NA 75 Manejo de la oferta de alimento para mejorar la eficiencia de conversión de novillos terminados a corral

Méndez D[1]*, Viano S[1], González L[1,2], Ceconi I[1]
[1]EEA INTA General Villegas [3]CONICET
*E-mail: mendez.daniel@inta.gob.ar

Bunk management and its effect on feedlot cattle performance.

Introducción

La optimización de la EC de bovinos para carne terminados a corral se alcanzaría restringiendo en hasta un 15% el consumo de alimento. Esto se debería a una reducción en la tasa de pasaje del alimento a través del tracto digestivo y a un consiguiente aumento de la digestibilidad, conjuntamente con una posible reducción en el tamaño de vísceras y el gasto energético asociado al mantenimiento de las mismas (Sainz, 1995; Faulkner y Berger, 1999). Esto permitiría mantener la GDP a expensas de un menor consumo. Ferreyra *et al*. (2019) reportaron entre 2 y 5% de reducción del CMS mediante un sistema de ajuste diario de la oferta de alimento, basado en la presencia o ausencia de alimento remanente en comedero. Sin embargo, no se observaron mejoras en la EC, debido a una reducción concomitante de la GDP, a la vez que no se observaron efectos significativos sobre el peso de las vísceras ni de la carcasa. Ante la posibilidad de que en dicho trabajo la prolongada duración del engorde (131 d), el peso de ingreso (369 kg) y un manejo del tratamiento control que no haya logrado un consumo ad libitum, hayan condicionado la respuesta observada, se llevó adelante un ensayo cuyo objetivo fue reevaluar una mecánica de lectura de comedero y ajuste diario de la oferta de alimento de aplicación práctica, que reduzca la cantidad de alimento utilizado y que mejore la EC de alimento en PV y carcasa.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en la EEA INTA General Villegas, de septiembre a diciembre de 2023. Se utilizaron 144 novillos Aberdeen Angus (345 ± 29 kg) asignados por PV a 1 de 6 bloques; dentro de cada bloque, se agruparon aleatoriamente de a 8 en 18 corrales. Los animales recibieron una dieta de terminación conteniendo (base seca) 77% de grano de maíz, 15,9% de silaje de maíz, 5% de grano de soja, 2,1% de núcleo vitamínico mineral. El alimento se entregó una vez al día y previo a esto se realizó una estimación visual del rechazo estableciendo un score de 0 (sin remanente), 1 (migajas) o 2 (remanente mayor a migajas). Con el objetivo de generar diferentes niveles de restricción al consumo, los tratamientos consistieron en incrementar la oferta a razón de 500 g/animal/d (base tal cual) al observarse 2 (2d) o 4 (4d) días consecutivos de comedero con score 0. Cuando el score fue 1, la oferta se mantuvo igual a la del día anterior. En cualquiera de estos tratamientos, cuando el score fue 2, la oferta del día se determinó como la oferta del día anterior menos la mitad del rechazo observado. Para generar consumos a voluntad, en el tratamiento control (CON) se incrementó la oferta a razón de 250 o de 500 g/animal/d cada vez que se observó el comedero con score 1 o 0, respectivamente. La oferta se mantuvo igual a la del día anterior ante la ocurrencia de Score 2 siempre que el rechazo estimado no superase los 250 g/animal (2 kg por comedero); cuando el rechazo fue superior a 250 g/animal, la oferta se redujo en una cantidad igual al 25% del peso del rechazo, en vez del 50% utilizado en los otros dos tratamientos.

Para estimar la GDP, los animales fueron pesados los días 1 y 106 luego de 16 h sin acceso a agua y comida. Los rechazos de alimento fueron recolectados, pesados y muestreados semanalmente. El CMS fue estimado como la diferencia entre la cantidad de MS ofrecida y la rechazada. El día 108 los animales fueron faenados y se registró el peso de la carcasa caliente. Las unidades experimentales (corrales) fueron arregladas en un diseño en bloques completos al azar con 6 repeticiones. Los datos se analizaron mediante el procedimiento MIXED de SAS.

Resultados y Discusión

El tratamiento 2d resultó en un menor CMS, GDP y peso final respecto de CON (P<0.05), aunque sin diferencias en EC y peso de carcasa (P = 0,12). Estos resultados indicarían una ausencia de compensación entre un menor CMS y un potencial aumento de la digestibilidad del alimento. Por otro lado, la ocurrencia de 4 d consecutivos de ausencia de rechazos en el comedero previo a incrementar la oferta de alimento redujo el CMS respecto de CON, pero sin afectar la GDP, el PV final, la EC y el peso de la carcasa. No se encontraron motivos que puedan explicar por qué el tratamiento 2d no tuvo una respuesta de tipo intermedia entre el tratamiento control y el 4d.

Tabla 1. Respuesta productiva y peso de carcasa y vísceras de novillos terminados a corral utilizando diferentes estrategias de manejo de la oferta de alimento.

	Tratamientos[1]			EED	Valor *P*
Ítem	CON	2d	4d		
GDP, kg	1,44 a	1,33 b	1,36 ab	0,04	0,08
Peso Final, kg	499 a	484 b	491 ab	5,0	0,04
CMS, kg/d	11.6 a	11.1 b	11.1 b	0,30	0,03
EC[2]	8,1	8,7	8,3	0,30	0,15
Carcasa, kg	285	279	280	7,0	0,12

[1]CON: oferta a voluntad; 2d y 4d: incremento de la oferta luego de observar 2 o 4 días consecutivos de comedero sin remanente de alimento, respectivamente; EED: error estándar de la diferencia. [2]Reportada como CMS/GDP y analizada como GDP/CMS. Medias con letras distintas, difieren ($P \leq 0,05$)

Conclusiones

Reducir el desperdicio de alimento sin afectar la EC es un objetivo deseable en los sistemas, desde el punto de vista productivo, económico y ambiental. Dado que 4d no se diferenció del control en GDP, PV final, peso de carcasa y EC, pero presentó menor consumo resultaría conveniente dado que reduciría el costo den términos de alimento.

Bibliografía

Faulkner D B *et al*. (1999). BCH 5175, 1-3.
Sainz RD (1995). In: Symposium: Intake by Feedlot Cattle. P-942. p 175.

PP 1 Tolerancia a la sumersión completa en especies leguminosas forrajeras

Buraschi FB[1,2]*, Mollard FO[1,2], Grimoldi AA[1,3], Cordon G[1,4], Striker GG[1,2]
[1]IFEVA-CONICET, [2]Cátedra de Fisiología Vegetal, [3]Cátedra de Forrajicultura, [4]Area de Educación Agropecuaria y Ambiental Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Av. San Martín 4453, C1417DSE.
*E-mail: fburaschi@agro.uba.ar

Tolerance to complete submergence in forage legume species

Introducción

Las áreas productivas a nivel mundial enfrentan una creciente amenaza por inundaciones debido al cambio climático global. La ganadería se ha ido paulatinamente trasladando hacia zonas marginales susceptibles a inundaciones, dificultándose la incorporación de leguminosas forrajeras (Striker y Colmer 2017). El objetivo fue analizar la tolerancia de siete especies leguminosas forrajeras a sumersión completa (5 y 10 días de duración) mediante la evaluación de parámetros fisiológicos foliares y su capacidad de producir biomasa luego del estrés.

Materiales y Métodos

Plantas de 7 leguminosas (4 *Trifolium*: *T. pratense*, *T. repens*, *T. fragiferum*, *T. michelianum*; 2 *Lotus*: *L. tenuis*, *L. corniculatus*; y *Melilotus albus*) de 3 meses de edad, cultivadas en macetas de 0.8L con mezcla de tierra y arena (1/1 v/v) se sometieron a tratamientos de: (i) control (regadas a capacidad de campo) (C), (ii) sumersión corta por 5 días (5d sum.), y (iii) sumersión larga por 10 días (10d sum.) en un diseño completamente aleatorizado (n=10). Se midió con un fluorómetro portátil OS-30p (Opti-Sciences Inc., EE. UU.) el rendimiento cuántico máximo del fotosistema II (Fv/Fm) y flujo de fotones absorbidos por centro de reacción (ABS/RC) post estrés para evaluar daño por sumersión. Se registró la supervivencia de las plantas y, en las que sobrevivieron, la biomasa total luego del estrés y luego de 28 días de recuperación. El análisis estadístico se realizó mediante un análisis de varianza de dos vías (ANOVA), con 'especie' y 'sumersión' como factores principales.

Resultados y Discusión

Ambos *Lotus*, *T. repens* y *T. fragiferum* lograron un 100% de supervivencia ante sumersión de corta y larga duración. En cambio, *Melilotus albus* no sobrevivió a ninguna sumersión, mientras que *T. michelianum* tuvo una supervivencia del 60% tras la sumersión corta y del 10% en la larga. *T. pratense* redujo su supervivencia en un 30% en ambos casos (Tabla 1). Respecto a la fisiología foliar para todas las especies, las plantas sobrevivientes mostraron recuperación funcional, evidenciado por el aumento del Fv/Fm en todos los tratamientos hacia valores cercanos a 0,8 y la disminución de ABS/RC, acercándose a los del control.

Tabla 1. Supervivencia (%) de las especies al finalizar el experimento (n=10).

Especie/Tratamiento	Control (%)	5d sum (%)	10d sum (%)
Lotus tenuis	100	100	100
Lotus corniculatus	100	100	100
Trifolium repens	100	100	100
Trifolium fragiferum	100	100	100
Trifolium pratense	100	70	70
Trifolium michelianum	100	60	10
Melilotus albus	100	0	0

Después de la desumersión (Figura 1a) *Lotus tenuis* tuvo una biomasa 23% menor bajo inundación de 5 días y 31% menor bajo 10 días. *L. corniculatus* no mostró diferencia con 5 días, pero su biomasa fue 41% menor con 10 días. *T. repens* redujo 40% su biomasa en ambos tratamientos. *T. fragiferum* redujo 32% y 51%, y *T. pratense* 55% menos en ambos tratamientos. Durante la recuperación, la capacidad varió entre especies (Figura 1b). *L. tenuis* mantuvo la mayor biomasa bajo control, sin diferencias con 5 días y 47% menor con 10 días. *L. corniculatus* tuvo 53% y 46% menos biomasa con 5 y 10 días. *T. repens* tuvo 50% y 75% menos biomasa, *T. fragiferum* 60% y 76% menos, y T. pratense 80% menos en ambos tratamientos.

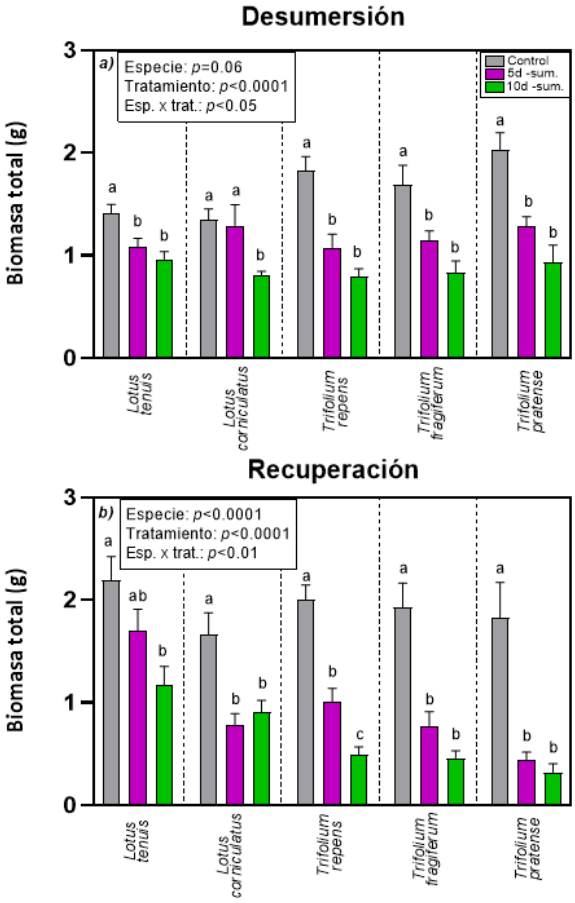


Figura 1. Biomasa (g/planta) después de la desumersión (a) y de la recuperación luego de 28 días (b). Letras diferentes denotan diferencias ($P<0.05$) entre tratamientos.

Conclusiones

Se observaron diferencias en supervivencia y crecimiento frente a sumersión entre las distintas especies, a pesar de que aquellas que sobrevivieron demostraron capacidad de reparar su aparato fotosintético. *L. tenuis* mostró la mayor tolerancia tanto a sumersiones cortas como largas, seguido por *L. corniculatus*, lo que los hace adecuados para zonas inundables. *Melilotus* y *T. michelianum* resultaron ser intolerantes, mientras que otros *Trifolium* presentaron una tolerancia intermedia, siendo *T. pratense* el más afectado.

Bibliografía

Striker GG, Colmer (2017) J Exp Bot, **68**: 1851–1872

PP 2 Cambios en la comunidad vegetal y nutrientes del suelo bajo alternativas de promoción de raigrás anual

Insua IN[1]*, García Parisi PA [1,2], Omacini M[1,2], Druille M[1,2]

[1] Facultad de agronomía (UBA); [2] CONICET.

*E-mail: iinsua@agro.uba.ar

Changes in the plant community and soil nutrients under alternatives for promoting annual ryegrass

Introducción

La promoción de raigrás (*Lolium multiflorum* L.) es una práctica comúnmente realizada en las praderas húmedas de mesófitas de la Pampa Deprimida, con el fin de aumentar la productividad invernal. Una de las etapas de la promoción consiste en generar un fuerte disturbio a fin de verano para liberar recursos y favorecer la germinación y el establecimiento de esta especie. Este disturbio se puede realizar mediante el uso de altas cargas instantáneas (promoción a diente; PD) o mediante la aplicación de un herbicida, normalmente glifosato (PG). Ambas estrategias de promoción generan cambios en la dominancia de las especies de la comunidad vegetal. Sin embargo, la promoción con glifosato afecta también la riqueza florística, al reducir principalmente las especies estivales de buen valor forrajero (Rodríguez y Jacobo, 2010). Estos cambios pueden acentuar la estacionalidad de la producción de forraje y afectar en el mediano plazo las propiedades edáficas del suelo. Si bien los efectos de la PG sobre estas variables han sido estudiados, existe poca información sobre lo que sucede con la PD, que permita comparar ambas estrategias de promoción.

Los objetivos de este trabajo fueron: 1) determinar el efecto de la PD y PG sobre la comunidad vegetal y el suelo en estos pastizales. Ambas situaciones serán contrastadas con pastizales de la misma comunidad sin intervención (control: P); y 2) Analizar correlaciones entre variables edáficas y de la vegetación. Nuestra hipótesis sostiene que la PD generará cambios de menor magnitud en las variables vegetales y edáficas que la PG.

Materiales y Métodos

Se llevó a cabo un ensayo no manipulativo en distintos establecimientos de la Pampa Deprimida. Los tratamientos fueron: control (P, 5 sitios), promociones a diente (PD, 4 sitios) y promociones con glifosato de al menos 10 años (PG, 5 sitios). Las repeticiones de un mismo tratamiento estuvieron distanciadas por lo menos a 1 km entre sí. En cada unidad experimental se extrajeron 9 submuestras de suelo que fueron homogeneizadas para su análisis.

A fines de primavera, se determinó la composición florística mediante el método de intercepción por puntos. Se realizaron 3 repeticiones en cada sitio. Con la información relevada se calculó la riqueza (nº de especies), equitatividad (índice de Pielou, relacionado con la dominancia) y diversidad vegetal (índice de Shannon). Para determinar la estacionalidad de la productividad forrajera se utilizó como proxi el coeficiente de variación (CV) del índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI) en cada uno de los tratamientos mediante un código de elaboración propia en la plataforma Google Earth Engine.

Para estudiar los cambios edáficos se extrajeron nueve submuestras de suelo a 10 cm de profundidad en cada sitio. Posteriormente, las submuestras fueron homogeneizadas y se analizó carbono orgánico (C) y nitrógeno total (N).

Los resultados se analizaron mediante ANOVA y las medias se compararon con el test de Tukey (α = 0,05). Las relaciones entre variables se analizaron mediante correlaciones lineales y no lineales. En todos los casos se utilizó el programa estadístico InfoStat.

Resultados y Discusión

La PG redujo la riqueza, equitatividad, diversidad de la comunidad vegetal, y aumentó la estacionalidad con respecto a la P (Tabla 1). La PD representa, una condición intermedia entre estas dos situaciones para todas las variables, excepto para la estacionalidad que fue similar a P y menor que PG. La alta estacionalidad en PG se explica por una reducción de diversidad, generada por pérdidas de especies estivales y el aumento en la dominancia de raigrás (Figura 1A). Algo similar sucedió con el C y el N edáfico, donde la PG los redujo en un 34% y 41% con respeto a P y un 24% y 20% con respecto a PD, respectivamente.

Tabla 1. Riqueza, equitatividad y diversidad vegetal, y carbono (C) y nitrógeno (N) edáfico en pastizales control (P), promocionados a diente (PD) y con glifosato (PG).

	Variable	P	PD	PG
Vegetación	Riqueza	13,8 (A)	9,75 (AB)	5,8 (B)
	Equitatividad	0,88 (A)	0,78 (AB)	0,7 (B)
	Diversidad	2,3 (A)	1,73 (AB)	1,18 (B)
	Estacionalidad	12,4 (B)	13,7 (B)	22,1 (A)
Suelo	C (g/kg)	34,2 (A)	31,6 (AB)	25,46 (B)
	N (g/kg)	3,94 (A)	3,35 (AB)	2,78 (B)

Letras distintas en la fila muestran diferencias significativas (α = 0.05).

Estos cambios en C y N se pueden explicar por variaciones en la diversidad y equitatividad, respectivamente (Fig. 1B y C).

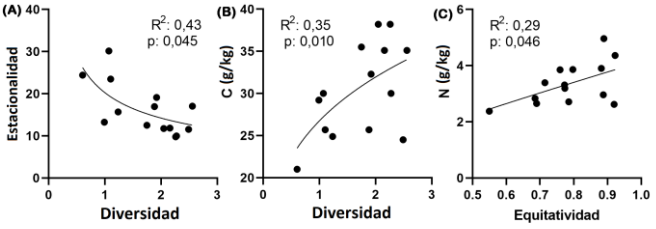


Figura 1: Estacionalidad (A) y C (B) en función de la diversidad y N en función de la equitatividad (C).

Conclusiones

Los resultados apoyan la hipótesis planteada, ya que la PD generó cambios de menor magnitud en la vegetación y suelo que la PG, sin modificar la estacionalidad. Esto último se debe a que la PD no afecta las especies estivales. En conclusión, La PD presenta ventajas ecológicas y agronómicas en relación con la PG en sistemas ganaderos.

Bibliografía

Rodríguez AM, Jacobo E (2010). Agric Ecosyst Environ, 138(3-4), 222-231.

PP 3 Cambios anatómicos y morfológicos en raíces de festuca alta bajo anegamiento, salinidad y anegamiento salino

Sanda TC[1], Menon-Martínez FE[13], Striker GG[23], Grimoldi AA[13], Di Bella CE[13]*
[1] Cátedra de Forrajicultura; [2] Cátedra de Fisiología Vegetal, Facultad de Agronomía, UBA; [3] IFEVA-CONICET
*E-mail: dibella@agro.uba.ar

Anatomical and morphological changes in tall fescue roots under waterlogging, salinity, and saline waterlogging conditions

Introducción

Trabajos recientes han demostrado la tolerancia de *Schedonorus arundinaceus* (Schreb.) Dumort. (festuca alta) al anegamiento, y en menor medida a la salinidad y al anegamiento salino (Menon-Martínez *et al.* 2024). Sin embargo, no se conocen los cambios que estos estreses pueden generar en la anatomía y morfología radicular, ni de qué manera estos cambios se relacionan con la tolerancia al estrés. Estos aspectos son importantes para el mejoramiento genético de la especie orientados a la utilización en ambientes marginales. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto del anegamiento, la salinidad y el anegamiento salino sobre la anatomía y morfología radical en festuca alta.

Materiales y Métodos

En base a una evaluación previa de 39 materiales de festuca alta (Menon-Martínez *et al.* 2024), se seleccionaron dos materiales: Temora (alta tolerancia) y AS1132 (baja tolerancia). 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%). A los 35 días (≈3 hojas totalmente expandidas) se aplicaron cuatro tratamientos: Control (SN + aireación), Anegamiento (SN hipóxica por burbujeo con N_2 y agar), Salinidad (SN + 150 mM NaCl) y Anegamiento Salino (AS; SN hipóxica por burbujeo con N_2 y agar + 150 mM NaCl). Se realizaron 5 repeticiones por material. Luego de 23 días se midió en cada planta (unidad experimental) variables anatómicas y morfológicas radicales (Tabla 1). Para esto, las raíces se preservaron en alcohol al 70%, deshidrataron en etanol, incrustaron en parafina, cortaron (8-10 µm), tiñeron con safranina y fast-green, y montaron con bálsamo sintético. Las variables morfológicas se determinaron a partir de imágenes digitalizadas y procesadas con ImageJ. Para cada material y variable anatómica/morfológica evaluada, se realizó un ANOVA para identificar diferencias significativas (P<0,05) entre tratamientos.

Resultados y Discusión

El % de aerénquima aumentó en condiciones de anegamiento en ambos materiales (82% en Temora y 66% en AS1132) alcanzando valores mayores a 30% (Tabla 1). Estos resultados son esperables debido a la elevada tolerancia de la especie a este estrés. Bajo anegamiento salino ambos materiales mantuvieron un alto % aerénquima, pero es necesario compararlos con los valores de porosidad radical para analizar si la salinidad generó daños en las estructuras y evaluar si los espacios intercelulares están llenos realmente de aire o agua.

Respecto a la morfología, Temora mostro valores absolutos de mayor diámetro de raíz que AS1132 en todos los tratamientos (0,847 mm vs. 0,715 mm; Tabla 1). A su vez, en Temora se observaron cambios en la proporción de corteza y cilindro central (Tabla 1). En condiciones de salinidad el % corteza disminuyó 5,6% y el % de cilindro central aumentó 45,5%, lo que es esperable para situaciones de limitación hídrica generadas por el efecto osmótico de la salinidad. En condiciones de anegamiento salino, el % de corteza aumentó 5,6%, sugiriendo que la limitación por oxigeno prevaleció en la respuesta ya que puede estar asociado a la mayor generación de aerénquima observada. En cambio, en el material AS1132 la salinidad y el anegamiento salino disminuyeron el diámetro de raíz, pero mantuvieron la misma proporción de corteza y cilindro central, salvo en anegamiento salino donde se observó, que a igual que Temora, aumentó el % corteza y disminuyó el % cilindro central.

El número de vasos xilemáticos (datos no mostrados) no se modificó entre tratamientos en ninguno de los materiales, pero AS1132 mostró menor cantidad de vasos que Temora y más gruesos.

Tabla 1. Características anatómicas y morfológicas de las raíces de dos materiales de festuca alta con diferente tolerancia, sometidas a condiciones de anegamiento, salinidad y anegamiento salino (AS). Letras distintas indican diferencias significativas entre tratamientos para cada material (P<0.05).

	Control	Anegamiento	Salinidad	AS
Aerénquima (%)				
Temora	17 (±0,11) B	31 (±0,08) A	20 (±0,07) AB	29 (±0,08) A
AS1132	21 (±0,11) B	35 (±0,09) A	23 (±0,02) B	28 (±0,08) AB
Diámetro de raíz (mm)				
Temora	0,88 (±0,05) AB	1,03 (±0,08) A	0,75 (±0,17) B	0,73 (±0,17) B
AS1132	0,79 (±0,06) A	0,85 (±0,13) A	0,60 (±0,12) B	0,62 (±0,08) B
Diámetro de cilindro (mm)				
Temora	0,29 (±0,06) A	0,33 (±0,04) A	0,29 (±0,08) A	0,18 (±0,05) B
AS1132	0,23 (±0,05) AB	0,24 (±0,03) A	0,19 (±0,03) BC	0,15 (±0,01) C
Corteza (%; Área corteza / Área raíz)				
Temora	89 (±0,04) B	90 (±0,01) B	84 (±0,02) C	94 (±0,01)A
AS1132	91 (±0,02) B	91 (±0,02) B	90 (±0,02) B	94 (±0,01) A
Cilindro central (%; Área cil / Área raíz)				
Temora	11 (±0,041) B	10 (±0,01) B	16 (±0,016) A	6 (±0,008) C
AS1132	9 (±0,023) A	8 (±0,016) A	10 (±0,022) A	6 (±0,007) B

Conclusiones

Existen cambios anatómicos y morfológicos en las raíces de festuca alta, cuando son sometidas a diferentes estreses abióticos. La disminución del diámetro de raíz bajo salinidad (sin y con anegamiento) refleja el efecto osmótico que limita la expansión radial. Sin embargo, bajo anegamiento salino, a pesar de no poder incrementar el diámetro radical la plasticidad de la especie le permite aumentar el % de corteza disminuyendo el diámetro del cilindro central para incrementar el aérea que aloja el aerénquima. A futuro, sería útil estudiar futuras correlaciones entre estas características y la tolerancia a cada estrés.

Bibliografía

Menon-Martínez FE, Grimoldi AA, Striker GG, Di Bella CE (2024) *Functional Plant Biology* **51**, FPB23110.

PP 4 Fertilización con K, S y Zn aumenta la producción de lotus pero no de trébol blanco en mezcla con raigrás en Corrientes

Barbera P[1]*, Benítez JC[1]
[1]EEA INTA Mercedes.
*E-mail: barbera.pablo@inta.gob.ar

Fertilization with K, S and Zn increases yield of lotus but not of white clover in central Corrientes

Introducción

La fertilización con K, S y Zn puede aumentar la producción de leguminosas en pasturas (Collins *et al.* 1986; Grewal *et al.* 2000). Corrientes presenta suelos pobres en estos nutrientes y esta técnica podría favorecer la participación de las leguminosas en verdeos y pasturas mixtas. Los objetivos del trabajo fueron: 1) determinar el efecto de la fertilización completa (P, K, S y Zn) vs fertilización fosforada en la producción de *Lotus corniculatus* (Lotus) y de *Trifolium re*pens (TB) sembrados con raigrás anual (Rg), y 2) Comparar la producción de Lotus, TB y *Medicago sativa* (Alfalfa) sembrados con Rg y con fertilización completa.

Materiales y Métodos

En un suelo argiudol ácuico con labranza convencional de EEA INTA Mercedes, Corrientes (3,1% MO, pH 5,8, 6 ppm P y 0,15 me K/100 g suelo) se sembraron a mano en parcelas de 7,5 m^2 Lotus cv San Gabriel (10 kg/ha), TB cv Lucero (5 kg/ha) y Alfalfa cv Exp. Los Prados Grupo 9 (25 kg/ha), el 14/04/2018 en un DBCA y 3 repeticiones. Se utilizaron 2 niveles de fertilización a la siembra; fósforo (41 kg P y 20 kg N/ha como fosfato monoamónico) y completo (igual dosis de fosfato más 60 kg K, 21 kg S y 6 kg Zn/ha como cloruro de potasio, yeso y sulfato de zinc). Se establecieron 5 tratamientos: Lotus fósforo, Lotus completo, TB fósforo, TB completo y alfalfa completo. En todos los tratamientos se sembró Rg (15 kg semilla/ha *Lolium multiflorum* cv LE284) junto con las leguminosas. En mayo 2018 se aplicó herbicida hormonal (Flumetsulam, 1 l/ha), en febrero 2019 un graminicida (Cletodim, 4 l/ha) y en junio 2019 se fertilizó con 30 kg P/ha como superfosfato triple a todo el ensayo. Se midió producción de biomasa aérea de leguminosas, Rg y espontáneas en 4 cortes anuales (1 por estación) durante 3 años (precipitación anual 1789 ± 380 mm, Tmin 13,1 ±0,7 ºC, Tmax 27,0 ± 0,5 ºC). En cada corte se colectaron 3 muestras de 0,25 m^2 por parcela, se enrasó el ensayo a 5 cm altura y se hicieron pools para determinar materia seca y componentes por separación manual. Se analizó con Infostat (Di Renzo *et al*, 2018) la producción anual (suma de los 4 cortes) de cada componente. Se usó un modelo mixto que contempló los efectos fijos (Tratamiento, Año y su interacción) y aleatorios (Bloque y Parcela), con la estructura de covarianza que mejor describió los datos, de acuerdo con el criterio de verosimilitud penalizada.

Resultados y Discusión

Las pasturas se implantaron bien (207, 100, 153 y 185 plantas/m^2 para Rg, Lotus, TB y Alfalfa, 39 días post siembra). La fertilización completa mejoró la producción de Lotus 103%, lo que representó 1216 kg MS/ha/año extra (Tabla 1). TB produjo sólo el 3,1% de lo que produjo Lotus, y no hubo efecto significativo de la fertilización completa sobre la producción. Se observó persistencia de TB en TB completo en el año 2, no así en TB fósforo. Alfalfa produjo poco el año 1 y luego desapareció. Rg fue un acompañante muy agresivo al inicio, produjo más en el año 1 que en el año 2, y no produjo en el año 3. Rg en el año 1 produjo menos con Lotus vs con TB y Alfalfa, posiblemente por ser Lotus una especie más competitiva en este ambiente. Las espontáneas más abundantes fueron gramíneas C_4 como *Eragrostis lugens*, aparecieron en el año 2 y aumentaron en el año 3. En ambos años produjeron menos con Lotus vs TB o Alfalfa. Rg y las espontáneas no produjeron más con fertilización completa vs fósforo. Esto refuerza resultados previos que no encontraron respuesta en producción de biomasa en gramíneas forrajeras a otros nutrientes que no sean nitrógeno o fósforo en este ambiente (Barbera *et al.* 2011).

En ensayos previos con TB y Alfalfa en este sitio ocurrió algo similar, las leguminosas se implantaron pero no lograron desarrollarse y nodular (datos no publicados). Esto puede tener que ver con características químicas (bajo pH) y físicas del suelo (poca porosidad), aspecto agravado en periodos lluviosos que generan anegamiento. La alta respuesta productiva de Lotus a la incorporación de K, S y Zn, sugiere que la fertilización completa podría ser viable desde el punto de vista económico.

Conclusiones

La fertilización con K, S, Zn incrementó la producción de Lotus. Lotus produjo más que TB y Alfalfa y fue la única leguminosa que persistió hasta el año 3. Estudios posteriores en Lotus deben determinar en detalle los nutrientes más limitantes y las dosis económicamente más eficientes, así como evaluar gramíneas acompañantes menos agresivas que raigrás anual.

Bibliografía

Barbera P *et al.* (2011). RAPA 31 (1), 520.
Collins M *et al.* (1986) Agron. J. **78**, 959-963.
Di Renzo *et al.* (2018). Infostat. UNC.

Tabla 1. Producción anual (kg MS/ha/año) de pasturas y sus componentes Leguminosas, Raigrás y Espontáneas en 5 tratamientos de siembra y fertilización. EEA Mercedes, siembra otoño 2018. Las letras indican diferencias significativas en el test de Fisher (P<0,05).

	Leguminosas			Raigrás			Espontáneas			Total		
Tratamiento Año	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Lotus completo	2758 a	1601 a	2830 a	3121 c	699	-	-	2526 b	3367 b	5879	4826	6197
Lotus fósforo	1795 b	523 b	1221 b	3440 bc	579	-	-	2279 b	3707 b	5235	3381	4928
TB completo	121 c	91 b	-	3997 a	654	-	-	3600 a	5866 a	4119	4345	5866
TB fósforo	113 c	-	-	3823 ab	646	-	-	3609 a	5985 a	3935	4255	5985
Alfalfa completo	57 c	-	-	3657 ab	598	-	-	4153 a	5918 a	3714	4751	5918
Error estándar	354	213	185	256	84	-	-	356	215	-	-	-

PP 5 Preferencia animal en gramíneas de ciclo estival y su relación con la producción de forraje y características morfológicas

Marcón F[1]*, Di Lorenzo EL[2], Peichoto MC[1], Acuña CA[1]

[1]Instituto de Botánica del Nordeste, Facultad de Cs. Agrarias, UNNE-CONICET. Corrientes, Argentina. [2]Estación Experimental Agropecuaria Colonia Benítez, INTA. Colonia Benítez, Chaco.

*E-mail: florenciamarcon@agr.unne.edu.ar

Cattle preference in warm-season grasses and its relationship with forage yield and morphological traits

Introducción

Las mezclas forrajeras incrementan la oferta, mejoran la calidad de la dieta y otorgan flexibilidad ante diferentes condiciones del suelo. Sin embargo, las especies que las componen varían en morfología, producción de forraje, y calidad nutricional, por lo que algunas podrían ser más aceptadas por los animales. Diferencias en aceptación afectan la persistencia y la composición del tapiz forrajero a través del tiempo. Estudios previos indican que la morfología de la planta tiene un impacto en la preferencia animal. El objetivo de este trabajo fue evaluar la preferencia animal de tres gramíneas de ciclo estival y su relación con la producción de forraje y características morfológicas.

Materiales y Métodos

Urochloa brizantha, *Chloris gayana y Paspalum atratum* fueron utilizadas en este estudio. Las mismas fueron cultivadas en noviembre 2015 en la EEA Colonia Benítez, Chaco, en parcelas de 4 m^2 en un diseño completamente aleatorizado con 4 repeticiones. Se evaluó la producción de forraje previa al pastoreo, la preferencia animal, altura de planta, largo y ancho de hoja en 4 momentos (diciembre 2016, marzo, mayo y diciembre 2017). Las parcelas fueron pastoreadas por 6 vaquillas durante 4hs (6 animales en 128 m^2). Para determinar la preferencia animal se midió el forraje disponible y remanente antes y luego del pastoreo, respectivamente. Se hizo la diferencia entre ambos valores y se calculó la proporción de forraje consumido. Se realizó un corte de emparejamiento una vez finalizada la evaluación de pastoreo y al inicio de la primavera. Previo al pastoreo, se midió altura de las plantas desde la base del tallo hasta el canopeo en 4 puntos diferentes por parcela. El largo y ancho de las hojas se midió en la lámina de 4 hojas jóvenes con lígula completamente expandida. El largo de hoja se midió desde la lígula hasta el ápice de la lámina y el ancho de la hoja en el punto más ancho de la lámina. Se realizó un análisis de la varianza para todas las variables y comparación de medias mediante el test de LSD con un nivel de significancia del 5%. Por último, se evaluó la correlación entre preferencia animal y producción de forraje, altura de planta y largo y ancho de las hojas mediante el coeficiente de correlación de Pearson considerando los datos de las 4 fechas evaluadas.

Resultados y Discusión

La interacción especies x fecha fue significativa para producción de materia seca antes del pastoreo (p=0,03). Diferencias entre especies fueron observadas en verano (marzo 2017) y otoño (mayo 2017) (Tabla 1). *P. atratum* exhibió la mayor producción en verano y *U. brizantha* en otoño. La interacción especies x fecha fue significativa para preferencia animal (p=0,0002), debido a una variación estacional de la producción de materia seca y al tiempo de rebrote (menor en mayo 2017). Diferencias entre especies fueron observadas para cada fecha, excepto para el otoño (mayo 2017) (Tabla 1). *U. brizantha* y *C. gayana* fueron las más consumidas. En cuanto a las variables morfológicas, la interacción especies x fecha fue significativa (*P*<0,0001). Diferencias entre las especies fueron observadas para todas las variables durante las cuatro fechas estudiadas, con la excepción de altura de planta en otoño (mayo 2017) (Tabla 1). *P. atratum* mostró las plantas más altas durante la primavera y el verano, mientras que *U. brizantha* exhibió las hojas más cortas. *C. gayana* mostró las hojas más angostas. Correlaciones significativas y negativas fueron observadas entre preferencia animal y producción de forraje antes del pastoreo (-0,67), altura de planta (-0,61) y largo de la hoja (-0,56) (Tabla 2). Debido a las diferencias morfológicas de la lámina entre especies y su efecto en la preferencia animal, sería interesante estudiar la anatomía de la misma y su impacto en la preferencia.

Tabla 2. Correlación entre preferencia animal y producción de materia seca pre-pastoreo (PS), altura de planta (AP), largo de hoja (LH) y ancho de hoja (AH).

Varibles	Coeficiente de correlación de Pearson	p-valor
PS	-0,67	<0,0001
AP	-0,61	0,0001
LH	-0,56	0,0004
AH	-0,37	0,024

Conclusiones

Las tres especies estudiadas difirieron entre sí en preferencia animal, producción de forraje y características morfológicas. Además, dichas diferencias estuvieron asociadas al momento de evaluación. La preferencia se correlacionó negativamente con la cantidad de forraje, la altura de las plantas y el largo de las hojas. En estas especies, plantas con menor crecimiento, más bajas y con hojas más cortas son más preferidas.

Tabla 1. Producción de materia seca pre-pastoreo (PS), preferencia animal (Pref.), altura de planta (AP), largo de hoja (LH) y ancho de hoja (AH) de *Urochloa brizantha, Chloris gayana* y *Paspalum atratum* evaluadas en diciembre 2016 (Dic-16), marzo 2017 (Mar-17), mayo 2017 (May-17) y diciembre 2017 (Dic-17).

	Dic-16					Mar-17					May-17					Dic-17				
	PS	Pref.	AP	LH	AH	PS	Pref.	AP	LH	AH	PS	Pref.	AP	LH	AH	PS	Pref.	AP	LH	AH
	g m^{-2}	%	cm		mm	g m^{-2}	%	cm		mm	g m^{-2}	%	cm		mm	g m^{-2}	%	cm		mm
U. brizantha	435,00	29,22	68,75	33,43	16,06	596,00	31,49	91,69	36,19	18,13	359,00	67,30	58,88	37,44	12,75	411,00	62,30	47,38	30,19	15,25
C. gayana	614,00	34,60	85,06	41,10	4,69	555,00	31,33	114,06	54,50	6,81	225,00	81,16	66,44	43,38	6,25	363,00	47,55	69,25	41,97	5,50
P. atratum	636,00	0,00	97,92	66,32	16,92	1066,00	4,24	146,75	76,06	23,25	238,00	78,26	60,92	44,92	15,00	502,00	0,12	75,65	48,83	13,67
CV	18,21	57,27	9,37	13,78	8,36	34,45	34,72	9,92	7,35	10,19	17,90	12,13	6,25	7,18	6,82	36,98	19,23	5,33	3,82	6,01
LSD	191,59	22,84	13,31	10,70	1,74	407,28	15,50	19,58	6,78	2,69	78,37	18,31	6,67	5,13	1,28	251,61	14,08	5,77	2,59	1,16

PP 6 Efecto de la oferta de forraje sobre la diversidad de grupos funcionales de plantas de un pastizal subtropical

Gándara L[1,2,*], Riva de Neyra LA[1], Pereira MM[1,2]
[1] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). [2] Facultad de Ciencias Agrarias (UNNE).
*E-mail: gandara.luis@inta.gob.ar

Effect off stoking rate on the diversity of plant functional groups in a subtropical grassland

Introducción

Disturbios tales como las quemas y el pastoreo han transformado la estructura de los pastizales. En el norte de Corrientes, con fuerte tradición ganadera, la productividad primaria neta (PPN) de las gramíneas C4 es muy alta en verano y relativamente baja en invierno. Gran parte de la biomasa no se consume y, como consecuencia, la biomasa muerta en pie se acumula. El objetivo del presente trabajo fue observar el efecto de ofertas de forraje baja y alta sobre la estructura en términos de disponibilidad y diversidad de grupos funcionales de un pastizal tipo pajonal del norte de Corrientes.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó en la EEA INTA Corrientes, en un lote de 56 ha con pastizal. El pastizal se caracteriza por la dominancia de paja amarilla (*Sorghasturm setosum* (L.)), paja colorada (*Andropogon lateralis* Ness) Poáceas altas, y otras especies presentes en la inter e intra mata como *Paspalum notatum*, *P. plicatulum* y *Axonopus affinis,* Poáceas cortas o rastreras, entre otras. Se aplicaron dos tratamientos: oferta baja (OFB-carga alta: 5 kg materia seca (MS)/100 kg de peso vivo (PV) animal/día o 5%) y oferta alta (OFA-carga Baja: 10 kg de MS/100 kg de PV animal/día o 10%). La carga animal promedio de los tres periodos evaluados para la oferta de 5% y 10% fue de 616 y 351 kg de peso vivo/ha.

El diseño fue completamente aleatorizado. Las observaciones botánicas se realizaron desde octubre hasta mayo (periodo de máximo crecimiento del pastizal), desde el año 2016 al 2019. Cada 28 días se determinó disponibilidad (KgMS/ha) mediante observaciones visuales de 8 cuadros de 0,25m^2 por tratamiento. Previo al corte se evaluó la composición botánica por el método de los rangos en peso seco desarrollado por T'Mannetje y Haydock (1963). También se registraron todas las especies presentes, para luego calcular el índice de diversidad de Shannon (H). Las especies se agruparon en tres grupos funciones (GF): Poáceas altas, bajas y Fabáceas. El efecto de los tratamientos sobre los cambios de la diversidad del pastizal se evaluó mediante un ANOVA, seguido de una prueba de comparaciones múltiples de Tukey (P<0,05). Para observar la dinámica de diversidad y disponibilidad en el tiempo (meses) de los diferentes GF se utilizó un diagrama de puntos. Tanto el análisis como visualización se utilizó Infostat y sus complementos en R.

Resultados y Discusión

La diferencia de carga animal generó efectos sobre la disponibilidad (Kg MS/ha) y la diversidad de Poáceas altas y Fabáceas (Figura 1). Las Poáceas bajas no fueron modificadas por efecto de la oferta (Tabla 1).

La diversidad y disponibilidad de forraje evaluado mes a mes permitió percibir un cambio de las Poáceas altas y Fabáceas en kg/ha como así también su diversidad, no así las Poáceas bajas (Figura 1).

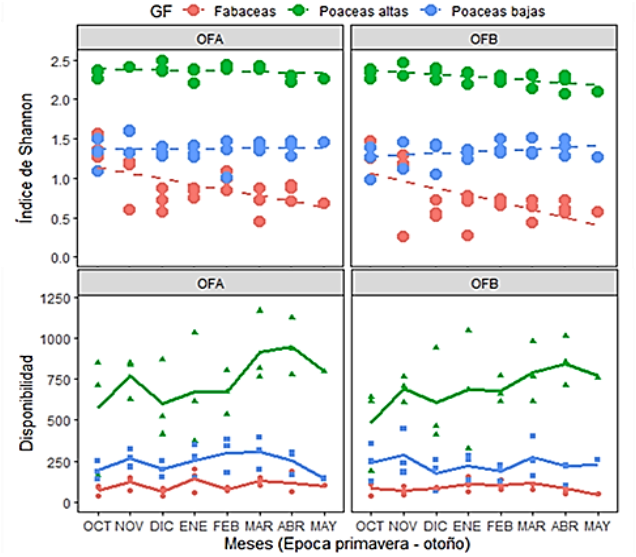


Figura 1. Dinámica de la diversidad (H) y disponibilidad de Poáceas altas (verde) y bajas (celeste) y Fabáceas (rojo) en diferentes meses según los tratamientos de oferta de forraje. Líneas de puntos indican índice de diversidad y líneas solidas indican disponibilidad según grupo funcional de plantas.

En momentos de activo crecimiento los animales prefieren las Poáceas cortas y menos las Poáceas altas. Por esto una oferta baja y una alta determina el factor de uso de estos ambientes y en parte determina la dominancia de en términos de cobertura. Estos pastizales podrían mejorar sus factores de uso de Poáceas altas, sobre todo en la época de crecimiento y controlar así un excesivo crecimiento de este grupo funcional que disminuye de manera significativa su calidad. El conocimiento de los efectos de diferentes niveles de oferta sobre la respuesta en producción primaria, secundaria y composición botánica en pastizales podría ser una alternativa para construir ambientes adecuados de pastoreo en pastizales tipo pajonales de ambientes subtropicales.

Conclusiones

Se concluye que el manejo del pastoreo con oferta baja de forraje mejora los ambientes de pastoreo en términos de disponibilidad sin perder diversidad ecológica.

Bibliografía

Mannetje, L. 't and Haydock, K.P. (1963). Grassland Society 18: 268-275.

Tabla 1. Medias del índice de Shannon (H) ± error estándar para los diferentes grupos funcionales de plantas y tratamientos

	Índice de Shannon		
Tratamientos	Poáceas altas	Poáceas bajas	Fabáceas
Oferta alta 10%	2,29 ± 0,02 a	1,33 ± 0,02 a	0,77 ± 0,07 a
Oferta baja 5%	2,37 ± 0,02 b	1,32 ± 0,02 a	0,91 ± 0,07 b

Letras distintas entre tratamientos indican diferencias significativas según test de Tukey (P< 0,05)

PP 7 Fijación biológica de nitrógeno y deficiencia de nitrógeno de gramíneas y leguminosas en mejoramientos de *Campo*

Cardozo GA[1]*, Lussich F[2], Lattanzi FA[3]
[1]INIA Treinta y Tres, Treinta y Tres, Uruguay. [2]Universidad de Tennessee, TN, EE. UU. [3]INIA La Estanzuela, Colonia, Uruguay.
*E-mail: gcardozo@inia.org.uy

Biological nitrogen fixation and nitrogen status of legumes and grasses in improved native Campo grasslands

Introducción

La fijación biológica de nitrógeno atmosférico (FBN) de leguminosas forrajeras es central para la sustentabilidad de sistemas pastoriles. La FBN es afectada por múltiples factores, principalmente por la fertilidad de suelo, el estado nutricional de la leguminosa y el clima. Los pastizales del Río de la Plata (PRP) representan un extenso ecosistema dominado por pasturas naturales con una productividad limitada por el clima y la fertilidad de suelos. Los Mejoramientos de Campo Natural (MECN) apuntan a incrementar la productividad de estos sistemas mediante la adición de leguminosas al tapiz y la fertilización con fósforo (P), de manera de incluir especies con alta productividad en otoño y primavera e incrementar la disponibilidad de N (y P) a todo el tapiz. Sin embargo, no existen estimaciones de FBN en leguminosas en MECN, ni se conoce su efecto sobre la nutrición nitrogenada del resto de la comunidad vegetal. El objetivo de este trabajo fue analizar la proporción de N derivado de la FBN (Ndfa), la cantidad de N fijado por unidad (tonelada) de biomasa (Nfix) en leguminosas con distinto ciclo de crecimiento, y el índice de nutrición nitrogenada (INN) de leguminosas y gramíneas acompañantes.

Materiales y Métodos

En 64 (2017) y 90 (2018) MECN ubicados en predios comerciales distribuidos a lo largo de todo Uruguay, se estimó la Ndfa y Nfix en leguminosas anuales (*Lotus subiflorus* y *L. angustissimus*) y perennes *(L. pedunculatus)*.

Los MECN, de entre 2 a más de 30 años, se muestrearon en noviembre (período de máximo crecimiento), y la biomasa aérea presente se separó por grupo funcional: leguminosas, gramíneas C3, y gramíneas C4. En cada componente se determinó la concentración de N y su composición isotópica $^{15}N/^{14}N$. La FBN fue estimada con el método de abundancia natural de N^{15} (Unkovich *et al.* 2008), tomando al promedio de gramíneas como referencia del suelo. El INN fue calculado en leguminosas y gramíneas acompañantes usando curvas de referencia para C3 y C4 aplicadas a mezclas (Louarn *et al.* 2021).

Para evaluar los efectos de "año" seco (2017, 45 mm) vs. lluvioso (2018, 99 mm), "ciclo" (anual vs. perenne), y su interacción, se usó el test de ART (Kay *et al.* 2022) y de Wilcoxon (variables no normales).

Resultados y Discusión

Los valores de Ndfa y Nfix fueron más altos en el año lluvioso (2018) que en el año seco (2017), en particular en el Lotus perenne (interacción año*ciclo, $P<0,05$). La proporción de leguminosas fue más del doble en el año lluvioso, tanto de Lotus anuales como del perenne. Adicionalmente, el INN de las leguminosas fue más alto en el año lluvioso. En cambio, el INN de las gramíneas acompañantes fue prácticamente constante entre años y ciclos de la leguminosa presente.

El INN de las leguminosas varió entre 0,64 y 0,89. El 60% de los MECN muestreados presentó un INN menores a 0,80, lo que sugiere la presencia de deficiencias moderadas de nitrógeno, y que los niveles de FBN no son suficientes para cubrir las necesidades de N de estas leguminosas. El INN de las gramíneas acompañantes fue notoriamente más bajo (38%) que el de las leguminosas en todos los casos (promedio 0,471). Esto sugiere que la transferencia directa e indirecta de N a lo largo del tiempo desde leguminosas a gramíneas sería nula o muy baja.

Conclusiones

La actividad de FBN en MECN, medida como Ndfa y Nfix, estuvo más condicionada por las condiciones hídricas en primavera, que por el ciclo anual o perenne de la especie de Lotus evaluado. Este trabajo sugiere que los niveles de FBN en MECN no son suficientes para cubrir los requerimientos de N de las leguminosas. Futuros estudios deberían explorar las posibles causas de este fenómeno. Claramente, la FBN no parece modificar en forma directa el estado nutricional de las gramíneas acompañantes, fuertemente limitadas por N, por lo que la transferencia de N ocurriría casi exclusivamente en los parches de excreta (no muestreados).

Agradecimientos

A Victor Sadras y al equipo de pasturas de INIA Treinta y Tres. Financiado por ANII-Uruguay y PROCISUR y FONTAGRO a través del proyecto "Uso de leguminosas en sistemas ganaderos sudamericanos".

Bibliografía

Louarn G. *et al.* (2021). Eur J Agron **124**, 126229.
Unkovich M *et al.* (2008). ACIAR, 258p.
Kay M *et al.* (2022). CRAN, 20p.

Tabla 1. Media, por año y ciclo de Lotus, de proporción de N derivado de fijación biológica (Ndfa), cantidad de N fijado por biomasa de leguminosa (Nfix, kg N fijado/t MS leguminosa); e índice de nutrición nitrogenada (INN). Se indica el *n* de muestras para cada especie, y la proporción de leguminosas encontrada (% Leg). Diferencias estadísticas se indican como ns: no significativo, * $P<0.05$, ** $P<0.01$, y *** $P<0.001$.

	Ciclo	n	% Leg	Ndfa, %	Nfix	INN Leguminosa	INN Gramíneas
Año			***	***	***	***	ns
Ciclo			ns	ns	ns	***	ns
Interacción			ns	**	*	ns	ns
2017 (seco)	Anual	38	14.1	68.4	18.5	0.638	0.444
	Perenne	26	16.0	56.8	17.5	**0.747****	**0.478***
2018 (lluvioso)	Anual	70	36.7	72.8	24.1	0.796	0.484
	Perenne	20	38.8	**82.4***	**29.6****	**0.890***	0.510

PP 8 Respuesta de la cobertura de *Eryngium horridum* a la intensidad de pastoreo en pastizales naturales de Uruguay

Quiñones A*, Jaurena M, Savian JV
Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Área Pasturas y Forrajes, Uruguay
*E-mail: aquinones@inia.org.uy

Response of Eryngium horridum cover to grazing intensity on natural grasslands of Uruguay

Introducción

El diseño de prácticas de manejo que promuevan el incremento de la productividad ganadera y favorezcan la conservación de la biodiversidad de los pastizales del Río de la Plata debe basarse en el entendimiento de la dinámica entre las plantas y los animales. En este trabajo se presenta el efecto de la intensidad de pastoreo en una de las plantas nativas más conspicuas de dichos pastizales: *Eryngium horridum* Malme (Apiaceae). Esta especie es una roseta perenne, espinosa, de mediano-alto porte, que suele formar densos manchones. Se conoce popularmente como cardilla o caraguatá y, dado que es poco consumida por el ganado, ha sido catalogada como "maleza de campo" (Quiñones *et al.* 2020). Nuestro objetivo es identificar si existen intensidades de pastoreo que disminuyan la dominancia de la especie y, de esta forma, contribuyan a su control en las comunidades de pastizales.

Materiales y Métodos

Este trabajo es parte de un experimento de largo plazo localizado en la Unidad Experimental "Palo a Pique" de INIA (Treinta y Tres, Uruguay) que se instaló en 2021 y ocupa 12 ha. El diseño experimental es en bloques completos al azar con 4 tratamientos y 3 repeticiones (n=12). Cada potrero mide una hectárea aproximadamente. Los tratamientos reflejan un gradiente de intensidad de pastoreo, basados en la altura del pasto, con metas de 4; 8; 12 y 16 cm. En el período de estudio, 2021-2023, dichas alturas representaron respectivamente una carga promedio de 1; 0,8; 0,65 y 0,4 UG/ha/año. La altura se regula mediante el pastoreo con ovinos, usando animales fijos y volantes (método "*put and take*") (Savian *et al.* 2021). El sitio pertenece a la comunidad *E. horridum-Juncus capillaceus* (Lezama *et al.* 2019). Inicialmente, en 2021, la altura media de los potreros fue de 8 cm. La meta de pasto se logró en el primer año en los tratamientos de 4 y 8 cm, y en el segundo año en los tratamientos de 12 y 16 cm. Anualmente, en primavera, se realizan censos florísticos en 10 cuadros fijos por potrero. Se releva la identidad de todas las plantas vasculares y se estima su cobertura de forma visual. En este resumen, se presentan los datos de *E. horridum* durante 3 años consecutivos (2021-23). La cobertura de *E. horridum* fue analizada por medio de un modelo de regresión beta mixto incluyendo la interacción del tratamiento y el año como efectos fijos y el bloque como aleatorio. Posteriormente, las medias estimadas de cada tratamiento a lo largo de los años se compararon usando la prueba de Tukey. Se utilizaron los paquetes glmmTMB y emmeans del programa R.

Resultados y Discusión

La cobertura de *E. horridum* fue afectada por la interacción de tratamiento y año (P<0,05). El tratamiento con alta intensidad de pastoreo (4 cm) incrementó la cobertura de la especie, mientras que en los otros tratamientos, 8, 12 y 16 cm, no se detectaron diferencias significativas en el período. El aumento de la cobertura de *E. horridum* en el tratamiento de 4 cm obedece al incremento de la misma en los cuadrantes que tenían la especie desde el inicio del experimento. En cambio, no se registraron apariciones de la especie en sitios que no la tenían inicialmente, en 2021. El mismo comportamiento se registró en los restantes tratamientos (Figura 1).

Conclusiones

Identificamos que la cobertura de *E. horridum* aumenta cuando el pastizal es manejado con alta intensidad de pastoreo (4 cm), avanzando en los sitios donde la especie ya estaba presente. No se observaron cambios significativos en la cobertura de *E. horridum* bajo intensidades de pastoreo moderadas (8 y 12 cm) y bajas (16 cm).

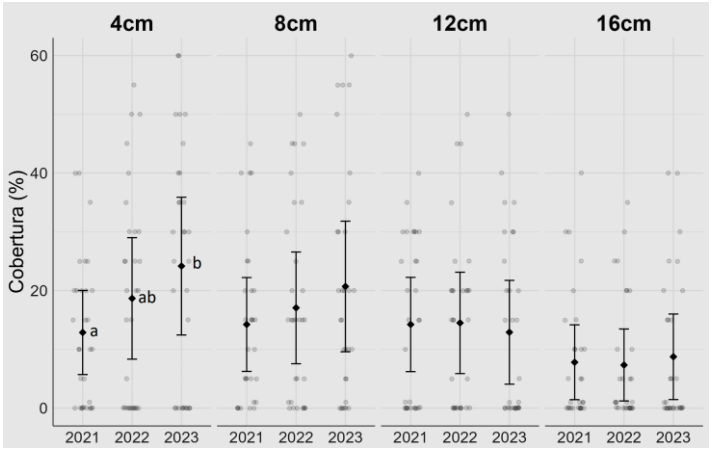


Figura 1. Evolución de la cobertura de *E. horridum* en diferentes tratamientos de intensidad de pastoreo. El rombo representa la media observada y las barras su error estándar. Los puntos son los valores obtenidos en los cuadrantes individuales. Letras diferentes dentro de tratamiento indican diferencias significativas según prueba de Tukey (P<0,05)

Agradecimientos

A todos los/as integrantes del equipo de Pasturas y Forrajes de INIA Treinta y Tres.

Bibliografía

Lezama F *et al.* (2019) Phytocoenologia **49**, 211-229.
Quiñones A *et al.* (2020) Austral Ecol **45**, 909-920.
Savian J *et al.* (2021) Revista INIA **67**, 29-31.

PP 9 Descanso otoñal en cultivares de alfalfa en la región semiárida pampeana. Frecuencia de defoliación

Blain G[1]*, Vidaurre MI[2], Arrizabalaga M[2], Ruiz MA[1-2], Vica Dahir JM[3]
[1] INTA EEA Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas", [2]Universidad Nacional de La Pampa, [3] Colegio agropecuario de Realicó (SRA) La Pampa
*E-mail: blain.gabriel@inta.gob.ar

Autumn rest in alfalfa cultivars in the semiarid region. Cutting frequency

Introducción

En alfalfa (*Medicago sativa L.*), defoliaciones frecuentes durante fin de verano-otoño, afectan la biomasa de la raíz (primeros 30 cm) y corona (biomasa perenne), disminuyendo la productividad y persistencia de la pastura. El objetivo de este trabajo fue evaluar el descanso otoñal bajo distintas frecuencias de defoliación antes del inicio del invierno sobre la producción de forraje y la biomasa perenne en dos cultivares de alfalfa que contrastan en el grado de reposo invernal en la región semiárida pampeana.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en INTA EEA Anguil en un suelo franco con un pH=6,1, 1,4% de M.O., 54,7 ppm de N-$N0_3$ (0-60 cm) y 31,5 ppm de fosforo (0-20 cm). La precipitación durante el año de evaluación (2021) fue de 979 mm (precipitación media histórica de 760 mm). Se evaluaron dos cultivares de alfalfa de distinto grado de reposo invernal (GRI), uno sin reposo invernal (GRI10, var. Ruano) y otro de reposo invernal intermedio (GRI6, var. CW660). La densidad de siembra utilizada fue de 25 kg de semilla peleteada/ha. La siembra se efectuó el 30 de mayo de 2019, de acuerdo a un diseño en bloques completos al azar, con cuatro repeticiones. Las parcelas fueron de 3 x 5 m= 15 m^2, a partir de las cuales se muestreó la biomasa aérea cosechada al azar con un marco de corte de 0,3 m^2 de cada parcela, dejando 5 cm de remanente en dicho punto de muestreo y en el resto de cada parcela. Respecto a la biomasa perenne se muestreó de forma aleatoria 0,3 metros lineales de surco por 0,3 metros de profundidad desde la superficie del suelo en cada una de las fechas de corte efectuadas. Durante los descansos se procedió a cortar cada 13-14 nudos. De esta manera se definieron los siguientes tratamientos: descanso largo (DL) inicio 18/02/2021; descanso corto (DC) inicio 08/03/2021; y sin descanso (SD) inicio 23/01/2021; que se defolió siempre cada 7-8 nudos en el tallo principal. Se realizaron 5, 5 y 6 cortes para los tratamientos DL, DC y SD, respectivamente. Las fechas de corte realizadas fueron: 23/01, 18/02, 08/03, 06/04, 06/05 y 06/09 (primer rebrote de primavera). Los cortes se realizaron con hoz y la pesada de la muestra en laboratorio en fresco y luego en seco previo secado a estufa para la determinación del porcentaje de materia seca. Se realizó un análisis de la varianza y separación de medias por DMS (P<0,05) con el programa estadístico InfoStat.

Resultados y Discusión

Respecto a la variable biomasa de forraje cosechada acumulado total del período (desde 23/01 al 06/09) solo el efecto de descanso fue significativo (p ≤ 0,10). Si bien, el mayor forraje cosechado acumulado total del período se observó en DC (media=10046 kg MS/ha; EE= 368 kg MS/ha), no difirió de lo observado en SD (media=9059 kg MS/ha; EE= 368 kg MS/ha). El menor valor se observó en DL (media=8767 kg MS/ha; EE= 368 kg MS/ha), pero tampoco difirió de SD. La variable biomasa de forraje cosechada acumulada total (desde 08/03 al 06/04) mostró el mismo comportamiento que la variable anteriormente descripta, donde solo el efecto tratamiento de descanso fue significativo (p ≤ 0,10). En la variable biomasa de forraje cosechada a la salida del invierno (Figura 1) el efecto cultivar, el efecto de descanso y la interacción cultivar por descanso fueron significativos (p ≤ 0,10). No hubo diferencias significativas entre cultivares en SD ni en DC. En ninguno de los dos cultivares existieron diferencias significativas entre el DC y DL. En el cultivar GRI6 la biomasa cosechada fue significativamente (p ≤ 0,05) superior en DL y DC respecto al SD, y en cultivar GRI10 la biomasa cosechada fue significativamente (p ≤ 0,05) superior solo al DL respecto a SD. En la variable biomasa perenne solo el efecto de descanso fue significativo (p ≤ 0,05). Únicamente en la fecha de corte abril, en ambos cultivares de alfalfa, la biomasa perenne de DL (media=5893 kg MS/ha; EE= 490 kg MS/ha) fue significativamente superior (P<0,05) a SD y DC (media $_{DC\ y\ DL}$=3876 kg MS/ha; EE= 490 kg MS/ha).

Conclusiones

Se concluye que, para las condiciones de la región semiárida pampeana, manejos de pasturas de alfalfa que permitan descansos largos (a partir de mediados de febrero) garantizan mayor biomasa total acumulada y mayores reservas en raíz y corona antes del invierno. Del mismo modo, prácticas de manejo que incluyan DL en cultivares con o sin dormancia y DC en cultivares con latencia intermedia darán lugar a rebrotes de primavera máximos potenciales o superiores.

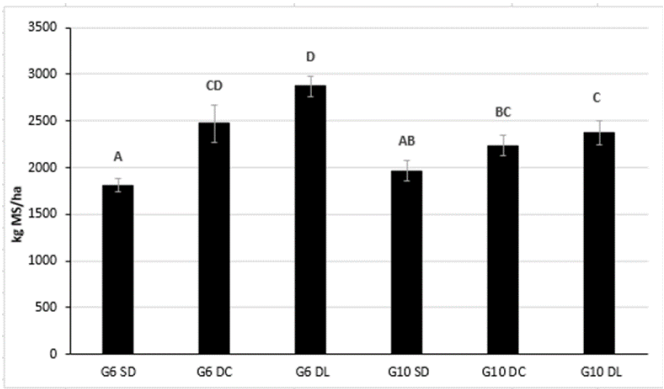


Figura 1. Biomasa aérea cosechada del rebrote de primavera (6/9/21) de cultivares de alfalfa de distinto grado de reposo invernal G6 (grado de reposo invernal intermedio) y G10 (sin reposo invernal) evaluados bajo distintos tratamientos de descanso otoñal (SD, DC y DL). Las barras verticales indican ±1 error estándar de la media de tratamientos. En el gráfico, letras mayúsculas iguales indican que no hay diferencias significativas (DMS, P<0,05) entre medias de producción de forraje del primer corte de primavera entre tratamientos.

PP 10 Descanso otoñal en cultivares de alfalfa en la región semiárida pampeana. Intensidad de defoliación

Blain G[1]*, Vidaurre MI[2], Arrizabalaga M[2], Ruiz MA[1-2], Vica Dahir JM[3]
[1]INTA EEA Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas", [2]Universidad Nacional de La Pampa, [(3)] Colegio agropecuario de Realicó (SRA) La Pampa
*E-mail: blain.gabriel@inta.gob.ar

Autmn rest in alfalfa cultivars in the semiarid region. Cutting intensity

Introducción

En alfalfa (*Medicago sativa* L.), defoliaciones frecuentes e intensas durante fin de verano-otoño, afectan la biomasa de la raíz (primeros 30 cm) y de la corona (*i.e.* biomasa perenne); disminuyendo la productividad y persistencia de la pastura. El objetivo de este trabajo fue evaluar en dos cultivares de alfalfa que contrastan en el grado de reposo invernal, y bajo defoliaciones frecuentes (i.e. defoliaciones anticipadas al estado del 10% de floración), el incremento de la altura de corte desde la superficie del suelo (i.e. intensidad de defoliación) en distintos momentos antes del inicio del invierno sobre la producción de forraje y la biomasa perenne en la región semiárida pampeana.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en INTA EEA Anguil en un suelo franco con un pH=6,1, 1,4% de M.O., 54,7 ppm de N-$N0_3$ (0-60 cm) y 31,5 ppm de fosforo (0-20 cm). La precipitación durante el año de evaluación (2021) fue de 979 mm (precipitación media histórica de 760 mm). Se evaluaron dos cultivares de alfalfa de distinto grado de reposo invernal (GRI), uno sin reposo invernal (GRI10, var. Ruano) y otro de reposo invernal intermedio (GRI6, var. CW660). La siembra se efectuó el 30 de mayo de 2019, de acuerdo a un diseño en bloques completos al azar (n= 4). Se muestreó la biomasa aérea cosechada al azar con un marco de corte de 0,3 m^2 de cada parcela, dejando, según tratamiento, 5 cm o 10 cm de remanente. Respecto a la biomasa perenne se muestreó de forma aleatoria 0,3 metros lineales de surco por 0,3 metros de profundidad desde la superficie del suelo en cada una de las fechas de corte efectuadas. El tratamiento de descanso fue definido por la intensidad de corte, es decir la altura. Durante los tratamientos de descanso se procedió a cortar a 10 cm de altura desde la superficie del suelo en 3 momentos distintos y de ahí en adelante se mantuvo constante dicha altura de corte, definiéndose los siguientes tratamientos: descanso largo (DL) inicio 18/02/2021; descanso medio (DM) inicio 08/03/2021; descanso corto (DC) inicio 06/04/2021. El tratamiento sin descanso (SD) fue defoliado siempre a la mayor intensidad de corte; 5 cm desde la superficie del suelo desde el 23/01/2021 en adelante. Todos los tratamientos se cortaron siempre cada 7-8 nudos en el tallo principal, simulando un pastoreo de elevada frecuencia de defoliación. Se realizaron 6 cortes para todos los tratamientos: 23/01, 18/02, 08/03, 06/04, 06/05 y 06/09 (primer rebrote de primavera). Los cortes se realizaron con hoz y la pesada de las muestras en laboratorio en fresco y luego en seco previo secado a estufa para la determinación del porcentaje de materia seca. Se realizó un análisis de la varianza y separación de medias por DMS (P<0,05) con el programa estadístico InfoStat.

Resultados y Discusión

En la variable biomasa de forraje cosechada acumulada total del período (desde 23/01 al 06/09) solo el efecto tratamiento de descanso fue significativo (p ≤ 0,05). El mayor forraje cosechado acumulado total del período se observó en el tratamiento SD ($\bar{x}$=9059 kg MS/ha, EE= 187 kg MS/ha) el cual diferenció significativamente (p ≤ 0,05) de lo observado en los restantes tratamientos ($\bar{x}$=8181 kg MS/ha, EE= 187 kg MS/ha) (Figura 1). La variable biomasa de forraje cosechada acumulada total de las fechas de corte de marzo y abril mostró el mismo comportamiento que la variable anteriormente descripta, donde sólo el efecto tratamiento de descanso fue significativo (p ≤ 0,05). Aquí se explica la diferencia observada en la biomasa aérea cosechada acumulada total entre enero y septiembre. A la salida del invierno, tanto en la variable biomasa de forraje cosechada ($\bar{x}$=1865 kg MS/ha) como en la variable biomasa perenne ($\bar{x}$= 4688 kg MS/ha) el efecto cultivar, el efecto de descanso y el efecto de interacción cultivar por descanso no fueron significativos.

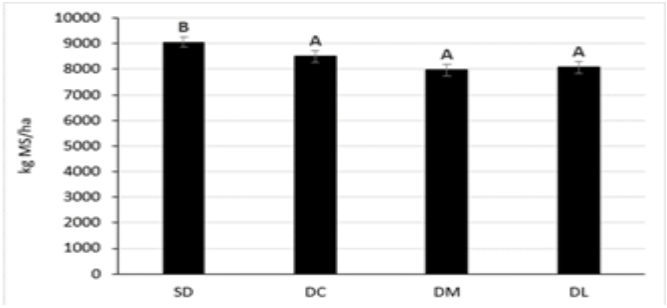


Figura 1. Biomasa aérea cosechada acumulada total del período (desde 23/01 al 06/09) de cultivares de alfalfa de distinto grado de reposo invernal G6 (grado de reposo invernal intermedio) y G10 (sin reposo invernal) evaluados bajo distintos tratamientos de descanso otoñal definidos por la fecha a partir de la cual disminuye la intensidad de corte (10 cm): descanso largo (DL) inicio 18/02/2021; descanso medio (DM) inicio 08/03/2021; descanso corto (DC) inicio 06/04/2021; y sin descanso (SD), defoliado siempre a 5 cm desde el 23/01/2021 en adelante. En el gráfico, letras mayúsculas iguales indican que no hay diferencias significativas (DMS, P<0,05). Las barras verticales indican ±1 error estándar de la media de tratamientos.

Conclusiones

Se concluye que, para las condiciones de la región semiárida pampeana, bajo defoliaciones frecuentes, elevar la altura de corte desde la superficie de suelo en distintos momentos antes del invierno, no tendría efecto sobre la producción de forraje ni sobre la biomasa perenne post-invernal. Bajo manejos SD el forraje acumulado total del período es superior al resto debido a una mayor intensidad de corte. Es necesario evaluar dichos tratamientos de descanso como ambos cultivares a lo largo del período un año o más, para evaluar no sólo aspectos de producción sino también la persistencia de pasturas de alfalfa a largo plazo.

PP 11 Producción de forraje de gramíneas perennes templadas en la región semiárida

Blain G[1]*, Ruiz MA[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

Las especies que mejor se adapten a la región semiárida y tengan una mejor producción de forraje, permitirán amortizar 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 un período de cinco 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, 2019,2020, 2021 y 2022 fue de 610, 370, 614, 979 y 605 mm respectivamente (precipitación media histórica de 760 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 10 cortes (a partir de los cuales se determinó la producción de forraje por año (kgMS/ha) y el acumulado total de los 5 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 no dejaban ver el entresurco. Cabe destacar que, en el caso de la cebadilla DE, al menos una vez por año un corte de la pastura se efectuaba en estado reproductivo. Se realizó un análisis de la varianza y separación de medias por DMS (P<0,05).

Resultados y Discusión

La mayor producción de forraje acumulada total del período se observó en los cultivares de agropiro y entre estos no se encontraron diferencias significativas. El menor forraje acumulado total del período se observó en la cebadilla DE (cortamente perenne o bianual), el mismo no difirió significativamente de FM y de cebadilla BA. No hubo diferencias significativas entre ambos cultivares de festuca. A su vez, dichos cultivares no difirieron de lo observado en cebadilla BA y en agropiro E. Los valores de forraje acumulado de los agropiros E y R y cebadilla BA no difirieron significativamente.

En todas las especies y/o cultivares evaluados la menor producción de forraje anual se encontró en 2021 y 2022. El año de mayor producción anual de forraje fue el tercero. En la variable forraje acumulado anual, los efectos cultivar, año y la interacción cultivar x año fueron significativos (P<0,05). En el año de implantación (2018), entre cultivares de agropiro no existieron diferencias significativas en el forraje acumulado total anual (Tabla 1). El cultivar de agropiro H, la FC y la cebadilla DE mostraron la mayor producción de forraje acumulado respecto de los demás cultivares y/o especies .

El menor forraje acumulado total anual luego de la siembra se observó en la cebadilla BA y la FM. En el segundo año, con intensa sequía, todos los cultivares de agropiro mostraron significativamente mayor forraje acumulado total anual que las cebadillas y festucas evaluadas. En el año 2020, no existieron diferencias significativas entre cultivares y/o especies, salvo en la cebadilla DE cuyo forraje acumulado fue significativamente menor al resto. En el cuarto año (2021), nuevamente la cebadilla DE mostró el menor forraje acumulado anual, si bien no difirió significativamente de ambas festucas y el agropiro R. BA mostró un forraje acumulado superior al resto, si bien no se diferenció de los agropiros y la FC. En el quinto año (2022), la cebadilla DE mostró de nuevo el menor forraje acumulado anual, y no difirió de FM ni de los agropiros E, R y H. La variedad de agropiro P, BA y la FC mostraron los mayores valores de forraje acumulado, pero no se diferenciaron significativamente de los cultivares de agropiro H y R.

Conclusiones

En la región semiárida los cultivares de agropiro mostraron el mayor valor de forraje acumulado total del período y por año. Futuros trabajos abordarán la calidad nutritiva del forraje y la persistencia de estos cultivares en un período de tres o más años.

Tabla 1. Producción de forraje [media (DE)] por año y acumulado total de 5 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 la tabla, letras mayúsculas iguales indican que no hay diferencias significativas (DMS, P<0,05) entre medias de producción de forraje acumulado durante los 5 años.

Especie y/o cultivar	Forraje acumulado anual (kg MS/ha)					Forraje acumulado total del período (kg MS/ha)
	año					
	2018	2019	2020	2021	2022	
DE	4504 (387)	1207 (105)	2765 (232)	828 (207)	860 (114)	10164 (917) A
FM	2537 (165)	1699 (122)	5145 (580)	1213 (224)	1165 (248)	11760 (926) AB
BA	2381 (405)	1016 (130)	4129 (424)	2482 (160)	1949 (271)	11956 (836) AB
FC	4128 (329)	1500 (314)	4139 (184)	1669 (396)	1755 (345)	13191 (1029) BC
E	3150 (284)	3829 (398)	4263 (389)	1773 (234)	1482 (226)	14497 (308) BCD
R	3241 (40)	4176 (256)	4479 (501)	1560 (324)	1585 (227)	15040 (216) CD
P	3397 (168)	3979 (243)	4832 (314)	2218 (548)	2331 (389)	16757 (1030) D
H	3863 (222)	3818 (482)	5136 (621)	1932 (301)	1622 (164)	16372 (1493) D
DMS (5%)	276	287	432	321	262	961

PP 12 Fertilización discontinuada de campo natural: respuesta residual promedio en producción de forraje y animal

Rodríguez Palma RM [1]*, Rodríguez Olivera TD[1], Lattanzi FA[2]

[1] Universidad de la República, Facultad de Agronomía, Estación Experimental en Salto (EEFAS), Uruguay, [2] Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Uruguay

*E-mail: rodripalma@hotmail.com

Discontinued fertilization on a rangeland: average residual response in forage and animal production

Introducción

En la región agroecológica de Basalto, en Uruguay, el campo natural representa 83 % de la base forrajera de los sistemas ganaderos. En estos sistemas, limitaciones nutricionales frecuentemente determinan elevada edad de entore y de faena, bajo peso al destete, baja tasa de parición, y en definitiva, baja productividad animal. Tradicionalmente, se ha usado suplementación energético-proteica para sortear estas limitantes (Cazzuli *et al.* 2023). No obstante, la fertilización con nitrógeno (N) y fósforo (P) de campos naturales en otoño y fin de invierno ha demostrado aumentar la producción anual de forraje (Berretta *et al.* 1998, Rodríguez Palma *et al.* 2024). Este efecto, mediado principalmente por N (Cardozo *et al.* 2024), permite aumentos en carga animal que se traducen en incrementos de productividad secundaria (Risso *et al.* 1998, Rodríguez Palma *et al.* 2024). Se desconoce, sin embargo, la duración y magnitud de respuestas residuales post-fertilización una vez que la misma es abandonada.

El objetivo del trabajo fue estudiar durante 10 años los efectos residuales en producción de forraje, receptividad animal, aumento diario de peso vivo (ADPV) y productividad secundaria (producción de peso vivo/ha) de un campo natural que había sido fertilizado durante 11 años.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó en la EEFAS (31º 25´ S, 57º 55´ W), en un campo natural sobre Brunosoles eútricos. En un DCA, con dos repeticiones espaciales, se establecieron en parcelas de 2 ha un tratamiento control y un tratamiento fertilizado anualmente con 15 kg P/ha y 100 kg N/ha entre 2002-03 y 2012-13 (ver Rodríguez Palma *et al.* 2024). Durante los diez años posteriores (2013-14 a 2022-23), cada repetición se pastoreó con presencia continua de animales (vaquillonas Hereford) y carga variable (dos animales fijos/repetición y un numero cambiante de volantes) ajustada para mantener la misma altura entre tratamientos y a lo largo de todo el experimento (6,8±1,36; 7,9±1,84; 9,3±2,28; 9,1±2,55; 8,4±2,47; 9,5±2,18; 9,0±2,31; 7,8±1,84; 6,2±1,63; 7,4±2,55 cm, promedio años 1 a 10, respectivamente). La producción de forraje se midió con tres jaulas por repetición, con cortes cada 45 días. Todos los animales se pesaron sin desbastar a intervalos de 25 días. El ADPV se determinó en los animales fijos, y la carga (animales/ha) consideró fijos y volantes. La producción de peso vivo/ha se calculó como el producto de los promedios anuales de ADPV y carga. Se ajustó un modelo mixto con efecto fijo de "tratamiento" y efecto aleatorio de "año", especificando una matriz de covarianza autorregresiva en el error para contemplar las medidas repetidas en años sucesivos (SAS OnDemand for Academics ®).

Resultados y Discusión

En relación al tratamiento control, el tratamiento que había recibido fertilización con N y P promedió mayor (p≤0,0001) producción de forraje (+16 %), carga animal (+24 %), ADPV (+43 %) y producción de peso vivo por hectárea (+77 %; Tabla 1). Estas respuestas difirieron entre años (interacción año*tratamiento: p≤0,05) y serán analizadas en particular en otro resumen presentado en este congreso.

Tabla 1. Valores promedio (± error estándar de la media) de producción de forraje, carga animal, aumento diario de peso vivo y producción por unidad de superficie en campo natural sin (Control) y con (Fertilizado) aplicación de fertilización nitrógeno-fosfatada en otoño-invierno, durante diez años luego de finalizado el período de aplicación.

Tratamiento	Promedio ± EE
	Producción de forraje (kgMS/ha)
Control	6434 ± 1093
Fertilizado	7848 ± 1272
	Carga animal (animales/ha)
Control	2,1 ± 0,34
Fertilizado	2,5 ± 0,54
	Aumento diario de peso vivo (kg/animal.d)
Control	0,32 ± 0,06
Fertilizado	0,44 ± 0,05
	Peso vivo producido por unidad de superficie (kg/ha)
Control	208 ± 38,0
Fertilizado	357 ± 70,9

Conclusiones

La fertilización con N y P otoño-invernal de campo natural mostró efecto residual, aumentando la producción de forraje, la receptividad animal y el desempeño individual, y por ende incrementando la productividad secundaria.

Esto sugiere que existiría una intensa re-circulación de los nutrientes agregados, y que la misma se prolongaría durante varios años. Nuevos estudios podrían analizar la contribución de la materia orgánica de suelo y de la excreta de los animales como mecanismos (alternativos o complementarios) subyacentes a este reciclado.

Bibliografía

Berretta EJ *et al.* (1998). Serie Técnica INIA **102**, 63-73.

Cardozo GA *et al.* (2024). Plant Soil (en prensa)

Cazzuli F *et al.* (2023). Transl Anim Sci **7**, txad028

Risso D *et al.* (1998) Serie Técnica INIA **102**, 175-182.

Rodríguez Palma RM *et al.* (2024). Rang Ecol & Manag (en prensa)

PP 13 Fertilización discontinuada de campo natural: respuesta residual anual en producción de forraje y animal

Rodríguez Palma RM[1] *, Rodríguez Olivera TD[1], Lattanzi FA[2]

[1] Universidad de la República, Facultad de Agronomía, Estación Experimental en Salto (EEFAS), Uruguay, [2] Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Uruguay

*E-mail: rodripalma@hotmail.com

Annual residual response in forage and animal production to discontinued fertilization on a rangeland

Introducción

Las limitaciones nutricionales que presenta el campo natural repercuten en el desempeño animal. La fertilización con nitrógeno (N) y fósforo (P) de campos naturales en otoño-fin de invierno ha demostrado aumentar la producción anual de forraje (Berreta *et al.* 1998), la carga animal y la productividad secundaria (Rodríguez Palma *et al.* 2024). No obstante, no existen trabajos nacionales que evalúen la duración y magnitud de respuestas residuales luego que la fertilización es abandonada. El objetivo fue estudiar los efectos residuales, durante diez temporadas consecutivas, de la fertilización en la producción de forraje, receptividad animal, aumento diario de peso vivo y productividad secundaria de un campo natural fertilizado durante 11 años.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó en la EEFAS (31º 25´ S, 57º 55´ W), en un campo natural sobre Brunosoles eútricos. En un DCA, con dos repeticiones espaciales, se establecieron dos tratamientos: control y fertilizado anualmente con 15 kg P/ha y 100 kg N/ha entre 2002-03 y 2012-13 (11 años, ver Rodríguez Palma *et al.* 2024). Durante los diez años posteriores (2013-14 a 2022-23), cada repetición se pastoreó con presencia animal continua y carga variable ajustada para mantener la misma altura entre tratamientos. La producción de forraje se midió con tres jaulas por repetición, con cortes cada 45 días. Los animales se pesaron sin desbastar a intervalos de 25 días. El aumento diario de peso vivo (ADPV) se determinó en los animales fijos, y la carga (animales/ha) consideró fijos y volantes. La producción de peso vivo/ha se calculó como el producto de los promedios anuales de ADPV y carga. Se ajustó un modelo mixto con efecto fijo de "tratamiento" y efecto aleatorio de "año", especificando una matriz de covarianza autorregresiva en el error para contemplar las medidas repetidas en años sucesivos.

Resultados y Discusión

- En el primer año post-fertilización existió pérdida de área cubierta por pastura, producto de focos de ataque de isoca (*Diloboderus abderus* Sturm) en el tratamiento fertilizado, lo que redujo su receptividad. Sin embargo, permitió manejar cargas superiores en otros cinco años (4, 6, 8, 9 y 10).
- El ADPV resultó superior en el tratamiento con fertilización en siete años (1, 2, 6, 7, 8, 9, 10).
- La producción secundaria fue también mayor en el tratamiento que recibió fertilización en cinco años (2, 6, 7, 9 y 10). La respuesta en los años 2 y 7 es consecuencia de la diferencia en ADPV, mientras que en los restantes años (6, 9 y 10) es producto de mayor ADPV y mayor carga.
- En los 10 años de análisis, se detectó una clara tendencia decreciente de la respuesta residual relativa a la fertilización en la productividad primaria (aprox. -2% anual), pero no se observó con la misma claridad una tendencia decreciente en la productividad secundaria.

Conclusiones

La fertilización de campo natural con N y P en otoño e invierno mostró efecto residual, que se mantuvo por 10 años, en producción de forraje (primaria) y secundaria. Esta última se debería a la respuesta en producción primaria y a posibles cambios en la composición florística. La respuesta residual a la fertilización con N y P se redujo a lo largo del tiempo en la producción primaria, pero no en la secundaria.

Bibliografía

Berretta EJ *et al.* (1998). Serie Técnica INIA **102**, 63-73.

Rodríguez Palma RM *et al.* (2024). RE&M (en prensa)

Tabla 1. Producción de forraje, carga animal, aumento diario de peso vivo y productividad secundaria promedio (± EE) en campo natural sin (C: control) y con (F: fertilizado) aplicación de fertilización nitrógeno-fosfatada en otoño-invierno, durante diez años luego de finalizada su aplicación

	Año post-fertilización									
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
	Producción de forraje (toneladas/ha de materia seca)									
C	8,9 ± 0,12	7,5 ± 0,05	7,4 ± 0,11	5,4 ± 0,39	4,1 ± 0,36	7,7 ± 0,63	8,2 ± 0,07	7,5 ± 0,41	6,7 ± 0,25	4,9 ± 0,17
F	8,1 ± 0,80	10,4 ± 0,15	9,7 ± 0,33	6,6 ± 0,15	4,9 ± 0,33	9,4 ± 0,46	9,3 ± 0,89	7,2 ± 0,60	7,0 ± 0,17	5,9 ± 0,19
	Carga animal (animales/ha)									
C	2,0 ± 0,01	2,6 ± 0,12	2,4 ± 0,08	2,0 ± 0,24	2,1 ± 0,07	2,5 ± 0,13	2,4 ± 0,02	1,5 ± 0,10	1,1 ± 0,02	2,0 ± 0,13
F	1,4 ± 0,13	2,8 ± 0,14	3,3 ± 0,40	2,9 ± 0,11	2,2 ± 0,08	3,4 ± 0,16	3,3 ± 0,24	2,2 ± 0,02	1,2 ± 0,01	2,7 ± 0,03
	Aumento diario de peso vivo (kg/animal.d)									
C	0,35 ± 0,01	0,30 ± 0,03	0,18 ± 0,08	0,30 ± 0,09	0,30 ± 0,01	0,33 ± 0,02	0,24 ± 0,02	0,37 ± 0,02	0,43 ± 0,02	0,42 ± 0,02
F	0,53 ± 0,02	0,50 ± 0,02	0,37 ± 0,03	0,38 ± 0,07	0,35 ± 0,02	0,41 ± 0,01	0,40 ± 0,04	0,46 ± 0,04	0,58 ± 0,04	0,46 ± 0,01
	Productividad secundaria (kg/ha de peso vivo producido)									
C	254 ± 4,9	253 ± 10,6	149 ± 64,5	190 ± 36,8	202 ± 9,6	275 ± 27,5	198 ± 13,6	195 ± 29,7	104 ± 6,2	258 ± 4,1
F	262 ± 16,7	460 ± 38,6	419 ± 22,4	368 ± 56,8	264 ± 24,3	459 ± 28,2	446 ± 10,3	359 ± 0,7	158 ± 10,4	380 ± 7,2

PP 14 Frecuencia y severidad de defoliación de dos gramíneas invernales de campo natural

Rodríguez Palma RM [1]*, Rodríguez Olivera TD[1], Michelini, DF[1], Lattanzi, FA[2]
[1] Universidad de la República, Facultad de Agronomía, Estación Experimental en Salto (EEFAS), Uruguay, [2] Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Uruguay
*E-mail: rodripalma@hotmail.com

Frequency and severity of defoliation of two winter grasses in a rangeland

Introducción

La fertilización nitrogenada de pasturas naturales de Basalto permite reducir el período de escaso crecimiento invernal (Berreta *et al.* 1998), con lo que se pueden lograr aumentos de la carga animal (Risso *et al.* 1998; Rodríguez Palma *et al.* 2024). Ese aumento de carga determinaría un incremento del consumo animal, que se daría por medio de una mayor frecuencia de defoliación sin cambios en la severidad de la misma (Mazzanti y Lemaire 1994; Rodríguez Palma 1998).

En este trabajo se estudió el efecto de la fertilización nitrogenada sobre el consumo de forraje y los mecanismos de defoliación (frecuencia, severidad) en dos especies de gramíneas perennes invernales, en una pastura natural mantenida a un nivel relativamente estable de altura de la cubierta mediante carga animal variable.

Materiales y Métodos

El experimento fue realizado en la EEFAS, en un potrero de campo natural sobre suelos Brunosoles eútricos. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado, con dos repeticiones en el espacio, evaluando dos tratamientos de fertilización: sin aplicación y con aplicación. La fertilización consistió en la aplicación anual en otoño (abril-mayo) de 15 kg/ha de fósforo (otoño) y 100 kg/ha de nitrógeno (fraccionados igualitariamente en otoño y fin de invierno). Cada repetición se pastoreo con carga animal variable, con ingreso y salida de animales volantes, manteniendo similar altura de la pastura entre tratamientos. La misma se midió semanalmente con 50 lecturas/repetición, utilizando un bastón graduado ("HFRO sward stick").

En cada repetición se marcaron dos a cuatro transectas con 10 macollos cada una de las dos principales gramíneas invernales perennes: *Bromus auleticus* Trinius y *Stipa setigera* Presl. Durante 45 días en invierno de 2003, 2007, 2009 y 2018 se registró en cada individuo con una frecuencia de dos veces por semana la longitud de lámina verde, el número de hojas y los eventos de defoliación. A partir del registro de los eventos de defoliación se determinó el material retirado por consumo animal (en cm/macollo/día) y la frecuencia y severidad de defoliación a nivel de macollo (Mazzanti y Lemaire 1994). La primera se calculó como el número de eventos de defoliación ocurridos durante el período de mediciones dividido el total de macollos-día (número total de individuos por el intervalo en días transcurrido entre la primera y última observación). Su inverso es el intervalo de defoliación (en días). La segunda se calculó por la relación entre la longitud de las hojas cosechadas en un evento de defoliación y la longitud foliar total del individuo previo a la defoliación. En cada año se realizó ANOVA y comparación de medias mediante test de Tukey.

Resultados y Discusión

Durante el período de mediciones la carga animal (en animales/ha y en kg PV/ha) resultó similar ($P>0,05$) entre tratamientos en invierno 2009 e invierno 2018 y superior ($p\leq0,001$) en el tratamiento fertilizado en invierno 2003 e invierno 2007.

El consumo foliar, la severidad de defoliación y la frecuencia de defoliación no difirieron ($P>0,05$) entre tratamientos, en ambas especies, en ningún período.

Existió una asociación significativa ($P<0,05$) entre la frecuencia de defoliación y la carga animal (Figura 1), pero no entre la severidad de foliación y la carga animal.

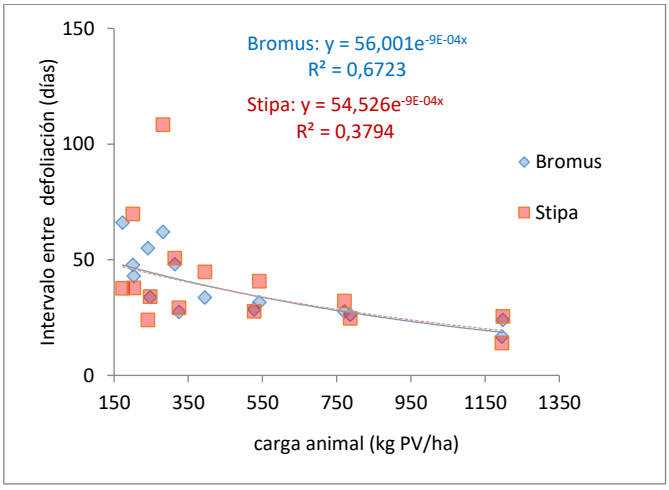


Figura 1. Intervalo entre defoliación (en días) de macollos marcados de *Bromus auleticus* y *Stipa setigera* en relación a la carga animal (kilos de peso vivo/ha), en cuatro inviernos (n=30).

Conclusiones

Durante el período invernal la fertilización nitrógeno-fosfatada otoño-invernal de campo natural permitió aumentar la carga animal. No obstante, no se modificó la frecuencia o la severidad de defoliación.

En la combinación de los cuatro inviernos, a medida que aumenta la carga animal se redujo el intervalo entre defoliaciones sucesivas, pero no la severidad de defoliación.

Bibliografía

Berretta EJ *et al.* (1998). Serie Técnica INIA **102**, 63-73.

Risso D *et al.* (1998). Serie Técnica INIA **102**, 175-182.

Mazantti AE y Lemaire G (1994). Grass For Sci **49**, 352-359.

Rodríguez Palma RM (1998). Tesis Magister Scientiae. Universidad Nacional de Mar del Plata.

Rodríguez Palma RM *et al.* (2024). Rang Ecol & Manag (en prensa)

PP 15 Habilidad competitiva: una estrategia de invasión de la Gramilla en pastizales

García S[1]*, Guido A[2], Pezzani F[1], Lattanzi FA[3]
[1]Ecología, Departamento de Sistemas Ambientales, Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.
[2]Grupo Ecología de Pastizales, Instituto de Ecología y Ciencias Ambientales, Facultad de Ciencias, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.
[3] Área de Pasturas y Forrajes, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), La Estanzuela, Uruguay
*E-mail: sgarciae@fagro.edu.uy

Competitiveness: an invasion strategy of Bermudgrass in grasslands

Introducción

En Uruguay, la invasión por plantas se reporta como una problemática de los pastizales naturales (PN). Entre las especies invasoras que amenazan los pastizales de Uruguay, se destaca *Cynodon dactylon* (gramilla), gramínea de origen africano y europeo que cuenta con varios atributos que le confieren ventajas para invadir como su gran habilidad competitiva y capacidad de producir compuestos alelopáticos.

Una de las situaciones en las que se ha visto promovida la invasión por *C. dactylon* es ante prácticas de fertilización con P y siembra de leguminosas sobre el PN, llevadas a cabo para aumentar la producción de forraje (Jaurena *et al.* 2015).

Entre los mecanismos que subyacen al éxito de invasión de *C. dactylon* en pastizales a escala local, la habilidad competitiva, explicada por una gran tolerancia a la presencia de las especies vecinas, sería una importante determinante para establecerse (García *et al.* 2023). Un posible mecanismo, que estaría explicando su habilidad competitiva es la capacidad de producir compuestos alelopáticos.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar las interacciones bióticas entre *C. dactylon* y la gramínea nativa *Paspalum notatum* como determinantes de la invasividad de la especie invasora ante diferentes disponibilidades de recursos.

Materiales y Métodos

Se empleó un experimento de interacción interespecífico en macetas, entre Noviembre 2019 y Marzo 2020, a partir de macollos, entre las especies *C. dactylon* y *P. notatum.* El experimento consistió en el factor "identidad de especie" con dos niveles (creciendo solas y en interacción), el factor "nivel de nutrientes" con dos niveles (con fertilización N+ y sin fertilización N-), y el factor "presencia de alelopatía con dos niveles" (con Carbono activado CA+ y sin carbono activado CA-), compuesto que retiene los aleloquímicos, permitiendo separar los efectos de la competencia por recursos de los potenciales efectos de la alelopatía. Como resultado se obtuvieron 12 tratamientos con 4 repeticiones cada uno.

Cinco meses después de iniciado el experimento se cosechó la biomasa aérea y subterránea. Se calculó el índice de interacción relativo (IIR), que evalúa qué tan afectadas resultan las plantas por la interacción: RII = (Bc − Bo)/(Bc + Bo). Bc es la biomasa total de la planta objetivo cuando compite con una vecina y Bo es la biomasa de la planta objetivo sin competencia.

Resultados y Discusión

La intensidad de interacción sobre *P. notatum* fue de signo negativo en todas las situaciones evaluadas. *C. dactylon* fue negativamente afectado en el tratamiento fertilizado y sin lelopatía (N+CA+), y positivamente afectado en situaciones sin fertilizar y con alelopatía (Fig. 1). Las biomasas aérea y subterránea de *P. notatum* fueron negativamente afectadas por *C. dactylon* en todos los tratamientos. El incremento en la disponibilidad de nutrientes, exacerbó el efecto negativo de *C. dactylon* sobre la biomasa aérea de *P. notatum* (interacción biótica*disponibilidad de nutrientes p=0,0431; Fig. 2).

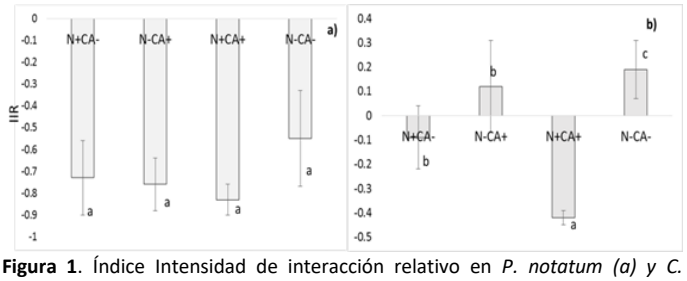


Figura 1. Índice Intensidad de interacción relativo en *P. notatum (a) y C. dactylon (b)* para los diferentes tratamientos evaluados (promedio ± D.S; n=4). Letras diferentes indican diferencias significativas.

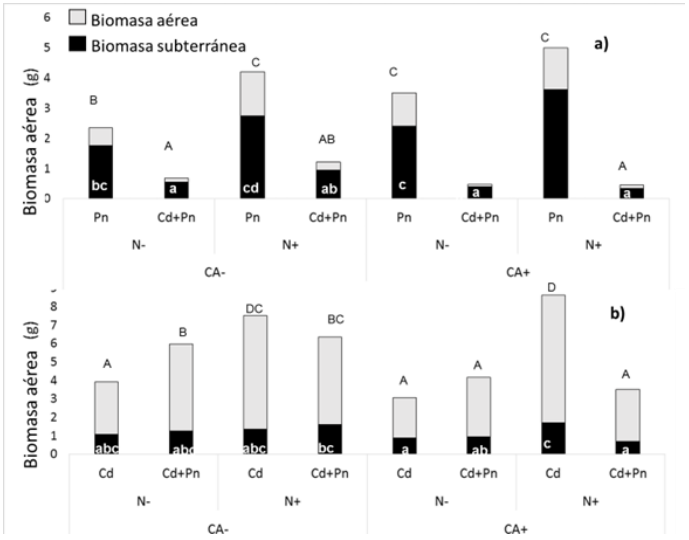


Figura 2. Biomasa aérea y subterránea en *P. notatum (a) y C. dactylon (b)* para los diferentes tratamientos evaluados. (Promedio; n=4). Letras mayúsculas diferentes indican diferencias entre valores de biomasa aérea; letras minúsculas diferentes indican diferencias entre valores de biomasa subterránea.

Conclusiones

C. dactylon mostró una mayor habilidad competitiva que *P. notatum* en casi todas las situaciones evaluadas. Por un lado, afectó negativamente a la especie nativa, y además, toleró la presencia de la especie vecina. En situaciones de alta disponibilidad de nutrientes, como ocurre en condiciones de fertilización con P y siembra de leguminosas a campo, se observaron los mayores efectos negativos de *C. dactylon* sobre la biomasa aérea de la especie nativa.

Bibliografía

Jaurena *et a*l (2015). Rangeland Ecology & Management, 69, 35–42.

García *et al* (2023). Austral Ecology. 2023;00:1–14.

PP 16 Relación entre la producción forrajera de festuca y el pH del suelo bajo diferente disponibilidad de nitrógeno

Cicore PL[1, 2]*, Berone GD[1,2], Borrajo C[3], Errecart P[1], Marino MA[2]
[1]EEA INTA Balcarce. [2]FCA-UNMDP. [3]EEA INTA Cuenca del Salado.
*E-mail: cicore.pabloleandro@inta.gob.ar

Relationship between tall fescue forage yield and soil pH under different nitrogen availability

Introducción

El crecimiento de festuca alta presentaría variabilidad ante cambios en las propiedades del suelo. El objetivo fue determinar, en un suelo ganadero de la provincia de Buenos Aires, la relación entre el pH y la producción de forraje de una festuca, creciendo bajo diferente disponibilidad de nitrógeno (N).

Materiales y Métodos

En Balcarce (37°49'S; 58°15'O), en una pastura de festuca alta, fue emplazado un ensayo durante tres primaveras [primavera 2020: 01-09 al 30-10 (PRIM-20), primavera 2021: 30-10 al 26-11 (PRIM-21) y primavera 2022: 25-08 al 13-10 (PRIM-22)]. En las dos primeras, no hubo deficiencias hídricas. En cambio, en PRIM-22, la oferta de agua fue inferior a la demanda de la pastura. El contenido de N disponible, al inicio de los periodos experimentales, sería bajo y poco variable, como mencionan De Prado *et al.* (2001) para suelos de la región, que tienen pasturas implantadas.

El ensayo incluía varios tratamientos con un DBCA y tres repeticiones. De los tratamientos evaluados se utilizaron, para esta experiencia, dos de ellos para evaluar la relación entre pH y producción de forraje: N0 (testigo sin aplicación de N) y N100 (100 kg N.ha^{-1}). El tamaño de cada unidad experimental (UE) fue de 1,5 m x 5 m. Al inicio de cada período se realizaron cortes a 5 cm de altura y en el tratamiento N100 se aplicó el N al voleo, en forma de urea (46-0-0). La acumulación de forraje se determinó a los ~450 °Cd (temperatura base = 4°C), recolectando la biomasa aérea en 0,1 m^2. El material se secó, se pesó y se expresó en kg.ha^{-1}. Se calculó el rendimiento relativo (RR) como el cociente entre la biomasa de cada UE y el máximo rendimiento para cada tratamiento de fertilización. Al inicio del ensayo se tomaron muestras de suelo (0-20 cm) de cada UE para la determinación de pH (relación suelo: agua 1:2,5).

Se establecieron análisis de regresión simple entre el pH y variables respuesta (producción de forraje y RR).

Resultados y Discusión

El pH en los primeros 20 cm de suelo varió entre 6,5 y 9,3 (datos no mostrados). En la tabla 1 se presentan las ecuaciones de las funciones ajustadas entre biomasa y pH. Excepto en N0 PRIM-21, el grado de ajuste entre estas variables fue significativo (p≤0,05) (Tabla 1). En N0 PRIM-21 no se detectó asociación entre el pH y el rendimiento (Tabla 1) siendo esta respuesta de difícil explicación ya que las condiciones para el crecimiento de festuca fueron adecuadas (datos no mostrados).

A partir de aquellos casos donde se observó un grado de ajuste significativo (p≤0,05) se evaluaron modelos lineales que relacionaron el pH y el RR, independientemente de la estación de crecimiento, ya que las pendientes de las regresiones primaverales, para cada tratamiento de fertilización, no difirieron significativamente entre ellas (p= 0,15; datos no mostrados).

Con y sin el agregado de N, el aumento del pH produjo una disminución en el RR, estableciéndose relaciones lineales, inversas y significativas entre ambas variables. El pH explicó alrededor del 50% de la variación observada en el RR para los dos tratamientos de fertilización (Figura 1). Las pendientes de las regresiones mostradas en la Figura 1 no difirieron entre ellas. Sin embargo, a un mismo valor de pH el RR fue menor en N0. Esto sugiere que, cuando la disponibilidad de N es limitante y el pH es óptimo (menor a 7,5), hay gran variabilidad del rendimiento y cuando el pH no es óptimo, la caída del rendimiento en N0 es mayor respecto al tratamiento fertilizado.

Tabla 1. Ecuaciones, coeficientes de determinación y significancia de las funciones ajustadas entre el pH y la acumulación de forraje para tres estaciones de crecimiento y dos tratamientos de fertilización nitrogenada.

Rebrote y tratamiento	Ecuación	R^2	p-valor
N0 PRIM-20	-352,6x + 4414	0,48	0,04
N0 PRIM-21	-90,58x + 3644	0,01	0,78
N0 PRIM-22	-404,0x + 4473	0,52	0,03
N100 PRIM-20	-380,4x + 7445	0,50	0,05
N100 PRIM-21	-611,3x + 8303	0,46	0,04
N100 PRIM-22	-614,2x + 7458	0,59	0,03

El rango óptimo de pH para el crecimiento de festuca alta seria de 5,5 a 7,5 (Hannaway *et al.*, 2009). Los resultados concuerdan con tal afirmación, observándose, en la mayoría de los casos un RR < 80% cuando el pH > 7,5 (Figura 1). Esto podría deberse a que elevados valores de pH deterioran la estructura del suelo, afectando así el crecimiento.

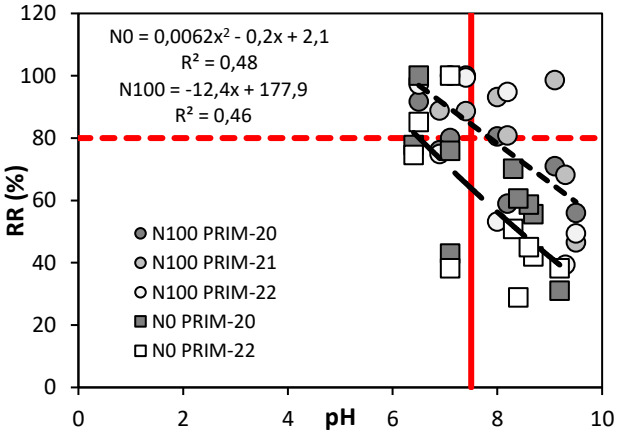


Figura 1. Relación entre pH y el rendimiento relativo (RR) de festuca para dos niveles de N: N0 (símbolos cuadrados) y N100 (símbolos redondos). La línea punteada roja indica el 80% de RR y la línea roja un pH de 7,5.

Conclusiones

Para las condiciones de esta experiencia, la acumulación de forraje y el RR de festuca disminuyeron con el aumento del pH. Sin embargo, este último presenta una moderada capacidad para predecir estas variables. Esto indica que propiedades de suelo no evaluadas (e.g. fósforo), influyen en el crecimiento de festuca alta.

Bibliografía

De Prado MR *et al.* (2001). Ci. suelo **19**, 39-46.
Hannaway DB *et al.* (2009). Agron. Monograph **53**, 33-47.

PP 17 Captura de nutrientes en pasturas de festuca en ambientes ganaderos con suministro variable de fósforo y nitrógeno

Marino MA[1]*, Errecart P[2], Cicore PL[1,2], Borrajo C[3], Berone GD[1,2]
[1] FCA-UNMDP. [2]EEA INTA Balcarce. [3]EEA INTA Cuenca del Salado.
*E-mail: mmarino@mdp.edu.ar

Nutrient capture in fescue pastures in livestock environments with variable phosphorus and nitrogen supply

Introducción

La nutrición mineral de las pasturas afecta la dinámica de nutrientes en los sistemas ganaderos. Deficiencias o excesos nutricionales en las pasturas ocasionan graves perjuicios productivos y ambientales. Existe información sobre la deficiencia de nitrógeno (N) y de fósforo (P) en el suelo y su efecto sobre la producción de forraje, pero poco se conoce sobre la disponibilidad en las plantas de los nutrientes agregados en ambientes ganaderos de la región. El objetivo del trabajo fue estudiar durante tres años la biomasa aérea acumulada y la cantidad de N y P capturados en planta con suministro variable de dichos nutrientes, en pasturas de festuca (*Lolium arundinaceum* Schreb. Darbysh) establecidas en dos ambientes ganaderos de la Provincia de Buenos Aires.

Materiales y Métodos

Se instalaron ensayos en pasturas establecidas, con cobertura densa y homogénea de festuca en Balcarce (INTA Balcarce, 37°49'S; 58°15'O, suelo Natracualf típico, pH: 7,3, P-Bray: 8,3 mg.kg^{-1} y MO: 6,1%) y Rauch (Est. Don Aurelio, 36°49'31"S 59°07'13"O, suelo Natracualf típico, pH: 8,3, P-Bray: 5,5 mg.kg^{-1}, MO: 3,8%). El diseño fue en bloques aleatorizados (18 parcelas por bloque) y tres o dos bloques (Balcarce y Rauch, respectivamente). Las unidades experimentales fueron de 6 m^2. Se aplicaron tres niveles de P (0, 50, 100 kg P/ha; superfosfato triple al voleo) combinados con seis niveles de N (0, 50, 100, 200, 400 y 600 kg N/ha; urea al voleo) a fin de julio o inicio de agosto en cada período inverno-primaveral 2020, 2021 y 2022. Se cortó el rebrote acumulado (sobre 4 cm del suelo en un marco de 0,1 m^2) en cada primavera (período agosto a octubre). Las muestras de forraje se secaron en estufa (48 hs a 60°C) y se registró la biomasa aérea (BA) de las primaveras 2020, 2021 y 2022 (tMS.ha^{-1}). Se estableció la BAac como la sumatoria de la BA registrada en los tres períodos primaverales. Muestras del forraje cosechado fueron molidas y analizadas para determinar contenido de N total y de P total en planta. Con estos valores de BAac y N total y P total en planta se calcularon las sumatorias de N y de P capturados en planta en los tres períodos analizados (Nac, kg N.ha^{-1} y Pac, kg P.ha^{-1}, respectivamente). Se analizaron los datos mediante ANOVA (P<0,05).

Resultados y Discusión

El agregado de N y de P incrementó significativamente Nac y Pac (P<0,05) en Balcarce y en Rauch. Se detectó interacción NxP para las variables Nac y en Pac en el sitio Rauch. El Nac aumentó con el aumento en la dosis N de manera consistente en ambos sitios. La relación con la BAac fue directa hasta la dosis 200N. Los valores de Nac (promedio tres dosis P) fueron para 0N 100 (Balcarce) y 130 (Rauch) kg N.ha^{-1} y con 200N 320 y 380 kg N.ha^{-1} en Balcarce y Rauch, respectivamente. Para las dosis superiores (400N y 600N) valores más elevados de Nac (450 y 480 kg N.ha^{-1}, para 600N en Balcarce y Rauch, respectivamente) no se reflejaron en aumentos correspondientes en la BAac (Figura 1A). La captura de P también se relacionó con la BAac, pero con variaciones entre sitios y dosis de P agregado. Para los tratamientos de P, el Pac en la pastura del sitio Rauch fue inferior al cuantificado en la del sitio Balcarce (Figura 1B). Esto podría explicarse, al menos en parte, por el efecto de las características edáficas sobre la disponibilidad de dicho nutriente para las plantas.

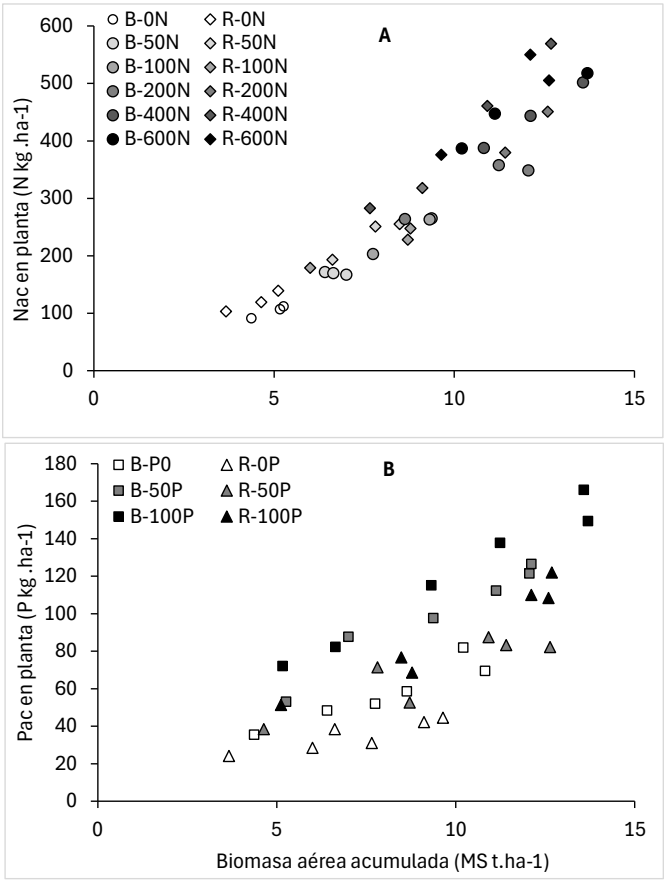


Figura 1. Nitrógeno (A, Nac) y fósforo (B, Pac) acumulado en planta en función de la sumatoria de la biomasa aérea acumulada en las primaveras 2020, 2021 y 2022, para los tratamientos de N y P agregados en Balcarce y Rauch.

Conclusiones

La aplicación de N y P incrementó la acumulación de biomasa aérea y nutrientes en planta, con variaciones según nutriente y sitio considerado. Más estudios de la dinámica de nutrientes en suelos ganaderos es necesaria para mejorar las estrategias de control de la nutrición en las pasturas.

Agradecimientos

Se agradece la financiación al proyecto de pasturas templadas de INTA (PE-I007), Profertil y Nutrient. Al Laboratorio de Suelo y Material Vegetal. Grupo Relación Suelo- Cultivo. INTA EEA Balcarce.

PP 18 Producción de forraje en pasturas de festuca de ambientes ganaderos según el suministro de nitrógeno y fósforo

Marino MA[1]*, Errecart P[2], Cicore PL[1,2], Borrajo C[3], Berone GD[1,2]
[1] FCA-UNMDP. [2]EEA INTA Balcarce. [3]EEA INTA Cuenca del Salado.
*E-mail: mmarino@mdp.edu.ar

Forage production in fescue pastures of livestock environments according to nitrogen and phosphorus supply

Introducción

Las pasturas de festuca (*Lolium arundinaceum* (Schreb.) Darbysh) son componentes clave en las cadenas forrajeras de regiones ganaderas templadas. Se conoce el efecto de la deficiencia de nitrógeno (N) y de fósforo (P) sobre la producción de forraje. Sin embargo, para ambientes ganaderos de la región la información acerca del impacto de la disponibilidad de P sobre el aprovechamiento del N agregado en pasturas de gramíneas forrajeras es escasa. A diferencia de N, se debe considerar el efecto residual del P aplicado. El objetivo del trabajo fue estudiar por tres años la acumulación de forraje (AF) primaveral en pasturas de festuca establecidas en dos ambientes ganaderos de la región, con suministros variables de N y tres niveles de agregado de P.

Materiales y Métodos

Se instalaron ensayos sobre pasturas de festuca establecidas en suelos ganaderos de la Prov. de Buenos Aires en Balcarce (INTA Balcarce, 37°49'S; 58°15'O, Natracualf típico, pH: 7,3, P-Bray: 8,3 mg.kg^{-1} y MO: 6,1%) y Rauch (Est. Don Aurelio, 36°49'31"S 59°07'13"O, suelo Natracualf típico, pH: 8,3, P-Bray: 5,5 mg.kg^{-1}, MO: 3,8%). Las condiciones climáticas de los sitios se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Temperatura media del aire (°C) y lluvias (mm) registradas en cada período primaveral evaluado.

	Balcarce			Rauch		
	2020	2021	2022	2020	2021	2022
Temp. Media	10,8	10,8	12,7	12,3	11,5	13,1
Lluvias	143	153	24	189	199	80

Se planteó un diseño BCA con dos tratamientos: dosis de N y de P, en tres (Balcarce) o dos bloques (Rauch) y unidades experimentales de 6 m^2. Se aplicaron tres niveles de P (0, 50, 100 P kg.ha^{-1}; superfosfato triple al voleo) combinados con seis niveles de N (0, 50, 100, 200, 400 y 600 N kg.ha^{-1}; urea al voleo) a fin de julio o inicio de agosto en cada período inverno-primaveral 2020, 2021 y 2022. En cada parcela se evaluó el rebrote acumulado (sobre 5 cm del suelo en un marco de 0,1 m^2) cada primavera (agosto a octubre, 400 a 450°Cd acumulados, temperatura base 4°C). Las muestras de forraje se secaron en estufa (48 hs a 60°C), se registró la AF de las primaveras 2020, 2021 y 2022 (tMS.ha^{-1}) y se estableció la sumatoria de los tres períodos primaverales (AF_T). Se analizaron los datos mediante ANOVA (P<0,05), comparación de medias L.S.D., y se ajustaron regresiones cuadráticas.

Resultados y Discusión

El agregado de N y de P incrementó significativamente la AF_T (P<0,05) en Balcarce y en Rauch, sin registrarse interacción significativa entre ambos nutrientes. La AF_T presentó valores de 3,7 a 12,7 (Rauch) y 4,4 a 13,7 (Balcarce) tMS.ha^{-1} para 0P-0N y 100P-600N aplicados cada año, respectivamente. El N incrementó significativamente la AF_T hasta 400N (12 tMS.ha^{-1}) y 200N (11 tMS.ha^{-1}) en Balcarce y Rauch, respectivamente. Por su parte, la AF_T del tratamiento 0P fue menor (7 y 8 tMS.ha^{-1} en Rauch y Balcarce, respectivamente) a la obtenida sin limitación P, con aproximadamente 10 tMS.ha^{-1} en promedio para 50P y 100P, que no difirieron entre sí.

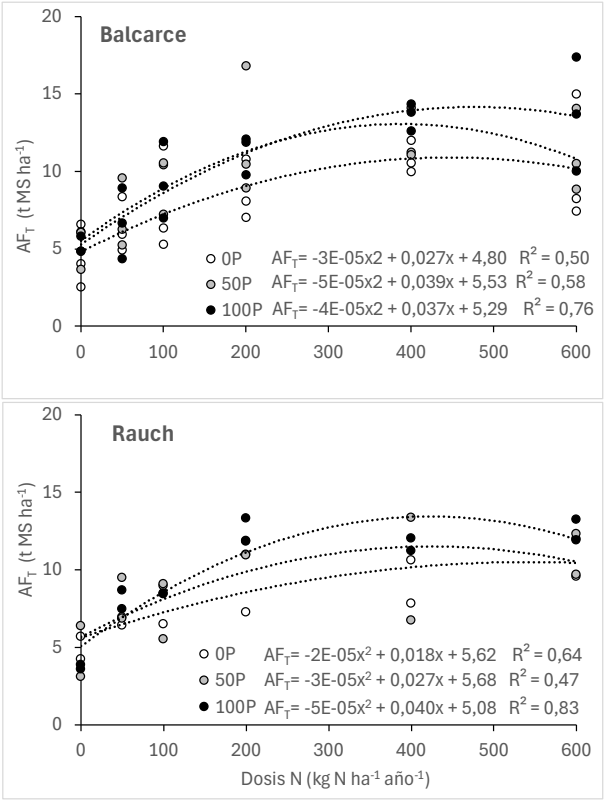


Figura 1. Sumatoria de la acumulación de forraje primaveral (AF_T) según la dosis anual de N aplicada para cada dosis anual de P agregado en Balcarce y en Rauch.

La AF_T de las pasturas evaluadas fue afectada en mayor medida por N que por P. La AF_T de 0N representó 41% de la registrada para los tratamientos sin deficiencias de N, mientras que para 0P representó 83% (Balcarce) y 80% (Rauch) de los tratamientos no limitados en P.

Conclusiones

En pasturas base festuca de ambientes ganaderos con bajo P disponible, la nutrición nitrogenada condicionó la producción de forraje, siendo menor el impacto del agregado de P. Futuros estudios sobre la dinámica del P en estos sistemas contribuirán a mejorar el diagnóstico nutricional en pasturas.

Agradecimientos

Se agradece la financiación: Proyecto de pasturas templadas de INTA (PE-I007) y empresas Profertil y Nutrient. Al Laboratorio de Suelo y Material Vegetal. Grupo Relación Suelo- Cultivo. INTA EEA Balcarce por análisis de laboratorio.

PP 19 Producción de festuca alta templada y mediterránea pura y en mezcla con distintas dosis de nitrógeno otoñal

Sevilla G[1]*, Pasinato A[1], Re A[1], Pinget A[1]
[1] EEA Concepcion del Uruguay - INTA.
*E-mail: gabrielnoir@hotmail.com

Production of Temperate and Mediterranean tall fescue pure and in mixture with different doses of autumn nitrogen

Introducción

El aumento de la persistencia productiva de las pasturas perennes, y con ello la carga animal, permitirá elevar la rentabilidad física y económica de los sistemas de carne y leche de la región. Festuca alta (*Festuca arundinacea Schreb*) es la principal gramínea en la región templada, y el manejo apropiado para la especie ha sido ampliamente documentado (Agnusdei, 2013). Lo mismo ocurrió más recientemente para Entre Ríos (Sevila *et al.* 2023), un área marginal climáticamente con elevadas temperaturas y sequías estivales.

Realizando el manejo aconsejado, la hipótesis del trabajo fue que el suministro diferencial de nitrógeno-N otoñal (sin limitación de fósforo-P) impactaría en la producción de materia seca-PMS anual y estacional de germoplasmas de festuca alta de distinto origen. El objetivo fue evaluar la PMS para cultivares de origen continental y mediterráneo puros y en mezcla sometidos a suministros contrastantes de N otoñal.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo sobre un Vertisol típico ubicado en la EEA Concepción del Uruguay-INTA. La siembra se efectuó el 15-06-22 a razón de 15 kg.ha^{-1} de semilla viable de festuca alta (7,5 kg.ha^{-1} de cada componente en mezcla). En parcelas de 1,20 x 4 m (6 surcos distanciados a 0,20 m), se fertilizó cada otoño con 40 kg P.ha^{-1}.

Los tratamientos fueron una combinación factorial de: 1)- 2 cultivares/mezcla: Barelite- (B) continental, Med 100- (M) mediterráneo y B+M; y 2)- 2 niveles de fertilización otoñal con urea: N_0 y N_{100} (0 y 100 kg N.ha^{-1} respectivamente), en 2 aplicaciones de 50 kg N.ha^{-1} cada una.

Se estimó la PMS libre de malezas (PMS, kg MS.ha^{-1}) por corte (1 en 2022 y 6 en 2023) en los 2,4 m^2 centrales de cada parcela cuando se acumularon ~550 °C d (temperatura base 4 °C). En 2022 se efectuó un solo corte ya que la siembra se atrasó por la elevada cantidad de precipitaciones registradas entre enero y abril (713 mm) que atrasaron la preparación de la cama de siembra. Los cortes se efectuaron dejando un remanente de 10 cm en verano y 7 cm el resto del año, excepto el 15-08 y 27-09 de 2023 cuando se dejaron 5 cm. Después de cada corte se repuso el N extraído (30 kg N.ha^{-1}). Se utilizaron diseños BCA (n= 4), con combinación factorial de: - cultivares/mezcla x fertilización nitrogenada en otoño x año (y sus interacciones dobles y triple) para PMS anual, y -cultivares/mezcla x estación y su interacción doble el segundo año para PMS estacional (otoño-invernal O-I, suma de los cortes del 24-04, 13-06 y 15-08 y primavero- estival P-V, suma de los cortes del 27-09, 28-11 y 28-12).

Los datos (media ± error estándar) se procesaron por ANOVA y test de medias DGC (α= 0,05) utilizando el Programa Infostat.

Resultados y Discusión

Las precipitaciones totales (mm.año^{-1}) y temperatura media (°C) fueron: 1054 y 17,2 (2022) y 1135 y 18,6 (2023), concordantes con el promedio histórico 1981-2010 (1140 y 17,8). Sin embargo, entre agosto- 2022 y febrero 2023 las precipitaciones estuvieron por debajo (42 vs 99) y la temperatura por encima (27,4 vs 25,8) del promedio histórico, lo que habría afectado negativamente el crecimiento de las pasturas.

Para PMS anual no se observó interacción triple ni dobles (P>0,05) para los factores cultivo, fertilización nitrogenada y año. En la Tabla 1 se presentan los factores que mostraron efectos significativos (P<0,05), con los valores obtenidos en cada caso.

Tabla 1. Producción de materia seca (kg MS.ha^{-1}.año^{-1}) según año (a) y dosis de nitrógeno (b). N_0: 0 y N_{100}: 100 kg N.ha^{-1} aplicados en otoño.

a		*b*	
2022	471±52 b	N_0	3403±659 b
2023	7013±220 a	N_{100}	4080±732 a

Letra distinta indica diferencia (α= 0,05) dentro de *a* y dentro de *b*.

Como usualmente sucede, pero magnificada por las condiciones adversas del año de implantación, la PMS 2022 fue ~7% de la estimada en 2023 (Tabla 1a). Por su parte, sin aplicación otoñal de N, la producción de forraje fue ~83% de la obtenida con 100 Kg de N (Tabla 1b). Debe recordarse que N_0 recibió el N de reposición post cortes (30 y 180 kg N.ha^{-1} en 2022 y 2023, respectivamente), y de ahí que la PMS no fuera tan baja.

Los cultivares/mezcla no difirieron en PMS (3742±491, P>0,05), aunque hubo una tendencia a mayor producción en M y B+M (B: 3603±796, M: 3720±927 y B+M: 3901±872).

Cuando se analizó la distribución estacional de la PMS en 2023, el tratamiento superior fue M - N_{100} O-I. La ubicación de la combinación cultivo-N-estación en orden decreciente fue: M N_{100} O-I: 4641±25a, B N_0 P-V: 4464±433a, B+M N_0 P-V: 4231±298a, B N_{100} P-V: 3938±517a, B+M N_{100} P-V: 3867±128a, B+M N_{100} O-I: 3832±306a, M N_{100} P-V: 3502±156a, M N_0 P-V: 3491±357a, B N_{100} O-I: 2816±136b, M N_0 O-I: 2748±359b, B+M N_0 O-I: 2583±148b y B N_0 O-I: 1963±173b.

Conclusiones

Se destaca que: 1- Los cultivares B, M y su mezcla no difirieron en PMS; 2- La aplicación otoñal de 100 kg N.ha^{-1} elevó la PMS O-I (especialmente para M N_{100} O-I), lo que permitiría elevar la carga O-I de los sistemas en una época crítica para la producción de forraje; 3- La aceleración del crecimiento por el pasaje a estado reproductivo de las pasturas (además del clima) habría influido más que el tratamiento aplicado en la mayor PMS observada en PV respecto a O-I: y 4- Se aporta información agronómica para un germoplasma mediterráneo, escasa para el área.

Bibliografía

Agnusdei M (2013) Arch. Latinoam. Prod. Anim **21**, 63-78.
Sevilla *et al.* (2023) Rev. Arg. Prod. Anim **43** (Supl. 1):161.

PP 20 Biomasa de festuca alta con y sin endófito en mezcla con lotus bajo inundación y defoliación

Petigrosso LR[1]*, Echeverría MM[1], Ispizúa V[1], Vignolio OR[1]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, Balcarce, Argentina.
*E-mail: lpetigrosso@mdp.edu.ar

Biomass of tall fescue with and without endophyte in mixture with lotus under flooding and defoliation

Introducción

Entre las especies exóticas que se han propagado en los pastizales de la Pampa Deprimida (Bs. As., Argentina), se destaca *Festuca arundinacea* ("festuca alta"), una gramínea C_3, de buena calidad forrajera. Esta especie, establece una simbiosis con hongo endófito silvestre *Epichloë coenophiala*, el cual sintetiza alcaloides, tóxicos para el ganado (*festucosis*). Una de las prácticas de manejo para reducir la toxicidad es realizar intersiembras con gramíneas libres de endófitos o leguminosas como *Lotus tenuis*. Sin embargo, las prácticas no han reducido su propagación en los pastizales de la Pampa Deprimida, los cuales están afectados por pastoreo, sequías e inundaciones estacionales. El objetivo de este trabajo fue analizar si la presencia del endófito en plantas de festuca alta en condiciones de inundación y defoliación, le confiere ventajas en la producción de biomasa, respecto a las plantas de festuca alta libres de endófito en mezcla con *L. tenuis*.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó en un invernáculo de la Unidad Integrada Balcarce. Se empleó semilla de: una población de festuca alta naturalizada libre (PE-) e infectada (PE+) con endófito, un cultivar de festuca alta (Taita, GENTOS S.A.) libre de endófito (TE-) y un cultivar de *L. tenuis* (Lt, INTA Pampa). Se cultivaron cuatro plantas por maceta (3 L), siendo las combinaciones de especies: mezcla 2:2 de Lt + PE+; Lt + PE- y Lt + TE-. El 27/02/23 se trasplantaron las plántulas en un suelo del horizonte superficial (0-20 cm) de un Argiudol típico. Se evaluaron dos niveles de agua (control y con inundación) y dos niveles de defoliación (alta y baja frecuencia, AF y BF, respectivamente). Se realizó un diseño experimental en bloques completos aleatorizado. Se prepararon 13 bloques, cada uno compuesto por 12 macetas (3 combinaciones de especies x 2 niveles de agua x 2 niveles de defoliación). El 02/05/23 se realizó un corte de la biomasa aérea a 12 cm de altura desde el nivel del suelo, para uniformizar las plantas. El 16/05/23 se dio inicio al experimento y se realizó un muestreo destructivo (M.D. 1, Fig. 1) para caracterizar la biomasa promedio total/maceta (mac.) (± EE, n=3), la cual fue comparable entre las combinaciones, 4,0±0,4 g MS/mac., y entre las plantas de festuca alta (2,6±0,3 g MS/mac.) y las plantas de *L. tenuis* (1,4±0,3 g MS/mac.). Las defoliaciones de AF y BF fueron realizadas a 6 cm de altura, aproximadamente cada 200°C día y 400°C día, respectivamente. La inundación fue parcial, aproximadamente 2,0 – 2,5 cm de altura, cubriendo la corona de las especies, en contenedores de plástico sin perforaciones (0,6 m x 0,4 m x 0,2 m, largo, ancho y alto, respectivamente) durante 36 días (02/10/23 al 06/11/23). Los controles también fueron colocados en contenedores con riego a capacidad de campo. Al inicio (M.D. 2) y fin de la inundación (M.D. 3) se realizaron muestreos destructivos. La biomasa fue separada por especie y se secó a 60°C. Los datos fueron sometidos al análisis de varianza (α=0,05), las medias se compararon mediante la prueba de mínima diferencia significativa (MDS, *P*<0,05).

Resultados y Discusión

Al inicio de la inundación, la biomasa total de las mezclas Lt + PE+ fue mayor (9,4±1,4 g MS/mac.) que la de Lt + PE- (8,4±1,1 g MS/mac.) y Lt + TE- (6,8± 0,6 g MS/mac.). La biomasa de festuca alta fue mayor (*P*<0,05) con BF (7,2±0,6 g MS/maceta) que con AF (3,2±0,4 g MS/mac.). La biomasa de *L. tenuis* no varió con los tratamientos (3,0±0,3 g MS/mac.). La inundación afectó la biomasa total de las mezclas (*P*<0,05), siendo mayor en las combinaciones control (20,8±1,3 g MS/mac.) que en las inundadas (13,4±1,0 g MS/mac.). La biomasa total de *L. tenuis* fue de 11,2±0,9 g MS/mac. y 4,7±0,4 g MS/mac., en el control e inundado, respectivamente. La biomasa de festuca alta fue mayor en BF (11,3±0,8 g MS/mac.) que con AF (6,9±0,5 g MS/mac.). No se registró efecto de la inundación (*P*>0,05) en la biomasa total de las plantas de festuca alta (Fig. 2). Es decir, la presencia del endófito en las plantas PE+ no otorgó ventajas respecto a PE- y TE-. Sin embargo, en el promedio de los tratamientos, festuca alta PE+ produjo más biomasa total (11,2±1,3 g MS/mac.) que PE- (8,5±0,8 g MS/mac.) y TE- (7,7±0,6 g MS/mac.).

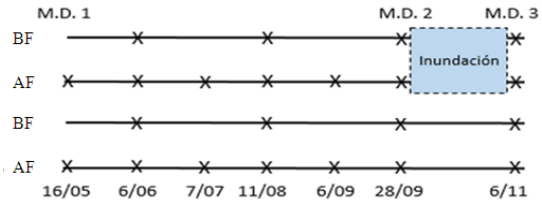


Figura 1. Tratamientos aplicados durante el experimento. Referencias: AF y BF, alta y baja frecuencia de defoliación, respectivamente; M.D., muestreos destructivos; X, cortes.

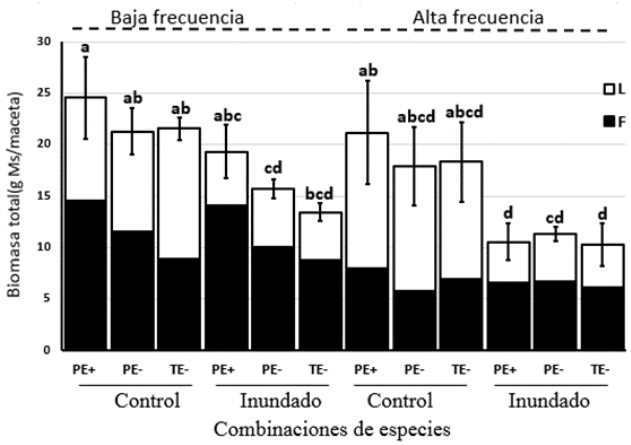


Figura 2. Biomasa total promedio (g MS/mac. ± EE) de las combinaciones de especies *Lotus tenuis* (L) y festuca alta (F) bajo diferentes niveles de agua y frecuencias de defoliación. Referencias en Materiales y Métodos). Letras iguales indican diferencias no significativas (α = 0,05).

Conclusiones

Bajo las defoliaciones aplicadas, la biomasa de festuca alta PE+ fue mayor que la de PE- y de TE-. Sin embargo, la presencia del endófito no le confirió ventajas en la producción de biomasa a las plantas de festuca alta bajo inundación.

PP 21 Crecimiento de plantas de festuca alta libre e infectada con hongo endófito en condiciones de salinidad

Petigrosso LR*[1], Goenaga T[1], Marcos Valle F[1,2], Fernández M[1,2], Crovo V[1], Poo J[3], Quiñones Martorello AS[1], Eyherabide G[1]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, Balcarce, Argentina. [2]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), CABA, Argentina. [3]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Centro Regional Buenos Aires Sur, EEA Balcarce, Argentina.
*E-mail: lpetigrosso@mdp.edu.ar

Growth of tall fescue plants free and infected with endophytic fungus under salinity conditions

Introducción

Un suelo es considerado salino cuando contiene una alta concentración de sales solubles disueltas en él, siendo su conductividad eléctrica (CE) ≥ 4 dS/m. En Argentina existen reportes frecuentes de suelos con problemas de salinización, afectando ≈ 20 millones de hectáreas en la Región Pampeana. Festuca alta (*Festuca arundinacea* Schreb.) es una gramínea forrajera, de metabolismo C_3 y crecimiento otoño inverno-primaveral, muy cultivada en dicha región. Esta especie establece una asociación simbiótica con el hongo endófito silvestre *Epichloë coenophiala*, que otorga tolerancia a estreses bióticos y abióticos. Sin embargo, produce ergoalcaloides tóxicos para los animales en pastoreo. Una estrategia para disminuir dicha toxicidad consiste en establecer pasturas de festuca libres de endófito o, alternativamente, sembrar cultivares que han sido inoculados con endófitos seguros (no tóxicos). El objetivo de este trabajo fue evaluar si la presencia del endófito otorga ventajas competitivas en el crecimiento de plantas jóvenes de festuca alta en condiciones de salinidad.

Materiales y Métodos

El 27/09/23 se pusieron a germinar semillas de festuca alta de cuatro materiales genéticos: una población naturalizada libre (**PE-**) o infectada (**PE+**) con endófito silvestre y el cv. Taita (Gentos S.A.) libre (**TE-**) o infectado (**TE+**) con endófito seguro AR584 (Grasslanz Technology Limited, Palmerston North, Nueva Zelanda) en macetas de 3 L con suelo Argiudol típico del horizonte superficial (0-20 cm) con una $CE_{inicial}$ 2,9 dS/m en un invernáculo de la Unidad Integrada Balcarce. En cada maceta se sembraron cuatro semillas y a los 15 días se raleó dejando una plántula por maceta. Las plantas se cultivaron durante 145 días. El 7/03/24 se cortaron todas las plantas a 15 cm desde el nivel del suelo y se inició el ensayo con la aplicación de los tratamientos salinos. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado con arreglo en parcelas divididas y cuatro repeticiones. Los dos factores experimentales fueron: i) condición salina, con dos niveles: riego con [**S**: 40 mM NaCl (≈ 4 dS/m)] y sin salinidad [**Control**: 0 mM NaCl] que fueron asignados a las parcelas principales (bandejas) y ii) material genético de festuca alta, con cuatro niveles: **PE-**, **PE+**, **TE-** y **TE+**, que fueron asignados a las subparcelas (macetas). En este trabajo se presentan resultados preliminares de dos cosechas destructivas: una previa a comenzar el ensayo (**T_0**) y otra, a los 30 días (**T_1**). En cada cosecha se registró la altura de las plantas, el número de macollos y de hojas vivas, el área foliar y el contenido de clorofila (registrado con medidor de clorofila Minolta SPAD-502). Además, se determinó la biomasa total y por compartimento (lámina, pseudotallo, raíz y material muerto). Todas las fracciones se secaron en estufa a 60 °C hasta peso constante y se pesaron en una balanza analítica para obtener el peso seco (PS) final. La CE en **T_1** fue de 2,9 dS/m para los tratamientos **Control** y 4,4 dS/m para los **S**. Los efectos de los factores experimentales y su posible interacción sobre las variables respuesta consideradas se analizaron mediante ANOVA. Las medias se compararon con la prueba de la Mínima Diferencia Significativa (MDS) y se consideró significativa toda diferencia con una probabilidad $P<0,05$. Se analizó el efecto del endófito dentro de cada material mediante contrastes. Se empleó el programa estadístico R.

Resultados y Discusión

Todas las plantas de festuca alta, independientemente del material genético, fueron similares en **T_0** ($P>0,05$): **≈** 18 macollos, 73 hojas vivas, 28 unidades SPAD de clorofila, 149 cm^2 de área foliar y 7,4 g de biomasa (2,4 g de raíz, 1,6 g de láminas, 2,3 g de pseudotallo y 1,1 g de material muerto). Luego de ser regadas con NaCl, la altura y el área foliar de las plantas disminuyeron en **T_1**, ≈ 14 % y 25 % respectivamente, en relación al Control ($P<0,05$; altura: Control = 37 cm, S = 31 cm, error estándar (ee): 1,5; área foliar: Control = 404 cm^2/pl., S = 305 cm^2/pl., ee: 26). La presencia del endófito, tanto silvestre como seguro, no atenuó el efecto negativo de la salinidad. El número de macollos y de hojas vivas, la biomasa total y su partición en láminas, pseudotallo y raíz, no fueron afectadas por el tratamiento salino ($P>0,05$), pero variaron según el material genético ($P<0,05$). El endófito silvestre aumentó ≈ 20 % el número de hojas vivas (PE- = 88 hojas vivas/pl. *vs* PE+ = 110 hojas vivas/pl., ee: 8). El endófito seguro disminuyó ≈ 27 % la biomasa total (TE+= 8 g/pl. *vs* TE-= 11 g/pl., ee: 1), explicado por una menor biomasa de raíces (TE- = 2,9 g/pl. *vs* TE+ = 2,1 g/pl., ee: 0,2) y de pseudotallo (TE- = 2,7 g/pl. *vs* TE+ = 1,6 g/pl., ee: 0,3). El contenido de clorofila y la biomasa muerta, no fueron afectados por ningún factor experimental ($P>0,05$). Estos resultados indican que festuca alta es una especie tolerante a una concentración salina de 4 ds/m de NaCl, dado que las plantas siguieron creciendo bajo esas condiciones. Por otro lado, dado que no se registró un efecto negativo de la salinidad sobre la biomasa de láminas ni la biomasa total por planta, la disminución en la altura y el área foliar, habría sido compensada por otras variables ("estrategia de tolerancia"), como el grosor de las hojas.

Conclusiones

Estos resultados indican que festuca alta es una especie tolerante a la salinidad. Sin embargo, la presencia de diferentes tipos de endófitos puede influir de manera variada en su desempeño. Así, el endófito silvestre aumentó el número de hojas vivas, lo que podría sugerir un beneficio en ciertas condiciones; mientras que, el endófito seguro redujo la biomasa total, lo cual indicaría que no todos los tipos de endófitos tienen efectos positivos en condiciones de salinidad. Las adaptaciones estructurales, como el grosor de las hojas, juegan un papel importante en la tolerancia de la planta a condiciones adversas.

PP 22 Eliminación del hongo endófito en plantas de festuca alta mediante un fungicida: resultados preliminares

Petigrosso LR[1]*, Casamayouret N[2], Braco M[3], Ezcurdia P[3], Lemme J[4], Parisi F[4], Poo J[2]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, Balcarce, Argentina. [2]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Centro Regional Buenos Aires Sur, EEA Balcarce, Argentina. [3]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Centro Regional Buenos Aires Sur, EEA Cuenca del Salado, AER Ayacucho, Argentina. [4]Actividad privada
*E-mail: lpetigrosso@mdp.edu.ar

Elimination of the endophytic fungus in tall fescue plants using a fungicide: preliminary results

Introducción

Festuca alta (*Festuca arundinacea* Schreb.) es una forrajera perenne invernal de fácil implantación. Su adaptación a distintos ambientes, buena calidad forrajera, resistencia al pastoreo, agresividad y persistencia la han transformado en una de las gramíneas más difundidas dentro de la Región Pampeana argentina. Puede establecer una relación simbiótica con el endófito asexual *Epichloë coenophiala*. La importancia agronómica de esta asociación está dada por los efectos beneficiosos observados en la gramínea sobre su crecimiento y la tolerancia a estreses inducidos por la simbiosis pasto-hongo. Por otro lado, genera toxicidad en el ganado (*festucosis*). El objetivo de este trabajo fue evaluar la eficacia en la eliminación del hongo endófito *Epichloë coenophiala* en distintos genotipos de plantas de festuca alta infectadas, sometidos a tratamientos con un fungicida**.** La ausencia del endófito en las semillas cosechadas de las plantas tratadas, indica que el tratamiento con fungicida fue "eficaz", es decir, permite "frenar" el proceso de transmisión del endófito desde la planta madre a las semillas cosechas (Petigrosso *et al.* 2019).

Materiales y Métodos

En el Establecimiento "El Pampa", partido de General Guido, Buenos Aires, se colectaron tres "matas E+" (plantas madre, genotipos) de festuca alta de una pastura con más de 10 años de implantación. Se corroboró la condición de infección (E+) de las matas mediante análisis microscópico. De cada una de las matas, se obtuvieron 28 macollos (individuos) que se trasplantaron en macetas plásticas (3 L) con suelo homogeneizado (horizonte A de un Argiudol típico) y se ubicaron en un invernáculo en la Unidad Integrada Balcarce. Cuando cada individuo de festuca E+ tenía ≈10 macollos, se aplicaron distintos tratamientos de un fungicida para eliminar el hongo. Se utilizó un fungicida comercial de acuerdo con ensayos previos (Petigrosso *et al.* 2019), cuyos grupos químicos eran: triazol (1,6%), metoxiacrilato (0,96%), imidazol (45%) más un coadyuvante (20%). Se probaron siete tratamientos: T1 (testigo); T2: una sola aplicación de Dosis 1 (D1); T3: una sola aplicación de Dosis 2 (D2); T4: dos aplicaciones de D1; T5: dos aplicaciones de D2; T6: tres aplicaciones de D1; T7: tres aplicaciones de D2. Siendo D1 25 ml/planta y D2, el doble de la misma. Los tratamientos fueron aplicados con la ayuda de rociador sobre la planta. En total se utilizaron 84 macetas (7 tratamientos x 4 repeticiones x 3 genotipos). Las macetas se mantuvieron libres de malezas y sin restricciones hídricas ni nutricionales durante el período experimental. Las plantas se cultivaron hasta completar el ciclo reproductivo y, durante diciembre de 2023 se cosecharon las semillas de cada planta. Luego, en 10 semillas tomadas al azar de cada planta, se analizó la presencia del hongo endófito al microscopio (Saha *et al.* 1988). La eficacia de los tratamientos se analizó mediante análisis de varianza y prueba de comparación de medias (LSD $P<0,05$). Se empleó el paquete estadístico R.

Resultados y Discusión

Existe información, aunque escasa y no reciente, que muchos fungicidas sistémicos han sido ineficaces en controlar al endófito en festuca alta cuándo fueron aplicados en plantas. Bajo nuestras condiciones experimentales, T2 (*i.e*. una sola aplicación de D1) fue el tratamiento con menor efectividad ($P<0,05$; entre 40-51%) en frenar la transmisión del endófito desde la planta madre a las semillas (Tabla 1), independientemente del genotipo evaluado ($P>0,05$). Sin embargo, cuando se realizaron dos y tres aplicaciones de D1 (T4 y T6, respectivamente) la eficacia de control fue mayor, entre el 87-100% (Tabla 1). Los tratamientos T3, T5 y T7 (*i.e*. una, dos y tres aplicaciones, respectivamente de D2) fueron más efectivos en frenar la transmisión del endófito (entre 98-100%), en los tres genotipos (Tabla 1). Las semillas del tratamiento testigo (T1) dieron 100% al diagnóstico de la presencia del endófito. Nuestros resultados preliminares indican que los tratamientos evaluados serían eficaces en la eliminación del endófito. Además, corroboran, por un lado, que la sensibilidad del endófito varía con la dosis del fungicida (Leynoras *et al.* 2006) y, por otro, que el uso de fungicidas exige tratamientos repetidos (Dernoeden *et al.* 1990).

Tabla 1. Eficacia (%, media ± desvío estándar) de distintos tratamientos de un fungicida aplicados en plantas de festuca alta de distintos genotipos (G), en frenar la transmisión del hongo endófito a las semillas cosechadas (*i.e.* el endófito no está presente en las semillas). Referencias en Materiales y Métodos. Letras iguales indican diferencias no significativas entre tratamientos ($P<0,05$).

Tratamiento	Eficacia (%)			
	G1	G2	G3	
T2	40 ± 4	45± 5	51± 7	d
T3	100 ± 0	100 ± 0	98 ± 5	a
T4	100 ± 0	87 ± 6	91 ± 4	c
T5	100 ± 0	100 ± 0	100 ± 0	a
T6	100 ± 0	100 ± 0	90 ± 8	b
T7	100 ± 0	100 ± 0	100 ± 0	a

Conclusiones

Estos resultados preliminares indicarían que los tratamientos evaluados con este fungicida serían eficaces para evitar que el hongo creciera en las plantas y llegara a las semillas. Sin embargo, dicha eficacia en frenar la trasmisión del endófito de la planta madre a la progenie, dependería de la dosis y el número de aplicaciones. Resta evaluar un mayor número de semillas, posibles efectos fitotóxicos en las semillas y verificar la viabilidad del hongo endófito (cuando se observó transmisión) en las semillas (Vinton y Horning, 2001). Los resultados deberán corroborarse con ensayos a campo.

Bibliografía

Dernoeden PH *et al.* (1990) Plant Dis **74**, 879-881.
Leynoras C *et al.* (2006) Crop Sci **46** (1), 98-104.
Petigrosso LR *et al.* (2019) Ecología Austral **29**, 55-62.
Vinton MA *et al.* (2001) Proc. 17th NA Prairie Conference. pp. 79-84.

PP 23 Plasticidad fenotípica de festuca alta en condiciones de anegamiento y defoliación

Petigrosso LR[1]*, Echeverría MM[1], Ispizúa, V[1], Vignolio OR[1]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, Balcarce, Argentina.
*E-mail: lpetigrosso@mdp.edu.ar

Phenotypic plasticity of tall fescue under waterlogging and cutting

Introducción

La plasticidad fenotípica es uno de los atributos que permiten a las plantas modificar su morfología y/o fisiología frente a las variaciones del ambiente que colonizan. *Festuca arundinacea* ("festuca alta") es una gramínea forrajera exótica que se ha propagado en los pastizales de la Pampa Deprimida (Bs. As., Argentina). Esta especie establece una simbiosis con un hongo endófito silvestre, *Epichloë coenophiala*, el cual sintetiza alcaloides tóxicos para el ganado en pastoreo (*festucosis*). Estos pastizales se encuentran sometidos al pastoreo por herbívoros domésticos y a las inundaciones estacionales. Una de las prácticas de manejo para reducir la toxicidad es realizar intersiembras con gramíneas libres de endófitos, como el cultivar de festuca alta Taita. El objetivo de este trabajo fue analizar si bajo condiciones de defoliación y anegamiento, el endófito les confiere mayor crecimiento y plasticidad a las plantas de festuca alta infectadas que a las libres.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó en un invernáculo de la Unidad Integrada Balcarce. Se emplearon cuatro genotipos de festuca alta: dos de una población naturalizada, libre (SE-) e infectado (SE+) con endófito silvestre; y el tercer y cuarto genotipo fueron del cultivar Taita (GENTOS S.A.) libre (TE-) e infectado (TE+) con endófito seguro AR584 (Grasslanz Technology Limited, Palmerston North, Nueva Zelanda). El 13 de marzo de 2023, los genotipos fueron multiplicados y se obtuvieron de cada uno 18 clones. El 14 de abril se cultivaron en macetas de 3 L que contenían suelo del horizonte superficial (0-20 cm) de un Argiudol típico. El experimento comenzó el 2 de mayo y se realizó un corte a 12 cm de altura, desde el nivel del suelo, para uniformizar a las plantas. Esa misma fecha, también se realizó un muestreo destructivo sobre 3 clones de cada genotipo. Se evaluaron tres niveles de anegamiento, control (C) y dos frecuencias de inundación, baja (B) y alta (A), en plantas sometidas a defoliación (4 cm de altura) (Figura 1). Con la finalidad de someter a las plantas a una situación altamente de estrés, el nivel de inundación de alta frecuencia fue aplicado inmediatamente después de la defoliación y fue de diferente duración (Figura 1). Se realizó un diseño experimental en bloques completos aleatorizados, donde cada uno de los cuatro genotipos fue cultivado en condición control y dos frecuencias de inundación (5 repeticiones de cada uno). La inundación fue parcial, entre 2,0 – 2,5 cm de altura, cubriendo aprox. el 50% de la biomasa aérea. Las macetas fueron colocadas individualmente en recipientes de plástico de 6 L. La biomasa de cada corte fue secada en estufa a 60°C. Los datos del muestreo inicial y la biomasa total aérea de las seis cosechas fueron sometidos al análisis de varianza (α=0,05). Las medias se compararon mediante la prueba de mínima diferencia significativa (MDS, *P*<0,05). Como una medida de la plasticidad fenotípica, se calculó el coeficiente de variación (C.V.) para los clones en los diferentes tratamientos (C.V. = DE/X *100).

Resultados y Discusión

Al inicio del experimento no se registraron diferencias significativas (*P*>0,05) en la biomasa aérea, en raíces ni total entre los genotipos, siendo la biomasa total promedio (± EE) de 1,236 ± 0,118 g MS/clon. Finalizado el experimento, la biomasa total varió con el nivel de inundación (p=0,001) y el genotipo (*P*=0,064, Figura 2). El genotipo que más biomasa aérea acumuló fue el silvestre infectado (SE+) (Figura 2A). Las plantas bajo condiciones extremas de crecimiento, defoliación e inundación con alta frecuencia, produjeron menos biomasa que los controles y las inundadas con baja frecuencia (Figura 2B). Sin embargo, a pesar de las condiciones experimentales, solo se registró la mortalidad de un clon del genotipo (TE-). Los genotipos difirieron en el C.V.: SE+C: 78,56%; TE-B: 69,15%; TE-C: 67,13%; TE-A: 39,29%; TE+C: 27,49%; SE+A: 20,63%; TE+A: 20,59; TE+B: 19,50%; SE-B: 18,79%; SE-C: 17,65%; SE-A: 15,95% y SE+B: 8,73%.

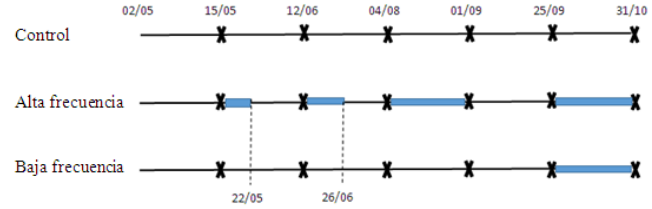


Figura 1. Tratamientos aplicados durante el experimento. Referencias: X, cortes; en barra azul, los períodos de inundación.

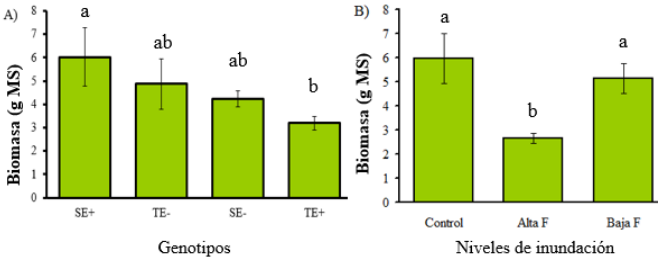


Figura 2. Biomasa total promedio (± EE) de A) los genotipos y B) los niveles de inundación. Letras diferentes indican diferencias significativas (α=0,05). Referencias: PE- y PE+: población naturalizada libre e infectada con endófito silvestre, respectivamente; TE- y TE+: cv. Taita libre e infectado con endófito seguro AR584, respectivamente; F: frecuencia.

Discusión

Los resultados ponen en evidencia que festuca alta es tolerante a las condiciones estresantes a las que fue sometida, es decir, defoliación con alta intensidad e inundaciones recurrentes de diferente duración. Los genotipos fueron afectados por los tratamientos. Sin embargo, en el caso de la población silvestre, los clones con endófito (SE+) acumularon más biomasa aérea. Con respecto a la plasticidad, cabe destacar que SE+ y SE- en condiciones control, presentaron un C.V. de 78,56% y 17,65%, respectivamente. Por el contrario, TE+ y TE- presentaron un C.V. de 27,49% y 67,13%, respectivamente. Pero los TE- acumularon más biomasa que los TE+. Futuros trabajos deberían explorar el rol de la plasticidad fenotípica en la propagación de las poblaciones silvestres de festuca alta en los pastizales pampeanos.

PP 24 Alternativas de enraizamiento para guías de pasto Tangola

Cavalieri JM [1]*, Ruolo S [2,3]
[1]EEA Las Breñas - INTA, [2]IFRGV – CIAP - INTA, UDEA. [3]Facultad de Ciencias Agropecuarias, UNC.
*E-mail: cavalieri.jessika@inta.gob.ar

Rooting alternatives for Tangola grass guides

Introducción

El pasto Tangola es un híbrido natural entre *Brachiaria arrecta* (Dur & Schinz) Stent y *Brachiaria mutica* (Forssk.) Stapf (Andrade *et al.*, 2009), de reciente difusión en el suroeste chaqueño, cuya principal característica es la adaptación a suelos bajos, encharcables y de estructura arcillosa (Nenning *et al.*, 2022). Además, presenta la particularidad de propagarse mediante guías. Debido a que aún no existen plantadoras para este híbrido, la logística de implantación implica recurrir a maquinarias improvisadas y mano de obra para la distribución manual de las guías, sumado a que las mismas deben ser acarreadas desde semilleros distantes. Esta situación encarece la labor, disminuye la vida útil de las guías y el éxito de su anclaje al suelo. Por lo tanto, hallar una forma práctica y efectiva que permita anticipar el desarrollo de raíces previo a la plantación, podría asegurar en menor tiempo una exitosa implantación de la pastura (Bissio, 2014). Los objetivos del trabajo fueron: 1. Determinar el método de enraizamiento adecuado en dos ecotipos de Tangola (EC 160 y EC 161) y 2. Evaluar plantas logradas a nivel de campo.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en la EEA INTA Las Breñas (27°4'33,92"S, 61°4'5,63"O). La duración del ensayo fue desde 8/2/2024 al 21/3/2024. Se utilizó material proveniente del semillero implantado en la EEA durante marzo del 2023. Los tratamientos fueron: agua (A), agua más urea (AU), sustrato (S) y sustrato más agua (SA), asignados a los dos ecotipos de Tangola (EC 160= EC1; EC 161= EC2). Se seleccionaron 30 guías por tratamiento (con 5 nudos y un grosor de 4 mm aproximadamente, las cuales fueron repartidas en tres macetas con 10 unidades cada una. Los recipientes con los tratamientos A, AU y SA fueron provistos de 400 cc de agua. La urea se estimó a razón de 2 g por envase. Se utilizaron 400 g de tierra fértil para los tratamientos S y SA. Los recipientes fueron acomodados en una galería que permitió la llegada de luz solar de manera difusa y los protegió de situaciones adversas. Las mediciones fueron realizadas en tres momentos: a los 12, 21 y 35 días de haberse iniciado el ensayo. En cada momento se contabilizaron las guías con presencia de raíces nuevas, sin discriminar cantidad ni longitud de estas. Al finalizar las mediciones, el día 5/3/2024, las guías con raíces (promedio de 3 raices/tratamiento/ecotipo) fueron trasladadas a campo, y plantadas en lineos sobre una superficie de 4 m^2, respetando los tratamientos, repeticiones y ecotipo. A los 7 días se registró la presencia de hojas nuevas, como indicador del logro de la implantación y establecimiento de la pastura. Se realizó ANAVA y comparación de medias (DGC $P<0,05$). Ambos ecotipos fueron analizados independientemente. El error estándar fue la medida de dispersión utilizada.

Resultados y Discusión

Se observaron diferencias significativas entre medios ($P<0.05$) mientras que no hubo diferencias entre momentos de observación ni interacción entre ambos factores. SA y A mostraron favorablemente diferencias respecto de los otros medios ya que más del 73% de las guías presentaron raíces. Este comportamiento fue similar en ambos ecotipos. Para el caso de AU las guías no mostraron enraizamiento (0%), mientras que para S los resultados fueron poco relevantes (Fig. 1). A nivel de campo se observó que las guías de los tratamientos A y SA se destacaron. Para el primer caso, el 28% de las guías de EC1 mostraron actividad, mientras que para EC2 el 79% lograron implantarse. En cuanto a las guías desarrolladas en el medio SA, de EC1, prosperaron el 59%, y de EC2 el 64%.

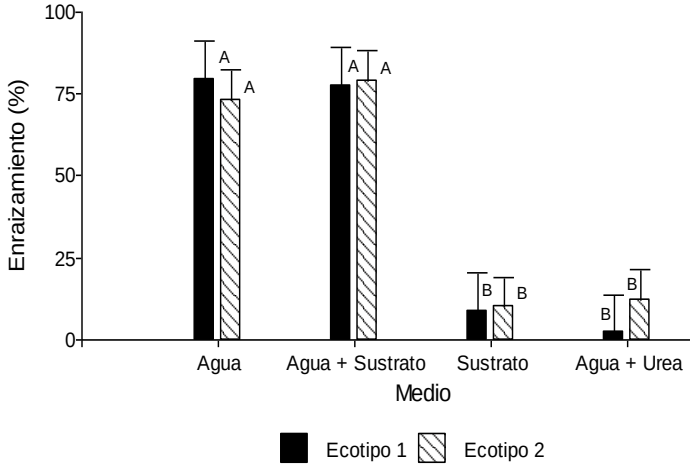


Figura 1. Enraizamiento (%) en los diferentes medios para ambos ecotipos de Tangola.

Conclusiones

Los medios A y SA fueron los que mostraron mejores resultados en cuanto a poder de enraizamiento. Al no hallarse diferencias entre tiempos de espera dentro de cada medio, se sugiere que las guías permanezcan 12 días en tratamiento. Los medios AU y S resultaron no ser adecuados para el desarrollo de raíces. Transcurridos los 7 días desde la implantación de las guías, se observaron buenos resultados en el establecimiento de la pastura con las guías procedentes de A y SA. Se considera interesante continuar estudiando el efecto de la selección de guías en función de su edad, grosor, estructura y color antes de someterlas al medio de enraizamiento.

Bibliografía

Andrade C *et al.* (2009). Embrapa Acre.
Bissio JC (2014). Boletín informativo INTA.
Nenning FR *et al.* (2022). Pp. 48. INTA Ediciones.

PP 25 Efecto de la aplicación de fertilizante foliar sobre el rendimiento y la calidad de la alfalfa

Cavalieri JM [1]*,Ruolo S[2,3], Pascuale GA[3]
[1]EEA Las Breñas - INTA, [2]IFRGV – CIAP - INTA, UDEA. [3]UNNE. Empresa AGROSS
*E-mail: cavalieri.jessika@inta.gob.ar

Effect of foliar fertilizer application on lucerne yield and quality

Introducción

La alfalfa (*Medicago sativa* L.) es la forrajera más importante en nuestro país debido a su alto rendimiento, su excelente calidad nutricional y su gran adaptabilidad a diversas condiciones ambientales, destinada tanto para pastoreo directo como para henificación. En un manejo intensivo de una pastura de alfalfa, donde el aprovechamiento del forraje es máximo y no existen prácticamente retornos al suelo, resulta indispensable la incorporación de nutrientes tales como nitrógeno, fósforo, azufre y boro (Sardiña y Barraco, 2011). Una forma de minimizar el impacto de la extracción de nutrientes del suelo es mediante el uso de fertilizantes foliares. Estos favorecen la reposición de nutrientes en la planta y permite la corrección de alguna deficiencia de manera rápida, mejorando la tolerancia de la planta a estreses bióticos y abióticos. El objetivo del trabajo fue cuantificar la respuesta productiva y nutritiva de una pastura de alfalfa frente a la aplicación de fertilizantes foliares.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en la EEA INTA Las Breñas (27°4'3.92"S, 61°4'5.63"O), Chaco, Argentina, desde el 5/12/2022 al 26/09/2023. Las precipitaciones rondaron los 640 mm (media histórica 900 mm). La temperatura media fue 21°C. El suelo pertenece a la serie Tizón (Haplustol Óxico; MO: 1,45%; P: 83 ppm; pH: 7,2; N: 0,12%; Na, K, Ca y Mg: 0,4; 1,3; 10,2; y 0,6 meq/100 g, respectivamente). Se emplearon dos lotes (L1 y L2) sembrados en 2019 y 2021, cuyas condiciones eran contrastantes para rendimiento y cobertura (regular y muy buena, respectivamente). Los tratamientos consistieron en el agregado de dos fertilizantes foliares (NF y NFp) con coadyuvante, aplicados con pulverizadora a razón de 2 y 0,5 l/ha, respectivamente y un testigo (T) al cual sólo se le aplicó coadyuvante. NF contiene macro y micronutrientes, mientras que NFp es más concentrado, con fosfitos y aporta nutrientes quelatados, favoreciendo su transporte y penetración en los tejidos. Se fertilizó en cuatro momentos: noviembre del 2022, febrero, mayo y septiembre del 2023, es decir, corte de por medio y cuando el rebrote de alfalfa presentaba 10-15 cm de altura. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado con tres repeticiones.

Se efectuaron 8 cortes a 5 cm cada 42 días (promedio) en los cuales se determinó el rendimiento a partir de un marco de 0,25m^2 (tres submuestras/repetición), el número de plantas/m^2 y la cobertura con la App Canopeo®. La calidad nutricional (PB, FDN y FDA) del L1 correspondiente al corte de julio 2023, se determinó enviando una submuestra al laboratorio. Se ajustó un modelo lineal mixto (Infostat; interfase con R), se realizó ANAVA con medidas repetidas en el tiempo y comparación de medias (DGC P<0,05). El E.E. fue la medida de dispersión utilizada. L1 y L2 se analizaron de manera independiente.

Resultados y Discusión

Dentro de cada lote, no se observaron diferencias significativas en el rendimiento por corte ni acumulado. Esto concuerda con el hecho que la cobertura de la pastura y el número de plantas/m^2 también fueron similares entre tratamientos (Tabla 1). Si bien las diferencias no fueron significativas, en el L1 el tratamiento NFp logró acumular un 27% más de forraje que el testigo durante todo el periodo experimental. A su vez, en el L1 se observó una leve mejora en la cobertura y densidad de plantas. En cuanto a la calidad de la pastura del L1, no se evidenciaron diferencias significativas en PB ni FDA, promediando 24,7 y 30,8 %, respectivamente. Sin embargo, las alfalfas fertilizadas mostraron estadísticamente menor FDN (50,6 % en promedio) en relación con el testigo (58,5 %), lo cual indicaría una mejora en el valor nutricional.

Conclusiones

Si bien la mayoría de los resultados fueron estadísticamente similares, el lote de condición regular (L1) mostraría una mejora frente a la aplicación de fertilizante en términos de rendimiento, mientras que respecto al contenido de FDN mejoró significativamente su calidad. Estos resultados sugerirían que una línea de investigación sobre fertilización foliar para la recuperación de lotes podría ser promisoria.

Bibliografía

Sardiña C, Barraco M (2012). Memoria técnica, Sitio Arg. de Prod. Animal, 166-169.

Tabla 1. Valores medios y su E. E. de rendimiento por corte y acumulado (kg MS/ha), cobertura (%) y densidad de plantas (plantas/m^2) de alfalfa para cada tratamiento en los lotes 1 (L1) y 2 (L2).

Lote	Trat.	Rto. por corte	Rto. acumulado	Cobertura	Densidad
L1	T	1113 ± 199 a	7942 ± 1090 a	45 ± 6 a	17 ± 1 a
	NF	1086 ± 199 a	7965 ± 1090 a	41 ± 6 a	16 ± 1 a
	NFp	1370 ± 199 a	10092 ± 1090 a	55 ± 6 a	18 ± 1 a
L2	T	2085 ± 341 a	15046 ± 742 a	67 ± 3 a	23 ± 2 a
	NF	1990 ± 341 a	14517 ± 742 a	66 ± 3 a	24 ± 2 a
	NFp	1993 ± 341 a	14685 ± 742 a	65 ± 3 a	23 ± 2 a

PP 26 Desempeño productivo de *Megathyrsus maximus* cv Gatton panic bajo un sistema silvopastoril en el SO Chaqueño

Cavalieri JM[1]*, Wolf Celoné UI[2]
[1]EEA Las Breñas (INTA), [2]EEA Quimilí (INTA) Santiago del Estero.
*Email: cavalieri.jessika@inta.gob.ar

Productive performance of Megathyrsus maximus cv Gatton panic under a silvopastoral system in the Chaco SW

Introducción

La ganadería chaqueña está inmersa en un ambiente con alta variabilidad climática que determina la búsqueda de alternativas productivas para estos ambientes frágiles. Los sistemas silvopastoriles (SSP) resultan una opción optima que va adquiriendo relevancia en la región. Por su diseño permite un uso eficiente del espacio al integrar varios componentes: suelo, pasto, árbol y animal. El componente herbáceo está sujeto a la competencia por agua, luz solar y nutrientes que influyen en el desempeño productivo, calidad y persistencia, ameritando el estudio en profundidad del comportamiento de dicho recurso en estos sistemas. En la región la pastura que se adapta a las condiciones de los SSP es *Megathyrsus maximus* (Jacq.) B.K. Simon &. S.W.L. Jacobs cv. Gatton Panic ampliamente difundida por su alta producción estacional, capacidad de resiembra, calidad forrajera, semilla de bajo costo y fácil acceso. El objetivo del trabajo fue evaluar la producción de Gatton panic bajo un sistema silvopastoril del SO chaqueño.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en un lote SSP de 3 ha ubicado en la EEA INTA Las Breñas (27°4'33,92"S, 61°4'5,63"O). La especie arbórea *Neltuma alba* ex *Prosopis* (Algarrobo blanco) fue implantada en el 2008 con un distanciamiento 4x4 y un raleo del 30% en el año 2019. La pastura dominante es *Megathyrsus maximus* cv Gatton panic. Se trabajó con tres tratamientos en función de la disponibilidad lumínica sobre el pasto: Bajo copa (BC), Entre copa (EC) y Fuera de copa (FC), en un diseño completamente aleatorizado con 5 repeticiones cada uno. La radiación incidente promedio registrada (todos los tratamientos) fue del 30%. Para cada repetición se utilizaron jaulas de exclusión de 1 m^2 en cada uno de los tratamientos. Los cortes se efectuaron entre el 01/08/2022 al 26/09/2023 considerando la vida media foliar de la pastura, 400 °GDC, (grados días de crecimiento, temp. base= 15°C) (Ruolo *et al.* 2016).

Las precipitaciones del periodo fueron de 636 mm, 40% por debajo del promedio (media histórica=900 mm). La temperatura media fue de 21 °C y la mínima media de 15°C.

El forraje cosechado a 20 cm fue pesado en verde y llevado a estufa a 60 °C, hasta peso constante. Se determinó el rendimiento por corte y acumulado y la tasa de crecimiento.

Los datos se analizaron estadísticamente utilizando un modelo lineal mixto (Infostat; interfase con R), como medidas repetidas en el tiempo y comparación de medias (DGC $P<0,05$).

Resultados y Discusión

Se efectuaron 7 cortes con un promedio de 53 días (40-150 días) entre la toma de muestras durante la estación de crecimiento y una suma térmica promedio de 484 GDC (250-600 GDC).

Se encontró efecto significativo en la interacción momento de corte x tratamiento, siendo los tratamientos FC y BC del corte de abril los de mayor producción por corte con 2054 y 1646 Kg MS/ha, respectivamente. Los menores rendimientos estuvieron en los cortes de septiembre para BC con 179 Kg MS/ha y octubre para FC y BC con 140 y 175 KgMS/ha, respectivamente (Fig. 1). Respecto de los resultados productivos de todo el ciclo, no se observaron diferencias significativas entre tratamientos BC, EC y FC ($P>0,05$) (FC: 948; BC: 723, EC: 694 KgMS/ha). La producción acumulada del ciclo fue 5019 KgMS/ha para BC, 4890 KgMS/ha para EC y de 6525 KgMS/ha para FC, este ultimó representando un 30% más de forraje. La tasa de crecimiento promedio fue de 12,7 KgMS/ha/día para todos los tratamientos (BC: 10,6; EC: 12,2 y FC: 15,1 KgMS/día).

Conclusiones

La finalización de la estación invernal es coincidente con la producción forrajera más baja, donde las precipitaciones registradas fueron escasas (7,4 mm) y las temperaturas medias se encontraban en un incremento incipiente.

La mayor producción de forraje se concentró en el corte de otoño, principalmente asociado a una mayor disponibilidad de recursos (agua, temperatura y nutrientes), las precipitaciones de esta estación de crecimiento se concentraron hacia finales del verano.

Bibliografía

Ruolo *et al.* (2016). XXV Congreso da la Asociación Latinoamericana de Producción Animal. Vol. 24 No. 5, 172.

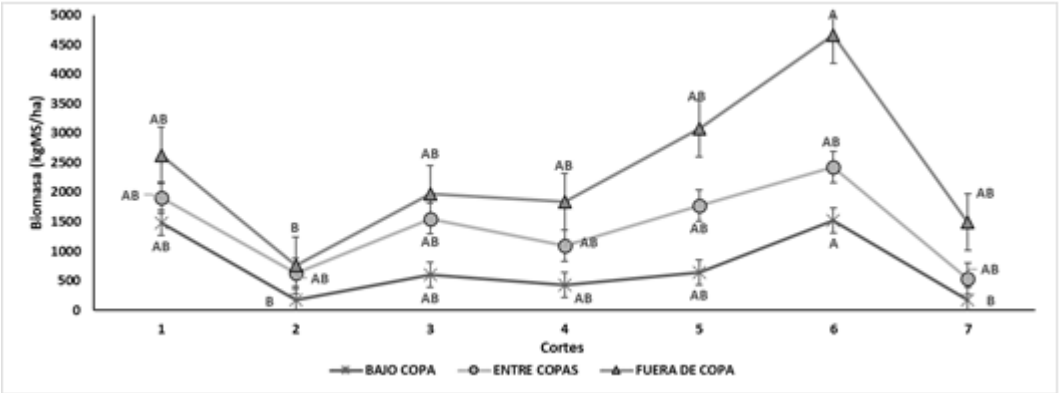


Figura 1. Producción de forraje promedio por corte en KgMS/ha de Megathyrsus maximus en un SSP, considerando diferentes posiciones dentro del estrato arbóreo (BC: bajo copa; EC: entre copa; FC: fuera de copa) y diferentes momentos de corte dentro de la estación de crecimiento (1: 1/8/22, 2: 3/10/22, 3: 1/12/22, 4: 11/1/23, 5: 24/2/23, 6: 24/4/23 y 7: 26/9/23).

PP 27 Control químico de *Nassella trichotoma* (Nees) en una pastura de *Eragostris curvula* (Schrad) Nees

Angolani DH[1]*, Leonhardt DA[1], Fernández R[2], Cueto Rojo JA[1], Herrera ME[1]
[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) AER General Acha, [2]INTA E.E.A. Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas"
*E-mail: angolani.daniel@inta.gob.ar

Chemical control of Nasella trichotoma (Nees) in a pasture Eragrostis curvula (Schrad) Nees

Introducción

Eragrostis curvula (Schard) Nees (Pasto Llorón) es un recurso forrajero de alto valor en los sistemas ganaderos de la región semiárida pampeana por su resistencia a condiciones agroclimáticas que son limitantes para otras especies. Se utiliza en los rodeos de cría bovina como complemento del pastizal natural o como única fuente de forraje, permitiendo aumentar la producción de carne por unidad de superficie (Laborde *et al.* 2022). En la época de rebrote de *E. curvula* (primavera – verano) la presencia de gramíneas de ciclo invernal como *Nassella trichotoma* (Nees) comprometen el óptimo crecimiento de la pastura, lo que se ve acentuado cuando el manejo ganadero es inadecuado. Son escasas las experiencias documentadas de control de gramíneas perennes por medio de herbicidas en pasturas de Pasto Llorón.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el comportamiento productivo de *Eragrostis curvula* en respuesta al control de *Nassella trichotoma* utilizando un herbicida no selectivo a diferentes dosis y en combinación con un pre-emergente.

Materiales y Métodos

En el establecimiento rural San Isidro ubicado en cercanías de la localidad de Quehué (La Pampa), sobre una pastura de *Eragrostis curvula* degradada por la presencia de *Nassella trichotoma*, siguiendo un diseño totalmente aleatorizado (n=15) se delimitaron parcelas de 260 m^2 donde se emplearon los siguientes tratamientos: 1) Control (sin herbicida); 2) Glifosato 3,5 l/ha; 3) Glifosato 3,5 l/ha + s-metolacloro 1 l/ha; 4) Glifosato 4,5 l/ha y 5) Glifosato 4,5 l/ha + s-metolacloro 1 l/ha. El caldo de aplicación en cada caso se compuso de agua, herbicida/s, sulfato de amonio al 2 % y aceite vegetal metilado al 1 %. La aplicación se realizó el día 29/08/2023 con un pulverizador de 12v montado en una camioneta, con un volumen de 84 l/ha en condiciones ambientales óptimas (velocidad de viento 1 km/h, temperatura del aire de 16,5 ºC y humedad relativa ambiente de 59,4 %).

Se evaluó la mortandad de plantas producida por cada tratamiento sobre *N. trichotoma* y *E. curvula* a los 80 días post aplicación utilizando unidades de muestreo de 0,25 m^2. Transcurridos 150 días desde la aplicación, se determinó la producción de biomasa aérea de *E. curvula* por el método de corte y pesada. Los datos se analizaron con ANOVA. La biomasa aérea de *E. curvula* se transformó a logaritmo de base 10 para un mejor ajuste de los supuestos del ANOVA. Las medias se compararon por el test LSD de Fisher (P<0,05). Se utilizó el programa Infostat (Di Rienzo *et al.* 2020).

Resultados y Discusión

Los tratamientos influenciaron (P<0,05) la mortandad de plantas de *N. trichotoma*, presentando diferencias significativas con respecto a el testigo, pero no entre tratamientos con herbicidas, en los cuales la mortandad fue del 95 %.

Transcurridos 150 días, *E. curvula* se encontraba en rebrote, sin síntomas de fitotoxicidad ni mortandad de macollos o plantas. El contraste de crecimiento en la época invernal entre *E. curvula* (latencia) y *N. trichotoma* (activo crecimiento por ser perenne de crecimiento invernal) posibilita la aplicación de herbicidas en invierno, esto explicaría, en parte, las diferencias en fitotoxicidad y mortandad obtenidas.

La biomasa aérea de *E. curvula* estuvo influenciada (P<0,05) por la aplicación de los tratamientos. Aquellos con herbicidas, en promedio, produjeron 300 % más de biomasa aérea en relación al control (Figura 1). En el tiempo que duró el estudio (agosto 2023 a enero 2024) las precipitaciones fueron 50 % menores que la media de dicho periodo, por lo cual las diferencias observadas en producción de biomasa aérea serían atribuibles a la mayor disponibilidad de recursos, principalmente de agua, propiciada por la reducción de la competencia ejercida por *N. trichotoma*.

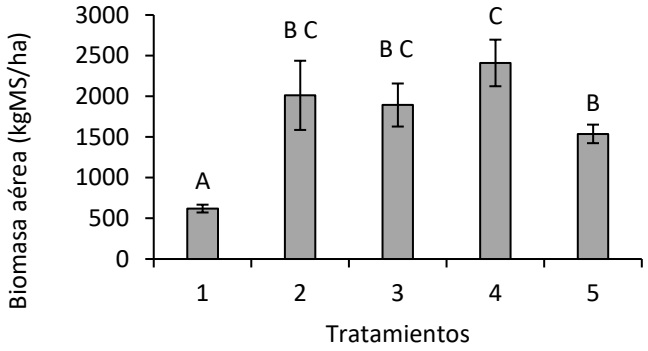


Figura 1. Biomasa aérea de *Eragrostis curvula* (kgMS/ha) sometidas a los tratamientos: 1) Control, 2) Glifosato 3,5 l/ha, 3) Glifosato 3,5 l/ha + s-metolacloro 1 l/ha, 4) Glifosato 4,5 l/ha y 5) Glifosato 4,5 l/ha + s-metolacloro 1l/ha. Letras diferentes indican diferencias significativas entre tratamientos (P<0,05). El error estándar (E.E.) fue la medida de dispersión utilizada.

Conclusiones

La diferencia en los ciclos de vida entre *Eragrostis curvula* y *Nassella trichotoma* permite realizar una aplicación de herbicidas en la época invernal. En este ensayo, se observaron excelentes resultados en el porcentaje de control de la maleza, lo cual posibilitó liberar recursos ambientales esenciales, principalmente agua, generando un aumento en la producción de *Eragrostis curvula*.

Bibliografía

Laborde H *et al.* (2022). Pasto llorón Avances en estudios genéticos y utilización. 338 pp.

Di Rienzo JA *et al.* (2020). InfoStat versión 2020. Centro de Transferencia InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

PP 28 Efecto de la época y profundidad de siembra en el establecimiento temprano de festuca alta

Beribe MJ[1,3], Barletta P[1], Scheneiter JO[1,2]*

[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Pergamino, Buenos Aires, Argentina. [2] Universidad Nacional del Noroeste de provincia de Buenos Aires, Argentina. [3]Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas, Universidad Nacional de Rosario.

*Email: scheneiter.jorge@inta.gob.ar

Effect of time and depth of sowing on early establishment of tall fescue

Introducción

En la pampa húmeda de Argentina, la siembra directa es el método extensivo utilizado para sembrar pasturas. Existen diferencias entre especies forrajeras, ambientes y condiciones del suelo con respecto a la profundidad óptima de siembra. Además, el efecto de la profundidad de siembra sobre la emergencia de las plántulas puede verse afectado por la temperatura durante el período de germinación y emergencia. Los objetivos del presente trabajo fueron, por un lado, evaluar el efecto de la profundidad de siembra y la época de siembra sobre la emergencia de las plántulas (número de plántulas m^{-2} en función de los grados día) y, por otro lado, evaluar el efecto de la profundidad y la época de siembra sobre el rendimiento del forraje de la festuca alta en el año de siembra.

Materiales y Métodos

Se realizaron dos experimentos a campo en Pergamino, provincia de Buenos Aires, Argentina (2020 y 2021). Los factores evaluados fueron: dos épocas (marzo-abril y junio) y cinco profundidades de siembra de festuca alta: 1,2-1,5 cm (P1), 2,5-2,7 cm (P2), 3,4-3,9 cm (P3), 5,1-5,5 cm (P4) and 6,4-6,8 cm (P5). Las variables respuesta fueron la emergencia de plántulas y el rendimiento de forraje en el año de siembra. La primera se estimó en función de los grados día (GDD, Tb 4,5ºC acumulados desde la siembra) y el rendimiento de forraje por cortes a 7 cm de altura cada 500ºC (Tb 4,5ºC). En cada época y año de siembra se utilizó un diseño en DBCA (n=4). Para los análisis estadísticos ANOVA se utilizaron modelos lineales mixtos y las medias se compararon mediante la prueba de DMS de Fisher (P<0,05). El software utilizado fue el InfoStat (2020). Cada época de siembra se evaluó por separado.

Resultados y Discusión

La emergencia de plántulas disminuyó con el aumento de la profundidad de siembra (P<0,001; Figura 1 A y B). Las densidades máximas ocurrieron a 230 GDD en otoño (no se muestra) y 257 GDD en invierno (Figura 2), en todas las profundidades de siembra (P<0,001).

En ambos años y en las dos épocas de siembra, el rendimiento de forraje se relacionó positivamente con el número de plántulas en máxima emergencia (P<0,001). En 2020: R^2:0,92, y R^2:0,93 y, en 2021 R^2:0,83, y R^2:0,86, para otoño e invierno, respectivamente. Los modelos obtenidos indican que por cada 50 plántulas emergidas hasta 372 GDD, el rendimiento de forraje en el año de siembra aumentó en 960 y 240 kg MS.ha^{-1} en 2020 y 1.484 y 670 kg MS.ha^{-1} en 2021, con la siembra de otoño e invierno, respectivamente.

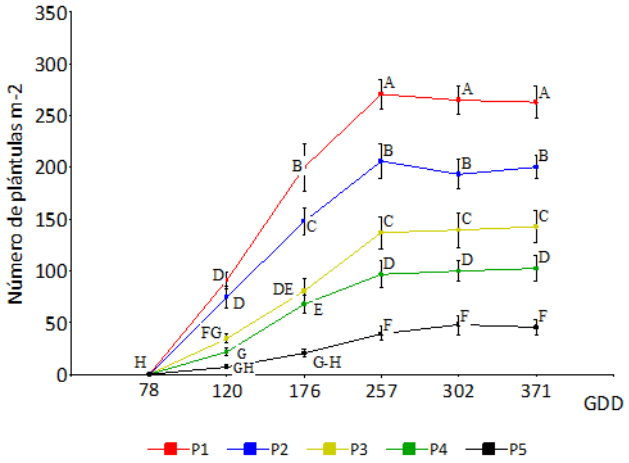


Figura 2. Número de plántulas en función de los grados día según cinco profundidades de siembra para las siembras de invierno. Letras diferentes indican diferencias significativas (P<0,05).

Conclusiones

Con la siembra sin labranza de festuca alta, la "profundidad crítica" por debajo de la cual disminuye el número de plántulas emergidas se encuentra entre 1,2 y 1,5 cm. En condiciones de humedad no limitantes, la máxima emergencia de festuca alta con siembra directa se explica convenientemente por el tiempo térmico. En el año de siembra, una profundidad de siembra excesiva disminuye el rendimiento del forraje.

Bibliografía

Info Stat (2020) Versión 2020. Centro de Transferencia Info Stat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba.

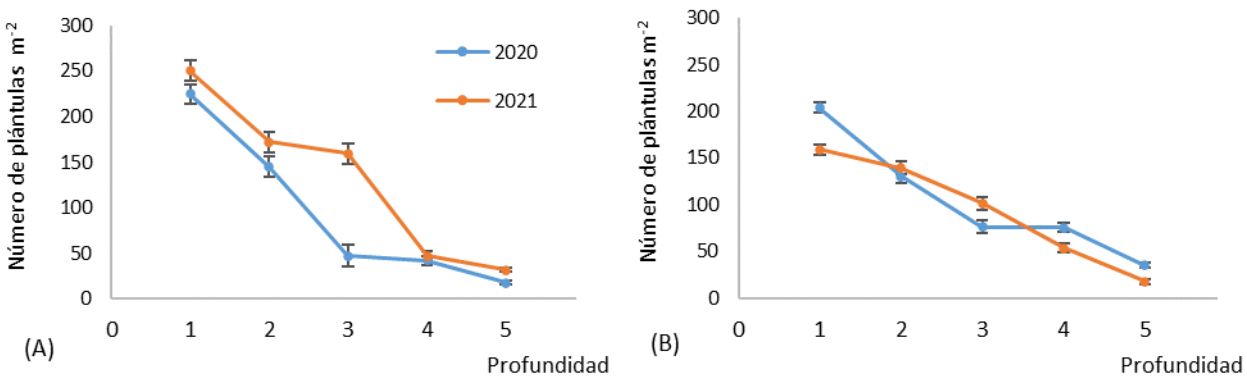


Figura 1. Número de plántulas de festuca alta sembradas con siembra directa, en otoño (A) y en invierno (B), a cinco profundidades de siembra en dos años. Las barras en cada punto indican el error estándar de la media. Profundidad 1: 1,2-1,5 cm, 2: 2,5-2,7 cm, 3: 3,4-3,9 cm, 4: 5,1-5,5 cm y 5: 6,4-6,8 cm.

PP 29 Caracteres morfo-fisiológicos que definen la producción de forraje en agropiro bajo estrés por sequía y salinidad

Borrajo CI[1]*, Reigosa MJ[2], Sánchez-Moreiras AM[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

Morpho-physiological characters that define forage production in tall wheatgrass under drought and salinity stress

Introducción

Agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum* (Podp.) Barkworth & D.R.Dewey) es la forrajera más adaptada a los suelos hidro-halomórficos de la Cuenca del Salado; además de destacarse por sus cualidades como fitorremediadora y biocombustible en ambientes semiáridos y/o con problemas de salinidad. La duración e intensidad del estrés puede modificar las estrategias morfo-fisiológicas de la planta para tolerarlo (Munns 2002). Trabajos anteriores con materiales de agropiro mostraron que los caracteres que determinan la biomasa ante estrés por sequía o salinidad fueron similares tras 1 mes de duración, pero distintos al cabo de 3 meses (Borrajo *et al.* 2023a, 2023b). El objetivo del estudio fue encontrar las variables morfo-fisiológicas que definen la producción de forraje en agropiro alargado ante estrés combinado por sequía y salinidad, durante 3 meses.

Materiales y Métodos

Con un diseño factorial 4x3x3 y 5 bloques, se estudiaron 4 materiales de agropiro alargado de diferente origen climato-edáfico, regados por semana con 3 niveles hídricos (100%, 50% y 30% de capacidad de campo) combinados con 3 niveles salinos (Sal.: 0-0,1-0,3 M NaCl), en maceta (1pl/maceta), en invernáculo. El ensayo se inició con plantas en macollaje y finalizó al inicio de la floración, con una duración de 90 días primavero-estivales. Se cosechó la biomasa aérea final y se determinó la materia seca total (BTotal, g/maceta, secado en estufa a 50 ºC) y variables morfo-fisiológicas (detalles de los registros en Borrajo *et. al*, 2022a). Se estimó: longitud foliar verde/macollo (LFmac), área foliar especifica (AFE), número de macollos (Densidad), contenido hídrico relativo (CHR), evapotranspiración acumulada (ETA, mL_{H2O}/maceta), eficiencia de uso del agua (EUA= BTotal/ETa, mg/mL_{H2O}), concentración de prolina libre (Prolina), tasa fotosintética neta inicial, intermedia y final en la zona central de la última hoja desarrollada (Ai, Am y Af), isotopo estable de $^{13}C/^{12}C$ ($\delta^{13}C$) y de $^{15}N/^{14}N$ ($\delta^{15}N$) en hoja, concentración foliar de Na^+, K^+, Cl^-, N y la relación Na/K, y la conductividad eléctrica final (CE) en el suelo. Se analizó con regresión lineal múltiple (Proc Reg/STEPWISE, SAS), considerando como variable dependiente la BTotal (Y) y como variables independientes (X) los caracteres registrados en los 4 materiales de agropiro bajo los tratamientos combinados de estrés por sequía y salinidad (Tabla 1).

Resultados y Discusión

Los resultados del modelo STEPWISE indicaron que la biomasa aérea total se relacionó positivamente con EUA y ETA, variables relacionadas con la fisiología del agua en la planta, y negativamente con Prolina, Densidad, LFmac y Af (Tabla 1). La prolina es un soluto osmoregulador, sintetizado con un alto costo energético, importante en agropiro antes estrés salino (Borrajo *et al.* 2023a); su relación negativa con la biomasa puede deberse al costo energético destinado a su síntesis en altas concentraciones, en comparación con otras alternativas de osmorregulación inorgánicas (Munns 2002), como la vacuolización de Na^+ y Cl^- citada previamente para agropiro (Borrajo *et. al*, 2022a). La relación negativa con las variables del canopeo (Densidad y LFmac) y la tasa fotosintética (fracción foliar) indican una mayor área fotosintética, pero también una mayor superficie para mantenerse activa metabólicamente, con una mayor cantidad de estomas abiertos perdiendo agua, siendo posible que un crecimiento más acotado (hojas más pequeñas y gruesas) resulte más conservador y eficiente en el balance final. Lo mencionado se condice con la relación positiva encontrada entre ETA, eficiencia de uso del agua y la biomasa final. La ausencia de $\delta^{13}C$ en el modelo STEPWISE podría estar determinada por el comportamiento semejante a EUA, con un rango más acotado de valores, siendo interesante tener en cuenta por la practicidad de su medida frente a EUA. Ya que en agropiro, la discriminación isotópica, en particular $\delta^{13}C$, ha sido relacionada con la EUA y la biomasa producida ante estrés hídrico y salino, presentando una alta heredabilidad (Borrajo *et al.* 2022b).

Conclusiones

Al cabo de 3 meses, la tolerancia ante sequía y salinidad en germoplasma de agropiro se relacionó con mantener la ETA y la EUA, reduciendo las variables del canopeo (Densidad y LFmac), la tasa fotosintética (fracción foliar) y la prolina en las plantas con mayor biomasa.

Bibliografía

Borrajo CI *et al.* (2022a) Plants **11**, 12, 1548.
Borrajo CI *et al.* (2022b) RAPA **42**, 1, 90.
Borrajo CI *et al.* (2023a) RAPA **43**, 1, 88.
Borrajo CI *et al.* (2023b) RAPA **43**, 1, 89.
Munns R (2002). Plant Cell Environ. **25**, 239-250.

Tabla 1. Modelo de regresión lineal múltiple por STEPWISE con la biomasa y 18 variables registradas sobre materiales de agropiro creciendo con 9 tratamientos de estrés, combinando sequía y salinidad, durante 90 días (macollaje -floración).

Modelo con las variables independientes a seleccionar		
BTotal = LFmac Densidad AFE CHR Prolina ETA EUA Ai Am Af $\delta^{13}C$ $\delta^{15}N$ K Cl Na N Na/K CE		
Modelo obtenido por Stepwise	**R^2**	***P:***
BTotal = -34,315 -0,293 Prolina +1,512 EUA -0,082 Densidad -0,001 LFmac -0,028Af +5,097 ETA	0,97	<0,0001

BTotal: biomasa aérea total, LFmac: longitud foliar verde /macollo, Densidad: número de macollos, AFE: área foliar especifica, CHR: contenido hídrico relativo, evapotranspiración acumulada (ETA, mL_{H2O}/maceta), eficiencia de uso del agua (EUA= BTotal/ETa, mg/mL_{H2O}), Ai, Am y Af: tasa fotosintética neta inicial, intermedia y final; $\delta^{13}C$ y $\delta^{15}N$: isotopo estable de 13C/ 12C y de 15N/14N, concentración foliar de Na, K, Cl y N, relación Na/K, CE: conductividad eléctrica del suelo.

PP 30 Tasa de crecimiento y valor nutritivo de *Brachiaria brizantha* cv. Marandú en lomadas del NE correntino

Borrajo CI[1]*, Mandagaran F [2], Losada M[2], Storti MG[3]
[1]EEA Cuenca del Salado/CERBAS/INTA [2] CREA. [3] AER Santo Tomé/EEA Mercedes/CRC/INTA.
*E-mail: borrajo.celina@inta.gob.ar

Growth rate and nutritional value of Brachiaria brizantha cv. Marandú in the hills of NE Corrientes

Introducción

Brachiaria brizantha es la gramínea forrajera C4 más difundida en las lomadas del NE Correntino, mostrando una gran adaptación y producción primavero-estivo-otoñal en estos ambientes con suelos ultisoles, ácidos, pobres en nutrientes y erosionables. El cv. Marandú se destaca por su alta perennidad y su tolerancia a salivazo y sombreo. Introducida en la década de los '80, aun son escasos los datos de curva de crecimiento y valor nutritivo en NE Correntino, aunque hay estudios que muestran la alta respuesta a la fertilización en producción y valor nutritivo en suelos molisoles del NO correntino (Gandara *et al.* 2017). El objetivo del trabajo fue estudiar la tasa de crecimiento y el valor nutritivo de *Brachiaria brizantha cv. Marandú* en lomadas del NE correntino durante su ciclo de crecimiento.

Materiales y Métodos

En lomadas del NE Correntino, sobre suelos ultisoles y clima subtropical se evaluaron tres pasturas de *Brachiaria brizantha* cv. Marandú (LC_Mv, LA_Mv y LA_Mn) durante 4 ciclos de crecimiento (2005-2009). LC_Mv es una pastura sembrada en 2001 sobre una "lomada colorada" (pH 5,1, P 4,1 ppm, Al 0,52 cmol/kg y MO 3,7%; Est. Santa María). La LA_Mv y LA_Mn son pasturas sembradas en 2001 y 2005, respectivamente, sobre una "lomada arenosa negra parda" (pH 5,1, P 2,5 ppm, Al 0,63 cmol/kg, MO 1,7%; Est. Tavé Retá); LA_Mn fue fertilizada con 100 kg DAP /ha en 2006. En cada pastura se colocaron 3 jaulas de clausura (1 m^2) y se cosechó el forraje durante el periodo comprendido entre la primavera del 2005 y el invierno del 2009 (0,25 m^2 central, a 5 cm del suelo) con una frecuencia de 35 ± 5 días de septiembre a mayo, y de 95 ± 5 días de junio a agosto. Se calculó la materia seca (kg MS/ha, post-secado en estufa a 50°C) y se estimó la tasa de crecimiento entre cortes (TC, kg MS/ha.día). La TC se transformó a promedios ponderados (White *et al.* 2008) por mes, ciclo y pastura. El valor nutritivo se evaluó por estación, agrupando las muestras en primavera (septiembre-noviembre), verano (diciembre-febrero) y otoño (marzo-mayo) en el 1° y 4° ciclo de crecimiento. Se analizó la energía metabolizable (EM), digestibilidad in-vitro (DMS), fósforo (P), proteína bruta (PB), fibra detergente neutro (FDN) y ácida (FDA) en el Lab. de Química y Nutrición de la EEA Mercedes, Corrientes. Se realizó análisis de varianza con DCA con mes/estación, ciclo, pastura e interacciones), se compararon las medias (LSD), considerando $P<0,05$ (Proc mixed/pdiff, SAS). La TC fue transformada con log para obtener normalidad.

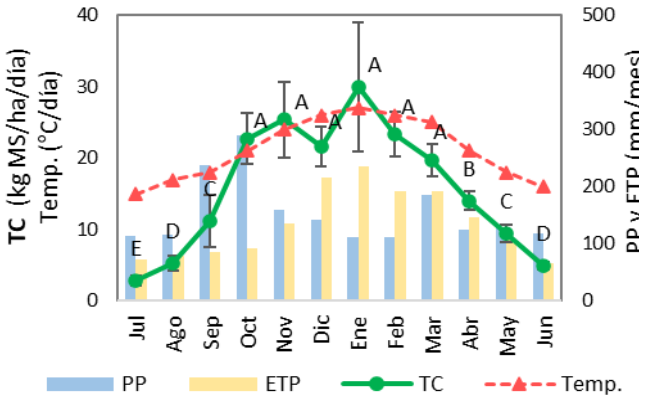


Figura 1. Tasa de crecimiento (TC), temperatura media (Temp.), precipitaciones (PP) y evapotranspiración potencial (ETP) entre 2005 y 2009. Letras distintas indican diferencias significativas ($P<0,05$).

Resultados y Discusión

La tasa de crecimiento fue un 30% superior en la pastura nueva fertilizada (LA_Mn, Tabla 1), para todos los ciclos y meses. Las pasturas mostraron mayores TC entre octubre y marzo (temp. > 20 °C/día) y la menor TC fue en julio, seguida de junio y agosto, comportamiento asociado positivamente con las temperaturas (Fig. 1). En verano se registró la mayore dispersión de las TC, probablemente asociados a la ocurrencia de menores precipitaciones, elevada ETP y sequías transitorias (Fig. 1). El valor nutritivo fue similar entre pasturas, excepto para P que fue superior significativamente en LC_Mv, posiblemente debido a la mayor disponibilidad inicial de P en el suelo. El 1° ciclo mostró significativamente mayor valor nutritivo respecto del 4° y, comparando entre estaciones se destacó la primavera con la mayor calidad y el verano con la menor, excepto para P (Tabla 1). El desarrollo reproductivo de Marandú en el verano explicaría el menor valor nutritivo, relacionado con tejidos con mayor contenido de fibra y menor de proteína. Valores similares de PB, FDN y DMS fueron encontrados en el mismo cultivar en el NE correntino al realizar cortes cada 28 días (Gándara *et al.* 2017).

Conclusiones

La curva de crecimiento de *Brachiaria brizantha* cv. Marandú sembrada en lomadas del NE Correntino, mostró las mayores tasas entre octubre y marzo. La TC fue mayor en la pastura nueva fertilizada, aunque con valores similares de valor nutritivo comparado con las otras pasturas.

Bibliografía

Gandara L *et al.* (2017). Rev. FCA UNCUYO **49** 69-77.
White TA *et al.* (2008). Grass Forage Sci. **63** 339-349.

Tabla 1. Análisis de tasa de crecimiento (TC, MS kg/ha/día) y valor nutritivo (EM, DMS, P, PB, FDN, FDA) por pastura (LC_Mv, LA_Mv y LA_Mn), ciclo y mes en TC ó estación (Est, en las variables nutritivas) en *Brachiaria brizantha* cv. Marandú.

		EM	DMS	P	PB	FDN	FDA
TC							
Pastura		ns	ns	*	ns	ns	ns
***							
Ciclo		*	*	*	*	*	*
ns							
Mes/Est		***	***	***	*	*	***
***							
LA_Mn	**Pri**	67,4a	0,137c	7,3a	58,4b	27,0c	
20,6a	2,43a						
LC_Mv	**Ver**	61,9c	0,152b	6,5b	60,1a	35,1a	
13,7b	2,19c						
LA_Mv	**Oto**	62,8b	0,182a	7,8a	60,0a	32,6b	
13,4b	2,27b						
de		*0,02*	*0,5*	*0,004*	*0,2*	*0,3*	*0,6*
1,0							

EM: energía metabolizable (Mcal/kg), DMS: digestibilidad in-vitro (%), P: fósforo (%), PB: proteína bruta (%), FDN: fibra detergente neutro (%), fibra detergente ácida (%), de: desvío estándar, ns: no significativo $P>0,05$, significativo al $P<0,05$ * o *** al $P<0,001$. Por variable, letras distintas indican diferencias significativas entre estaciones ($P<0,05$).

PP 31 Relación nitrógeno-fósforo en planta como indicador del estado nutricional de pasturas de festuca

Borrajo CI[1]*, Marino MA[2], Errecart P[3], Cicore PL[3,2], Berone GD[2,3]
[1]EEA INTA Cuenca del Salado; [2]FCA-UNMDP; [3]EEA INTA Balcarce.
*Email: borrajo.celina@inta.gob.ar

Nitrogen-phosphorus ratio in plant as an indicator of the nutritional status of tall fescue pastures

Introducción

Es conocido el efecto positivo del agregado nitrógeno (N) y de fósforo (P) cuando su disponibilidad limita la producción de forraje de pasturas templadas. Asimismo, el agregado innecesario de fertilizantes provoca perjuicios productivos y ambientales. Así, es importante un diagnóstico apropiado del estado nutricional de las plantas. La relación N:P en planta sería un indicador del estado de nutrición vegetal e indirectamente de la oferta de nutrientes del ambiente (valores <14 por limitación con N y >16 por limitación con P, Tessier y Raynal 2003). Valores de referencia N:P en pasturas de ambientes ganaderos templados son escasos. Para evaluar el alcance de este método de diagnóstico nutricional, se estudió durante tres años la relación N:P en planta para pasturas de festuca (*Lolium arundinaceum* (Schreb.) Darbysh) con suministro variable de N y P.

Materiales y Métodos

Se instalaron ensayos sobre pasturas de festuca en suelos ganaderos (*Natracualf típico)* de la Prov. de Buenos Aires, en Balcarce (INTA Balcarce, 37°49'S; 58°15'O, (pH: 7,3, P-Bray: 8,3 mg kg^{-1} y MO: 6,1%) y en Rauch (Est. Don Aurelio, 36°49'31"S 59°07'13"O, pH: 8,3, P Bray: 5,5 ppm, MO: 3,8%). Las condiciones climáticas de los sitios se muestran en Marino *et al.* 2024 (en este congreso). Se planteó un diseño BCA con dos tratamientos dosis de N y de P en tres (Balcarce) o dos bloques (Rauch) y unidades experimentales de 6 m^2. Se aplicaron tres niveles de P (0, 50, 100 kg P/ha; superfosfato triple al voleo) combinados con seis niveles de N (0, 50, 100, 200, 400 y 600 kg N/ha; urea al voleo) a fin de julio o inicio de agosto en cada período inverno-primaveral 2020, 2021 y 2022. En cada parcela se realizaron cuatro cosechas (sobre 5 cm del suelo en un marco de 0,1 m^2) desfasadas en el tiempo cada primavera (fin de agosto a octubre, 400 a 450° Cd acumulados, temperatura base 4°C). Las muestras de biomasa aérea se secaron en estufa (48 hs a 60°C) y se registró la producción de forraje de las primaveras 2020, 2021 y 2022 (t MS ha^{-1}). En cada una se calculó el rendimiento relativo (RR) considerando la dosis N que permitió alcanzar la máxima producción de forraje para cada dosis P. Muestras del forraje seco fueron molidas y se analizó contenido de N total y de P total en planta (N y P, respectivamente). A partir de dichos valores se calculó la relación N:P. Los valores correspondientes a cada fecha de muestreo fueron ponderados para obtener un valor por tratamiento y período evaluado (N:P). Se analizaron los datos mediante anova (P<0,05) con el programa estadístico Infostat.

Resultados y Discusión

En Rauch se registraron mayores valores de N:P que en Balcarce, lo que podría relacionarse con menor contenido de P disponible en el primero. En los dos sitios, los tratamientos N y P afectaron significativamente la relación N:P (P<0,05), sin interacción significativa entre los nutrientes aplicados. N:P disminuyó con el agregado de P y se incrementó con la dosis de N (datos no mostrados). En la Figura 1 se observa que N:P indicó la limitación en el abastecimiento de P, en especial en el sitio Rauch.

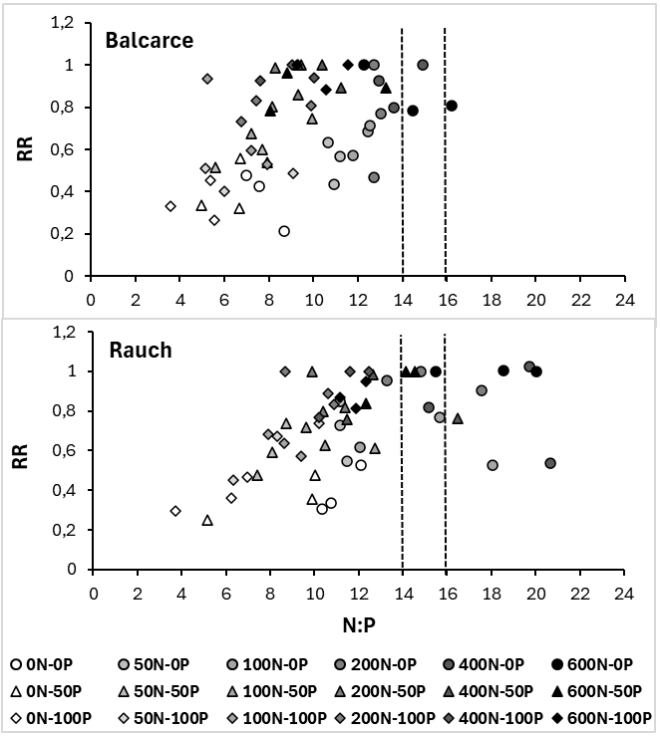


Figura 1. Rendimiento relativo (RR) en función de la relación N:P para cada primavera, según suministro de N (0, 50, 100, 200, 400 y 600 kg N/ha) y P (0, 50, 100 kg P/ha), en Balcarce y Rauch para los tres años de experimentación. Las líneas punteadas indican los umbrales (N:P <14 limita N, >16 limita P, Tessier y Raynal 2003).

En ambos sitios, los tratamientos con suministro de N limitante para la producción de forraje (< 200N), los valores N:P fueron <14. Con deficiencias de ambos nutrientes, el método mostró solamente la limitación N, mientras N:P diagnosticó deficiencia en la nutrición nitrogenada (N:P <14) aún con altos suministros de N y de P, y RR superiores a 0,8 (Fig 1).

Conclusiones

El diagnóstico N:P fue apropiado para evaluar el abastecimiento N y P en las pasturas sólo en ciertos estados nutricionales. Más investigación es necesaria para desarrollar esta metodología para el diagnóstico nutricional.

Agradecimientos

Se agradece la financiación: Proyecto de pasturas templadas de INTA (PE-I007) y empresas Profertil y Nutrient. Al análisis de laboratorio al Laboratorio de Suelo y Material Vegetal, Grupo Relación Suelo-Cultivo de INTA EEA Balcarce.

Bibliografía

Tessier JT *et al.* (2003) J. Appl. Ecol **40**, 523-534.

PP 32 Dinámica de las comunidades bacterianas en ensilados de avena-vicia con adición de inoculantes microbianos

Blajman JE [1]*, Lingua MS[1], Irazoqui JM[1], Santiago GM[1], Eberhardt MF[1], Amadio AF[1], Gaggiotti MC[1]
[1] Instituto de Investigación de la Cadena Láctea (IdICaL, CONICET-INTA), Ruta 34 Km. 227, Rafaela, Santa Fe, Argentina.
*Email: jblajman@yahoo.com.ar

Dynamics of bacterial communities in vetch-oat silages with the addition of microbial inoculants

Introduction

On the one hand, the demand for silage additives, integral to sustainable agriculture, is on the rise due to the increasing consumption of silage across the globe. On the other hand, metagenomic approaches by means of direct DNA extraction and subsequent analyses provide the opportunity to better understand the processes underlying silage formation and estimate the effects of applied starter cultures on microbial population shifts (Hisham *et al.*, 2022). Consequently, our objective was twofold: (1) to elucidate and compare the impact of a native microencapsulated inoculant with a commercially available additive on the fermentation process and after silo opening, and (2) to acquire comprehensive insights into the bacterial communities within vetch-oat silages by utilising 16S gene data.

Materials and Methods

Hairy vetch and oat were intercropped in the experimental field of EEA INTA Rafaela at a mixture rate of 1:1. Vetch-oat forage was ensiled without microbial inoculant as control; with a native spray-dried inoculant containing *Lactiplantibacillus plantarum* Hv75, *Pediococcus acidilactici* 3903, and *Lentilactobacillus buchneri* B463; or with a commercial freeze-dried inoculant (SiloSolve® MC, Chr. Hansen A/S, Hørsholm, Denmark). Bucket silos were compacted, sealed and stored at 25 °C.

DNA isolation from silage samples was made in duplicates for the raw forage (day 0), after 30 and 60 days of fermentation, and for vetch-oat samples subjected to an aerobic stability evaluation. Total DNA was extracted using a ZymoBIOMICS™ DNA Miniprep kit (Zymo Research Corp., Irvine, CA, USA) and the PCR was conducted using the 16S barcoding kit 1-24 (Oxford Nanopore Technologies, Oxford, UK). Sequencing was carried out with the MinION Mk1C instrument (Oxford Nanopore Technologies, Oxford, UK; ONT). Last, R software v 4.2.2 (R Foundation, Vienna, Austria) was employed to assess composition and bacterial diversity through the treatments. Statistical significance was established at $P \leq 0.05$.

Results and Discussion

Figure 1 illustrates the dynamic changes in the bacterial community composition at the genus level. The analysis of bacterial abundance revealed that *Pseudomonas* was the predominant genus in fresh samples ($P < 0.001$). At day 30, 60 and after exposure to aerobic conditions, the bacterial community changed and was heavily dominated by *Lactobacillus* ($P < 0.001$). Nevertheless, the abundance of this genus in untreated silage was lower than that in inoculated samples ($P < 0.001$). Moreover, the uninoculated silage was characterised by the emergence of *Staphylococcus* ($P < 0.001$) (Figure 1). These results suggested that both inoculants had the ability to affect the microbial ecology throughout the ensiling process.

Alpha diversity estimates indicated higher bacterial community diversity at day 0 ($P < 0.001$), which may be explained by the inability of some epiphytic microorganisms to thrive in anaerobic and acidic silage environments (Franco *et al.*, 2022). Besides, inoculation significantly reduced the number of observed operational taxonomic units (OTUs), as well as the Shannon and Simpson indices ($P < 0.05$). The decline in diversity could be attributed to the high abundance of *Lactobacillus* species, as a more dominant bacterial genus tends to result in a less diverse microbial community (Ogunade *et al.*, 2017).

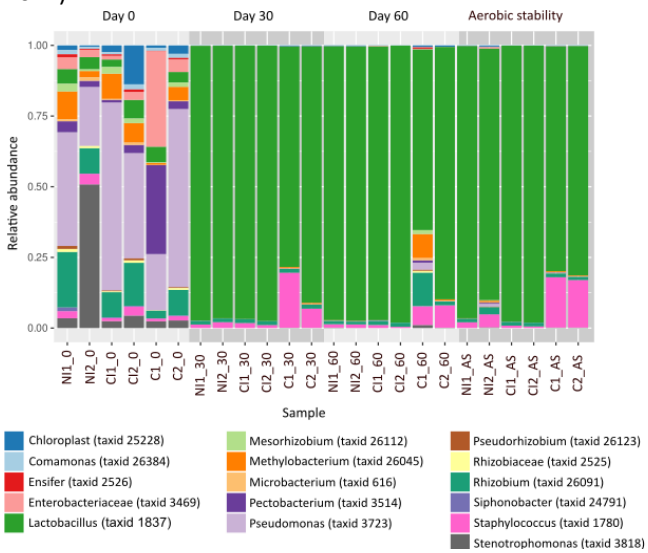


Figure 1. Effects of microbial inoculants on the relative abundance of bacterial community at the genus level in vetch-oat silages. Coloured columns indicate different genera, and the length of the columns represents the proportion of the genera. C: control; NI: native inoculant; CI: commercial inoculant; AS: aerobic stability.

Conclusions

Through metaprofiling, we observed that both the spray-dried native inoculant and the lyophilized commercial additive contributed to the dominance of *Lactobacillus* over other bacteria and reduced the risk of potential pathogens from the *Staphylococcus* genus entering the food chain. In conclusion, the findings of this study support and promote the use of these novel strains in the ensiling of vetch-oat at a 1:1 mixture rate.

Acknowledgments

The authors would like to express their gratitude to Dr Miguel Taverna for the provision of the forage crops used in this study.

References

Franco M *et al.* (2022) Front Anim Sci **3**, 1080535.
Hisham MB *et al.* (2022) Sci Rep **12**, 1-17.
Ogunade IM *et al.* (2017) J Dairy Sci **100**, 1780-1794.

PP 33 Producción y calidad del diferido de *Digitaria eriantha* con diferentes manejos

Steinberg MR*[1], Valdez HA[1], Tessi T[1,2]
[1]Catedra de Forrajes y Manejo de Pasturas, Facultad de Ciencias Agropecuarias, UNC, [2]INTA EEA Manfredi.
*E-mail: martein@agro.unc.edu.ar

Production and quality of Digitaria eriantha deferred forage with different management

Introducción

Los sistemas de producción pecuaria de las áreas subtropicales de Argentina utilizan durante el invierno forrajes diferidos provenientes del crecimiento acumulado en verano de pasturas tropicales (C4) o pastizales naturales. *Digitaria eriantha* se caracteriza por su resistencia a las bajas temperaturas (comparada con otras pasturas subtropicales), aun así, esta especie presenta limitaciones nutricionales al utilizarse como diferido (Bacha *et al.* 2022). El objetivo del trabajo fue determinar el rendimiento y la calidad del diferido de *Digitaria eriantha*, bajo diferentes manejos en la provincia de Córdoba.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en el Campo Escuela de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba, ubicado en 31º 30´ Lat. Sur, 64º Long. O y altitud de 425 msnm; en un suelo Haplustol Éntico Serie L31; en parcelas excluidas del pastoreo. Se evaluaron, durante tres años, dos periodos de diferimiento: diferido total (DT: forraje acumulado desde el rebrote primaveral) y diferido parcial (DP: forraje acumulado después de un corte a fines de diciembre). En ambos tratamientos se realizó un corte de emparejamiento, retirando el material en pie, en agosto de cada año previo al rebrote primaveral (inicio del tratamiento DT), repitiéndose a fines de diciembre para DP. Tanto para DP como DT se tomaron muestras defoliando a altura de puño en tres fechas del año siguiente: mayo, julio y agosto. Las variables medidas fueron: MS (kg MS ha^{-1}) y los porcentajes de proteína bruta (PB), fibra detergente neutro (FDN), material verde (MV), hoja (H) y digestibilidad (DMS). La DMS fue estimada a partir de los valores de fibra detergente ácido. Se utilizó el diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones. Los datos obtenidos se trataron mediante el análisis de la varianza y se realizó el test de LSD Fisher, con un nivel de significación de $\alpha = 0,05$.

Resultados y Discusión

El rendimiento y los valores de FDN fueron mayores en el DT, mientras que los valores de PB fueron superiores para DP. El MV varió entre fechas de defoliación, independientemente del tratamiento, siendo mayor para las fechas de mayo con respecto a las restantes. Aunque sin diferencias significativas entre las últimas defoliaciones, se observó una tendencia a disminuir el MV a medida que se retrasó la fecha de defoliación. Tanto H, como DMS si bien en general presentaron menores valores para DT, no presentaron diferencias significativas ni una tendencia clara entre fechas de diferimiento o de corte (Tabla 1). Independientemente del tratamiento y de la fecha de corte, PB y DMS presentaron siempre valores inferiores a los mínimos (7% y 55% respectivamente) para cubrir los requerimientos diarios para mantenimiento (Leng 1990).

Conclusiones

Se concluye que el aprovechamiento como diferido de *Digitaria eriantha*, debería ser acompañado de suplementación o en su defecto una alta asignación de forraje por animal para favorecer la selección. Dado que un factor fundamental en la suplementación de diferidos es que la oferta no sea limitante (Del Curto *et al.* 2000), y que, de no mediar procesos de selección, bajo ninguno de los manejos ensayados se evitaría el esfuerzo de suplementación, concluimos que se debería priorizar el mayor rendimiento posible (DT).

Bibliografía

Bacha F *et al.* (2022) UNSL. ISBN: 978-950-609-092-0.

Del Curto T *et al.* (2000) J. Anim. Sci. 77:1-16.

Leng RA (1990) Nutr. Res. Rev., 3:277-303.

Tabla 1. Materia Seca (MS Ha^{-1}); Proteína Bruta (PB); Fibra Detergente Neutro (FDN); Material verde (MV); Hoja (H) y Digestibilidad de la Materia Seca (DMS) de *Digitaria eriantha* diferida. DE: Desviación estándar.

Tratamiento	kg MS ha-	DE	PB %	DE	FDN %	DE	MV %	DE	H %	DE	DMS %	DE
Diferido Parcial-Mayo	4265 C	1650	6,3 A	0,4	74,8 ABC	2,5	28 A	15	94 AB	16	51,2 AB	1,8
Diferido Parcial-Junio	4317 C	2123	5,8 AB	0,6	73,4 BC	2,7	5 B	4	98 A	2	51,6 AB	1,5
Diferido Parcial-	4933 BC	951	5,8 A	0,4	72,4 C	3,6	2 B	3	97 A	4	52,5 A	0,9
Diferido Total-Mayo	7366 A	1872	5,2 B	1,0	76,3 A	1,4	35 A	14	82 B	21	51,4 AB	1,9
Diferido Total-Junio	6642 A	2574	4,5 C	0,8	76,7 A	2,1	6 B	8	87 AB	17	49,4 C	2,9
Diferido Total-Agosto	6110 AB	974	4,1 C	0,3	75,4 AB	3,0	4 B	4	96 A	4	50,7 BC	1,6

En la columna, valores con distintas letras difieren significativamente ($P <= 0,05$)

PP 34 Evaluación del Índice de cosecha en sistemas de pastoreo rotativo en mallines de Patagonia

García Martínez GC[1]*, Triviño E [1], Gomez, J[2], Von Muller AR, Curcio, M[3], Fantino M, García Diez, M[3], Miselli E[1], Ferrer B[1], Cesa A[1.4]
1INTA; 2Escuela agrotécnica 719 Gobernador Costa Chubut; 3CREA; 4UNCPBA
*E-mail: garcia.guillermo@inta.gob.ar

Evaluation of the harvest index in rest grazing systems in mallines of Patagonia

Introducción

La receptividad de un determinado recurso forrajero es función de su productividad primaria neta aérea (PPNA) y del índice de cosecha (IC) o intensidad de pastoreo. Golluscio y colaboradores (1998) observaron a escala regional que el IC se incrementa con la PPNA de acuerdo al siguiente modelo, -5,71+0,7154*PPNA^{0,5}. Para ambientes de estepa de Patagonia el mismo autor encontró que el IC es menor al propuesto inicialmente a escala regional, dicha relación no fue explorada para ambientes azonales de alta productividad como los mallines, dada la escala de análisis.

Los mallines son un tipo de humedal patagónico que ocupan cerca del 5 % de la superficie y tienen una gran productividad y calidad forrajera. Estos ambientes han sufrido procesos de deterioro como consecuencia del cambio climático y el mal uso ganadero. En este sentido resulta fundamental realizar un aprovechamiento eficiente y al mismo tiempo sustentable que ayude a mantener la provisión de servicios ecosistémicos.

El objetivo de este trabajo es analizar el índice de cosecha de potreros con mallín de Patagonia bajo uso rotativo.

Materiales y Métodos

En dos establecimientos de Patagonia (Gomez *et al.* 2024, Triviño *et al.* 2024) que realizan un aprovechamiento en mallines con descansos con ganado bovino (novillos y vacas de cría) se realizaron estimaciones de disponibilidad forrajera (DF) a la entrada y salida de los animales de cada parcela. Los potreros se dividen en parcelas de superficie variable a través del uso de alambre eléctrico. Para estimar la DF de cada parcela se utilizó el método del pasturómetro para lo cual se realizaron calibraciones a partir de cortes de marcos de 50*20 cm. Se determinó la ecuación de ajuste entre la altura y la MS/m^2. Para cada parcela de pastoreo se realizó un muestreo sistemático determinando la altura promedio (a partir de un mínimo de 30 muestras) de cada parcela a la entrada y salida. Algunos potreros se utilizaron con un único pastoreo anual mientras que otros se utilizaron con dos pastoreos en el año. A partir de las mediciones realizadas en cada aprovechamiento se calcularon las siguientes variables:

-Consumo: diferencia entre DF entrada y DF Salida (Golluscio *et al.* 2015).

-IC de cada parcela en cada aprovechamiento: cociente entre consumo y DF entrada.

-PPNA promedio del potrero: DF inicial + crecimientos parciales entre aprovechamientos sucesivos.

-IC anual del potrero: cociente entre el consumo total en el potrero (integrando todas las parcelas) y la PPNA.

-IC esperado: cálculo de IC según el modelo de Golluscio en función de la productividad del potrero.

Se analizó la relación entre el IC y la DF de cada parcela y la relación entre el IC y la PPNA promedio de cada potrero. Se compararon los resultados con el modelo propuesto por Golluscio *et al* (1998).

Resultados y Discusión

Al analizar el IC de las parcelas en cada aprovechamiento, el promedio resulto en 47,8% y los valores fluctuaron entre 7,05% y 79,6%. Asimismo, el 85 % de las parcelas mostraron un IC menor al teórico (Golluscio *et al.* 1998) (Figura 1).

Al mirar lo que ocurrió con el IC anual a escala de potrero, el promedio fue de 61 % (promedio modelo Golluscio 60,4%) y los valores fluctuaron entre 38% y 79,6% (Figura 2). Fue igual la cantidad de potreros con valores por abajo y por arriba del IC teórico (Golluscio *et al* 1998). La relación entre el IC de los potreros y la PPNA mostró una tendencia positiva con un R^2 de 0,2733 (Y=4,419X^{0,288}). Al realizar una prueba t apareada no se observaron diferencias significativas entre el IC real y el esperado.

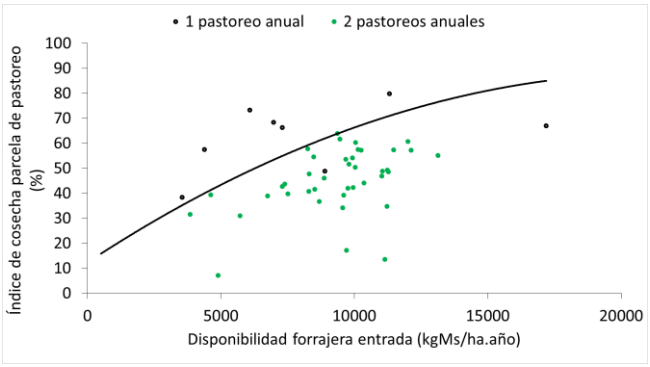


Figura 1. IC en las parcelas en cada aprovechamiento en función de la disponibilidad forrajera al momento de entrada. La línea continua indica el modelo de Golluscio *et al* (1998).

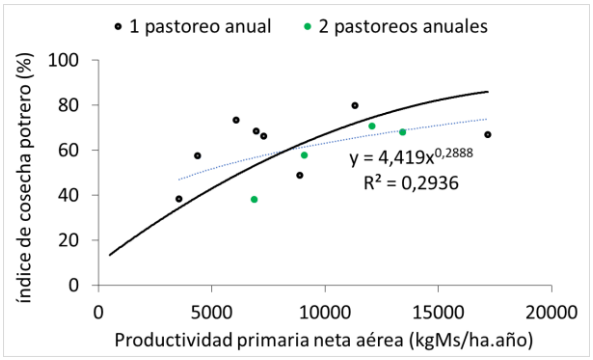


Figura 2. IC anual de cada potrero en función de la PPNA. La línea punteada indica la relación entre las variables. La línea continua indica el modelo de Golluscio *et al* (1998).

Conclusiones

Si bien el valor de IC anual de los potreros es semejante al planteado por el modelo de Golluscio y Colaboradores (1998), las diferencias en el IC al momento de cada pastoreo, permite valorar la importancia de realizar las mediciones de disponibilidad forrajera. El promedio de IC anual de los mallines evaluados fue de 61%.

Bibliografía

Golluscio RA *et al.* (1998) Ecología Austral **8**, 265-284
Golluscio RA *et al.* (2015) Rangel. Ecol. Manag. **68**, 266–275.
Gomez *et al.* (2024) Resumen de este Congreso.
Triviño *et al.* (2024) Resumen de este Congreso.

PP 35 Relevamiento de pasturas implantadas en el marco de la promoción de la perennización del territorio sur bonaerense

Lauric A[1]*, De Leo G[1], Torres Carbonell C[12], Scoponi L[3]
[1]Agencia de Extensión Rural Bahía Blanca - C. Rosales. EEA INTA Bordenave, Bahía Blanca, Argentina.
[2]Dpto. Agronomía, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina.
[3]Dpto. de Ciencias de la Administración, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina.
*E-mail: lauric.andrea@inta.gob.ar

Survey of pastures implemented within the framework of promoting the perennialization of the southern territory of Buenos Aires

Introducción

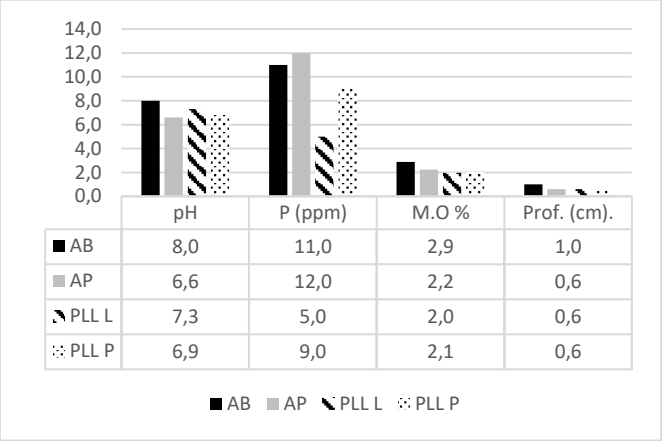
En la última década, el Grupo de Extensión de Establecimientos Rurales Extensivos, de la Agencia de Extensión Rural INTA Bahía Blanca (EEA Bordenave), en conjunto con otras instituciones público-privadas, promocionaron la implantación de pasturas perennes en formas y ambientes no convencionales, para contribuir a una mayor estabilidad y resiliencia de los sistemas productivos ganaderos de los partidos de Bahía Blanca y Coronel Rosales, en el sur bonaerense. El resultado fue el incremento de la superficie con pasturas en los dos partidos, más de 7.000 ha en 95 establecimientos, representando cerca del 50% de los productores del área de influencia de la Agencia en el período 2005-2017 (Lauric et. al. 2018). Este trabajo persiguió como objetivo generar información sobre las características productivas de las pasturas perennes (producción en kg MS y número de matas por m^2) en diferentes ambientes dentro del marco de acciones de fomento de la perennización del territorio.

Materiales y Métodos

El relevamiento de datos se realizó en los partidos de Bahía Blanca y Coronel Rosales. Se eligieron lotes distribuidos al azar en cuatro ambientes diferentes, para dos pasturas. Es decir, 4 lotes por cada ambiente para agropiro y lo mismo para pasto llorón, dando un total de 32. En el caso de los lotes con agropiro (*Thinopyrum ponticum*) se clasificaron en: AB, bajos (sectores de ondulación marcada, cañadones y ribera de arroyos) y AP, planicies (planos con menor gradiente). Para el caso de pasto llorón (*Eragrostis curvula*) se clasificaron: PLL L, loma (zona arenosa con sectores altos con gradiente) y PLL P, planicie. Se relevó la profundidad (cm) y parámetros químicos de suelo, enviando una muestra al laboratorio de la EEA Bordenave para determinación de: pH, fósforo (ppm) y materia orgánica (MO%). Para la producción de forraje acumulado (kg. MS ha^{-1}) se cortaron 3 muestras de 1 m^2 por sitio durante el mes de diciembre, hasta la altura habitual de pastoreo (7 cm). Se determinó peso fresco de todas las muestras, y seco a través de una alícuota de 100 g., llevándola a estufa a 60°C hasta peso constante. Se cuantificó el número de matas por m^2 con tres repeticiones. Se aplicó análisis estadístico para un estudio descriptivo de los resultados.

Resultados

Dentro de los parámetros evaluados, como se observa en la figura 1, el pH fue relativamente neutro excepto en el AB donde se elevó a 8, posiblemente por presencia de sales. En MO y profundidad de perfil, no se obtuvieron grandes variaciones. El Fósforo mostró más diferencias, con un rango de 7 ppm entre mínimos y máximos, aunque en promedio bajos o deficientes.



	pH	P (ppm)	M.O %	Prof. (cm).
AB	8,0	11,0	2,9	1,0
AP	6,6	12,0	2,2	0,6
PLL L	7,3	5,0	2,0	0,6
PLL P	6,9	9,0	2,1	0,6

Figura 1. Parámetro físico-químicos relevados en lotes de agropiro y pasto llorón en diferentes ambientes.

Se observa en la figura 2, los resultados de la producción acumulada de MS ha^{-1}.y el relevamiento de la cantidad de matas m^2 para los distintos ambientes. Estos valores son buenos para ambas pasturas teniendo en cuenta las características de la región semiárida. Los bigotes indican el error estándar y lo puntos el número promedio de matas.

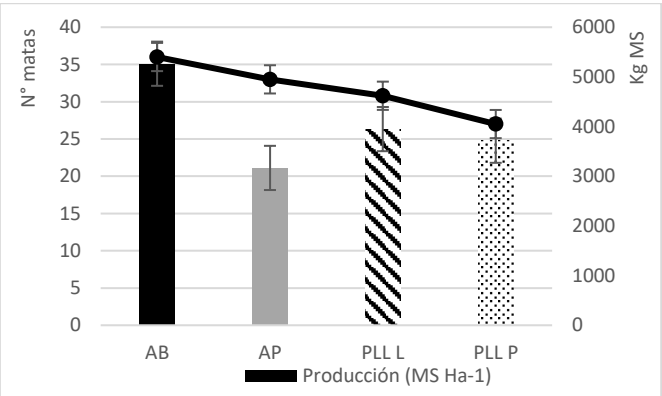


Figura 2. Producción de MS ha^{-1} en lotes con pasturas en diferentes ambientes.

Conclusiones

La pastura de pasto llorón, a diferencia de lo relevado en la de agropiro, presenta mayor estabilidad de volumen producido y número de plantas por metro cuadrado en los ambientes relevados. En principio evidencia plasticidad de esta especie megatérmica para adaptarse a suelos con diferente profundidad y parámetros químicos.

Bibliografía

Lauric A. *et al.* (2018) Resultados de implantación de pasturas perennes dentro de una estrategia de extensión. Pdos. De BBca y Cnel Rosales. XIX Jornadas Nacionales de Extensión Rural y VI del Mercosur.

PP 36 Curvas de producción y calidad de pasto llorón en diferentes sitios del Partido de Bahía Blanca

Lauric A[1]*, De Leo G[1], Torres Carbonell C[1,2], Scoponi L[3]
[1]Agencia de Extensión Rural Bahía Blanca - C. Rosales. EEA INTA Bordenave, Bahía Blanca, Argentina.
[2]Dpto. Agronomía, Universidad Nacional del Sur (UNS), Bahía Blanca, Argentina.
[3]Dpto. de Ciencias de la Administración, Universidad Nacional del Sur (UNS), Bahía Blanca, Argentina.
*E-mail: lauric.andrea@inta.gob.ar

Production curves and quality of weeping grass in different sites in the Bahía Blanca district.

Introducción

Las especies perennes megatérmicas como el pasto llorón (*Eragrostis curvula* [Schrad.] Nees). permiten aumentar la oferta de pasto y evitar procesos erosivos, disminuyendo riesgos en ambientes semiáridos (Leonhardt *et al.*, 2019). En función a lo anterior es imprescindible contar con información de esta especie, para la elaboración de cadenas forrajeras en los establecimientos productivos de regiones marginales dentro del SO Bonaerense. El objetivo de este trabajo fue generar curvas de producción de pasto llorón e información de calidad en tres sitios bajo condiciones reales de producción, dentro del Partido de Bahía Blanca.

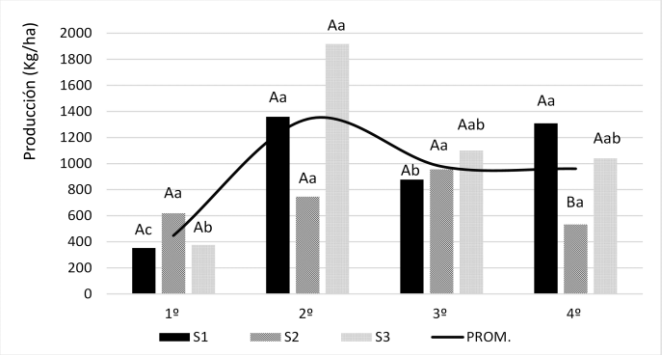
Materiales y métodos

Los lugares de muestreo fueron tres: *Sitio Oeste* (S1), *Sitio Centro* (S2) y *Sitio Este* (S3) del Partido de Bahía Blanca. Los lotes de pasto llorón fueron logrados por los productores bajo diferentes criterios de implantación y densidad, promedio 15 matas.m^{-2}. Las precipitaciones durante el período de corte fueron de 468 mm, cercanas al promedio histórico (1960-2008). Previo al corte de forraje se evaluó profundidad de suelo y P extractable (ppm), materia orgánica (MO%) y pH para cada sitio (Lab. Suelos INTA Bordenave). La unidad experimental fue de 1m^2 con tres repeticiones. Los cuatro cortes fueron: 1º 26/11/09, 2º 28/12/09, 3º 5/02/10 y 4º 18/03/10. Se cortó el material por cada unidad experimental hasta la altura habitual de pastoreo (7 cm) para la obtención del peso fresco y el porcentaje de materia seca. Luego se envió al laboratorio para evaluar Proteína Bruta (PB%) y Digestibilidad (%DIVMS). Los datos se analizaron mediante ANOVA y se realizó la comparación de medias por la prueba de Tukey (p=0,05).

Resultados

La profundidad de los suelos relevados varió desde 0,3 m a 0,9 m, la MO entre 1,1-3,1% y pH, ligeramente alcalino de 6,4 a 7,9. La distribución de la producción de forraje fue para los dos primeros cortes 42,8% y 57,1% para los dos restantes.

Con respecto a la calidad (Tabla 1), el contenido de PB promedio fue 11,5% en 1º corte y 11,16% en 2º corte a 8,0% y 7,1% en 3º y 4º corte, respectivamente. Por otro lado, la digestibilidad presentó valores promedios en el 1º y 2º corte de 56,6 y 58,7%, y en el 3° y 4º corte de 49,8 y 48,4%, respectivamente. Las diferencias para un mismo sitio pueden deberse a la alta variabilidad dentro de cada uno.



Letras diferentes indican diferencias significativas (P<0,05) entre tratamientos. Diferencias entre sitios en un mismo corte (letras en mayúsculas). Diferencias entre cortes en un mismo sitio (letras en minúscula). Leyenda: Sitio Oeste (S1), Sitio Centro (S2) y Sitio Este (S3).

Figura 1. Producción de forraje por sitio y por corte.

Tabla 1. Parámetros de calidad para los diferentes sitios y cortes. Contenido de proteína bruta (PB%) y digestibilidad (DIVMS%).

		1º	2º	3º	4º
S1	DIVMS%	56,6Aab±2,5	59,8Aa±1,3	49,4Ab±2,5	47,8Ab±4,6
	PB%	12,9Aa±2,0	13,4Aa±1,0	8,8Ab±0,5	7,5Ab±0,6
S2	DIVMS%	55,8Aa±0,7	55,5Aa±3,1	49,7Ab±3,5	47,7Ab±0,3
	PB%	9,2Aa±0,7	9,4Ba±1,0	6,8Bb±0,4	6,5Ab±0,3
S3	DIVMS%	57,4Aab±1,32	60,7Aa±1,8	50,4Ab±5,2	49,5Ab±3,0
	PB%	12,4Aa±1,6	10,7ABab±1,3	8,4ABb±0,7	7,3Ab±0,7

Letras diferentes indican diferencias significativas (P<0,05) entre tratamientos. Letras en mayúscula: Diferencias entre sitios en un mismo corte. Letras en minúscula: Diferencias entre cortes en un mismo sitio.

Conclusiones

La producción de forraje se distribuye de manera similar entre los dos primeros y dos segundos cortes. La calidad proteica y digestible tiene un nivel aceptable en los primeros dos cortes para la mayoría de las categorías de hacienda, mientras que en los dos últimos se podría destinar a categorías de menores requerimientos.

Bibliografía

Leonhardt *et al.* (2019). Pasto llorón. En: *Forrajeras anuales y perennes más difundidas en la Pcia de La Pampa*. EEA INTA Anguil, pp. 41- 45.

PP 37 Efecto de la fertilización nitrogenada sobre la producción de biomasa y proteína bruta en cereales de invierno

Fontana LMC[1]*, Porta Siota F[1,2], Ortiz DA[1,3], Babinec FJ[4], Dellacasa Durante TF[4]

[1] EEA INTA "Ing. Agr. Guillermo Covas", Anguil, La Pampa; [2]Facultad de Agronomía, UNLPam, Santa Rosa, La Pampa; [3]Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UNLPam, Santa Rosa, La Pampa; [4]Actividad Privada

*E-mail: fontana.laura@inta.gob.ar

Effect of nitrogen fertilization on biomass and crude protein production in cool annual cereals

Introducción

En la región pampeana, los cereales de invierno son utilizados, a pesar de su alto costo, para equilibrar la variabilidad estacional en la producción de forraje de las pasturas. Los más utilizados son la avena, cebada, centeno, trigo y triticale. La producción y calidad de estos cultivos queda determinada por la disponibilidad de nutrientes, fundamentalmente nitrógeno y fósforo. Para un eficiente uso de fertilizantes se debe considerar la fertilidad ya existente, el tipo del suelo, la especie a utilizar, su estado fisiológico y las condiciones climáticas. El objetivo de este trabajo fue evaluar los efectos de la fertilización nitrogenada sobre la producción de materia seca y el porcentaje de proteína bruta (PB) de distintos verdeos de invierno en la región semiárida pampeana.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó durante el año 2021 en la EEA INTA "Ing. Agr. Guillermo Covas" Anguil situada en la provincia de La Pampa. El suelo era de textura franco-arenosa, con 2% MO, 11,8 ppm P y 27 Kg/ha NO_3, con 139 mm de agua útil a la siembra y una profundidad de 120 cm. Las precipitaciones de abril a diciembre fueron de 417 mm, con predominio en primavera. Las temperaturas medias se mantuvieron en los valores históricos. El experimento consistió en un factorial con tres niveles de fertilización nitrogenada (0, 60 y 120 kg/ha) combinados con nueve cultivares correspondientes a cuatro especies de verdeos invernales (cebadas Ainara y Huilen INTA, avenas Julieta INTA, Florencia INTA y Elizabet INTA, centenos Don Ewald INTA y Don Norberto INTA, y triticales Don Santiago INTA y Ona INTA), dispuestos según una variante de ensayo en franjas. La siembra se realizó el 30 de marzo, con una densidad de 230 semillas/m^2, y la emergencia se produjo el 6 de abril. Se usó siembra directa con girasol como cultivo antecesor. Se llevó a cabo una fertilización al momento de la siembra, utilizando una dosis de 50 kg/ha de fosfato diamónico (18-46-0), incorporado en la línea de siembra. Posteriormente, el 26 de abril se fertilizó en el estado macollaje (Z2.1 de la escala de Zadocks) con urea granulada (46-0-0) al voleo, utilizando diferentes dosis de fertilizante (0, 60 y 120 kg/ha) que dieron origen a los diferentes tratamientos a evaluar. Durante el ciclo completo del cultivo se realizaron dos cortes, en los que se midió la producción de biomasa aérea (BA) por pesada y PB mediante NIRS. La BA acumulada y la PB se analizaron con un modelo mixto con efectos fijos de especie, (cultivar dentro de especie), fertilizante; y su interacción con cultivar, y aleatorios de bloque dentro de especie y cultivar, y la interacción fertilizante por bloque. Se compararon las medias de niveles de fertilización dentro de cultivares.

Resultados y Discusión

Se encontró interacción entre cultivar y dosis de fertilización (P<0,01) para ambas variables, por lo que se analizaron las diferencias entre niveles de fertilización dentro de cultivares. Para cebada, la variedad Huilen INTA presentó diferencias significativas en BA para todas las dosis de fertilizante; y diferencias entre 0N vs. 120N y 60N vs. 120N para PB. La variedad Ainara, no presentó diferencias significativas para ninguna de las variables analizadas. En centeno, Don Ewald INTA mostró diferencias entre 0N y 120N y entre 60N y 120N para biomasa. Para PB, Don Ewald INTA presentó diferencias entre 0N y 120N (P<0,01) y entre 60N y 120N (P<0,05). En Don Norberto INTA no se encontraron diferencias significativas (Tabla 1). En triticale, para biomasa Don Santiago INTA mostró diferencias entre 0N y 120N (p=0,09). En Ona INTA hubo diferencias entre todos los tratamientos. En cuanto a PB, se encontraron diferencias sólo en Ona INTA entre 0N y 120N y entre 60N y 120N (Tabla 1). En avena, Elizabet INTA mostró diferencias para biomasa sólo entre 0 N y 120 N; pero en Florencia INTA y Julieta INTA entre 0 N y 120 N, y entre 60N y 120N. En PB, sólo Florencia INTA presentó diferencias 0 N y 120 N (Tabla 1).

Conclusiones

La respuesta en BA y PB es dependiente del cultivar y de la especie. El ciclo de cultivo es un factor que podría estar condicionando la respuesta diferencial a la producción de biomasa y de proteína bruta.

Tabla 1. Medidas resumen (±EE) de la producción de biomasa (KgMS/ha) y de la producción de proteína bruta (Kg/ha) por cultivares y tratamiento.

Especie	Cultivar	Biomasa (kg MS/ha)			PB (kg/ha)		
		0 N	60 N	120 N	0 N	60 N	120 N
Cebada	Ainara	1854±176	1986±103	2157±284	211±13	210±14	305±30
	Huilen INTA	1475±116	2458±143	3846±315	199±5	326±12	475±25
Centeno	Don Ewald INTA	3147±63	3340±272	4079±589	336±29	390±27	535±35
	Don Norberto INTA	3261±396	3367±241	3690±98	326±34	407±2	462±24
Triticale	Ona INTA	1248±255	2613±329	5512±560	137±3	393±106	689±19
	Don Santiago INTA	2613±527	3140±332	3329±179	207±45	331±38	262±7
Avena	Florencia INTA	1822±443	2363±439	3089±323	240±9,3	384±51	423±67
	Elizabet INTA	2970±210	3602±571	4223±425	365±65	449 ±42	618±126
	Julieta INTA	2176±289	2564±309	3574±209	176±47	299±55	416±27

PP 38 Determinación del momento óptimo de corte de alfalfa para heno bajo riego

Fontana LMC[1], Matinata EJ[2], Ferri, CM[3(†)], Ortiz DA[1,4], Babinec FJ[5]

[1] EEA INTA "Ing. Agr. Guillermo Covas", Anguil, La Pampa, [2]AER Valle Inferior del Río Chubut INTA, Trelew, Chubut, [3]Facultad de Agronomía (UNLPam), [4]Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (UNLPam) y [4]Actividad Privada

*Email: fontana.laura@inta.gob.ar

Determination of the optimal harvest time for Irrigated alfalfa hay

Introducción

En el Valle Inferior del Rio Chubut (VIRCh) una actividad fundamental es la producción de alfalfa para heno, aunque la comercialización del producto se restringe a la provincia por el elevado costo de los fletes. La calidad nutricional de esta especie cambia con el crecimiento y la madurez de las plantas. En este sentido, la variabilidad del contenido proteico en los henos destinados a la fabricación de pellets está asociada con la proporción de hojas al momento de confección. Por lo tanto, se requiere ajustar el manejo agronómico y la confección del heno destinado al peletizado. El objetivo del trabajo fue identificar el momento óptimo de corte del cultivo de alfalfa en el VIRCh para la confección de heno de alta calidad.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó durante la estación de crecimiento 2016-2017, en la localidad de 28 de Julio del VIRCh, sobre un lote sembrado con alfalfa cv Venus (GRI 6) con 89 plantas/m^2 implantada en 2010 en un suelo franco (Clase II, 2,5% de MO, pH 7,5 y fósforo disponible 28,8ppm) y regado por manto.

Se usó un diseño en bloques aleatorizados completos con seis repeticiones y cinco tratamientos (etapas fenológicas de corte), con parcelas de 5 m^2. Se evaluaron cinco estados fenológicos: pre botón, botón floral, 10%, 50% y floración plena, (escala de Kalu y Fick, 1981), con 4 cortes para pre botón, botón floral y 10% de floración y 3 cortes para 50% y floración plena). Los cortes se realizaron con moto-guadañadora en una superficie de 5 m^2 por parcela. Las muestras fueron secadas en estufa a 60°C hasta peso constante, y molidas para determinar la materia seca (MS) y la proteína bruta (PB), utilizando NIRS complementada con los métodos convencionales de laboratorio, se calculó la producción de PB ponderada por hectárea. La acumulación de MS aérea se obtuvo mediante la suma de la MS cosechada en cada uno de los cortes. Los datos se analizaron con un modelo mixto para medidas repetidas con efectos fijos de momentos de cortes y fecha, y aleatorios de bloque, probando varias estructuras de covarianza (Winter, 2013), utilizando SAS.

Resultados y Discusión

Se observaron diferencias significativas en biomasa entre el corte en el momento de botón floral con relación a los demás momentos (Tabla 1). Cuando se compara el corte en botón floral con los cortes en estados más avanzados, existe una diferencia de días entre los momentos, que se traduce en efectos de retraso acumulativo sobre el estado de desarrollo del cultivo al momento del corte a fin de temporada.

Con los resultados de PB ponderada se observó que la cantidad de PB cosechada durante la estación de crecimiento fue mayor en el estadio de botón floral, y no hubo diferencias significativas con los momentos de pre botón y 10% de floración, existiendo mayores diferencias en los estados más avanzados.

Se observó que en el caso de la Proteína Bruta (PB) existen diferencias significativas entre el corte en pre botón floral con respecto de los momentos de 50 y 100% de floración. Además se observa un mayor contenido de proteína bruta en los cortes 1 y 2, en botón floral, y en los cortes 3 y 4 en pre botón floral (datos no presentados).

Conclusiones

El momento de botón floral es el estado fenológico que mejor relaciona los valores de calidad del forraje, con un valor de PB ponderada de 20,27%, para la obtención de heno en los primeros cortes de la temporada luego del reposo invernal, debido a que expresa los mejores índices de proteína bruta y producción de biomasa, en cambio, en los cortes hacia el final de la estación de crecimiento, el momento fenológico de pre botón floral, es quien posee los mejores valores de proteína bruta.

El estado de madurez óptimo para cortar la alfalfa dependerá del objetivo de producción al que se destina el forraje. Para el VIRCh, el momento de corte para obtener un heno de calidad manteniendo una producción aceptable es en botón floral.

Bibliografía

Kalu BA, Fick GW (1981) Crop Sci 21(2)267-271.

Winter B (2013) https://doi.org/10.48550/ARXIV.1308.5499

Tabla 1. Producción de Biomasa y Proteína Bruta ponderada por ha.

Momento de corte	Biomasa (Tn.ha^{-1})	PB*MS (g)	Sum MST(kg)	Xpond PB (%)
Corte pre botón	$16,05_{ab}$	1998,66	104,81	19,07ab
Corte Botón	$18,77_{a}$	2335,39	115,20	20,27a
Corte 10%	$16,75_{ab}$	1993,27	106,91	18,64ab
Corte 50%	$15,4_{c}$	1876,14	114,63	16,37c
Corte 100%	$14,03_{d}$	1517,14	98,90	15,4d

PB*MS: cantidad de Proteína Bruta producida en los cuatro cortes por parcela. MST: Cantidad de materia seca total producida en los cuatro cortes por parcela. Xpond PB: proteína bruta ponderada (%)

PP 39 Efecto de la inoculación foliar de bacterias promotoras del crecimiento sobre la productividad de Gatton panic

Ayoub I[1,2]*, Bigatton E[1,2], Moreno MV[3], Echeverría A[3,4], Tessi T[2,3]
[1] CONICET. [2] FCA, UNC. [3]INTA EEA Manfredi. [4]UNVM.
*E-mail: iayoub@unc.edu.ar

Effect of foliar inoculation of plant growth-promoting bacteria on the productivity of Gatton panic

Introducción

Megathyrsus maximus cv Gatton panic*,* es la especie más difundida en el norte de Córdoba (De León, 2004). Mejorar su productividad no solo incide directamente en la actividad ganadera, sino que también potencia su eficiencia. Las rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal (PGPR), como *Pseudomonas* spp. y *Bacillus* spp. promueven el crecimiento mediante diversos mecanismos tales como solubilización de fósforo, producción de fitohormonas, liberación de compuestos orgánicos volátiles, síntesis de sideróforos y antibióticos. Además, presentan mecanismos indirectos de resistencia sistémica inducida (Kumar *et al.*, 2019). Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la inoculación foliar de dos cepas PGPR del género *Bacillus* y una del género *Pseudomonas* sobre la productividad de Gatton panic.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en el Campo Experimental Anexo Deán Funes de INTA en la provincia de Córdoba, Argentina (30°26'00"S 64°21'00"O; 679 m s. n. m.) sobre un lote ya implantado de Gatton panic. Se aplicaron cuatro tratamientos bajo un DBCA con tres repeticiones. Los tratamientos aplicados fueron: *Bacillus* RI3 (B1), *Bacillus* RI9 (B2), *Pseudomonas* P7 (P1), mientras que el último correspondió a un control negativo (C) que se realizó con una aplicación con agua destilada en reemplazo de los bioinsumos. La inoculación foliar de las bacterias se llevó a cabo el 29 de febrero de 2024 utilizando una mochila con regulación de flujo (con CO_2) a una dosis de bioestimulante de 20 L/ha, en parcelas de 52 m^2 (104 ml de caldo bacteriano/parcela) para garantizar un mojado óptimo del follaje. Se realizó el muestreo a los 45 días posteriores a la aplicación foliar y se tomaron 3 muestras (A, B, C; marco fijo de 0,25 m^2) por parcela (9 por tratamiento) para evaluar las siguientes variables: materia seca aérea (MSA), % de hojas y de tallos. De cada una de las muestras, previamente pesadas en fresco, se extrajo una alícuota del 10% para determinar el % de hojas y de tallos. Luego la totalidad de la muestra fue secada en estufa a 100°C para determinar MSA. Los resultados se analizaron estadísticamente con el programa InfoStat mediante el módulo de modelos mixtos, usando el tratamiento como efecto fijo y los bloques como efecto aleatorio. Las medias se contrastaron con test LSD Fisher (α=0,05).

Resultados y Discusión

Los tratamientos aplicados tuvieron efecto significativo sobre la MSA (*P* = 0,0016) y no tuvieron efecto sobre el % de hojas y tallos (*P* = 0,1091) (Tabla 1). Los tres tratamientos (B1, B2 y P1) lograron aumentar la producción de MS/ha en relación a C. Sin embargo, B1 tuvo un mayor efecto sobre la producción de biomasa y una tendencia a aumentar el % de hoja y de tallo, con lo que se podría esperar una mayor calidad de la MS.

Tabla 1. Medias ajustadas de las variables evaluadas para cada tratamiento.

	Tratamiento					
Variables	B1	B2	P1	C	EE	p-valor
Tallos (%)	40±4^a	47±3^a	55±3^a	53±4^a	4	0,1091
Hojas (%)	60 ± 4^a	53±3^a	45±3^a	47±4^a	4	0,1091
MSA (Kg MS/ha)	6899,57^a	6382,8^b	6190,31^b	6056,27^c	582,68	0,0016

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (*P* > 0,05).

Conclusión

La aplicación foliar de B1, B2 y P1 sobre Gatton panic generó un incremento significativo en la producción de MSA (kg MS/ha), siendo B1 la cepa más adecuada para potenciar esta respuesta. Se considera continuar monitoreando la producción de la pastura y analizar el perfil de hormonas en hoja para explicar mejor esta respuesta, así como realizar análisis de calidad. La implementación de esta herramienta no solo promete tener un impacto significativo, sino que además puede llevarse a cabo en pasturas ya implantadas, lo que amplía su potencial alcance y utilidad.

Bibliografía

De León M (2004). INTA-EEA Manfredi (Cba). ISSN 1668-2890.
Kumar A *et al.* (2019). https://doi.org/10.1016/ j.bcab.2019.101271

PP 40 Silaje de avena y cebada, un ensayo comparativo

Quiroga E[1]*, Moreyra F[1]

[1] Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola (CREA) Región Sudoeste

*E-mail: estanislao_quiroga@yahoo.com.ar

Oat and barley silage, a comparative experience

Introducción

El silaje de cereales de invierno es una fuente importante de reservas de calidad para la ganadería del sur bonaerense. Sin embargo, su incorporación masiva a los sistemas productivos es relativamente reciente.

Existen evidencias variables sobre la calidad y la productividad de los silajes de cereales de invierno.

El objetivo del presente trabajo fue comparar la productividad y calidad del silaje obtenido de dos especies de cereales de invierno y seis cultivares con aptitud silera. Son nuevos cultivares avena y forrajeras utilizados en la zona y seleccionadas por su alto potencial de producción de materia seca.

Materiales y Métodos

Durante 2023 se evaluaron 4 cultivares de *Avena sativa L* (Paloma, Sofía, Elena y Susana) y 2 de *Hordeum vulgare L* (Trinidad y Rayen) en un campo de la localidad de Barker, provincia de Buenos Aires.

El ensayo se llevó a cabo en un lote de pie de sierra, capacidad de uso IIIs destinado a silaje de invierno. Se sembró el 19-06-2023 y se cortó el 19-11-2023. Se sembraron 300 plantas/m^2, se aplicaron 80 kg de fosfato diamónico a la siembra y el modelo de fertilización nitrogenada elegido fue el mismo del lote: 200 -x, aplicándose 147 kg/ha de urea el 3–08-2023. Se aplicaron 400 cm^3/ha de un fungicida preventivo combinado estrobirulina + triazol en encañazón, el 09-10-2023. Se inició el cultivo con perfil lleno, a capacidad de campo. Las lluvias durante el período de cultivo totalizaron 351 mm. En la tabla siguiente se consignan precipitaciones totales y temperatura promedio mensual observadas.

Tabla 1. Lluvias y temperaturas durante el período experimental

	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov
Mm	31	94	69	36	79	72
Temp media °C	11	8	9	9	15	18

Para el ensayo, se realizó un diseño en bloques al azar con 5 repeticiones por tratamiento en parcelas de 50 m^2. Al momento de cortapicado del lote comercial se cortaron manualmante los tratamientos del ensayo, en unidades muestrales de 1 m^2 cortadas a 5 cm de altura. Se determinó rendimiento en materia verde pesando inmediatamente las muestras en una balanza ATMA BC7204N y se corrigió el rinde por contenido de materia seca.

Luego se confeccionaron microsilos y una vez estabilizados se procedió a determinar parámetros de calidad nutricional mediante un aparato NIRS PerkinElmer DA7250 modelo 2020. Se midió contenido de materia seca (MS %), energía metabolizable (EM Mcal/kg), contenido de proteína bruta (PB %), fibra detergente ácido y neutro (FDA % y FDN %).

Para el análisis estadístico de los resultados se utilizó un análisis de varianza (ANOVA) y comparación de medias mediante test de Tukey (p=0,05).

Resultados y Discusión

Se consignan en la tabla 2. Hubo diferencias estadísticamente significativas entre cultivares para la variable rendimiento de materia seca por unidad de superficie al igual que para los parámetros contenido de materia seca FDA, FDN y contenido de proteína bruta (%).

No hubo diferencias estadísticamente significativas para el contenido de energía metabolizable.

Es importante señalar que mayores rindes de MS/ha no necesariamente acarrearon menores contenidos de proteína ni de energía metabolizable. Y que existen cultivares de alto potencial de rinde y calidad tanto de cebada como de avena.

Conclusiones

Las diferencias registradas entre cultivares permitirían elegir genotipos con mejor aptitud silera, capacidad de generar mayor rendimiento que otros sin perjuicio de la calidad del material ensilado, como avena Elena o Susana.

Se necesita repetir mediciones en sitios y años diferentes para obtener resultados y conclusiones de mayor robustez.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Lic. Miguel Alfaya (administrador del campo), al Sr. Alejandro Zanga (encargado del equipo de maquinarias) y al CREA Benito Juárez, que ayudó en la toma de datos del ensayo.

Bibliografía

Ortiz DA *et al* (2022) Revista Argentina de Producción Animal vol 42 supl. 1 298

Wallsten J *et a*l (2010) The Animal Consortium, Cambridge University vol 4, supl 3 432-438

Brundage AL *et al* (1979) Journal of Dairy Science, vol 62 supl. 5 740-745

Tabla 2. Rinde en materia seca (Rinde (Kg MS/ha)), contenido de materia seca al momento del ensilado (MS (%)), proteína bruta (PB (%)), energía metabolizable (EM (Mcal/kg MS)), fibra detergente ácido (FDA (%)) y fibra detergente neutro (FDN (%)) para 6 cultivares de cereales de invierno para silaje de planta entera.

	Rinde (Kg MS/ha)		MS (%)		PB (%)		EM (Mcal/kg)		FDA (%)		FDN (%)	
	Promedio	Desv St Dif	Promedio	Desv St Dif	Promedio	Desv St Dif	Promedio	Desv St Dif	Promedio	Desv St Dif	Promedio	Desv St Dif
Avena Elena	15672,79	± 1524,70 a	30,70	± 0,95 c	14,47	± 2,15 a	2,45	± 0,01 a	19,67	± 2,08 a	43,33	± 0,58 c
Cebada Trinidad	13936,41	± 1580,54 ab	33,20	± 1,07 d	10,93	± 1,46 b	2,52	± 0,02 a	15,67	± 1,15 a	42,00	± 0,00 ab
Avena Susana	12700,47	± 1132,42 abc	24,87	± 0,44 a	11,23	± 0,29 ab	2,56	± 0,27 a	27,33	± 1,15 b	44,00	± 0,00 c
Cebada Rayen	12654,64	± 1169,78 abc	31,70	± 0,42 cd	9,80	± 0,70 b	2,51	± 0,02 a	19,33	± 3,06 a	41,67	± 0,58 a
Avena Paloma	11429,15	± 2729,20 bc	27,63	± 0,60 b	13,10	± 1,21 ab	2,41	± 0,03 a	26,33	± 3,06 b	43,33	± 0,58 c
Avena Sofía	10352,50	± 1278,98 c	27,40	± 1,37 b	12,73	± 1,00 ab	2,42	± 0,02 a	27,00	± 1,00 b	43,00	± 0,00 bc

PP 41 Determinación de la metodología de corte y empaque de alfalfa para la obtención de un heno de calidad bajo riego

Matinata EJ[1]*, Fontana LMC[2], Ferri CM[3(†)], Ortiz DA[2,4], Babinec F[4]

[1] AER Valle Inferior del Río Chubut INTA, Trelew, Chubut, [2]EEA INTA "Ing. Agr. Guillermo Covas", Anguil, La Pampa, [3]Facultad de Agronomía (UNLPam), [4]Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (UNLPam) y [5]Actividad Privada

*E-mail: matinata.eduardo@inta.gob.ar

Determination of cutting and packaging methodology for producing quality irrigated alfalfa hay

Introducción

Los forrajes conservados permiten intensificar y estabilizar los sistemas ganaderos favoreciendo la producción individual. Gran cantidad de factores manejables influyen sobre el proceso de henificado y son la causa de los resultados tan variables que se observan en cuanto a la calidad final del material, en particular cuando proviene de un cultivo bajo riego. La composición bioquímica, la persistencia y la rentabilidad del material a conservar dependen del manejo de la cosecha. El objetivo en este trabajo fue ajustar el manejo en la confección de heno en el Valle Inferior del Río Chubut (VIRCh), de acuerdo con las condiciones de producción y determinando un óptimo que permita obtener un insumo confiable para la fabricación de pellets de alfalfa por la industria local.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en el VIRCh, en la localidad de 28 de Julio (43°22'19"S y 65°53'17"O), en un lote de 5 ha con alfalfa cv. Venus (GRI: 6) implantado en 2010 sobre un suelo Torrifluvent típico (MO 2,5%, pH 7,5, fosforo disponible 28.8 ppm). Se realizaron tres cortes en botón floral en la temporada de crecimiento. Se usaron parcelas de 22,5 m x 100 m, para operar con la maquinaria convencional de mercado. Se usó un diseño experimental en bloques divididos con tres repeticiones y dos factores cruzados, tipo de corte, con tres niveles (a)- segadora con acondicionador sin rastrillar, y b)- tambores (T) y c)- discos (D), ambos rastrillados)-), y dos sistemas de confección de heno (a)- rollo (R) o b)- fardos (F)). Se reguló la maquinaria para que procesara 300 kg de materia seca (MS) por tratamiento. La operación de empaque se inició cuando la andana tuvo 20% de humedad. Las pérdidas de cosecha se determinaron en el momento del empaque, recolectando el material desprendido mediante un faldón de lona colocado debajo de la cámara de compactación de cada maquinaria. En cada parcela se obtuvieron muestras tanto de los fardos, rollos y pérdidas de cosecha, para determinar con tecnología NIRS la composición bioquímica-proteína bruta (PB), fibra en detergente neutro (FDN) y ácido (FDA), lignina en detergente ácido (LDA), digestibilidad de la materia seca (DMS), energía metabolizable (EM) y cenizas (CEN). Los resultados se expresaron en % sobre MS de cada fracción. Para el análisis se utilizó un modelo mixto con efectos fijos de fecha, tipo de corte y sistema de empaque, y aleatorios de bloque y las correspondientes interacciones, con una estructura de covarianza de simetría compuesta heterogénea o heterocedástica, según variable. Las medias de tipo de empacado para cada una de las formas de corte se compararon con una prueba F de 1 grado de libertad. Se siguió el mismo criterio para el análisis de las pérdidas producidas, usando SAS.

Resultados y Discusión

Se observaron diferencias significativas en las pérdidas producidas por las formas de empaque; las más destacadas son entre rollo y fardo para PB, DMS, FDA y FDN debido a la cantidad de hojas que se pierden. En los henos producidos, fardo y rollo, los contenidos de PB, DMS, FDN y FDA varían según empaque y corte, pero no hay interacción entre tipo de corte y sistema e confección. En las pérdidas, las mayores diferencias significativas se dan en los contenidos de PB, DMS, según la forma de empaque, y en menor proporción FDA y LDA. La DMS de las pérdidas es mayor que la del heno obtenido, lo que indica que el material que se pierde son principalmente hojas, y que concuerda con los valores más bajos de LDA y FDA.

Se observaron diferencias significativas según la forma de empaque, ya que la enrolladora (34 kg promedio de pérdida) pierde más que la enfardadora (7,5 kg promedio) (Tabla 1), trabajando sobre un material con igual contenido de MS y la misma cantidad de material procesado. La cantidad de PB recolectada en los fardos y rollos por hectárea es homogénea y similar para cada tipo de corte. La cantidad perdida en el campo según la modalidad de empaque en enrollado posee un promedio más alto de pérdida (8,6%) con respecto al enfardado (2%).

Conclusiones

Los tipos de corte no influyeron en la composición bioquímica del heno. El sistema de empaque influye en las pérdidas de materia seca y del contenido de proteína bruta, siendo mayores en la enrolladora. Para la obtención de un heno de calidad, el corte se puede realizar con las cortadoras del mercado, practicándoles una correcta regulación. Los fardos prismáticos son los que menos componentes digestibles pierden, obteniendo heno de alta calidad.

Tabla. Pérdida de MS y componentes bioquímicos ponderados por hectárea.

	Promedio ponderado perdida (kgMS/ha)	Promedio Producción (kgPB/ha)	Promedio Pérdida (kgPB/ha)	PB Pérdida %	FDN%	DMS%	FDA%	CEN%
S+A+R	35,8a	74,3 a	7,0a	9,5 a	45,9 b	62,9a	33,4 a	14,4a
S+A+F	7,8 b	71,9 b	1,4b	2,0 b	50,1a	61,5 b	35,1 a	15,2 b
T+R	34,1a	70,1 a	5,9a	8,4 a	49,5a	61,4a	35,3 a	18,6 b
T+F	7,8 b	71,1b	1,4b	2,0 b	48,4 b	61,6a	35,1 a	20,2a
D+R	32,1a	74,2 a	5,9 a	7,9 a	46,9a	62,6a	33,8 a	13,7a
D+F	7,0 b	70,2b	1,3b	1,9 b	46,6a	62,5a	33,8 a	13,2a

S+A+R: Segadora con acondicionador enrollado. S+A+F: Segadora con acondicionador enfardado. T+R: Segadora de tambores enrollado. T+F: Segadora de tambores enfardado. D+R: Segadora de discos enrollado. D+F: Segadoras de disco enfardado.

PP 42 Producción de biomasa aérea de pasto jesuita "Dona Emma" bajo sistemas silvopastoriles

Loto M[1], Maidana CE[2], Weber M[3]
1 INTA EEA Montecarlo; 2 INTA EEA Cerro Azul; 3 Instituto de Enseñanza Agropecuaria N° 8. Montecarlo, Misiones.
*E-mail: loto.mauro@inta.gob.ar

Aerial biomass production of 'Dona Emma' carpet grass under silvopastoral systems

Introducción

Dentro de las especies forrajeras utilizadas en los sistemas silvopastoriles en la provincia de Misiones, *Urochloa brizantha* cv Marandú (Ub) y *Axonopus catarinensis Valls* (JG), son las más difundidas. En términos generales Ub tiene mayor facilidad de implantación, alta producción de biomasa aérea durante primavera verano y es muy sensible al frio, en tanto que JG crece durante todo el año, tolera heladas, pero no tiene semillas viables. Recientemente algunos productores de la región han introducido un nuevo ecotipo de pasto jesuita denominado ¨Dona Emma¨(JDe) pero aún se desconoce la productividad y calidad nutricional. El objetivo del presente trabajo fue evaluar comparativamente la producción de biomasa aérea de Ub, JG y JDe bajo diferentes grados de disponibilidad de radiación fotosintéticamente activa (RFA) y brindar información acerca de los parámetros nutricionales.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en el Instituto de Enseñanza Agropecuaria N°8 de Montecarlo, Misiones (26°36'03"S 54°42'01"W) donde se evaluó la producción de forraje de *Urochloa brizantha* cv Marandú (Ub), *Axonopus catarinensis Valls* (Jg) y *Axonopus sp.* ecotipo Dona Ema (JDe) a cielo abierto (CA) y bajo un sistema silvopastoril con 40% de sombreamiento (SSP). Se utilizó un diseño completamente aleatorizado con arreglo factorial 2 x 3: el factor sombra con dos niveles (SSP, CA) y el factor especie con tres niveles (Ub, JG, JDe) los datos se analizaron mediante ANOVA y test Tuckey ($p \leq 0,05$). El 27/04/2023 se realizó un corte de emparejamiento a 10 cm del suelo y luego se cortó, a la misma altura, el forraje acumulado hasta el día 26/06/2023 (corte 1), al 26/09/2023 (corte 2), al 26/12/2023 (corte 3) y al 13/02/2024 (corte 4). Los cortes se realizaron de manera manual con tijera, utilizando un marco de 0,25 m^2 y dejando un remante de 10 cm de altura. Las muestras fueron pesadas en fresco y secadas en estufa a 60 °C hasta peso constante para calcular el contenido de MS y analizar el contenido de proteína bruta (PB%), fibra detergente neutro (FDN%) y digestibilidad de la materia seca (DMS%). La producción acumulada de forraje ($kgMS.ha^{-1}$) se calculó mediante la sumatoria de los cortes. La unidad experimental fue de 12m2. Las variables evaluadas fueron altura (m), biomasa aérea total (BA, $kgMS.ha^{-1}$).

Resultados y Discusión

Se observó que la sombra generó una reducción en la acumulación de biomasa aérea de Ub y JDe (reducción del 24%) (Tabla 1). Según Gomes *et al.* (2020) el ambiente luminoso es el principal factor que influye en la estructura de las plantas forrajeras, provocando en general una disminución de la producción de forraje ante un aumento del sombreamiento. En JG la respuesta fue opuesta, dado que, aumentó un 7% la producción acumulada de forraje. En la tabla 2 se observa una caracterización, exploratoria, de las variables nutricionales más importantes durante la primavera donde se observan pequeñas variaciones del 2 y 7 %entre las especies y sistemas productivos.

Tabla 2. Proteína bruta (PB%), fibra detergente neutro (FDN%) y digestibilidad de la materia seca (DMS%) de *Urochloa brizantha* cv Marandú (Ub), *Axonopus catarinensis Valls* (JG) y *Axonopus sp*. (JDe) bajo un Sistema Silvopastoril (SSP) y a cielo abierto (CA) durante la primavera.

Tratamiento	PB%	FDN%	DMS%
Ub CA	13,2	61,9	65,4
JDe CA	11,7	57,5	68,2
JG CA	10,7	63,1	63,2
UB SSP	11,2	63,7	63,8
JDe SSP	11,8	61	67,6
JG SSP	11,4	64,2	64,7

Conclusiones

Bajo las condiciones evaluadas la incorporación de JDe no modificaría sustancialmente el componente forrajero de un sistema ganadero en términos cuantitativos ni cualitativo respecto a JG, comúnmente utilizada. Se destaca la alta producción de Ub, probablemente debido a la ausencia de heladas en el período evaluado.

Tabla 1. Producción de forraje ($KgMS.ha^{-1}$, media ± DE) para cada corte y acumulado de *Urochloa brizantha* cv Marandú (Ub), *Axonopus catarinensis Valls* (JG) y *Axonopus sp.* (JDe) bajo un Sistema Silvopastoril (SSP) y a cielo abierto (CA)

Tratamiento	**Corte 1**	**Corte 2**	**Corte 3**	**Corte 4**	**Producción acumulada de forraje ($kgMS.ha^{-1}$)**
Ub CA	3433 ± 585 bc	12096 ± 4768 b	7905 ± 2212 b	8111 ± 918 b	31546 c
JDe CA	1051 ± 580 a	4950 ± 1518 a	4507 ± 440 ab	6320 ± 2130 ab	16830 ab
JG CA	1279 ± 195 a	2788 ± 540 a	4839 ± 839 ab	6010 ± 825 ab	14917 ab
UB SSP	4975 ± 1425 c	5408 ± 1398 a	6489 ± 874 ab	7088 ± 1500 ab	23960 bc
JDe SSP	2066 ± 189 ab	3540 ± 380 a	3955 ± 1240 a	3250 ± 1611 a	12815 a
JG SSP	2800 ± 760 ab	5720 ± 1320 a	3931 ± 1856 a	3494 ± 2087 a	15945 ab

Letras distintas en la misma columna indican diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos ($P<0,05$).

PP 43 Producción de biomasa aérea de mijo híbrido perenne inoculado con microorganismos promotores del crecimiento

Backes C[1]*, Magalhães AF[1], Santos AJM[1], Baião DC[1], Sousa JER[1], Tablada RCN[2]
[1]Universidade Estadual de Goiás (UEG) Brasil; [2]Universidad de Holguín, Holguín, Cuba.
*Email: clarice.backes@ueg.br

Aerial biomass production of perennial hybrid millet inoculated with growth-promoting microorganisms

Introducción

Los microorganismos tienen una gran influencia en la fertilidad del suelo debido que tienen capacidad bioestimulante y benefician directamente a las plantas a través de los nutrientes que se ponen a disposición en sus procesos. El nitrógeno (N) es el principal nutriente que los microorganismos ponen a disposición en sus actividades.

El N es también el principal nutriente utilizado por los cultivos forrajeros y la forma más común de suministrar este nutriente es mediante fertilización química, cuyo exceso puede provocar la contaminación de los recursos hídricos. Una mejor comprensión de los procesos microbianos puede contribuir en gran medida a la reducción de la fertilización nitrogenada.

Por lo tanto, el objetivo de este experimento fue evaluar la producción del cultivo de mijo híbrido perenne inoculado con bacterias promotoras del crecimiento vegetal, bajo diferentes dosis de fertilizante nitrogenado.

Materiales y Métodos

El experimento se llevó a cabo de octubre de 2020 a mayo de 2022 en la Finca Docente de la Universidad Estadual de Goiás, São Luís de Montes Belos/GO, a 579 m de altitud, 16° 31' 30'' S y 50° 22' 20'' O, en un suelo *Latossolo rojo*. El cultivo utilizado fue un híbrido de mijo, de un cruzamiento entre *Pennisetum glaucum x Pennisetum purpureum.*

Fueron establecidas áreas experimentales utilizando un diseño de Bloque al azar, con ocho tratamientos y cuatro repeticiones, cinco tratamientos con semillas inoculadas con bacterias y las siguientes combinaciones: *Azospirillum brasilense*, *Pseudomonas fluorescens*, *Bacillus subtilis*, *A. brasilense* + *P. fluorescens* e *A. brasilense* + *B. subtilis*, aplicando una dosis recomendada de nitrógeno de 80%, y tres tratamientos de semillas sin inoculantes con una dosis 0, 80 y 100% de nitrógeno recomendado. La dosis recomendada fue de 100 kg.ha^{-1}, utilizando como producto la urea. En el segundo ciclo productivo se aplican los microorganismos vía foliar, en dosis de 300 Ml.ha^{-1} cada una. En el primer año solo se realizó un corte del forraje, y en el segundo cuatro cortes coincidiendo con la temporada de lluvias. La biomasa aérea se determinó en un área específica estructurada en 1x1m, a una altura de corte de 30 cm. Una muestra de 300 g de la biomasa total se colocó y almacenó en una bolsa de papel y se envió en una estufa de circulación forzada de aire a 65ºC durante 72 horas para obtener la materia seca de la hierba. Para el procesamiento de los datos obtenidos se realizó un análisis de varianza, utilizando como paquete estadístico el software Sisvar (Ferreira, 2014). Se utilizó la prueba de Tukey al 5% de probabilidad para comparar medias.

.

Resultados y Discusión

En el primer ciclo, los tratamientos con inoculación de *A. braziliense* + 80% N y *P. fluorescens* + 80% N y el tratamiento con una dosis de 100% de N proporcionaron la mayor producción de biomasa aérea del pasto (Tabla 1). En el primer ciclo hubo solo un corte debido al establecimiento lento de las plantas y prácticas culturales adoptadas.

En el segundo ciclo, la mayor producción de biomasa aérea se observó en el tratamiento con *P. fluorescens* + 80% N, aunque no difirió del inoculado con *B. subtilis* + 80% N. Se encontraron valores más bajos en los tratamientos control y cuando se aplica el 80% de la dosis de nitrógeno sin inoculación.

Tabla 1. Producción de biomasa aérea de mijo híbrido perenne en función de los tratamientos.

Tratamientos	Producción de biomasa aérea acumulada (kg.ha^{-1})	
	1º ciclo	2º ciclo
A. brasilense +80% N	1485 a	8057 bc
P. fluorescens +80% N	1435 a	10086 a
B. subtilis + 80% N	1187 b	9085 ab
A. brasilense + *P. fluorescens* + 80% N	1095 b	8450 bc
A. brasilense + *B. subtilis* + 80% N	1091 b	8759 bc
100% N	1480 a	7816 cd
80% N	1067 b	6951 de
Control	1022 b	6673 e
CV%	7,25	5,32

*Medias seguidas de letras diferentes difieren (P<0,05) utilizando la prueba de Tukey.

La inoculación promueve una mayor producción de biomasa aérea, en comparación con la fertilización con o sin el uso de inoculantes. Proporciona, desde el punto de vista de la producción de biomasa aérea, mayor productividad a largo plazo. La aplicación de *P. fluorescens* + 80% N logra una mayor acumulación de masa a 2,2 t ha^{-1} que lo observado en el tratamiento con 100% N.

Conclusiones

Inoculantes asociados a una dosis de 80% N proporciona resultados iguales o superiores a la dosis 100% N sin inoculación, por lo que la inoculación fue eficiente en este nutriente. En el segundo año de producción, las bacterias *P. fluorescens* y *B. subtilis* mostraron resultados más bajos cuando se asociaron con *A. brasilense*.

Agradecimientos

A la Universidad Estatal de Goiás y al Vicerrector de Investigación y Estudios de Postgrado por el apoyo financiero otorgado, término 101/2022, convocatoria n.32/2022.

Bibliografía

Ferreira DF (2014). Ciênc. Agrotec. **38**, 109-112.

PP 44 Evaluación de la calidad de silaje de maíz en dos regiones ganaderas de la provincia de Salta. Comunicación

Lunad Rocha MJ[1]*, Martínez GM[1], Araoz SR[1]
[1]EEA Salta (INTA) Ruta Nacional 68 km 172 (CP: 4403) Cerrillos, Salta.
*E-mail: lunadrocha.jimena@inta.gob.ar

Evaluation of corn silage quality in two livestock regions of the province of Salta

Introducción

El silaje de maíz es el recurso principal en los sistemas ganaderos que buscan aumentar el nivel de fibra y energía de la dieta de los animales en pastoreo. Este recurso se utiliza principalmente como base de la dieta para cubrir deficiencias de forraje invernal o para suplementar pasturas con desbalances nutricionales (Zannier, 2012). En la provincia de Salta, las regiones del Valle de Lerma (VL) y de Anta (An) concentran una alta tasa del stock bovino provincial. En ambas regiones el régimen de precipitaciones es de tipo monzónica y los promedios históricos ascienden a 900 mm en el VL y a 635 en An (INTA EEA Salta). Dado que el ambiente en el que el cultivo de maíz esté emplazado puede afectar la calidad del silaje, el objetivo del presente trabajo fue evaluar el nivel de materia seca (MS), fibras detergentes neutro (FDN) y ácida (FDA), proteína bruta (PB) y pH de muestras de silo de maíz en dichas regiones.

Materiales y Métodos

Se analizaron un total de 119 muestras, 35 de An y 84 de VL, remitidas por los productores ganaderos durante los años 2017 y 2018 al laboratorio de Forrajes, Abonos Orgánicos y Tejidos Vegetales (LabFAT) de INTA Salta. Cabe destacar que ambos años no presentaron limitaciones hídricas para el cultivo de maíz. Las precipitaciones para el VL durante el año 2017 fueron de 868 mm y de 887.2 mm en el 2018 mientras que para la región de An las precipitaciones fueron de 714.3 mm y de 702.5 mm respectivamente. Las muestras consideradas fueron aquellas que cumplieron con el protocolo dispuesto por el laboratorio para el muestreo y acondicionamiento. Inmediatamente al arribo se llevó adelante la determinación de MS (%) mediante la técnica gravimetría en estufas de aire forzados a 65°C y se midió pH en extracto acuoso. Posteriormente se procedió con la molienda del material en molinos Willey con una zaranda de 1mm para proceder con las determinaciones analíticas de PB (%) por el método micro Kjeldahl, FDN (%) y FDA (%) por el método Ankom. Tomando en cuenta los resultados obtenidos se clasificaron las muestras analizadas según lo propuesto por Anzola Vásquez (2014) en función a una calidad global según los resultados de las variables analizadas. **Calidad 1, Silo Premium**: MS 30-40%; FDN < 45%; FDA < 28%; PB 6,5-9% y pH < 4,0. **Calidad 2, Silo Óptimo:** MS 29-30%; FDN 45-49%; FDA 28-32%; PB 6,5-9% y pH 4,0 – 4,6. **Calidad 3, Silo Estándar:** MS 25-28%; FDN 50-54%; FDA 33-36%; PB 6,5-9% y pH 4,7 – 5,3. **Calidad 4, Silo de Cuarta** MS 20-24%; FDN 55-60%; FDA 37-40%; PB 6,5-9% y pH 5,4 – 6,0. **Calidad 5, Silo de Quinta** MS < 20%; FDN > 60%; FDA > 40%; PB 6,5-9% y pH > 6,0. A su vez, se utilizó la escala propuesta por Guiterrez (2009) para evaluar la relación entre MS y pH a fin de inferir la estabilidad del material conservado. El análisis estadístico de las variables analizadas se realizó mediante la prueba no paramétrica Kruskal Wallis del programa InfoStat versión 2020p. El nivel de significancia fue de α=0,05.

Resultados y Discusión

En la tabla 1 se presentan los resultados obtenidos para ambas regiones. Los parámetros en lo que se hallaron diferencias estadísticamente significativas fueron MS (P <0,0001) y ph (P <0,0001). La MS resultó un 26% mayor en los silajes de An con relación a los del VL. Si bien en ambos casos resultó adecuada (Anzola Vásquez, 2014), se observó que, en la región con mayores precipitaciones, VL, los materiales ensilados suelen tener mayor humedad. El pH resulto 1 punto superior en los materiales provenientes de VL en relación con los de An. La relación entre pH y el contenido de materia seca según Gutiérrez (2009) fue excelente para el caso de An y no satisfactorio para las muestras del VL, por lo que en este último caso es posible que la estabilidad del material ensilado se encuentre comprometida. En lo que refiere a PB, FDN, FDA no existieron diferencias estadísticamente significativas en relación con el origen de la muestra, y en todos casos estuvo de acuerdo con los parámetros considerados como adecuados para este tipo de suplementos (Anzola Vásquez (2014). De manera global, y teniendo en cuenta la escala utilizada, las muestras de la región de An presentaron valores de MS, PB, FDN y pH compatibles con un silo calidad 1, mientras que las provenientes del VL solo presentaron consideraron los valores de PB y FDN de calidad 1. En cuanto al resto de las determinaciones los valores MS y FDA respondieron a una calidad 2 de silo y el pH a una de tipo 3 o estándar.

Tabla 1. Resultados promedio ± desvíos estándar de los parámetros analizados y valorizados según parámetros de calidad propuestos por Anzola Vásquez (2014).

	An	Calidad	VL	Calidad
MS %	37,16 ± 5,5*	1	29,58 ± 3,51*	2
PB	9,8 ± 9,82	1	8,46 ± 2,74	1
FND	47,4 ± 7,85	1	48,85 ± 4,21	1
FDA	25,43 ± 4,86	2	24,46 ± 3,04	2
pH	3,89 ± 0,27*	1	4,85 ± 1,32 *	3

Conclusiones

En función a los parámetros analizados es posible concluir que los silos de maíz de la región ganadera de An presentan características compatibles con un recurso de alta calidad, mientras que los del VL resultaron adecuados (Anzola Vásquez, 2014) pero de menor calidad. Es posible que algunas de estas diferencias puedan ser explicadas por las diferencias en las precipitaciones.

Bibliografía

Anzola Vásquez HJ (2014). https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/informe-5-clases-de-silos-segun-su-calidad.

PP 45 Productividad del pasto Mombasa al utilizar la gallinaza como fertilizante orgánico

Santos AJM[1]*, Tomazello DA[1], Melo EMF[1], Backes C[1], Teodoro AG[1], Fernandes PB[2], Tablada RCN[3]
[1]Universsidade Estadual de Goiás (UEG), Brasil; [2]Instituto Federal Goiano (IFG); [3]Universidad de Holguín, Holguín. Cuba.
*E-mail: alessandro.santos@ueg.br

Productivity of Mombasa grass when using chicken manure as organic fertilizer

Introducción

Una estrategia para reducir los costos de producción y hacer sostenible la producción de forraje es el uso de fertilizantes orgánicos. Una opción prometedora es la gallinaza, que contiene la mayoría de los nutrientes esenciales para el desarrollo de las plantas.

Como la gallinaza tiene altos niveles de fósforo en su composición, cuando se utiliza como fuente de fertilizante mejora el desempeño agronómico y la permanencia de plantas nativas y cultivares de interés agronómico, potenciando el desarrollo radicular (Ashworth *et al.*, 2021). Con base en el potencial de la gallinaza como fertilizante, es posible deducir que su uso sobre pasto Mombasa asegurará una producción satisfactoria de biomasa forrajera. El objetivo del trabajo fue verificar el efecto de la gallinaza como fuente de fósforo para la producción del pasto *Megathyrsus maximus* cv. Mombasa.

Materiales y Métodos

El experimento se llevó a cabo en la Granja Docente UEG, São Luís de Montes Belos/GO, a 579 m de altitud, 16° 31' 30'' de latitud sur y 50° 22' 20'' de longitud oeste. El suelo está clasificado como LATOSSOLO rojo distrófico. La especie utilizada fue *Megathyrsus maximus* cv. Mombasa.

Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar, con cuatro repeticiones. Se utilizaron seis estrategias de fertilización orgánica (O) e inorgánica (I) (0%: control; 25% O/75% I; 50% O/50% I; 75% O/25% I; 100%O y 100%I, siendo el fertilizante inorgánico el superfosfato triple. Cada unidad experimental tuvo 9 m².

Para definir las dosis de gallinaza, se utilizó P como nutriente base, considerando la concentración de P_2O_5, humedad presente en el material y tasa de mineralización del 50%. El cálculo se realizó para aportar 80 kg.ha^{-1} de P_2O_5. En el primer año del experimento se midieron 48 g.kg^{-1} de P_2O_5, 42 g.kg^{-1} de K_2O y 24 g.kg^{-1} de nitrógeno (N) en la gallinaza, con 67% de humedad. En el segundo año las concentraciones fueron 64 g.kg^{-1} de P_2O_5, 53 g.kg^{-1} de K_2O y 42 g.kg^{-1} de N, con 50% de humedad. Las dosis de N agregadas fueron 300 kg.ha^{-1} en el primer año y 350 kg.ha^{-1} en el segundo año.

Cada 28 días se determinó la tasa de acumulación diaria y la producción de biomasa seca de forraje, cortando el pasto a 35 cm de altura. La tasa de acumulación diaria de forraje se obtuvo a través del cociente de la biomasa de forraje estimada y el período que comprende el intervalo entre cortes. Con la suma de los cortes se estimó la producción de biomasa seca en el primer y segundo año del experimento.

Se utilizó el siguiente modelo: la tasa de acumulación y la producción de biomasa de forraje se sometieron al modelo de parcela dividida ($y_{ijk} = \mu + E_i + B_j + \varepsilon_{ij} + A_k + E_i*A_k + \varepsilon_{ijk}$); (donde, y_{ijk}: valor observado; μ = constante general; E_i: efecto del tiempo de la estrategia de fertilización; B_j = efecto de bloque; A_k: efecto de los años; ε_{ij}: residuo a nivel de parcela; E_i*A_k: interacción entre estrategia de fertilización y años; ε_{ijk}: residuo experimental. Luego de este procedimiento se aplicó la prueba de media de Tukey al 5% de probabilidad.

Resultados y Discusión

Para la tasa de acumulación diaria de biomasa, se observó un efecto de interacción entre estrategia de fertilización y años, en los cuales, para la fertilización control y fertilizante 100% inorgánico, se obtuvo una reducción en el segundo año del 36% y 38%, respectivamente, en relación al primer año. En el primer año, las tasas de acumulación más altas se produjeron en las estrategias de fertilización que utilizaban 75%O/25%I y 100%O. En el segundo año, la fertilización con fertilizante 100% orgánico exhibió las mayores tasas de acumulación de biomasa de forraje, sin diferencias significativas con 50%O/50%I y 75%O/25%I (Tabla 1).

La producción de biomasa de forraje sufrió un efecto de interacción entre estrategia de fertilización y años. En el 2º año el uso de fertilizante 100% inorgánico condujo a una reducción del 39% en los valores de biomasa de forraje (Tabla 1). Así, el uso de fertilizante orgánico asociado al manejo en días fijos puede asegurar una producción satisfactoria de biomasa forrajera de pasto Mombasa durante el periodo de precipitaciones.

Tabla 1. Tasa de acumulación diaria promedio y productividad de pasto Mombasa bajo diferentes estrategias de fertilización.

Estrategias de fertilización	Tasa de acumulación diaria (kg.ha^{-1}.día^{-1})		Producción de biomasa (t.ha^{-1})	
	Año			
	Primer	Segundo	Primer	Segundo
0%	32,7Ad	21,0Bd	5,5Ac	3,5Ad
25%O/75%I	84,5Abc	81,3Ab	14,2Ab	13,7Ab
50%O/50%I	98,7Ab	98,0Aab	16,6Ab	16,5Aab
75%O/25%I	106,9Aa	98,3Aab	18,0Aa	16,5Aab
100%O	106,0Aa	111,1Aa	17,8Aa	18,7Aa
100%I	79,2Ac	48,4Bd	13,3Ac	8,1Bc
EPM	4,36		0,73	

0%: control; O: fertilizante orgánico, I: fertilizante inorgánico. Los promedios seguidos de letras minúsculas iguales en las columnas y letras mayúsculas en las filas no difieren entre sí con una probabilidad del 5%. EEM: error estándar de la media.

Conclusiones

El uso de la gallinaza como fuente de fertilizante orgánico en proporciones de 75% y 100% promueve aumentos en la tasa de acumulación diaria y producción de biomasa de forraje en el pasto Mombasa. De un año al siguiente, hubo una reducción en la tasa de acumulación diaria para el pasto que no recibió P. Al 100%I, hubo una reducción tanto en la tasa de acumulación diaria como en la producción de biomasa en el segundo año.

Agradecimientos

A la Universidad Estadual de Goiás y a la Vicerrectoría de Investigación y Postgrado por el apoyo financiero brindado, término no. 51957428, Convocatoria n.01/2023.

Bibliografía

Ashworth *et al.* (2021). Agrosyst. Geosci. Environ, **4**(3), e20190.

PP 46 Efecto de la proporción de especies y el nitrógeno sobre la implantación de pasturas templadas

Lavarello Herbin A[1]*, Mattera J[1], Marino MA[2], Rodríguez AM[3], Golluscio RA[3 +]

[1] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria-EEA Pergamino [2] Fac. de Ciencias Agrarias- UNMDP [3] Fac. de Agronomía-UBA

*E-mail: lavarelloherbin.a@inta.gob.ar

Effect of species proportion and nitrogen on the establishment of temperate pastures

Introducción

Las pasturas integradas por especies gramíneas y leguminosas ofrecen diversos servicios en los sistemas ganaderos. Su establecimiento constituye una fase crítica que condiciona la producción de las pasturas, ya que se define la ocupación del espacio de cada especie (Skinner, 2005). Si bien se afirma que la composición florística original - proporción sembrada de gramíneas y leguminosas anuales y perennes - y la fertilización nitrogenada afectan el establecimiento (Sanderson *et al.*, 2002), la información para pasturas templadas de la región es escasa. Por lo cual, el objetivo del presente trabajo es analizar el efecto de la proporción de especies sembrada y la fertilización con nitrógeno (N) sobre la producción, calidad del forraje y composición botánica de la pastura en el período de implantación.

Materiales y Métodos

En otoño 2023, se inició un experimento con diseño en parcelas divididas, la parcela principal definida por la fertilización a la siembra (0 y 200 kg N ha^{-1}) y la sub-parcela por la proporción gramínea: leguminosa (100G-0L; 75G-25L; 50G-50L; 25G-75L; 0G-100L), calculadas en función de una densidad objetivo de 600 plántulas totales.m^{-2}. La leguminosa fue trébol rojo cv "Estanzuela 113" y las gramíneas fueron una mezcla de 30% de cebadilla cv "Jerónimo" y 70% de festuca "Carona Plus". El experimento se realizó en secano y se aplicaron herbicidas para reducir la presión de malezas. Se hicieron cuatro muestreos (20/09 24/11, 5/01 y 23/04) cosechando la biomasa aérea presente en marcos de 0,5 m^2 por encima de 5 cm de altura. La composición botánica del forraje cosechado (especies sembradas y espontáneas) fue obtenida a partir de una sub-muestra de 100 g. Como único dato de calidad de forraje, sobre la cosecha del 20/09 –muestreo de salida del invierno- se analizó la proteína bruta (PB), fibra en detergente neutro (FDN), digestibilidad de la fibra en detergente neutro (DFDN) y la digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DIVMS) en el laboratorio de Calidad de Alimentos de INTA Pergamino. Para el período experimental la temperatura promedio fue de 15°C y la precipitación acumulada 443.6 mm, sensiblemente menor al promedio histórico (2013-2023) para Pergamino (915,49 mm). Las medias se compararon por LSD Fisher (P=0.05), programa estadístico Infostat .

Resultados y Discusión

La fertilización no afectó significativamente las variables analizadas. La proporción sembrada de especies modificó la producción de forraje acumulado, y para 0G:100L fue significativamente menor (35%) con respecto a los tratamientos con gramíneas, los que no difirieron entre sí. Las proporciones sembradas de especies no se mantuvieron en la composición botánica de la pastura implantada. La proporción de leguminosa disminuyó marcadamente de 0,90 para 0G:100L a una participación mínima (igual o menor a 0,14) en los tratamientos con gramíneas sembradas. La proporción de festuca fue mayor en 100G:0L y 50G:50L, mientras la de Cebadilla fue mayor en 100G:0L; 75G:25L y 25G:75L. La menor presencia de malezas se observó en tratamientos con mayor proporción de gramíneas sembradas. Todos los tratamientos evidenciaron alto valor nutritivo. En este aspecto se registraron valores significativamente superiores de PB, FDN, DIVMS con alta proporción de leguminosa sembrada, aunque con menor producción de forraje.

Conclusiones

Las pasturas 50G:50L o 25G:75L ofrecieron alta producción de biomasa acumulada y contribución relativa de la gramínea perenne, con participación de leguminosa en la mezcla, y elevado valor nutricional para el ganado.

Bibliografía

Sanderson MA *et al.* (2002). Crop Science 42: 224–230.

Skinner RH (2005). Agronomy Journal, 97(3): 799-805.

Tabla 1. Efecto de la proporción gramínea:leguminosa sembrada (G:L) y la fertilización nitrogenada (kg N ha^{-1}) sobre la producción de biomasa acumulada (kg MS ha^{-1}), la proporción de cada especie en la biomasa acumulada (composición botánica) y la calidad del forraje (%) para el muestreo del 20/09. * *P*<0.05; ** *P*<0.001; ns: no significativo.

			Proporción gramíneas: leguminosas					Fertilización		Proporción Gram:Leg	Fertilización
		CV	100G:0L	75G:25L	50G:50L	25G:75L	0G:100L	0	200		
Producción acumulada		20	10.776 b	9.792 b	9.407 b	9.171 b	6.383 a	8.399	9.813	**	ns
Composición botánica	Cebadilla	29	0,37c	0,43c	0,26b	0,36c	0a	0,28	0,21	**	ns
	Festuca	25	0,59c	0,47b	0,61c	0,46b	0a	0,45	0,44	**	ns
	Trébol rojo	19	0a	0,05ab	0,08b	0,14c	0,90d	0,26	0,25	**	ns
	Malezas	52	0,03a	0,05a	0,05a	0,04a	0,10b	0,07	0,05	Ns	ns
Calidad del forraje invernal	PB	6	20a	20a	21ab	22b	27c	22	22	**	ns
	FDN	4	53c	53c	51bc	50b	36ª	48	48	**	ns
	DFDN	3	76ab	78bc	77ab	79c	75ª	77	77	**	ns
	DIVMS	1	88a	88a	88a	90b	90b	25	24	**	ns

PP 47 Impacto del pastoreo de *Melilotus alba* en un sistema pastoril bovino durante el período inverno-primaveral. Comunicación

Montaldi SI*[1], Contino J[1], Banegas N[1,2]
[1]Instituto de Investigación Animal Chaco Semiárido (IIACS-CIAP-INTA), Chañar pozo (s/n), Leales, Tucumán, Argentina. [2]Facultad de Agronomía, Zootecnia y Veterinaria (FAZyV). Universidad Nacional de Tucumán (UNT).
*E-mail: montaldi.sebastian@inta.gob.ar

Impact of grazing on Melilotus alba in a cattle grazing system during the winter-spring period. Communication

Introducción

En la región chaqueña, durante el periodo invernal, las bajas temperaturas reducen el crecimiento de gramíneas megatérmicas afectando la calidad de éstas. El empleo de leguminosas templadas de crecimiento invierno-primaveral como *Melilotus alba* puede constituir un valioso aporte a la dieta de bovinos en los sistemas pastoriles de producción de carne. El objetivo de este trabajo fue evaluar si la incorporación de *M. alba* sobre una pastura base *Chloris* gayana cv Finecut influye o no sobre la ganancia media diaria (GMD) de novillitos en un sistema pastoril.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en un módulo experimental de 12 hectáreas ubicado en el Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido, en Leales, Tucumán (27°11'39" S 65°13'54" W). El módulo cuenta con 24 potreros de 0.5 ha cada uno, con una pastura base de *C. gayana* cv Finecut. En 4 potreros, se realizó siembra directa de *M. alba* sobre la pastura, a una densidad de 8 kg/ha el 21/04/2023.

Los tratamientos se definieron por el forraje ofrecido en el período invierno-primaveral, a) *C. gayana* cv Finecut diferida; y b) *M. alba + C. gayana* cv Finecut diferida. Se utilizaron 11 novillitos Braford por tratamiento, estos ingresaron el 01/03 (peso vivo inicial de 190 kg). Se utilizó un sistema de pastoreo rotativo en ambos tratamientos con tiempos de ocupación y descanso de 12-15 días y 40-45 días respectivamente en función de la oferta de forraje disponible. Se distinguieron 3 etapas en el estudio. Al inicio del ensayo (etapa 1), ambos tratamientos presentaron la misma base alimenticia: *C. gayana* cv Finecut diferida y suplementación energética proteica a base de maíz, expeller de soja y urea ajustada a una GMD de 600 gr/animal/día. La etapa 2, a partir del 01/07, el tratamiento a) continuó con la misma base alimenticia, mientras que el tratamiento b) inició el pastoreo de la leguminosa, se realizó por horas (de 11:00 a 14 horas), antes y después permanecían en potreros donde consumían *C. gayana* diferida, la etapa 2 concluyó en 20/09. Previo al inicio de esta etapa (15 días) se suprimió la suplementación en ambos tratamientos. En la etapa 3, ambos tratamientos presentaron la misma base alimenticia (*C. gayana* en estado vegetativo) hasta el final del ensayo.

Durante el estudio, previo a la rotación de potreros e ingreso de los animales a los mismos, se tomaron 10 submuestras de forraje en cuadrantes de 0.25 m^2. Las muestras se secaron en estufa a 65°C, luego se tomó una alícuota para la determinación de %PB, %FDA, %FDN y %DIVMS. Los análisis se realizaron en "Laboratorio de Análisis de Forrajes y Nutrición Animal" (EEA Santiago del Estero). Los resultados se analizaron con estadística descriptiva. Se utilizó paquete InfoStat®.

Resultados y Discusión

En la etapa 1 de evaluación, no se detectaron diferencias en la GMD, ya que no hubo diferencias en calidad de la base alimenticia durante este periodo en ambos tratamientos. En la etapa 2, los animales del tratamiento a) consumían *C. gayana* diferida donde la calidad de esta disminuye considerablemente (De León, 2008), reflejada en la reducción de los valores proteicos y de digestibilidad, así como el aumento de las fibras (Tabla 1). En contraste, los animales del tratamiento b) que recibieron un aporte extra en su dieta con *M. alba*, experimentaron un incremento en la GMD (Figura 1), debido a la contribución de esta leguminosa a una mejor calidad en la dieta. Otros trabajos, mostraron que la inclusión de *M. alba* en asociaciones mejora significativamente el tenor proteico sin perjudicar la producción total del forraje (Bruno, *et al.* 1983). Durante la etapa 3, ambos tratamientos presentaron la misma base forrajera (*C. Gayana* diferida en crecimiento). En el tratamiento b), se observó en un primer momento una caída en la GMD, probablemente como consecuencia en el cambio de la dieta y su calidad. Posteriormente, los valores de GMD incrementan, debido al crecimiento de la gramínea, lo que se reflejó en mejoras progresivas en la calidad del forraje ofrecido (Tabla 1).

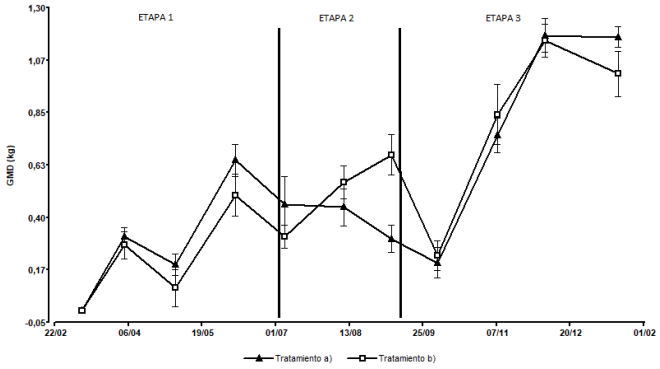


Figura 1. Evolución de la GMD a lo largo del estudio. Se definen 3 etapas de análisis para los tratamientos a) y b).

Tabla 1. Valores de calidad de forraje ofrecido durante la evaluación para especies de *C. gayana* (en estado diferido y vegetativo) y *M. alba*. Se muestran valores promedios ± D.E. (Etapa 1 se tomaron valores históricos para la zona; Etapa 2 con n=4 (*M. alba*) y n=6 (*C. gayana*); Etapa 3 con n=10)

Variable	Etapa 1	Etapa 2		Etapa 3
	C. gayana (Diferido)	*M. alba*	*C. gayana* (Diferido)	*C. gayana* (Vegetativo)
%PB	5.5±1.08	22.05±1.53	5.63±0.84	8.54±1.78
%FDA	80.1±4.03	32.45±4.71	79.08±1.54	35.39±3.02
%FDN	41.8±2.20	48.03±5.03	41.18±0.97	74.98±2.62
%DIVMS	48.2±1.78	66.90±16.44	39.45±4.12	52.81±6.58

%PB= proteína bruta, **%FDA=** fibra detergente acido, **%FDN=** fibra detergente neutro, y **%DIVMS=** digestibilidad in vitro de la materia seca.

Conclusiones

La incorporación de *M. alba* complementaría la cadena forrajera aportando un extra de calidad en la dieta durante los periodos en que las bajas temperaturas limitan el crecimiento la pastura. No obstante, se requieren periodos más prolongados de estudio para una mayor certeza.

Bibliografía

Bruno O *et al.* (1983). Prod. Animal Argentina **10**, 333-341.
De León M (2008). Prod. Animal Argentina (**143**).

PP 48 Restauración forrajera en el Chaco Seco que combina el riego y la siembra de especies nativas y exóticas

Marino GD[1, 4]*, Griffin AJ[2], Truchet SC[4], Benitez F[1], Passerieau A[1], Beccar Varela A[1], Taboada S[3]
[1]The Nature Conservancy, ARG; [2]The University of Minnesota, USA; [3]Fundación para la Justicia y la Paz, ARG; [4]Universidad Nacional del Litoral, ARG.
*E-mail: gustavo.marino@tnc.org

Forage restoration in the Dry Chaco using irrigation and seeding of native and non-native species

Introducción

En el Chaco Seco, la vegetación de los bosques ha sido severamente afectada por la ganadería y hoy existen extensas áreas con suelo desnudo conocidas como peladares. Para restaurarlos, es decir mejorar la estructura y composición botánica del sotobosque, se propuso excluir temporalmente el pastoreo, aumentar el agua mediante el riego y el manejo de la escorrentía y sembrar forrajeras nativas y exóticas que podrían determinar la germinación episódica de hierbas en primavera. Se implementó un ensayo para: 1) Evaluar el efecto del riego y la retención del escurrimiento con bordos sobre el contenido de agua del suelo y el reclutamiento, la biomasa aérea, la riqueza y cobertura de hierbas y 2) Comparar el cultivo de especies forrajeras nativas y exóticas con la regeneración vegetal del banco de semillas silvestres.

Materiales y Métodos

Al inicio de la primavera del 2023, se clausuró al pastoreo un área de 3,5 ha en Ahí Veremos, Dpto. Copo, Santiago del Estero, se seleccionaron 12 parcelas de ~20m^2 y se aplicaron tratamientos que combinaron la retención del agua superficial con la siembra de hierbas forrajeras. Manualmente, en 6 de ellas se construyeron bordos curvos con forma de ceja de 12 a 15 m de largo, 0,4 m de alto y 7 a 10 m de cuerda. La siembra en el 21 de Noviembre 2023 incluyó la adición de semillas de forrajeras nativa (*Trichloris crinita*, Pasto Crespo, cosecha local, ~25g/m^2) o exótica (*Chloris gayana*, Grama Rhodes Katambora, importado, 1200 g/sitio) ambas siempre en mezcla con Trébol de Olor Blanco (*Melilotus albus*, ~60 g/m^2). Los 6 tratamientos de siembra (3 niveles: semillas de nativa "N", semillas de exótica "E", testigo sin siembra "S") en sitios con o sin bordos (2 niveles: mayor y menor disponibilidad de agua) se asignaron aleatoriamente en las 12 parcelas (n=2). En los sitios testigo, sólo se permitió el crecimiento de la vegetación del banco de semillas existente (silvestre). Se regó toda la clausura por inundación en Diciembre 2024. En Abril 2024, se evaluó el contenido de agua del suelo (0-20 cm, %), la biomasa aérea (kg/ha), el número de plantas logradas (ind/m^2) y la riqueza (R taxones/m^2) y la estructura de la comunidad vegetal (cobertura relativa del dosel), en 0.25 m^2 cuadrados al azar (3 replicados al dentro y afuera el bordo en cada sitio). Los datos se analizaron con ANOVA modeles en R. Se presentan aquí los primeros resultados obtenidos (abril de 2024) en el ensayo, que continuará siendo evaluado en julio de 2024 y años siguientes.

Resultados y Discusión

El monitoreo del **contenido de agua en el suelo** realizado 4 meses después del riego no arrojó diferencias significativas ($P >$ 0,5). El riego y la retención del escurrimiento con bordos no generaron efectos sobre las variables como **biomasa aérea**, en ninguno de los tratamientos de siembra (ANOVA, $F_{1,33}$ = 0,007, $P >$ 0,5), o en el **número de las plantas logradas** (ANOVA, $F_{1,33}$ = 0,51, $P >$ 0,5). Si bien existió una marcada variabilidad en los resultados, la **biomasa aérea** de las parcelas con siembra de exóticas (E) fue 10 veces mayor que en el resto (mediana y rango: exóticas 4440 kg/ha y 0-9400 kg/ha; nativa 400 kg/ha y 0-5680 kg/ha; silvestre 560 kg/ha y 0-4320 kg/ha; ANOVA, $F_{2,35}$ = 4,06, P<0,05), con valores más altos en los sitios más abiertos, con menos cobertura de leñosas (Figura 1). El **número de plantas logradas** (individuos/m^2) fue significativamente más alto en las parcelas con siembra de exóticas ($F_{2,33}$ = 5,81, $P <$ 0,05) y en promedio resultó 4 veces mayor que en las restantes. La riqueza de especies, por el contrario, fue significativamente más alta ($F_{2,33}$ = 13.03, $P <$ 0,005) en las parcelas con siembra de pasto nativo y con vegetación silvestre (media silvestre [M_S]: 30±17,5 vs. M_E: 11±7,26 taxones/m^2), y en estas últimas las dicotiledóneas (47) predominaron sobre las gramíneas (3).

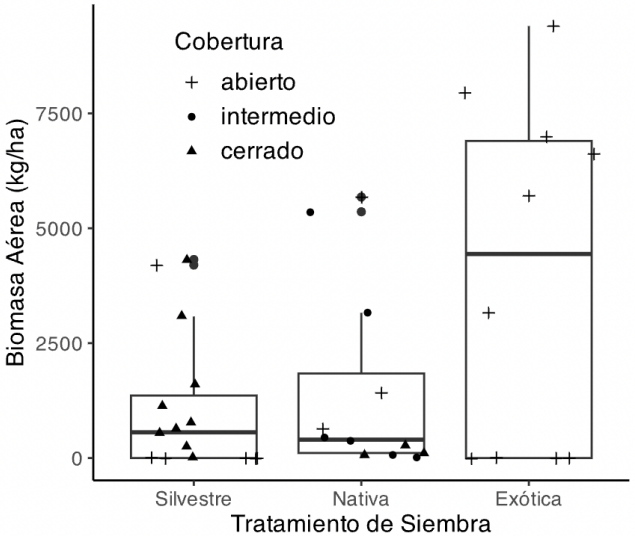


Figura 1. Biomasa aérea de la vegetación silvestre (Testigo) y las pasturas con hierbas nativa y exótica.

Conclusiones

La regeneración herbácea estaría limitada en los peladares y, en estos casos, resulta necesaria la siembra de hierbas que mejoren la cobertura del suelo. Al cabo de cuatro meses de exclusión al pastoreo, la siembra de especies nativas y exóticas regeneró el tapiz herbáceo y una elevada diversidad de plantas en el sotobosque, mayormente dicotiledóneas. El crecimiento de las gramíneas exóticas puede proporcionar una mayor biomasa, pero también podría reducir la diversidad. La evaluación de los efectos de la disponibilidad de agua requiere de un periodo de tiempo mayor. Se concluye la necesidad de continuar con ensayos al respecto.

Agradecimientos

A Reina Ruiz, Damián Palavecino y su familia, en cuyas tierras se realizó el ensayo y por su ayuda permanente, y a M. Simón, y P. Saavedra de Fundapaz, y A. López de AproNoC. El financiamiento provino de Fundapaz y de The Nature Conservancy. A.G. recibió apoyo del Fulbright Program.

PP 49 Evaluación de distintas estrategias de recuperación en una pastura degradada

Wdowiak KA[1,]*, Maidana CE[2], Woytazen NE[3]
[1] AER INTA Apóstoles, [2] EEA INTA Cerro Azul, [3] Ing. Agr. Propietario del campo
*E-mail: wdowiak.karina@inta.gob.ar

Evaluation of different recovery strategies in a degraded pasture

Introducción

En Misiones, *Brachiaria brizantha* cv. Marandú es una de las especies forrajeras más elegidas por su adaptación a la baja fertilidad de los suelos. Aporta forraje de calidad y en volúmenes que mejoran la receptividad de los campos, y posibilita la confección de reserva forrajera. Su productividad depende del manejo de la pastura, del aporte de nutrientes al suelo y de la regulación de la carga animal. Esta especie presenta una gran capacidad de resiembra natural, que sumada a prácticas culturales (clausura, labranza, fertilización), permitirían restablecer la productividad primaria neta aérea, cobertura y densidad de plantas óptimas, en aquellos lotes que han sido sobrepastoreados.

El objetivo de este trabajo es evaluar el impacto de distintas estrategias de recuperación sobre la productividad primaria neta aérea, altura y densidad de plantas, y porcentaje de cobertura de pasturas de *Brachiaria brizantha* cv. Marandú.

Materiales y Métodos

El trabajo se desarrolla en Apóstoles, Misiones, desde el año 2023 a la actualidad, en un lote de *Brachiaria brizantha* cv. Marandú, sembrado en 2018. Dicho lote se encontraba degradado por sobrepastoreo. Se visualizaron problemas de compactación, infiltración, altura de plantas inferior a 15 cm, y baja cobertura de suelo (menos del 50%). Dentro del lote, se clausuró una parcela de 20 m por 40 m, aplicando 4 tratamientos (bloques completos al azar- 4 repeticiones): T1-Testigo, T2-subsolado, T3-fertilizado y T4-subsolado y fertilizado. Fertilizaciones con Hidrocomplex (12-11-18+3%MgO+8%S), a razón de 200 kg/ha en la primavera de 2022, y otoños de 2023 y 2024. A su vez, se encalaron los cuatro tratamientos en primavera 2023 (para un mejor aprovechamiento del fertilizante). Se subsoló en octubre de 2021. Se evaluó: altura de plantas (cm), densidad de plantas (pl/m2), cobertura suelo (%), productividad primaria neta aérea PPNA (KgMS/ha.año). El momento de corte se decidió en base a la suma térmica (350°C días). Se realizaron ANOVA (α = 0,01) con el programa INFOSTAT.

Resultados y Discusión

No se hallaron diferencias significativas entre los tratamientos dentro de un mismo año, para las variables altura de plantas (cm), densidad de plantas (pl/m2), cobertura de suelo (%) y PPNA (KgMS/ha.año). Sí se observa del año 1 al año 2, una tendencia de incrementos en la PPNA (KgMS/ha.año) y altura de plantas (cm) en todos los tratamientos (Tabla 1).

Se requieren más períodos de mediciones y análisis bajo condiciones de normalidad de precipitaciones, para evaluar las respuestas de la fertilización y el subsolado sobre la productividad de la pastura, para su recomendación. En el año 2023 las precipitaciones han sido inferiores a los promedios históricos, constituyendo un segundo año de sequía; por lo que probablemente los efectos del subsolado y fertilizado se han visto afectados.

Conclusiones

Los resultados preliminares demuestran la necesidad de continuar evaluando la respuesta de los métodos químicos y/o físicos aplicados sobre la productividad de la pastura en estudio al no hallar diferencias significativas entre los tratamientos dentro de un mismo año, pero sí una tendencia de incrementos en la PPNA y altura de plantas entre años y a mayor intervención fertilizado/subsolado.

Agradecimientos

Se agradece a la familia del productor Ángel Woytazen del Paraje Las Tunas, Dpto. Apóstoles, Misiones, por su predisposición y colaboración.

Bibliografía

Ávila R *et al.* (2014) ISBN-978-987-521-551-1. 72

Camacho ME *et al.* (2015) Agronomía Costarricense, vol. 39, núm. 3, pp. 101-115.

Tabla 1. Respuesta de *Brachiaria brizantha* cv. Marandú a distintas estrategias de recuperación de pasturas. Promedios ± E.E. (n=4) de los tratamientos por año.

	Tratamiento	Altura de plantas (cm)	Densidad de plantas (pl/m2)	Cobertura suelo (%)	PPNA (KgMS/ha.año)
Año 1	T1	33,7 ± 7,5	31 ± 8,8	75,0 ± 5,7	5880 ± 1280
	T2	40,0 ± 0,0	31 ± 8,8	67,5 ± 5,0	6380 ± 1509
	T3	40,0 ± 7,0	28 ± 3,2	81,2 ± 13,1	7000 ± 2668
	T4	39,5 ± 7,5	24 ± 8,6	81,2 ± 8,5	5520 ± 1768
Año 2	T1	55,0 ± 10,8	17 ± 3,8	71,2 ± 10,3	9120 ± 3788
	T2	52,5 ± 8,6	20 ± 8,6	62,5 ± 15,0	9810 ± 2149
	T3	67,5 ± 17,0	14 ± 2,3	81,2 ± 21,7	8680 ± 2059
	T4	63,7 ± 4,4	32 ± 6,9	78,7 ± 11,8	11830 ± 2106

PP 50 Producción aérea de *Megathyrsus maximus* cv Gatton panic en el Chaco Semiárido y su relación con la radiación. Comunicación

Clausen L[1]*, Ramirez NM[2], Lara JE[3], Prieto Angueira S[4]
[1]INTA AER Jesús María; [2]Actividad privada; [3]IIACS-CIAP-INTA; [4]INTA EEA Santiago del Estero
*E-mail: clausen.liliana@inta.gob.ar

Shoot growth of Megathyrsus maximus cv Gatton panic in semi-arid Chaco and its relationship with temperature and radiation. Communication.

Introducción

La mayor producción forrajera de las especies introducidas, respecto de aquellas gramíneas nativas, implica cambios en la demanda de los factores ambientales que determinan el rendimiento. Por un lado, los factores relacionados con rendimiento potencial son la radiación y la temperatura; y, por otro lado, los factores relacionados con el rendimiento alcanzable son el agua y los nutrientes. A su vez, la especie forrajera subtropical más difundida en el Chaco Semiárido es *Megathyrsus maximus* cv Gatton panic (GAT). Se pretende generar información sobre la producción de biomasa aérea, productividad primaria neta aérea (en relación al tiempo calendario y al tiempo térmico) y el uso de la radiación de GAT durante un período de rebrote en el Chaco Semiárido.

Materiales y métodos

Se trabajó en una pastura de GAT de cuatro años en Quimilí, Santiago del Estero, Argentina durante un periodo de rebrote (46 días: del 22/02/19 al 08/04/19; 403°Cd, temperatura base = 15 °C). El suelo fue Haplustol éntico; en los primeros 15 cm había 1,3 % de materia orgánica y 53 ppm de Fosforo extractable. Durante dicho período, la temperatura media fue de 24°C y la precipitación de 227 mm. La precipitación anual 2028-2019 fue de 1196 mm.

Se clausuraron cuatro parcelas de 25 m^2 cada una y se hizo un corte de homogeneización a 10 cm de altura. Para estimar la Materia Seca aérea inicial (MS_i) y final (MS_f) se cortó 1 m^2 a ras del suelo; al inicio y al final del rebrote. Se calculó la producción de biomasa aérea (PROD) durante el periodo de rebrote como la diferencia entre la MS_f y la MS_i. La productividad primaria neta aérea se calculó en relación al tiempo calendario ($PPNA_{días}$) como PROD/46 días (kg/ha.día) y en relación al tiempo térmico ($PPNA_{TT}$) como PROD/403 °Cd (kg/ha.°Cd). De la MS_i y MS_f se tomaron submuestras que se separaron en lámina y pseudotallo, para estimar los % de MS Foliar (% MSF_i y % MSF_f). Semanalmente se estimó el porcentaje de la Radiación Fotosintéticamente Activa interceptada (%RFA_{int}) con un ceptómetro (Cavadevices). Los % RFA_{int} de los días en los que no se midió, se obtuvieron por interpolación lineal entre mediciones sucesivas. La RFA_{int} acumulada ($RFA_{int.ac}$, MJ/m^2) se calculó como la ∑ diaria de: % RFA_{int} x RFA incidente (RFA_{inc}; Radiación Global x 0,48) / 100. Luego, se estimó la Eficiencia de Uso de la Radiación (EUR, g/MJ) como PROD/$RFA_{int.ac}$. Todas las variables fueron descritas con su valor medio y desvío estándar (Infostat).

Resultados y discusión

La MS_i fue de 836 ± 240 kg/ha con 4,9 ± 1,9 de %MSF_i. El bajo valor de %MSF_i, indicaría bajo índice de área foliar (IAF) y baja velocidad de rebrote. La MS_f fue de 2216 ± 175 kg/ha, de la cual un 45 ± 4,9 % correspondió a MSF_f. Respecto al crecimiento (es decir, la diferencia entre MS_f y MS_i) fue de 1380 ± 360 kg/ha, es decir que tuvo un aumento del 165 %. La PPNA fue de 30 ± 7,8 kg/ha.día y de 3,4 ± 0,89 kg/ha.°Cd.

Durante los primeros 25 días (hasta el 18/03) o 250 °Cd (62 % de la duración del rebrote) se produjo una baja velocidad del rebrote por lo que el %RFA_{int} se mantuvo con valores constantes de ~25 % (Fig. 1A). La baja velocidad de rebrote puede ser explicada por dos aspectos ocurridos durante este periodo: 1- El IAF habría sido muy bajo al inicio del rebrote, lo cual se explica por el %MSF_i que fue de sólo el 4,9 %. 2- Bajo contenido de agua útil inicial en los primeros 40 cm (solo 51 % de la capacidad máxima de almacenamiento), sumado a una evapotranspiración potencial (ETO) acumulada 39 % superior a las precipitaciones (datos no mostrados).

Al finalizar el período de rebrote, el %RFA_{int} no alcanzó el 80 – 95 % (Fig. 1A), considerado el rango óptimo para alcanzar la máxima tasa de crecimiento; o sea, cuando el dosel se cierra casi completamente, pero permitiendo aún una adecuada distribución de la radiación dentro de la canopia. Así, la $RFA_{int.ac}$ durante el período de rebrote fue de 132 ± 7,1 MJ/m^2 (Fig. 1B), lo que equivale a sólo el 31 % de la RFA_{inc}. Esto fue debido a que la estructura de la pastura era en forma de "matas" (conjunto de macollos que ocupan un espacio de suelo delimitado), con espacios de suelo sin cobertura vegetal entre dichas matas. Así, el % RFA_{int} en la superficie ocupada por una mata fue alta, pero los espacios sin cobertura vegetal disminuyeron el valor de intercepción a nivel de canopia.

Por su parte, la EUR fue de 1,04 ± 0,22 gMS/MJ. Dicho valor es menor a lo encontrado por Baldassini *et al.* (2018) en un sitio con 800 mm de precipitación anual (1,85 gMS/MJ) pero similar a lo encontrado por los mismos autores en un sitio con 600 mm anuales (0,9 gMS/MJ). El bajo contenido de agua en el suelo y un valor de ETO superior a las precipitaciones, indicarían una deficiencia hídrica y por lo tanto podría explicar un bajo valor de EUR (deficiencias hídricas ocasionan una menor EUR como consecuencia de bajas tasas de fotosíntesis).

Conclusiones

Los datos obtenidos proporcionan información para comprender el comportamiento productivo de GAT para predecir su performance en condiciones ambientales similares a la de este trabajo. La recopilación de la información publicada junto a nuevos datos permitirá desarrollar modelos predictivos de producción para GAT.

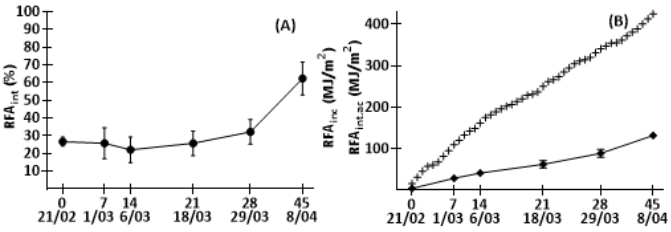


Figura 1. (A) Radiación Fotosintéticamente Activa interceptada ($RFA_{int.}$, %) y **(B)** Radiación Fotosintéticamente Activa incidente acumulada (RFA_{inc}, MJ/m^2, cruces) e interceptada acumulada ($RFA_{int.ac}$, MJ/m^2, rombos). Eje X indica número de días acumulados y fechas de muestreo de la radiación interceptada. Líneas verticales indican desvío estándar.

Bibliografia

Baldassini P. *et al.* (2018). J ARID ENVIRON **156**, 87-95.

PP 51 Momento y dosis de fertilización nitrogenada en *Chloris gayana* cv. Épica INTA-Peman: 1. biomasa aérea y densidad

Lara JE[1]*, Viana HJA[1], Suarez FA[1], Clausen L[3], Montaldi S[1], Contino J[1], Torres JC[2]
[1]IIACS-CIAP-INTA; [2]FAZV-UNT; [3]INTA-AER Jesús María
*E-mail: lara.javier@inta.gob.ar

Timing and rate of nitrogen fertilization in Chloris gayana cv. Epica INTA-Peman: 1. Aboveground biomass and density

Introducción

El nitrógeno (N) es considerado uno de los factores limitantes más importantes para la producción de cultivos. Para suplir esta deficiencia en N es generalizado el uso de fertilizantes nitrogenados sintéticos. Sin embargo, estos tienen alto impacto en los costos de producción y efectos negativos en el medioambiente. Es por esto que es necesario mejorar la eficiencia de uso del N. Las posibles estrategias para lograrlo pueden ser modificando la dosis, momento de aplicación ó disminuir limitantes (disponibilidad de P ó agua, etc).

A su vez, *Chloris gayana* cv. Épica INTA-Pemán (CG) es una pastura perenne altamente utilizada en centro y norte de Argentina, dada su buena productividad, calidad y palatabilidad. El objetivo de este trabajo fue estudiar las dinámicas de producción de biomasa y densidad de macollos de CG durante un periodo de rebrote estival ante dosis de N y momentos de aplicación contrastantes.

Materiales y Métodos

El experimento se llevó a cabo en el Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido, Leales, Tucumán, Argentina. El clima es subtropical subhúmedo con régimen monzónico. La precipitación (PP) y evapotranspiración (ET) media anual es de 880 y 1200 mm, respectivamente.

Se trabajó durante un período de rebrote en una pastura de CG de dos años. Las unidades experimentales fueron parcelas de 24 m^2, dispuestas en un Diseño Completo aleatorizado (n=3). El 7/2/23 se realizó un corte de homogeneización a 0,10 m de altura. Los tratamientos fueron cinco: 0, 150 y 300 kg N/ha aplicados a los 150 °Cd (17/2/23; 0N, 150N y 300N, respectivamente), y 150 y 300 kg N/ha aplicados el 50 % a los 150 °Cd y el otro 50 % a los 300 °Cd (150N/2 y 300N/2, respectivamente). El N usado fue en forma de UREA (46 % de N). Los cortes fueron a los 200 °Cd (23/2/23), 300 °Cd (3/3/23), 400 °Cd (9/3/23), 500 °Cd (16/3/23) y 600 °Cd (27/3/23), con T_{base} de 12 °C. En cada corte —sobre una superficie de 0,25 m^2— se evaluó la biomasa aérea (BA, kg/ha), la densidad de macollos (DM, mac/m^2) y la relación entre la biomasa de láminas (BL) y la BA (BL/BA). Luego las muestras se secaron hasta peso seco constante. Para comparar los tratamientos se usó Análisis de la Varianza y test DGC ($p \leq 0,05$).

Resultados y Discusión

Durante el periodo de evaluación se registraron 108 mm de PP, 216 mm de ET y una T_{media} de 26,3 °C.

A los 200 °Cd no se detectaron diferencias significativas en la BA (Fig 1A). Sin embargo, las parcelas con 150N y 300N tuvieron aumentos del 49 y 88 % en la DM respecto al promedio de 0N, 150N/2 y 300N/2 (Fig 1B).

A los 300 °Cd, parcelas con 150 y 300 kg N/ha (150N, 300N y 300N/2) aumentaron significativamente la BA un ~ 50 %, respecto a parcelas sin N y con 75 kg N/ha (150N/2). Este aumento de la BA puede ser explicado por aumentos significativos en la DM de ~ 170 %.

Luego de la segunda aplicación de N —es decir a los 400, 500 y 600 °Cd— la BA de las parcelas fertilizadas aumentó significativamente respecto a 0N, sin encontrarse diferencias entre los tratamientos con agregado de N. Dichos aumentos fueron aproximadamente de: 200 % a los 400 °CD, 81 % a los 500 °Cd y de 238 % a los 600 °Cd. La DM de las parcelas fertilizadas fue mayor respecto a 0N un 355 % a los 400 °Cd y 280 % a los 600 °Cd, sin encontrarse diferencias a los 500 °Cd. Los valores de DM a los 600 °Cd fueron menores (excepto en 150N) respecto a los encontrados a los 500 °Cd. Esto pudo ser debido a la senescencia foliar por restricción lumínica por la propia canopia y ontogenia cercana a floración.

Conclusiones

Para condiciones similares a las que se desarrolló el experimento, podemos concluir que una dosis entre 75 y 150 kg N/ha aplicados al inicio del rebrote (es decir a los 150 °Cd) y en forma de UREA permitiría un aumento significativo de la productividad y de la DM de CG (entre los 400 a 500 °Cd). Además, permitiría una disminución de los costos y riesgos ambientales que implica el uso de UREA en dosis mayores.

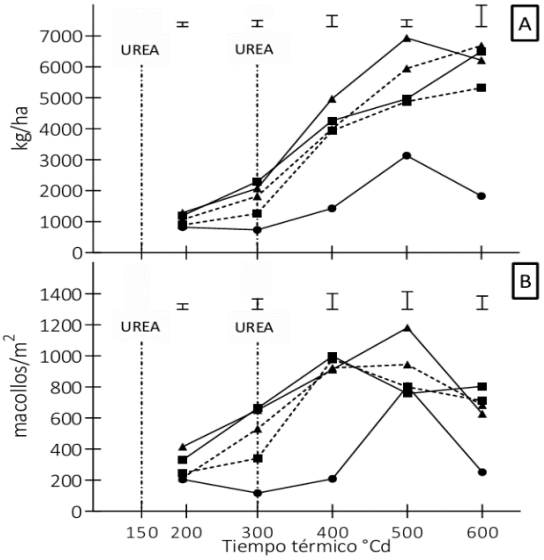


Figura 1. (A) Biomasa aérea (kg/ha) y (B) densidad de macollos (mac/m^2) de *Chloris Gayana* cv Épica INTA-Pemán, para las dosis de: 0 (círculos), 150 (cuadrados) y 300 (triángulos) kg N/ha aplicadas a los 150 °Cd (líneas contínuas) o dividida a los 150 y 300 °Cd (líneas discontínuas). Segmentos verticales = Error Estándar

PP 52 Momento y dosis de fertilización nitrogenada en *Chloris gayana* cv. Épica INTA-Peman: 2. Uso de la radiación

Lara JE[1]*, Viana HJA[1], Suarez FA[1], Clausen L[3], Montaldi S[1], Contino J[1], Torres JC[2]
[1]IIACS-CIAP-INTA; [2]FAZV-UNT; [3]INTA-AER Jesús María
*E-mail: lara.javier@inta.gob.ar

Timing and rate of nitrogen fertilization on Chloris gayana cv. Epica INTA-Peman: 2. Use of radiation

Introducción

Según Lemaire y Gastal (2009), la acumulación de biomasa aérea está en función a la intercepción lumínica (IR) y la eficiencia de uso de la radiación, que responden al momento y la intensidad de la deficiencia del N para un cultivo. A su vez, se puede establecer una relación lineal entre la acumulación de biomasa y la acumulación de radiación fotosintéticamente activa interceptada (RFAi) durante el desarrollo del cultivo. La pendiente de esta relación representa el valor promedio de la eficiencia de conversión de la energía interceptada por el cultivo en biomasa y comúnmente se llama eficiencia de uso de la radiación (EUR).

El objetivo de este trabajo fue determinar la RFA_i y la EUR de *Chloris gayana* cv. Epica INTA-Pemán ante dosis de N y momentos de aplicación contrastantes durante un ciclo estival de rebrote.

Materiales y Métodos

Se trabajó en una pastura de dos años, ubicada en el Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido (27º11´ S, 65º14´ O), Leales, Tucumán, Argentina. El clima es subtropical subhúmedo. La precipitación es de 880 mm/año y una evapotranspiración 1200 mm/año. El 7/2/23 se realizó un corte de homogeneización a 0,10 m de altura. Luego, los cortes fueron a los 200 °Cd (23/02), 300 °Cd (03/03), 400 °Cd (09/03), 500 °Cd (16/03) y 600 °Cd (27/03), con T_{base} de 12 °C. Las unidades experimentales fueron parcelas de 24 m^2, dispuestas en un Diseño Completo Aleatorizado (n=3). Los tratamientos fueron cinco: 0, 150 y 300 kg N/ha aplicados a los 150 °Cd (17/02; 0N, 150N y 300N, respectivamente), y 150 y 300 kg N/ha aplicados el 50% a los 150 °Cd y el otro 50% a los 300 °Cd (150N/2 y 300N/2, respectivamente). El N usado fue en forma de Urea (46 % de N). En cada corte (sobre una superficie de 0,25 m^2) se evaluó la biomasa aérea (BA, kg/ha) y la densidad de macollos (DPM, mac/m^2). Luego las muestras se secaron hasta peso seco constante. Una vez por semana se realizaron lecturas de la radiación fotosintéticamente activa interceptada (RFA_i) por medio de un ceptómetro (Accu-Par LP-80, Decagon Devices). A tal fin se realizaron una lectura superior (por arriba de la canopia) y tres lecturas inferiores (a nivel del suelo y por arriba del material senescente) en cada repetición. Los valores obtenidos se utilizaron para determinar el porcentaje de RFA interceptada (% RFA_i). Posteriormente se estimó la proporción de RFA_i diario a partir de la interpolación lineal entre dos mediciones sucesivas. Este valor se multiplicó por la RFA incidente (MJ/m^2) de cada día y a partir de la sumatoria de estos valores se obtuvo la RFA interceptada acumulada ($RFA_{i\,ac}$) total en cada tratamiento. La EUR fue calculada como la pendiente de la regresión lineal entre la BA y $RFA_{i\,ac}$ a los 600 ºCd. Se utilizo análisis de la varianza y test DGC ($p \leq 0,05$).

Resultados y Discusión

Se registraron 108 mm de precipitación, 216 mm de evapotranspiración y 518,1 MJ/m^2.día de RFA incidente acumulada. El valor promedio de 150N, 150N/2, 300N/2 y 300N de RFA interceptada al final del rebrote (600 °Cd), se diferenció en un 22% por encima del valor de 0N (Fig. 1 a). La IR presentó la misma tendencia, 0N solo pudo interceptar el 61%, mientras que el promedio de 150N, 150N/2, 300N/2 y 300N llegó a interceptar el 89%. Esto origina una diferencia significativa en la EUR para las pasturas fertilizadas con un valor promedio de 2 g/MJ, triplicando el valor de 0N (0,7 g/MJ) (ver pendientes de la Fig. 1 b). Esto permitió acumular más BA en pasturas con mejor nutrición nitrogenada (618 g/m^2 en promedio frente a 0N con un valor de 183 g/m^2 a final del ciclo de rebrote). Así, la mayor disponibilidad de N permite que la DPM marque la diferencia desde el inicio del rebrote para las parcelas fertilizadas (300, 546, 952, 920 y 706 frente a 204, 116, 209, 805 y 251 mac/m^2, para parcelas fertilizadas frente a 0N, para los 200, 300, 400, 500 y 600 °Cd, respectivamente).

Conclusiones

Las pasturas fertilizadas a final de ciclo pueden interceptar un 20% más en promedio de RFA incidente, acumulando un diferencial de casi 60 MJ/m^2, que permite una acumulación de 3,4 veces su producción de BA, aumentando su DPM en un 2,8, comparado con las pasturas no fertilizadas.

Bibliografía

Lemaire G, Gastal F (2009) Quantifying Crop Responses to Nitrogen Deficiency and Avenues to Improve Nitrogen Use Efficiency. En: Sadras VO. y Calderini DF, Eds., Crop Physiology, Elsevier, 171-211.

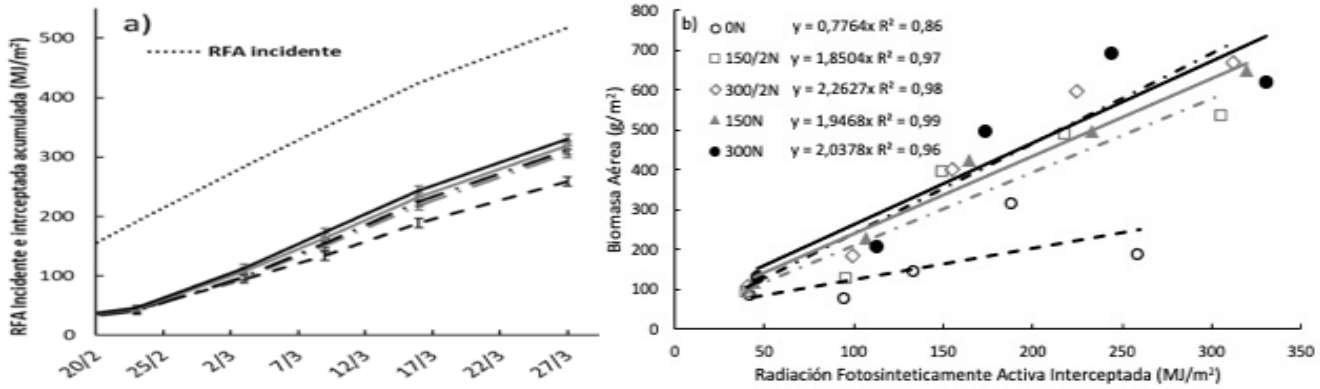


Figura 1. a) Radiación Fotosintéticamente Activa Incidente acumulada (línea punteada) e Interceptada acumulada de Chloris gayana cv Épica INTA Pemán y b) Biomasa aérea en función de la RFA interceptada para dosis 0N (guion y circulo vacío negro), 150N/2 (punto-guion y cuadrado gris), 300N/2 (punto-guion y diamante vacío gris), 150N (línea y triangulo gris) y 300N (línea y circulo lleno negro). Las pendientes de las regresiones corresponden a la eficiencia de uso de la radiación (g.MJ).

PP 53 Biomasa aérea y uso de la radiación en *Chloris gayana* cv. Épica INTA-Pemán bajo un sistema silvopastoril y un sistema pastoril a cielo abierto

Lara JE[1], Viana HJA[1], Suarez FA[1], Clausen L[3], Banegas N[1], Vazquez LY[2], Martinez A[2], Sleiman L[2], Rabello M[1], Radrizzani A[1], Vega Parry H[2], Torres JC[2]

[1]IIACS-CIAP-INTA; [2]FAZV-UNT; [3]INTA-AER Jesús María

*E-mail: lara.javier@inta.gob.ar

Aerial biomass and use of radiation in Chloris gayana cv. Épica INTA-Pemán under a silvopastoral system and an open pasture system

Introducción

Diversos autores han informado que en sistemas silvopastoriles hay mejoras en el microclima debajo de la canopia arbórea respecto a cielo abierto. La sombra de los árboles puede reducir el estrés térmico en las pasturas, reduciendo la evaporación y mejorando la eficiencia del uso del agua y también puede moderar la temperatura del suelo, creando condiciones más favorables para el crecimiento de las raíces. Sin embargo, también se ha informado cómo dicho sombreo limita la productividad forrajera. Esto es porque se reduce la radiación incidente que llega a las pasturas, disminuye la fotosíntesis y, en consecuencia, la producción de biomasa. El objetivo de este trabajo fue estudiar la producción de biomasa aérea y uso de la radiación de *Chloris gayana* cv. Épica INTA-Pemán (CG) creciendo bajo cobertura aérea de *Neltuma alba* (Ex *Prosopis alba*, NA) frente a CG a cielo abierto, durante un rebrote estival.

Materiales y Métodos

Se trabajo en el Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido, Leales, Tucumán, Argentina. El clima es subtropical subhúmedo. La precipitación es de 880 mm/año y la evapotranspiración es de 1200 mm/año. NA es de 26 años y el marco de plantación actual es 10x10x20 m; mientras que, CG es de tres años. Los tratamientos fueron: bajo canopia arbórea (BC) y cielo abierto (CA) con cuatro repeticiones por fecha. El 22/12/22 se realizó un corte de homogenización a 0,1 m de altura. Con temperatura base de 12 °C se cortó a los 370, 570, 720 y 930 °Cd (18/01, 31/01, 10/02 y 27/02, respectivamente). Para estimar la biomasa aérea (BA, g/m2), se cortó en cada tiempo térmico 0,25 m^2. Luego, se secó en estufa hasta peso constante. Semanalmente se midió la radiación fotosintéticamente activa interceptada (RFA_{int}) con un ceptómetro (Accu-Par LP-80, Decagon Devices) para estimar el porcentaje de RFA interceptada (%RFA_{int}). El %RFA_{int} diario se estimó a partir de la interpolación lineal entre dos mediciones sucesivas. Este valor se multiplicó por la RFA incidente (RFA_{inc}, MJ/m^2) de cada día y a partir de la sumatoria de estos valores se obtuvo la RFA interceptada acumulada ($RFA_{int.ac}$, MJ/m^2). La eficiencia de uso de la radiación (EUR, g/MJ) fue calculada como la pendiente de la regresión lineal entre la BA y $RFA_{int.ac}$ a los 930 ºCd. Se compararon las medias análisis de la varianza y DGC ($p \leq 0,05$).

Resultados y Discusión

La BA fue 260, 170, 220 y 270 % mayor en CA respecto a BC; para 370, 570, 720 y 930 °Cd, respectivamente (Fig 1 a). Así, las tasas de crecimiento para la BA acumulada a los 930°Cd fueron de 14,1 g/m^2/día en CA y de 5,2 g/m^2/día en BC.

La menor BA en BC podría ser explicada por la menor RFA_{inc} que recibió la pastura en dicho tratamiento. La canopia arbórea interceptó ~ 70 % de la RFA_{inc} (RFA_{inc} acumulada a los 930 °Cd fue de 228 MJ/m^2 en BC y de 891 MJ/m^2 en CA). A su vez, tanto la menor BA como la menor cantidad de $RFA_{int.ac}$ en BC explicarían que la EUR de dicho tratamiento fuera un 177 % mayor respecto a CA (2,6 g/MJ en BC y 1,5 g/MJ en CA; Fig 1 b).

En este sentido, la intercepción de la radiación en BC fue de 51, 81, 88 y 92 % y en CA fue de 74, 90, 81 y 84 %, para 370, 570, 720 y 930 °Cd, respectivamente.

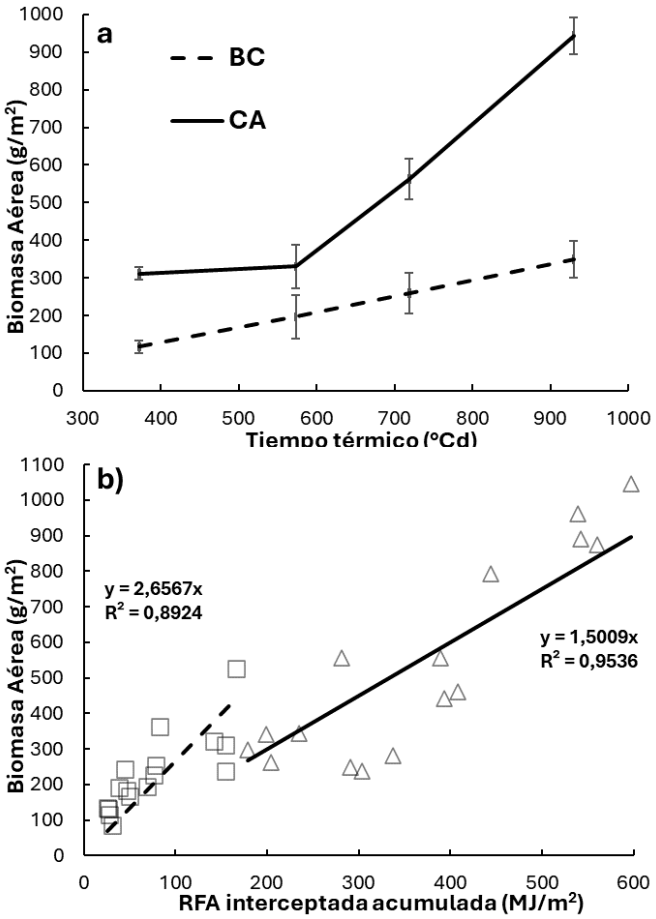


Figura 1. a) Biomasa aérea (g(m^2) para los sitios BC (línea punteada) y CA (línea continua), para 370, 570, 720 y 930 °Cd. b) Eficiencia de uso de la radiación (g/MJ/m^2), biomasa aérea (g/m^2) en base a la RFA interceptada acumulada (MJ/m^2), para los sitios BC (Cuadrados – línea punteada) y CA (triángulos – línea continua).

Conclusiones

La copa del NA disminuye la BA de CG (~ 270 % < CA), por restricción de la RFA_{inc} (~ 70 % < CA), permitiendo acumular menor cantidad RFA_{inc} acumulada (BC, 154 MJ/m^2 frente a CA, 560 MJ/m^2) a final de rebrote y dando una diferencia en la EUR a favor del BC (~ 170 % > CA). Se puede mencionar que, si bien hay diferencias de BA en ambos sitios, una vez que la pastura alcance un 80 a 90 % de la RFA_{inc} interceptada (~ 570 °Cd) se debería consumir.

PP 54 Evaluación de productividad de silaje de triticale y avena cultivados puros y asociados a *Vicia villosa*

Brance Bonvini MI[1,5], Mendoza F[2], Delbino M[1], Delbino F[1], Dunger G[1,4], Jáuregui J[1], Rivero G[1], Gaggiotti M[3], Forni M[1], Maizetgui J[1]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias. UNL. [2]Alumna con trabajo final de graduación. Facultad de Ciencias Agrarias. UNL. [3]EEA INTA Rafaela. [4] ICiAgro Litoral (UNL-CONICET). GENTOS [5]
*E-mail: mi.brancebonvini@gmail.com

Evaluation of productivity and quality of triticale and oat silage grown in pure and associated with Vicia villosa

Introducción

En la provincia de Santa Fe se produce el 30,2% de la leche nacional, con gran relevancia para la economía provincial y nacional, frente a la competencia con la agricultura. Lazzarini *et al.* (2019) informaron que los tambos suministran dietas con 7-9 kg de Materia Seca (MS) de silaje de maíz, 5-7 kg de MS de silaje y/o heno de pastura y 6-9 kg de concentrados, destacando la participación de silaje y heno de pasturas. La inestabilidad climática afecta la cadena productiva forrajera, especialmente el maíz para silajes, en rendimiento y calidad nutricional. Para mayor estabilidad productiva y reducir riesgos, los productores empezaron a realizar silajes con cultivos de invierno como avena, trigo, cebada y triticale, solos o con vicia para incrementar el aporte proteico. *El objetivo* del trabajo fue evaluar la producción de MS/ha y la calidad del ensilado de avena y triticale en cultivos puros y asociados con *Vicia villosa* a través de la técnica de microsilos.

Materiales y Métodos

La siembra de verdeos invernales puros de avena (*Avena sativa* L.) y triticale (x *Triticosecale* Wittmack) y asociados con vicia se realizó el 07/05/2022 en la localidad de Esperanza (Santa Fe), sobre un suelo Argiudol típico, con textura franco-limosa y drenaje deficiente, se realizó análisis de suelo con los resultados expuestos en la tabla 1. Se utilizó un diseño completo al azar con tres repeticiones. Cada tratamiento fue sembrado en parcelas de 10 surcos de ancho y 50 metros de largo con una distancia entre surcos de 17 cm. La densidad de siembra fue de 90 kg de avena/ha y 100 kg/ha de triticale; y para el tratamiento asociados con vicia (VC) fue de 50 y 55 kg/ha para avena y triticale, y 30 kg/ha de vicia. Las lluvias ocurridas durante los meses de desarrollo del ensayo (mayo a octubre de 2022) sumaron 113 mm, lo que resulta en un 114 mm menos en comparación con los datos históricos (2004-2022). Los muestreos se realizaron en el mes de octubre en estado de grano pastoso en avena y triticale; y en floración para vicia. Para determinar la producción de materia seca de los cultivos, se tomaron 27 muestras de cada repetición sumando un total de 81 muestras por cultivo. Se utilizó la técnica de corte y pesado con un aro de 0,33 m^2 de superficie, lanzado 3 veces al azar para completar 1m^2 por muestra. La altura de corte establecida fue de 5 cm. Cada muestra fue pesada y una fracción se llevó a estufa de aire forzado a 60 ºC hasta alcanzar peso constante para obtener la producción de MS por m^2 y por ha y el material restante se picó a un largo teórico de 2 a 3 cm para la confección de los microsilos. Estos se prepararon mediante adición del inoculante para silos de pasturas SiloSolve FC (Chr. Hansen). Los microsilos se realizaron con tubos de PVC de 110 mm y 300 mm de largo y cerrados con tapa de PVC para lograr anaerobiosis. El forraje se compactó con una prensa manual a una densidad de 500 kg de materia verde/m^3. Estos se identificaron y almacenaron a temperatura ambiente durante 90 días. Los análisis se realizaron en el laboratorio de INTA Rafaela. Luego de la incubación, se tomó una muestra central de cada microsilo para realizar las determinaciones de pH y MS. El análisis estadístico se realizó con ANOVA (InfoStat).

Tabla 1. Resultado de análisis de suelo

MO(%)	N-NO3 (ppm)	P extractable (ppm)	pH	CE (dS m-1)	Ca	Mg	CIC (cmolc kg-1)
2,30	7,90	21,6	6,3	0,3	8,1	1,3	13,8

Resultados y Discusión

La producción de materia seca de los materiales evaluados fue diferente ($p < 0,05$) entre ellos. El triticale y la avena fueron los cultivos que registraron mayor producción significativa ($p < 0,05$). Existieron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre cultivos puros y cultivos asociados con vicia; el triticale produjo más que ambas asociaciones, mientras que la avena produjo más que el triticale + vicia (Tabla 2).

Los valores de pH y %MS obtenidos permitieron observar resultados coincidentes con los reportado con Gutierrez, L.M (2009) donde, se consideran silos muy buenos a excelentes aquellos que contienen pH menor a 4,8 y %MS del 40%.

Tabla 2. Producción promedio (±DS) expresada en kilos de MS/ha, pH y %MS de la muestra. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($P > 0.05$)

Especie	Producción kgMS/ha	pH	%MS
Triticale	5108 ± 159,2 a	4,5 ± 0,16	45,3 ± 1,5
Avena	4709 ± 159,2 ab	4,7 ± 0,09	44,7 ± 4,4
Avena + Vicia	4426 ± 159,2 b	4,77 ± 0,18	39,7 ± 5,5
Triticale + Vicia	3629 ± 159,2 c	4,5 ± 1,9	43,05 ± 1,5

Conclusiones

Se ha observado que, a pesar de las condiciones climáticas extremas, los cultivos puros o asociados con vicia presentan valores de pH adecuados para una buena conservación y un excelente %MS. El cultivo de triticale constituye una excelente alternativa tanto en calidad como en productividad de silaje. Se destaca que, en las condiciones de evaluación de este ensayo, el cultivo puro de triticale obtuvo un rendimiento mayor de producción que cuando se desarrolló asociado a vicia.

Agradecimientos

Se agradece el financiamiento otorgado por la UNL- CAI+D Orientados 2021, código 21820210100040LI. Se agradece a la empresa Gentos SA por la provisión de semillas de vicia.

Bibliografía

Gutiérrez LM (2009) *RAPA* **17**, 34-38
Lazzarini B *et al.* (2019) Applied Animal Science **35**, 426-432.

PP 55 Comparación de dos métodos de estimación de la disponibilidad forrajera en mallines patagónicos bajo pastoreo rotativo

Gomez J[2]*, García Martínez GC[1], Curcio M[3], García Diez M[3], Cesa A[1, 4]
[1]INTA; [2]Escuela agrotécnica 719 Gobernador Costa Chubut; [3]CREA; [4]UNCPBA
*E-mail: joha.gomez93@gmail.com

Comparison of two methods for estimating forage availability in Patagonian mallines under rotational grazing

Introducción

El correcto manejo de los recursos forrajeros requiere la estimación de la disponibilidad forrajera (DF) de los potreros bajo pastoreo. En este sentido, en pastoreos rotativos, es importante estimar la biomasa de cada parcela tanto antes del ingreso de los animales, como luego del egreso de los mismos. La primera permite calcular la cantidad de animales o el tiempo de pastoreo de un determinado lote, y la segunda asegurar un remanente para favorecer el rebrote al momento de retirar los animales.

Existen diferentes métodos para realizar las estimaciones de biomasa, destructivos y no destructivos. En los mallines es común el uso de dos metodologías no destructivas, *botanal* y *pasturómetro*. Cada una de ellas posee ventajas y desventajas desde el punto de vista de su precisión, necesidad de entrenamiento y tiempo necesario para aplicarla.

El objetivo es comparar la precisión de dos metodologías no destructivas de estimación de la biomasa en mallines de la Patagonia, botanal y pasturómetro.

Materiales y Métodos

El sitio de estudio fue un establecimiento ganadero, ubicado al oeste de la provincia de Chubut, que realiza pastoreo rotativo con vacas de cría en mallines durante los meses de enero hasta junio. Se estimó la DF a la entrada y salida de los animales en 10 parcelas, a partir de dos metodologías: botanal y pasturómetro (Massara *et al* 2020). Para ello, se calibraron ambos métodos a partir de 15 cortes de biomasa en marcos de 0,1 m^2 (50*20 cm) en cada parcela. A cada corte se le asignó un valor de botanal, se le midió la altura comprimida del canopeo con un pasturómetro y se cuantificó el peso en materia seca (MS). Se estimó un modelo de regresión lineal en cada calibración para ambos métodos. En el caso del botanal, el modelo consideró la relación entre el valor de botanal y el peso en MS de cada corte; mientras que en el pasturómetro, consideró la relación entre la altura obtenida por el pasturómetro y el peso en MS. Todos los modelos se forzaron a pasar por el origen.

Finalmente, se compararon los valores de R^2 de los modelos de regresión, obtenidos en las 10 parcelas para ambas metodologías.

Resultados y Discusión

En todos los modelos realizados para calibrar ambos métodos, las pendientes fueron significativamente distintas de 0 ($p < 0.001$ en todos los casos). Como era esperable, las pendientes del método del pasturómetro fueron menos variables respecto a las del botanal. En este sentido el coeficiente de variación de la pendiente del botanal fue del 55 % mientras que en el caso del pasturómetro fue del 29 %.

En la metodología del botanal el R^2 promedio fue 0,89, fluctuando entre 0,74 y 0,99; mientras que en la del pasturómetro fue 0,86, fluctuando entre 0,68 y 0,99 (Tabla 1). En el 67 % de las calibraciones el R^2 del método botanal fue mayor que el del pasturómetro (Figura 1).

Tabla 1. Cuadro, parcela, momento, pendiente y R^2 para los dos métodos analizados; botanal y pasturómetro.

			Botanal		Pasturómetro	
cuadro	parcela	momento	pendiente	R^2	pendiente	R^2
cherque chico	1	entrada	4778	0,95	580	0,95
cherque chico	1	salida	3365	0,89	671	0,99
cherque chico	2	entrada	3118	0,99	504	0,89
cherque chico	2	salida	1346	0,94	618	0,72
cherque chico	3	entrada	4124	0,96	391	0,99
cherque chico	3	salida	2292	0,93	566	0,90
cherque chico	4	entrada	4386	0,88	469	0,84
cherque chico	4	salida	1481	0,91	460	0,76
cherque chico	5	entrada	3976	0,96	627	0,91
cherque chico	5	salida	1811	0,94	468	0,90
cherque chico	6	entrada	4346	0,80	587	0,82
cherque chico	6	salida	2599	0,81	597	0,89
cherque chico	7	entrada	1170	0,92	372	0,92
cherque chico	8	entrada	1443	0,86	364	0,85
cherque chico	9	entrada	1032	0,78	289	0,71
cherque chico	9	salida	889	0,86	221	0,81
cherque chico	10	entrada	1081	0,74	267	0,68
cherque chico	10	salida	924	0,90	265	0,89

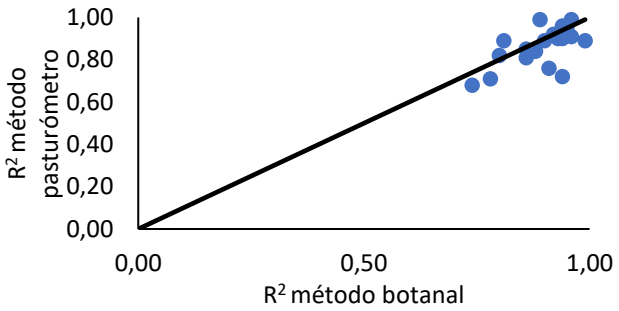


Figura 1. R^2 de las calibraciones del método botanal en función del R^2 de las calibraciones del método pasturómetro.

Conclusiones

Ambos métodos analizados mostraron buenas precisiones para estimar la DF. En general, el método del botanal permitió obtener calibraciones más precisas. No obstante, el coeficiente de variación de las pendientes fue menor en el caso del pasturómetro que del botanal; lo que hace pensar que en el caso del pasturómetro sería posible realizar una única calibración por recurso, y eventualmente época del año, en lugar de realizar múltiples calibraciones como requiere el método del botanal. La selección de uno u otro método dependerá de la precisión requerida y el tiempo disponible.

Bibliografía

Massara Paletto VD, Buono GG (2020). Métodos de evaluación de pastizales en Patagonia Sur.

PP 56 Productividad de pasto ovillo bajo dos estrategias de defoliación y condición hídrica en la Patagonia Austral. Comunicación

Andrade M[1], Utrilla VR[1,2]*, Ferrante D[1,2], Torres V[1]
[1] INTA EEA Santa Cruz (Convenio INTA-UNPA). [2] Universidad Nacional de la Patagonia Austral (UNPA).
*E-mail: utrilla.victor@inta.gob.ar

Productivity of orchard grass under two defoliation strategies and hydric condition in South Patagonian. Communication

Introducción

En la Patagonia Austral, el manejo eficiente de pasturas de pasto ovillo (*Dactylis glomerata* L.) requiere indagar estrategias de defoliación que combinen frecuencias y alturas de corte asociadas con la suma térmica e intensidad de uso, respectivamente, con diferente condición hídrica. En este contexto y dado la ausencia de información que integre los parámetros descriptos, se instaló un ensayo con el objetivo de evaluar la biomasa aérea acumulada total y viva de pasto ovillo bajo dos frecuencias y alturas de corte, con y sin riego.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en una pastura (340 ha) de pasto ovillo (PO) instalada en secano en el margen Norte del área ecológica Estepa Magallánica Húmeda del Sud-Este de Santa Cruz (51°52’39,5’’S 68°55'58,2"O). El clima del área es semiárido muy frío, con un régimen de lluvias y temperatura media anual de 249,1 mm (con un máximo estival) y 7,9º C, respectivamente (período: 2010-2022). En 6 clausuras permanentes (2,5 x 2,5 m) instaladas se midió la cobertura (%) vegetal, mantillo, suelo desnudo y muerto en pie (Daubenmire, 1959).

Asimismo, en 2 marcos de 0,1 m^2 (sub-muestras) por clausura se midió la altura modal de 3 plantas (AP) y se realizaron cortes manuales de la vegetación bajo dos frecuencias (31 y 63 días: Alta y Baja frecuencia, respectivamente) y dos alturas de corte (3-4 cm: Baja, AB y 7-8 cm: Alta, AA) en el período 09/11/23-15/03/24, con un corte previo de emparejamiento a 3 cm (Fecha: 27/09/23). Luego, en 3 clausuras se aplicaron 3 riegos respectivos de 10 mm (Total: 30 mm) con regadera en las fechas 09/11, 18/12 y 15/02. Durante el ensayo, se registraron precipitaciones y temperaturas medias diarias.

En laboratorio, el forraje recolectado fue separado en material vivo (hojas y tallos verdes, MV) y muerto (hojas y tallos senescentes y panojas, MM) para caracterizar su proporción relativa en base al material seco. Luego, fue secado en estufa a 60º C, hasta peso constante, para calcular la biomasa aérea acumulada viva (BAAcV) en kg de materia seca por hectárea (kg MS/ha) mediante la fórmula: biomasa aérea acumulada total (BAAcT, reconstituída) x MV/100. Ambos parámetros fueron analizados por ANVA (PROCGLM, SAS) y los valores ajustados mediante el test Tuckey-Kramer, con un nivel de significación del 5%, en un experimento trifactorial con arreglo en parcelas subdivididas y distribuido en un diseño completamente aleatorizado con 3 repeticiones. La AP de PO se correlacionó (PROCCORR, SAS) con la BAAcV.

Resultados y Discusión

La pastura de PO se caracterizó por coberturas de vegetación, mantillo, suelo desnudo y muerto en pie de 24±7, 34±6, 31±7 y 10±5%, respectivamente. El análisis de la BAAcT y BAAcV no reportó efectos significativos de la condición hídrica y frecuencia de corte (Tabla 1), lo cual podría explicarse por la pluviometría estival (Ene-Mar) registrada en el período de estudio superior al promedio histórico (95,9 vs 78,4 mm) y por lo tanto genere ausencia de limitantes hídricas.

Tabla 1. Significancia de los efectos de las fuentes de variación y medias de la biomasa aérea acumulada total y viva (kg MS/ha) para cada altura de corte.

Fuente	Biomasa Aérea Acumulada Total	Biomasa Aérea Acumulada Viva
Condición (Cond)	NS	NS
Frecuencia (Frec)	NS	NS
Cond x Frec	NS	NS
Altura (Alt)	*	*
Frec x Alt	NS	NS
Cond x Alt	NS	NS
Cond x Frec x Alt	NS	NS
Altura Baja	243a	165a
Altura Alta	118b	76b

NS: No Significativo; *: P<0,05; Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas entre alturas de corte (P<0,05).

En cambio, la altura de corte afectó ambos parámetros productivos del PO. Los valores de BAAcT y BAAcV bajo AB se destacaron (2,0 y 2,2 veces) sobre AA (Tabla 1), lo cual estuvo reflejado en las medias por fecha (Figura 1). Asimismo, las variaciones de la BAAcV por fecha se deberían a los cambios pluvio-térmicos y el MV relevado, con valores máximos y mínimos respectivos de 80-87% (18/12) y 53-56% (17/01). Finalmente, la AP varió entre 9±1 (09/11) y 15±1 cm (15/03) para ambas alturas de corte y estuvo correlacionada con la BAAcV (r=0,68; P<0,0001).

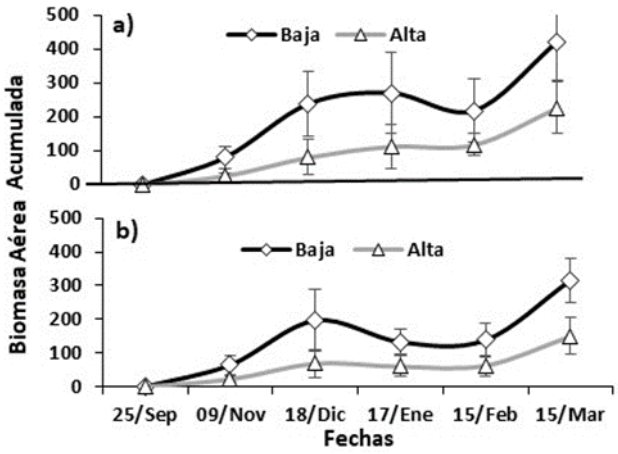


Figura 1. Medias (kg MS/ha ± desvío estándar) de la biomasa aérea acumulada total (a) y viva (b) bajo 2 alturas de corte de pasto ovillo por fecha

Conclusiones

La pluviometría favorable en el período de estudio impidió generar condiciones hídricas limitantes que afectaran la frecuencia de corte del PO. Sin embargo, la altura de corte Baja benefició la respuesta productiva de la especie, que podría vincularse parcialmente con una mayor altura de plantas relevado y el superior material vivo cosechado

Bibliografía

Daubenmire R (1959). Northeast Science 33(1):43-64.

PP 57 Altura de plantas y rendimiento de cereales de invierno, festuca alta y alfalfa en valles de la Patagonia Austral. Comunicación

Andrade M[1], Christiansen R[2,3], Mora J[4], Utrilla VR[1,3]*, De Brea P[2], Mayo JP[3], Burgos F[5], Gil M[5], Ivars Y[4]
[1]INTA EEA Santa Cruz. [2]AER INTA Río Turbio. [3]Universidad Nacional de la Patagonia Austral. [4]OIT INTA Perito Moreno. [5]Delegación Consejo Agrario Provincial (Santa Cruz)
*E-mail: utrilla.victor@inta.gob.ar

Plant's height and yield of winter cereals, tall fescue and lucerne in valleys of South Patagonian. Communication

Introducción

En la Patagonia Austral, la productividad de los sistemas ganaderos se sustenta en el aprovechamiento extensivo de los pastizales naturales. Esto implica una alta variabilidad en la oferta forrajera debido principalmente a emergencias climáticas. En este contexto, la siembra de pasturas anuales y perennes para corte y/o pastoreo directo es una alternativa válida para posibilitar, entre otros beneficios, la cría y el engorde del ganado (Utrilla *et al.* 2020). Dada la ausencia de información sobre nuevos cultivares en Santa Cruz, se instalaron en la temporada 2023/24 dos ensayos con el objetivo de evaluar la altura de plantas y la producción de materia seca máxima de triticale, cebada, avena y centeno, y el rendimiento de materia seca total de festuca alta y alfalfa.

Materiales y Métodos

Los ensayos se instalaron en ambientes de valle de Perito Moreno (PM) (46°35' S; 70°54 O) y Río Turbio (RT) (51°32' S; 72°15' O), al oeste y este de las áreas Sierras y mesetas occidentales y Complejo andino del NO y SE de Santa Cruz, respectivamente. El clima de PM y RT es semiárido y húmedo andino templado frío, con un régimen de lluvias y temperatura media anual de 145,7 y 375,9 mm y 9,9 y 6,5º C (períodos 2010/19 y 2009/23), respectivamente. Los suelos en PM y RT presentan una textura franco- arcillosa y franco, pH=8,1 y 5,8, contenido de materia orgánica=2,6 y 9,4% y sin problemas de salinidad. Los materiales evaluados fueron: triticale vr NE4935, cebada vr Patagónica INTA, avenas vr Susana INTA y María INTA, centeno vr Diego INTA, festuca alta vr Royal Q200 y alfalfa vr Nobel 6400.

La siembra de los cultivares fue manual el 27/11/23 (PM) y 04/11/23 (RT), con una densidad de 222 (triticale), 320 (cebada), 167 y 178 (avenas), 98 (centeno) y 18 kg/ha (festuca alta y alfalfa). Se utilizaron parcelas de 5 m^2 (6 hileras de 5 m separadas a 0,17 m) dispuestas en un diseño experimental en bloques completos al azar con cuatro repeticiones.

A la siembra, se realizaron fertilizaciones con nitrógeno y fósforo, y con nitrógeno durante el macollaje de las gramíneas. Se inoculó la alfalfa, controlaron malezas en pre y post emergencia de los materiales y aplicaron riegos periódicos según condiciones hídricas edáficas de los sitios. Previo al corte, se midió la altura de plantas (AP) por parcela. Luego, se realizó la cosecha manual de todos los cultivares en el pico de biomasa aérea (Fechas: entre 21/02/24 y 04-25/03/24) y coincidente con los estados grano lechoso/pastoso de los cereales. Los ciclos variaron desde 70-93 (cebada, PM y RT) hasta 105 (triticale) días post-emergencia. Además, en ambos sitios se realizó el segundo corte de la festuca alta y alfalfa (Fechas: 12-18/04, PM, y 2-7/05, RT) del primer año.

Las muestras de forraje recolectadas se secaron en estufa hasta peso constante para determinar la producción de materia seca máxima (MSM) de los cereales, y total (MST, 1º + 2º corte) de las forrajeras restantes. Las variables productivas fueron analizadas mediante ANVA (PROCGLM, SAS) en un experimento factorial Sitio x Material, y las diferencias entre medias se ajustaron mediante la prueba Tukey-Kramer, con un nivel de significación del 5%.

Resultados y Discusión

La AP de los cereales varió en orden decreciente en PM/RT entre 148±5-140±7/120±6-121±31 cm (centeno-triticale) y 60±4/64±3 cm (cebada), con medias de las avenas de 102±2/103±6 cm. El análisis de la MSM reportó efectos significativos del Sitio, a favor de RT sobre PM (1,3 veces) (Tabla 1), lo cual podría explicarse por la fecha de siembra más temprana, mejores propiedades físico-químicas edáficas y sistema de riego más eficiente que benefició la respuesta productiva de los cultivares. Asimismo, el efecto Material influyó sobre esta variable, destacándose el triticale NE4935 sobre los genotipos restantes (entre 1,6 y 2,2 veces) (Tabla 1).

La AP de festuca alta + alfalfa en PM superó a los valores de RT, en el primer (56±10 vs 41±9 cm) y segundo corte (51±11 vs 23±9 cm). En este contexto, el efecto Sitio influyó sobre la MST a favor de PM respecto a RT (1,8 veces), lo cual se debería a mejores condiciones térmicas por su ubicación en el NO provincial. Sin embargo, no se reportaron diferencias entre ambas especies (*P*>0,05) (Tabla 1).

Tabla 1. Significancia de los efectos de las fuentes de variación y medias de la producción de materia seca máxima (MSM, ton/ha) de triticale, cebada, avena y centeno, y total (MST, ton/ha) de festuca alta y alfalfa.

Fuente	MSM	MST
Bloque	NS	NS
Sitio	*	*
Material	*	NS
Sitio x Material	NS	NS
Río Turbio	18,1 (132a$^+$)	4,2b
Perito Moreno	13,9 (116b$^+$)	7,5a
Triticale NE4935	24,6 (155a$^+$)	
Avena Susana INTA	15,6 (123b$^+$)	
Avena María INTA	14,7 (120b$^+$)	
Centeno Diego INTA	14,0 (118b$^+$)	
Cebada Patagónica INTA	11,1 (105b$^+$)	
Festuca alta Royal Q200	6,8a	
Alfalfa Nobel 6400	5,0a	

NS: No Significativo; *: *P*<0,05; $^+$: Raíz cuadrada de la media; Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas entre materiales (*P*<0,05).

Conclusiones

Los cereales manifestaron una mayor respuesta productiva en Río Turbio respecto a Perito Moreno por una mejor aptitud edáfica y sistema de riego para atender sus demandas. En cambio, las forrajeras perennes se comportaron mejor en este último sitio por condiciones térmicas más favorables en el segundo corte. Finalmente, cabe esperar que los rendimientos de MST de éstas últimas irán (post-primer año) progresivamente en aumento en las temporadas siguientes.

Bibliografía

Utrilla V *et al.* (2020). RAPA. 40(2):69-76.

PP 58 Manejo de la defoliación de *Panicum coloratum* L.: efecto de la combinación de regímenes de defoliación sobre variables estructurales

Jouve V[1]*, Zapata RR[1], Lentz C[1]
[1]Universidad Nacional de La Pampa (Facultad de Agronomía), Ruta Nacional Nº 35, km 334 (L6300) Santa Rosa.
*E-mail: varijouve@agro.unlpam.edu.ar

Panicum coloratum L. defoliation management: effect of the combination of defoliation regimes on structural variables

Introducción

La frecuencia e intensidad de defoliación afectan la estructura de las pasturas. En la Región Semiárida Pampeana aún no se cuenta con suficiente información sobre el efecto de la variación en la combinación de ambas variables en mijo perenne (*Panicum coloratum* L. var. *coloratum*). El objetivo fue evaluar a campo el efecto de la variación de la frecuencia e intensidad de corte durante la estación de crecimiento sobre variables estructurales de mijo perenne cv Verde.

Materiales y Métodos

En 2020 se establecieron plantas de mijo (11,1 plantas.m^{-2}), en parcelas de 1,5 x 3,6 m (suelo Haplustol éntico; 1,5 % MO; 0,07 % N y 23,19 ppm P), en un diseño de bloques completos al azar con arreglo factorial de los tratamientos y cinco repeticiones. Se combinaron dos frecuencias de corte: 2,5 (F; frecuente) y 5,0 (I; infrecuente) hojas expandidas macollo^{-1} con una intensidad de corte de 50 mm (S; severa) y 100 mm (L; laxa), respectivamente FS e IL. Los tratamientos restantes incluyeron un periodo de dos cortes F uno S (FSIL) y otro L (FLIL), seguidos por una defoliación I y L. Durante la estación de crecimiento (EC; 10/2023 – 03/2024) las temperaturas y precipitaciones fueron similares a la media. Al inicio se cortó a la altura según tratamiento y fertilizó (40 kg de N.ha^{-1}). Se efectuaron 4 cortes en FS (2,5; 5,0; 7,5 y 10,0 hojas macollo^{-1}), 2 cortes en IL (5 y 10 hojas macollo^{-1}) y 3 en FSIL y FLIL. La biomasa aérea se cosechó manualmente dentro de un marco (1,89 m^2), se secó (55 °C; 72 h) y pesó (MS). En 3 plantas por parcela se marcaron 4 macollos y se midió la longitud de lámina viva (láminas expandidas desde la lígula hasta su extremo distal o borde del área senescente) antes (LLV) y después (LLR) del corte. En una planta por parcela al inicio del ensayo y cada 2,5 hojas se marcaron con anillos de plástico de colores los macollos vivos, se sacaron y contaron los de macollos muertos y se determinó el número de macollos vivos (NMV) y tasas de aparición (TAM)/muerte de macollos (TMM). Los datos se analizaron mediante ANOVA y prueba LSD (α=0,05) y regresión no lineal.

Resultados y Discusión

Los diferentes regímenes de corte no afectaron la LLV y el NMV acumulados (P>0,05), en tanto que la MS acumulada fue máxima en IL (P<0,001). A su vez, durante EC, luego del 2do corte, en los tratamientos S la TAM se redujo (P<0,01) progresivamente y la TMM aumentó según la fecha de recuento de macollos (interacción; P<0,05) (Tabla 1). Esto sería consecuencia del pasaje al estado reproductivo, el cual modificó la estructura de la planta y redujo la LLR (P<0,001). Esto, en FS, se expresó hacia el final de la EC con una reducción en LLV (P<0,05) y en la MS acumulada (MSac) (P<0,001) que se deberían a un déficit de fuente. También habría una mayor probabilidad de decapitación de los macollos que comenzaron a elongar sus entrenudos. En FSIL, la TMM fue elevada, consecuencia de los cortes F y S iniciales, aunque la prolongación del período de descanso luego de su 2do corte permitiría una recuperación en la LLV (P<0,01) y MSac (P<0,01), alcanzando un mayor NMV respecto de FS (86a vs 61b; P<0,01). Esto se traduciría en una mayor persistencia respecto de regímenes más severos o laxos. En cortes L el incremento en la TMM se expresó en el 3er corte ante la decapitación de los macollos y probablemente por autosombreo y competencia con los macollos más jóvenes. Asimismo, bajo cortes L, además de una disminución de LLR, estas láminas tendrían una menor eficiencia fotosintética al permanecer un lapso prolongado de tiempo en condiciones de autosombreo. Es decir que, en todos los casos, una reducción de LLR como consecuencia del cambio de estructura resultó en un incremento en la TMM (R^2= 0,5695; P<0,01).

Conclusiones

Los cortes frecuentes y severos combinados con un corte infrecuente y laxo, favorecen una mayor acumulación de lámina en el remanente y con ello una acumulación de MS más estable.

Tabla 1. Variables estructurales de mijo perenne (*Panicum coloratum* L. var. *coloratum*) cv Verde en cortes sucesivos con distintas combinaciones de frecuencia e intensidad de defoliación.

Hojas/ Mac.	FS			FSIL			FLIL			IL		
	MSac	LLR	TMM	MSac	LLR	TMM	MSac	LLR	TMM	MSac	LLR	TMM
2,5	840^{aA}	18^{aA}	0,006^{aC}	838^{aB}	16,2^{aA}	0,006^{aB}	528^{bC}	21,1^{aA}	0^{aC}			0,0278^{aB}
5	782^{bA}	9,09^{cB}	0,086^{aB}	816^{bB}	8,72^{cB}	0,0726^{aAB}	870^{bB}	21,25^{bA}	0,0572^{aBC}	2266^{aA}	36,03^{aA}	0,0337^{aB}
7,5	865^{A}	2,9^{C}	0,177^{aA}			0,1126^{abA}			0,078^{bAB}			0,0746^{bB}
10	338^{bB}	5,66^{cBC}	0,088^{bB}	1422^{aA}	7,73^{bB}	0,0937^{bA}	1618^{aA}	11,78^{aB}	0,1370^{abA}	1497^{aB}	8,36^{bB}	0,1918^{aA}
Total	2825^{b}			3076^{b}			3016^{b}			3763^{a}		

F (frecuente); **I** (infrecuente); **S** (severa); **L** (laxa); **MSac (kg/ha)** = materia seca acumulada; **LLR (mm)**= longitud de lámina remanente; **TMM (macollo/2,5 hojas acumuladas macollo)** = tasa muerte de macollos.
Letras **minúsculas (fila)** y **mayúsculas (columna)** diferentes indican diferencias significativas;

PP 59 Utilización de especies del pastizal natural entre pastoreo bovino vs. bovino-caprino en el Chaco Árido de La Rioja

Agüero WD[1]*, Blanco LJ[1], Namur PR[1], Luna Toledo E[2], Ávila RE[1], Ricarte RA[1], Diaz RF[1], Guzmán LM[1], Cortez Reyes D[1], Vera CN[1], Sancho AR[1]

[1]INTA EEA La Rioja. [2]Universidad Nacional de Chilecito.

*E-mail: aguero.walter@inta.gob.ar

Species utilization in natural grassland between grazing cattle vs cattle-goat in Chaco Arido of La Rioja

Introducción

La ganadería extensiva de cría bovina, caprina y mixta, sustentada en la utilización de los recursos forrajeros de ecosistemas naturales, es la actividad preponderante en Chaco Árido de La Rioja. El objetivo fue comparar la utilización de especies del pastizal natural, entre un sistema de pastoreo de bovinos (B) vs un sistema de pastoreo mixto bovino-caprino (B+C). Bajo la hipótesis de que la inclusión de caprinos, con hábitos alimenticios diferentes (ramoneadores), a los bovinos (pastoreadores), permite un mejor aprovechamiento del estrato leñoso, sin incrementar la severidad de pastoreo sobre el estrato graminoso.

Materiales y Métodos

Las evaluaciones se realizaron en el campo "Las Vizcacheras" de la EEA La Rioja del INTA (30°30'27´´S -66°07'14´´O). En un ensayo de pastoreo comparativo sobre pastizal natural, se evaluaron 2 tratamientos: B y B+C en parcelas de 14 ha bajo un diseño completamente aleatorizado (n=3). Las evaluaciones se realizaron durante el período de reposo vegetativo del 2015 (junio a octubre). La receptividad de cada parcela se calculó para utilizar el 30% de la producción anual de gramíneas + sub-leñosas (bovinos) y de leñosas (caprinos). La carga animal en ambos tratamientos se ajustó a la receptividad, siendo en promedio para bovinos en B = 2,7±0,13 ha animal^{-1} y en B+C = 2,9±0,38 ha animal^{-1} + 4,3±0,69 ha cabra^{-1}. En ambos tratamientos se utilizaron terneras (180 días de edad y 180±17kg PV al inicio del ciclo), y en B+C, además se usaron cabrillas (180 días de edad y 23,8 ±3,7kg PV al inicio del ciclo). La utilización de especies se estimó a mediados de agosto, (método de cuadrante centrado; Dix 1961). En cada unidad experimental (UE) se realizaron 35 estaciones de muestreo, a lo largo de una transecta lineal de 700 m, considerando cada cuadrante como una observación (35x4=140 muestras por UE). En cada estación de muestreo se registraban a nivel de especie, los 4 individuos de gramíneas (G), sub-leñosas (SL, subarbustivas, enredaderas y lianas perennes) y leñosas (L, arbustos y árboles), más próximos al vértice del cuadrante. Para cada especie y cada uno de los 3 hábitos de crecimiento (G, SL y L) se estimó la frecuencia utilizada [FU; (%) = Σ N° plantas utilizadas*100/total de plantas registradas]. Además, sólo para G, se estimó visualmente el grado de uso (GU) en 4 categorías: 0= sin utilización, 1= despuntado, 2= hasta 50% utilizado y 3= más del 50% utilizado [GU = Σ N° de plantas*grado de uso / total de plantas]. Las diferencias entre tratamientos en FU (para G, SL y L) y GU (solo para G), se analizaron mediante ANVA (unifactorial), y las medias se compararon con test LSD Fisher (P<=0,05). Previo al análisis, los valores de FU y GU fueron transformados mediante raíz cuadrada para cumplir con los supuestos de homogeneidad y normalidad.

Resultados y Discusión

En la evaluación se registraron un total de 49 especies, de las cuales 21 correspondieron a G, 8 a SL y 20 a L. Los resultados del ANVA de las variables analizadas (Tabla 1) sólo mostraron diferencias significativas para la FU-L (*p=0,0281*), indicando un mayor % de utilización de arbustos y árboles en el tratamiento B+C. Para los otros hábitos de crecimiento (SL y G), no se detectaron diferencias (P>0,05) entre los tratamientos B y B+C. En cuanto al GU de G, no hubo diferencias entre tratamientos (P>0,05). Los resultados obtenidos indicarían, que bajo una carga moderada (factor de uso = 30%), sumar caprinos a los bovinos (B+C) durante el período de reposo vegetativo, no incrementa significativamente la severidad de pastoreo sobre gramíneas (G) y sub-leñosas (SL). Luego, los bovinos solos (B) tienen un uso insignificante de arbustos y árboles (L). Estos resultados coinciden con observaciones previas, sobre pasturas arbustizadas de Cenchrus en esta región (Ferrando *et al.* 2003), y también, con nuestra hipótesis planteada.

Conclusiones

El pastoreo moderado mixto bovino – caprino durante el período invernal, permite realizar un uso equilibrado de las especies con diferentes hábitos de crecimiento de la vegetación del Chaco Árido. Aun así, es necesario continuar con las evaluaciones durante próximos períodos.

Agradecimientos

Al personal de apoyo INTA La Rioja. Por el financiamiento: Asoc. Coop. INTA La Rioja y Proyectos: RIST-I503; PD-I099.

Bibliografía

Dix RL (1961) Journal Range Management 14, 63-69.

Ferrando C *et al.* (2003) RAPA 23(1), 119-120.

Tabla 1. Valores medios (%) de frecuencia utilizada (FU) de gramíneas (G), sub-leñosas (SL) y leñosas (L), y valores medios del grado de uso (GU, índice de 0 a 3) de gramíneas (**G**) bajo un sistema de pastoreo bovino solo (B) y un sistema de pastoreo bovino-caprino (B+C) en un pastizal natural en reposo vegetativo (período invernal) en el Chaco Árido de La Rioja (Argentina).

Tratamiento	FU – G (%)	GU – G	FU – SL (%)	FU – L (%)
B	62,3 ±13,6 A	1,1 ±0,21 A	56,3 ±17,4 A	4,3 ±2,7 A
B+C	67 ±14 A	1,3 ±0,25 A	72,3 ±13,9 A	35,6 ±8,9 B

Letras distintas en cada columna indican diferencias significativas entre tratamientos (prueba LSD)

PP 60 Determinación de la frecuencia de corte de espartillo *(Spartina argentinensis)*

Martínez C[1], Castro G[2], Navarro C[2]
[1] Agencia de Extensión Rural INTA Garabato. [2]Estación Experimental INTA Reconquista.
*E-mail: martinez.norberto@inta.gob.ar

Cutting frequency determination in espartillo (Spartina argentinensis)

Introducción

El área de los Bajos Submeridionales en la Provincia de Santa Fe cubre unos 20.000 km^2. Su vegetación está dominada en su mayoría por comunidades vegetales denominadas "espartillares" donde la especie dominante es *Spartina argentinensis* (Di Leo *et al.* 2022) y por especies acompañantes, las cuales están determinadas por el ambiente que, en general presenta relieve deprimido, alto hidromorfísmo en los suelos causado por frecuentes inundaciones y presencia de altas concentraciones de sales y sodio en los mismos. Las especies acompañantes de la intermata juegan un papel importante en la alimentación animal (Bissio & Luisoni, 1989). La ganadería en estos ambientes se realiza en forma extensiva, siendo la técnica de manejo predominante del espartillar, el fuego. Este agente de disturbio (fuego) se usa para eliminar la biomasa seca acumulada y generar rebrote tierno y nutritivo de mejor calidad (Bissio & Luisoni, 1989).

El espartillo, en lugar de ser quemado, podría ser utilizado como materia prima de bio-enmiendas, lo que hace necesario identificar la frecuencia con la que se lo puede cosechar.

El objetivo de este trabajo es determinar la frecuencia de corte del pajonal sin que se vea afectada su producción de biomasa ya que ésta tiene potencial de ser utilizado para la producción de energías alternativas.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó durante 3 años consecutivos en el establecimiento ganadero "Fortín toro" localizado en la ruta nacional 98 en el departamento Vera, provincia de Santa Fe. Se planteó un diseño completamente aleatorizado con 4 tratamientos y 3 repeticiones. Al inicio del tratamiento se emparejo todas las parcelas a 10 cm de altura. Cada repetición tuvo una superficie de 100 m^2 dentro de la cual, se utilizó como unidad de medición un espacio de 16m^2. Los tratamientos fueron los siguientes:

Tratamiento 1 (T1): un corte al año (septiembre); Tratamiento 2 (T2): dos cortes al año (septiembre y enero); Tratamiento 3 (T3): tres cortes al año (septiembre, enero y abril).

Para los cortes, realizados a una altura de 10cm, se utilizaron motoguadañas. El material cosechado se pesó inmediatamente para obtener el peso húmedo. Luego del pesado en verde se secó en estufa para determinar el peso seco y así estimar la producción de materia seca.

Se realizo un análisis de medidas repetidas en el tiempo ya que las muestras entre cortes no fueron independientes. Se consideró 2 factores: el tiempo y los diferentes cortes (tratamientos). El análisis se realizó mediante el uso del software Infostat (Di Rienzo *et al.*, 2010).

Resultados y Discusión

Como se observa en la figura 1 durante el primer año los tratamientos de 2 y 3 cortes al año acumularon similares cantidades de materia seca en torno a los 5500 kg/ha. Hacia el segundo año el tratamiento de 3 cortes al año presentó la una reducción de materia seca en un 68% (P<0,05) a diferencia de los restantes tratamientos que presentaron una acumulación de materia seca de 2707 y 2247, respectivamente. Por último, en el tercer año el tratamiento con mayor frecuencia de corte acumulo 90% menos de materia seca que los tratamientos 1 corte y 2 cortes al año (P<0,05) Cabe señalar que los autores (Bissio & Luisoni, 1989) observaron producciones similares de materia seca ante incrementos en la frecuencia de cortes de espartillo para promover el mantenimiento de la calidad forrajera con pastoreos frecuentes.

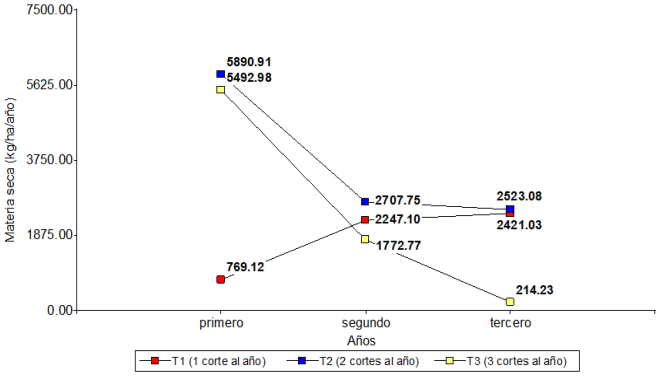


Figura 1. Producción de materia seca según cada tratamiento

Conclusiones

Los resultados muestran que, para una producción sostenible de materia seca de los espartillares, no se recomienda superar los 2 cortes al año.

A partir del tercer año con cortes frecuentes (tratamiento de 3 cortes al año) se observó una reducción significativa de la producción de materia seca.

Agradecimientos

Los autores agradecen a los que hicieron posible este trabajo: Orlado Hug, Fernando Brandalise y Daniel Bosch de la Agencia de INTA Garabato por su colaboración en el armado de la infraestructura y corte del ensayo.

Bibliografía

Bissio JC, Luisoni L (1989). *Publicación Técnica, INTA*. http://www.inta.gov.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_produccion_y_calidad_de_forraje_de_pajonal_espar.pd

Di Leo N, Jozami E, Bulacio EM, Rigalli N, Romagnoli M, Barbona I, Portapila M, Feldman S (2022). *2022 IEEE Biennial Congress of Argentina, ARGENCON 2022, September*. https://doi.org/10.1109/ARGENCON55245.2022.9940003

Di Rienzo JA, Macchiavelli R, Casanoves F (2010). Modelos Mixtos en InfoStat. Córdoba, Córdoba, Argentina.

PP 61 Relación altura y biomasa aérea en gatton panic (*Megathyrsus maximus* (Jacq.) cv. gatton)

Despósito CD[1]*, Gimenez RA[1], Burghi VH[2], Depetris JP[2]
[1]INTA EEA Manfredi, [2]INTA AER Deán Funes
*E-mail: desposito.cristian@inta.gob.ar

Relationship between plant height and aboveground biomass in gatton panic (Megathyrsus maximus (Jacq.) cv. gatton)

Introducción

El gatton panic es una forrajera ampliamente difundida en el chaco semiárido argentino y es de gran importancia para la ganadería de esta región. En la región no es frecuente el monitoreo del estado de las pasturas, ni la estimación de biomasa acumulada, lo cual dificulta el manejo y la planificación del pastoreo. La estimación de biomasa aérea mediante la altura como indicador indirecto es el más simple y de menor requerimiento en equipamiento, salvo por observación visual, que requiere personal altamente entrenado. Adicionalmente este indicador se emplea en el monitoreo de pasturas para ajuste de carga en pastoreo continuo y para definir la entrada y salida en pastoreo rotativo definiendo las alturas según características estructurales de las especies y cultivares.

Materiales y Métodos

En un lote de gatton panic del campo anexo Deán Funes (30° 22' 04,16'' sur y 64° 19' 17,64'' oeste; 679 msnm) de la Estación Experimental Agropecuaria Manfredi del INTA, durante la temporada de crecimiento 2017-2018 (17 fechas) y 2020-2021 (5 fechas) se realizaron cortes de biomasa de una superficie de 1 m² a 10 cm de altura con respecto al suelo, previamente midiendo la altura máxima alcanzada por las hojas en posición natural con una regla graduada. Se secó el material cortado en estufa de aire forzado a 105° C y con el peso seco se estimó la biomasa aérea que representaría en una hectárea. En 2017-2018 se realizaron 50 cortes (tres cortes por fecha, salvo en una fecha donde se realizaron 2) y en 2020-2021 se realizaron 25 cortes (seis cortes en tres fechas, cuatro cortes en una fecha y tres cortes en una fecha). Para caracterizar la cobertura basal de los m² muestreados, se contó el número de matas/m², obteniendo una media de 10,54 matas /m², un mínimo de 6 y un máximo de 23. Con los pares biomasa aérea (kg/ha) y altura (cm) se ajustó un modelo de regresión lineal simple, considerando altura como variable independiente y biomasa aérea variable dependiente, con la función lm de R (R Core Team, 2022).

Resultados y Discusión

El modelo ajustado explica la variabilidad de la biomasa aérea en función de la altura máxima en un 78% (R^2 y R^2 aj. =0.78). Similar ajuste obtuvieron Cóser, *et al.* (1998) para Pasto elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) y Cangeano (2002) para alfalfa (*Medicago sativa* L.) empleando altura como indicador indirecto de la biomasa aérea. La pendiente estimada indica que para cada unidad de incremento en la altura máxima (1cm), se espera un aumento de 82,48 kg/ha en la biomasa aérea. El valor de ordenada al origen de -2324,68 no tiene sentido biológico ni un significado practico, ya que la menor altura del conjunto de datos es de 25 cm y solo el 4% de los datos corresponden a valores de altura máxima de ≤ 30 cm por lo que valores de altura máxima bajos escapan al rango de ajuste del modelo.

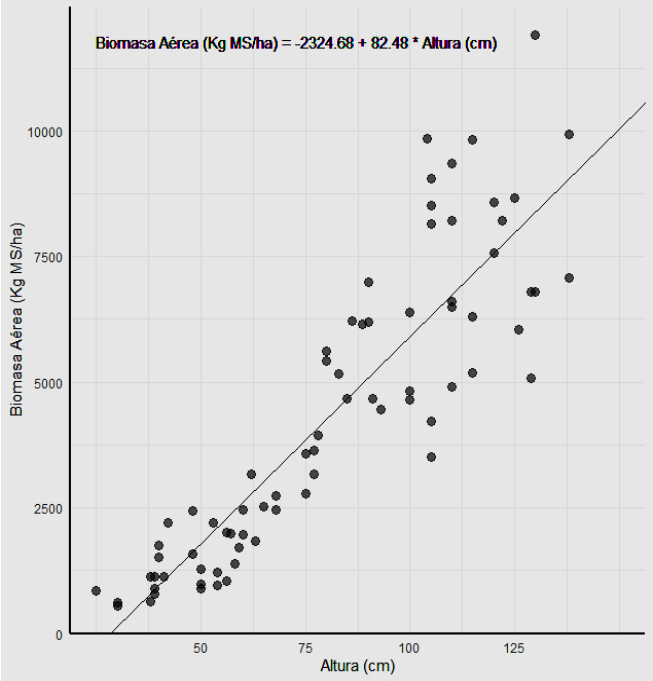


Figura 1. Nube de puntos y recta de regresión para Biomasa Aérea en función de la altura máxima en gatton panic.

Conclusiones

El ajuste del modelo se considera aceptable para la simplicidad de las determinaciones necearías, esto permite un mayor número de determinaciones, sin embargo, se requiere una validación con otro conjunto de datos.

Bibliografía

Cangiano CA (2002) Manual de Alfalfa.
Cóser CA *et al.* (1998) R Bras Zootec **27**, 676-680.
R Core Team (2022) www.R-project.org/.

PP 62 Evaluación de un consorcio bacteriano para la fijación biológica de nitrógeno en alfalfa

Moreno MV[1]*, Silva M[1], Scarponi Gómez A[1], Arolfo V[1], Odorizzi AS[1], Brambilla S[2,3], Soto G[2,3], Ayub N[2,3], López J[4], Erdozain S[4], Lagares A[4]

[1] INTA EEA Manfredi, [2] INTA-CONICET IABIMO, Buenos Aires, [3] INTA IGEAF, Buenos Aires, [4] Fac. Cs. Exactas, UNLP.

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

Evaluation of a bacterial consortium for the nitrogen biological fixation in alfalfa

Introducción

La alfalfa (*Medicago sativa* L.) es un cultivo de importancia mundial por su alta calidad nutricional, alto rendimiento y su capacidad para la fijación biológica de nitrógeno atmosférico (FBN). En el proceso de FBN, la alfalfa se asocia en simbiosis con bacterias rizosféricas. Recientemente, se reportó un simbionte específico para alfalfa originario de Córdoba (INTA5:I5) como alternativa sustentable ya que reduce la emisión de N_2O al ambiente en comparación con los inoculantes comerciales (Brambilla *et al.*, 2019). Dos de los patógenos que más afectan al cultivo en la región pampeana son *Colletotrichum trifolii* (Ct) agente causal de antracnosis y *Phytophthora megasperma* (Pm) que produce podredumbre radicular. Algunas bacterias endófitas de semilla tienen actividad antifúngica y en alfalfa se encontraron 13 cepas de *Bacillus spp.* con capacidad de biocontrol (López *et al.*, 2018). En un trabajo previo se detectó la compatibilidad *in vitro* del rizobio I5 con la cepa endófita B4 (biocontroladora) para la conformación de un consorcio (Moreno *et al.*, *en prensa*). El objetivo de este trabajo fue evaluar el desempeño del consorcio constituido por I5 y B4 para estimular la FBN y el biocontrol en ensayos en invernadero y a campo. Este resumen incluye los resultados en invernadero ya que los datos obtenidos en campo están en proceso de análisis.

Materiales y Métodos

Se utilizaron semillas de Traful PV INTA inoculadas con las cepas bacterianas cultivadas en caldo tripteína soja por 48 h. Cada cultivo se diluyó en solución salina y el número de bacterias se ajustó a 10^9 UFC.mL^{-1}. Los tratamientos fueron: I) sin inoculación (Control), II) semillas inoculadas con la cepa B4 (B4), III) semillas inoculadas con la cepa INTA5 (I5) y IV) semillas inoculadas con ambas cepas para conformar el consorcio (B4 + I5). La eficiencia del consorcio para estimular la FBN se evaluó en un ensayo de invernadero con sustrato solarizado (0,02 %Nt y 0,38 %MO). La evaluación del consorcio como biocontrolador se realizó en un lote infectado con Pm en INTA-EEA Manfredi (datos en análisis). En invernadero se usó un DBCA con tres bloques. Cada bloque incluyó siete macetas (repeticiones) con tres plantas cada una, por tratamiento. Durante el ensayo se realizaron tres cortes a 5 cm del suelo y se midió: I) altura de la planta (AP), II) relación hoja/tallo (H/T)**,** III) peso seco aéreo (PSA), IV) número de tallos (NT) y V) número de entrenudos del tallo más largo (NE). Para estas mediciones se utilizó un diseño de medidas repetidas en el tiempo. Al final del ensayo se determinó el peso seco de raíces por maceta (PSR) y número de racimos de nódulos (NN) por maceta. El análisis estadístico correspondió a un Modelo Lineal Mixto con los factores tratamiento, corte y su interacción como efectos fijos. Los efectos aleatorios fueron bloque, maceta y planta. Para NT y NE se utilizó un Modelo Mixto Generalizado con distribución de Poisson y función de enlace "log". Para las variables medidas al final del ensayo, PSR y NN, se usaron un Modelo Lineal Mixto y Generalizado, respectivamente. Las comparaciones de medias ajustadas se realizaron con el Test LSD de Fisher ($p \leq 0,05$) utilizando InfoStat.

Resultados y Discusión

El tratamiento control presentó los menores valores con respecto a los demás tratamientos en todas las variables evaluadas, pero sólo mostraron diferencias significativas entre tratamientos PSA, PSR y NN (Tabla 1). Se destaca que PSA y PSR están asociadas a la producción de biomasa, indicando una posible estimulación de ésta debida a la inoculación, principalmente con I5. NN mostró diferencias significativas entre los tratamientos, pero en este caso el mayor valor se obtuvo para el consorcio B4 + I5. Se podría especular que para la FBN y producción de nódulos habría mecanismos que se podrían estimular por metabolitos producidos por B4.

Tabla 1. Medias de variables que presentaron diferencias significativas entre los tratamientos para la evaluación de un consorcio bacteriano en condiciones de invernadero.

Variable	I5	B4 + I5	B4	Control	EE	p valor
PSA (g/planta)	1,36A	1,25AB	1,21AB	1,10B	0,06	0,0433
PSR (g/maceta)	6,73A	6,17AB	5,87AB	4,47B	0,19	0,0274
NN (por maceta)	14,27B	17,23A	12,49C	7,70D	0,03	<0,0001

Letras distintas indican diferencias significativas entre los tratamientos ($p \leq 0,05$)

Conclusión

La inoculación de las cepas evaluadas resultó en un mejor desempeño del cultivo con respecto al control, en cuanto a la biomasa y cantidad de nódulos, principalmente con I5 y el consorcio B4 + I5. Esto sugiere continuar con ensayos en parcelas evaluando los cuatro tratamientos en condiciones de campo para el posible desarrollo de un inoculante biológico en alfalfa.

Bibliografía

Brambilla S *et al.* (2019). Microbial Ecology 79, 1044-1053 https://doi.org/10.1007/s00248-019-01473-w.

López JL *et al.* (2018). J Biotech, 267, 55-62. https://doi.org/10.1016/j.jbiotec.2017.12.020.

Moreno M.V. *et al.* (2024). AgriScientia. *En prensa*.

PP 63 Comportamiento del índice de vegetación normalizado de pasturas base alfalfa en la provinciala de Buenos Aires

Iturralde Elortegui MR[1]*, Dicesare G[2], Recavarren P[1]

[1]Agencia de Extensión Rural INTA Olavarría. [2]Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias, Universidad Católica Argentina.
*E-mail: iturraldeelortegui.m@inta.gob.ar

Behavior of the normalized vegetation index in alfalfa pastures in the center of Buenos Aires province

Introducción

Actualmente se ha incrementado el uso de herramientas para el monitoreo y estimación de forraje basados en teledetección, así como aplicaciones de gestión que ofrecen este tipo de información. Entre los productos más difundidos se encuentran los mapas de Índice de Vegetación Normalizado (IVN), el cual permite estimar la proporción de radiación solar absorbida por las plantas para la fotosíntesis, que está muy relacionada con la producción de forraje. El objetivo del trabajo fue caracterizar el comportamiento (valores máximos, mínimos y promedio) del IVN en pasturas base alfalfa (*Medicago sativa*) en establecimientos del centro de la provincia de Buenos Aires utilizando imágenes de las misiones satelitales Landsat 8 y Sentinel 2.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en 11 lotes de establecimientos productivos de los partidos de Olavarría (10) y de Laprida (1), con pasturas de alfalfa pura o consociada, durante junio 2022 y junio 2023. Se eligieron aquellos que contaran con la información adecuada para el monitoreo de las pasturas. Para ello, se recorrieron los lotes y se realizó una encuesta a los asesores de los establecimientos para conocer características del manejo de cada una: composición, fecha y tipo de siembra, cultivo antecesor y primer pastoreo, y eventos adversos. En el cálculo de IVN se utilizaron imágenes disponibles de la misión satelital Sentinel 2 de la European Space Agency (ESA) y de Landsat 8 de la National Aeronautics and Space Administration (NASA), en ambos casos calibrados a la superficie de la tierra. Se utilizó la fórmula *IVN = IR-R/(IR+R)*, donde *IR* corresponde la banda del infrarrojo cercano y *R* al rojo del espectro electromagnético. Para la adquisición y procesamiento de las imágenes se trabajó con la herramienta Google Earth Engine. De cada imagen disponible se filtraron aquellas con una nubosidad menor al 20% y se visualizaron en color natural para descartar las que tuvieran algún efecto poco deseado (nubes, sombra de nubes, no cubrieron la totalidad de la parcela). Posteriormente se procedió a elaborar los mapas de IVN y se calculó el promedio en la superficie de las parcelas en estudio. De cada lote se calcularon los valores promedio, máximo y mínimo de IVN durante el año de evaluación y el número de imágenes de calidad disponibles. Se realizó un análisis de varianza entre los valores encontrados con las imágenes de las dos misiones satelitales.

Resultados y Discusión

El 73% de las pasturas eran alfalfas puras, mientras que el resto mezclas forrajeras con gramíneas templadas. El 36% fueron sembradas entre marzo y abril del 2022 y las demás transitaban su segundo o tercer año productivo. El tipo de siembra predominante de las pasturas fue directa (70%) y el 91% de los lotes sufrió algún tipo de estrés hídrico durante el año de evaluación. La superficie de los lotes varió entre 6,5 y 50 ha, los de menor tamaño se encontraban en sistemas productivos de leche y los de mayor en sistemas productivos de carne. La superficie de los lotes permitió la utilización de imágenes provenientes tanto de la misión Landsat 8 que tienen una resolución espacial de 30 m, como de Sentinel 2 que tienen una resolución espacial de 10 m.

En la Tabla 1 se puede observar la cantidad de imágenes disponibles que luego del filtro y visualización estaban en condiciones de generar mapas de calidad para el monitoreo de pasturas utilizando IVN. La cantidad de imágenes obtenidas fue de una cada 20 días para Landsat 8 (18) y una cada 9 días para Sentinel 2 (42), lo cual está relacionado directamente con el tiempo de revisita de ambas misiones a un mismo sitio. Combinando la información de ambas fuentes se dispuso finalmente de una imagen cada 6 días para los lotes en estudio. En cuanto a los estadísticos obtenidos durante el año analizado, los valores máximos y promedio obtenidos de cada lote fueron similares e independientes de la misión satelital. Los valores mínimos fueron en promedio superiores en los mapas elaborados con los satélites Landsat 8 que Sentinel 2. Esta diferencia se puede deber a la cantidad de información disponible con la que se contaba en cada caso.

Tabla 1. Número de imágenes, valores promedio, máximo y mínimo de índice de vegetación normalizado (IVN) obtenidos de los 11 lotes de pasturas base alfalfa utilizando imágenes de las misiones satelitales Landsat 8 y Sentinel 2.

	Landsat 8	Sentinel 2	
N° Imágenes	18 ± 3	42 ± 12	***
Promedio IVN	0,62 ± 0,08	0,58 ± 0,09	ns
Máximo IVN	0,82 ± 0,05	0,84 ± 0,08	ns
Mínimo IVN	0,39 ± 0,08	0,31 ± 0,05	*

Conclusiones

Los resultados obtenidos nos permiten inferir que es posible combinar información disponible de diferentes sensores ópticos, siempre y cuando tengan un procesamiento similar, para realizar el seguimiento de pasturas base alfalfa con mapas de IVN en la región bajo estudio. Además, los valores de IVN de las pasturas base alfalfa variaron en un rango similar al obtenido en trabajos previos realizados en la región que relacionan el mencionado índice con el stock forrajero (Iturralde *et al*, 2022). Estos resultados nos permiten pensar en la posibilidad de construir modelos de producción de pasturas base alfalfa en regiones con características productivas similares que incluyan información satelital.

Bibliografía

Iturralde Elortegui MR, Lezaeta E, Masson D, Rosseti N, Recavarren P. (2022). Revista Argentina de Producción Animal 41 (1): 157.

PP 64 Impacto de la fertilización nitrogenada sobre la calidad de una pastura de agropiro y alfalfa en San Luis

Martinez M [1]*, Panza A[2], Echaide Suaiter G[2]

[1] INTA- EEA SL. [2] Departamento de Ciencias Agropecuarias. UNSL

*E-mail: martinez.manuel@inta.gob.ar

Impact of nitrogen fertilization on the nutritional quality of a wheatgrass and alfalfa pasture in San Luis

Introducción

En la zona semiárida la disponibilidad de proteína disponible para el consumo animal es un bien escaso. Las pasturas consociadas con especies como alfalfa aportan nitrógeno al sistema. El uso de fertilizantes como la urea podría mejorar el aporte de este recurso en los sistemas. Sin embargo, esta práctica no es tan difundida. Por otra parte, la utilización de fertilización nitrogenada produce un cambio en la composición de las especies (Tahir *et al.* 2022).

El objetivo de este trabajo fue evaluar la calidad forrajera de una pastura de alfalfa (*Medicago sativa* L.) consociada con agropiro (*Thinopyrum ponticum* (Podp.) Barkworth & D.R.Dewey), bajo pastoreo y con diferentes niveles de fertilización nitrogenada.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en la Estación Experimental Agropecuaria de INTA San Luis (33°39'S, 65°25' O) sobre una consociación de alfalfa con agropiro. Se utilizaron 3 parcelas de pastoreo. En cada una de ellas se realizaron tres tratamientos con tres repeticiones cada uno. Los tratamientos fueron: testigo sin fertilización nitrogenada (N0), con fertilización nitrogenada de 50 kg $N.ha^{-1}$ (N50) y de 150 kg $N.ha^{-1}$ (N150). La fertilización se realizó con urea granulada luego de cada pastoreo. En cada parcela de pastoreo se colocaron al azar tres microparcelas de 7 m^2 cada una por cada tratamiento, las cuales fueron georreferenciadas e identificadas con estacas. En cada estación de muestreo se realizó corte y pesada de dos submuestras de biomasa aérea. Las mismas se tomaron antes del ingreso de los animales a la parcela donde se encontraba cada estación de muestreo, utilizando un aro de 0,25 m^2. Se separaron los recursos forrajeros (agropiro y alfalfa), se midió peso fresco al momento de corte y peso seco, mediante secado en estufa a 60°C durante 48 hs. Se realizaron mediciones en cuatro fechas: 3 de marzo, 20 de marzo, 19 de abril y 3 de mayo de 2023. Las muestras secas fueron molidas a 2 mm con molino de cuchillas. En total el ensayo contó con 180 muestras de alfalfa y agropiro. Las muestras fueron analizadas por equipo FOSS DS 2500 en modo reflectancia, en el rango 400 a 2500 nm con lecturas cada 0,5 nm. Para determinar la composición de las muestras por NIRS se utilizaron modelos de predicción (calibraciones) desarrollados por el Laboratorio de Forrajes, Alimentos y NIRS de la EEA INTA Anguil La Pampa (Juan *et al* 2016; Juan *et al* 2017). Se determinó Proteína Bruta (PB,) cenizas (CEN), Fibra Detergente Neutra (FDN), Fibra detergente ácida (FDA), Digestibilidad de la Materia Seca (DMS) y Energía metabolizable (EM). Los resultados se expresaron en base seca. Para el análisis estadístico se utilizó el paquete InfoStat/p (2020). Se realizó ANOVA y pruebas a posteriori (LSD Fisher, α=0,05).

Resultados y Discusión

Los parámetros de calidad forrajera se muestran en la Tabla 1 para cada tratamiento y especie forrajera, siendo estos similares y sin diferencias significativas (P>0,05). Según lo expuesto por Tahir *et al.* (2022), si bien la composición forrajera varió, los resultados obtenidos evidencian que en condiciones de pastoreo, la fertilización nitrogenada con alta y baja inclusión de urea no repercute en la calidad forrajera. Sin embargo, este parámetro puede verse afectado por la composición forrajera según Ergon *et al.* (2016).

Conclusiones

La calidad forrajera de una pastura consociada de alfalfa y agropiro no se vio afectada por los niveles de fertilización nitrogenada utilizados en este ensayo. Para alfalfa, es razonable no hallar diferencias entre tratamientos para los parámetros de calidad medidos, especialmente para PB, dada su capacidad de fijar N_2 por simbiosis. En cuanto a agropiro, se considera que es probable que el grado de fertilidad que le aporta alfalfa a la consociación tiene el alcance necesario como para que un aporte extra de N por fertilización mineral durante el período de evaluación, no modifique sustancialmente los contenidos de PB en planta. Estudios posteriores permitirán obtener más precisiones sobre el impacto y relación entre la calidad y composición forrajera bajo diferentes niveles de fertilización en pastoreo.

Bibliografía

Di Rienzo *et al.* J.A. (2020). InfoStat versión 2020. FCA, UNC

Ergon A. *et al.* (2016). Grass and Forage Science 71, 667-682.

Juan N.A *et al.* RAPA (2016), NA 41 229

Juan N.A *et al.* RAPA (2017), NA 59 353

Tahir M. *et al.* (2022). Agronomy 12, 1449.

Tabla 1. Calidad forrajera de agropiro y alfalfa según diferentes niveles de fertilización nitrogenada. Media ± desvío estándar.

Especie	Tratamiento	FDN	FDA	DMS	EM	PB	CEN
Agropiro	N0	70,08±3,2	36,46±1,4	60,38±1,1	2,18 ± 0,04	19,57±1,3	7,01±0,82
	N50	71,84±2,81	38,11±2,14	59,67±1,37	2,15±0,05	18,11±2,97	6,93±1,09
	N150	70,43±3,45	36,81±1,97	60,29±1,5	2,18±0,06	19,41±2,26	7,2±0,8
Alfalfa	N0	46,69±3	34,14±2,8	62,32±2,19	2,25±0,08	21,16±1,32	9,78±0,56
	N50	46,95±3,12	34,1±2,95	62,34±2,29	2,24±0,09	21,23±1,68	9,73±0,53
	N150	47,2±2,49	34,4±2,96	62,1±2,3	2,24±0,09	21,48±1,3	9,84±0,39

No hay diferencias significativas entre tratamientos para ninguna variable

PP 65 Dilución de nitrógeno en pasturas de festuca con suministro variable de fósforo

Fernández FE[1]*, Heguy B[1], Marino MA[2], Lamarche LN[1], Jalil GH[1], Mendicino L[1], Rodríguez Guiñazú A[1], Altamirano R[1]
[1]Cátedra de Forrajicultura y Praticultura, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Nacional de La Plata. Calle 60 y 188. CP 1900. [2] Facultad de Ciencias Agrarias (UNMdP), CC 276, (7620) Balcarce, Buenos Aires, Argentina.
*E-mail: federico.fernandez@agro.unlp.edu.ar

Nitrogen dilution in tall fescue pastures with variable phosphorus supply

Introducción

La fertilización de pasturas es una práctica recomendada para atenuar efectos negativos de la deficiencia de nutrientes sobre la producción de forraje. Sin embargo, uno de los principales desafíos de la agronomía moderna es compatibilizar objetivos productivos y de sostenibilidad a través del manejo eficiente de los nutrientes en los agroecosistemas. Para pasturas de festuca (*Lolium arundinaceum* (Schreb.) Darbysh.), sin otras limitantes agronómicas, Lemaire y Salette (1984) establecieron la dinámica del nitrógeno (N) absorbido (kgN.ha^{-1}) en función de la biomasa acumulada (kgMS.ha^{-1}) a través de una aproximación alométrica conocida como la curva de dilución del nitrógeno crítico (%Nc=4,8*MS$^{-0,34}$). Estudios recientes muestran el efecto de limitaciones ambientales (por ejemplo, déficit hídrico) sobre dicho modelo general. Esta información no abunda para las condiciones locales de producción. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto del suministro de P sobre la dilución de N en una pastura de festuca en un ambiente ganadero de la Pampa Deprimida.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en el establecimiento Don Joaquín (UNLP) (-35°10'50.016'' -57°50'27.852'') sobre una pastura establecida de festuca alta en un Natracuol Típico. El 18/08/21 se efectuó un corte de homogeneización y se fertilizó al voleo. El diseño fue en bloques completos aleatorizados con tres repeticiones en parcelas de 2x5 m. Los nueve tratamientos fueron el resultado de la combinación de tres dosis de nitrógeno (0, 50, 100) y tres dosis de fósforo (0,50,100) kg de elemento N y P respectivamente. Las fuentes de fertilizantes utilizadas fueron urea (46% N) y superfosfato triple (20% de P). En cada parcela se realizaron seis cortes al ras del suelo, con marcos de 0,0625 m^2, los días: 31/8, 7/9, 16/9, 23/9 y 5/10. Las precipitaciones durante ese invierno fueron un 45% menores (155 mm vs 284 mm) al promedio de los últimos 20 años. Las muestras se secaron en estufa a 60°C hasta peso constante y se pesaron para obtener el dato de biomasa aérea (kgMS.ha^{-1}). Dichas muestras fueron molidas para determinar el contenido de N en planta (%N Kjeldahl). La curva de dilución del nitrógeno crítico (CDN) se estimó a partir de la metodología propuesta por Justes *et al.* (1990). Los resultados se analizaron por ANVA y test de Tukey (P<0,05). Para comparar las CDN se linealizaron las curvas de dilución y se aplicó el método de variables Dummy (Di Rienzo *et al.*, 2017).

Resultados y Discusión

No se encontró interacción NxP en biomasa (p=0,7587). La biomasa acumulada al final del experimento fue de 4248, 4497 y 7306 kg MS.ha^{-1} para 0N, 50N y 150N respectivamente siendo mayor significativamente en 150 N con comparación a 0N y 50N y sin diferencia entre estos (p=0,0072). La concentración de N disminuyó con el incremento del forraje acumulado y ajustaron a modelos semejantes, aunque con distintos parámetros (Figura 1). El %Nc se ubicaron por debajo de la curva de referencia de Lemaire y Salette (1998). Esto coincide con lo presentado por otros autores quienes afirman que dicha curva sobreestima la concentración mínima de N requerida para maximizar la producción de biomasa de festuca (Agnusdei *et al.,* 2010).

No se detectaron diferencias significativas entre las CDN estimadas (P<0,05). Para las condiciones experimentales en las que se desarrolló la evaluación, la concentración crítica de N, determinada para un crecimiento inverno primaveral de festuca, no fue afectada por el suministro de P. La falta de expresión del efecto positivo del P pudo deberse a condiciones climáticas no favorables que limitaron la producción de forraje en la primavera 2021. Otra explicación puede asociarse al extenso sistema radical de festuca y el aprovechamiento de los nutrientes disponibles en el suelo.

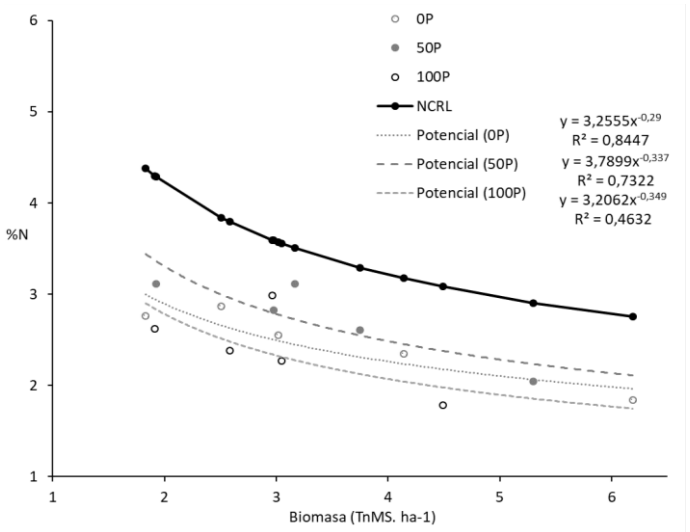


Figura 1. Concentración de nitrógeno (%N) en función de la biomasa acumulada de una pastura base festuca. NCRL: curva de dilución del nitrógeno crítico de Lemaire y Salette (1998). CDN correspondientes a los tratamientos sin fertilización con fósforo (Potencial OP), con 50 kg.ha^{-1} (Potencial 50P) y con 100 kg.ha^{-1} (Potencial 100P). Junto a las leyendas, las correspondientes ecuaciones y coeficiente de determinación de la regresión (R^2).

Conclusiones

Los resultados obtenidos generan interrogantes sobre el impacto de las condiciones de clima y suelo en el resultado de la fertilización con fósforo. Se requieren estudios adicionales para mejorar el diagnóstico de la nutrición fosfo-nitrogenada de pasturas en ambientes ganaderos de la región.

Bibliografía

Agnusdei MG *et al.* (2010) Nutr. Cycl. Agroecosyst. 88.
Di Renzo JA (2017) Infostat versión 2017.
Justes E *et al.* (1994) Ann Bot 74:397–407.
Lemaire G, Salette J (1984) Agronomie 4:423–430.

PP 66 Comparación de métodos indirectos de estimación de la biomasa aérea de raigrás anual

Fernández FE[1]*, Bonamy M[2], Rodríguez Guiñazú A[1], Heguy B[1], Ríos G[1], Prando AJ[2]
[1] Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales-UNLP. [2] Facultad de Ciencias Veterinarias-UNLP.
*E-mail: federico.fernandez@agro.unlp.edu.ar

Comparison of indirect methods for estimating aerial biomass of Lolium multiflorum

Introducción

La agricultura continua representa un desafío importante para la sustentabilidad de la producción agropecuaria. Una de las estrategias para abordar el deterioro de los agroecosistemas es la siembra de cultivos de servicios (CS) entre dos cultivos de cosecha con la finalidad de proveer servicios ecosistémicos que suelen perderse con la agricultura continua (Pinto *et al.*, 2017). Asimismo, el pastoreo de los CS representa una posibilidad de diversificación productiva de las empresas agropecuarias y adquiere especial atención para contribuir al acople entre la actividad ganadera y agrícola. En este contexto es importante conocer la biomasa aérea como variable de implementación del pastoreo. El objetivo de este trabajo fue validar, calibrar y comparar tres instrumentos para calcular la biomasa aérea de manera indirecta.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó en el establecimiento Don Joaquín (UNLP) (-35°10'50.016''; -57°50'27.852''). Como cultivo de servicio, luego de la cosecha de *Glycine max* (soja), se sembró con siembra directa *Lolium multiflorum* cv Bill Max con una densidad siembra de 25 kg.ha^{-1}. En macollaje se fertilizó con 50 kg.ha^{-1} de urea al voleo. En los años 2021 y 2022, durante el periodo de pastoreo (agosto a octubre), se realizó la calibración de tres instrumentos para estimar la biomasa de manera indirecta. Se utilizó el siguiente orden de medición para evitar modificaciones en las alturas por manipulación en su implementación: 1) barra stick (BS), 2) pasturómetro (P) con placa de 35,5 cm de diámetro, peso 480,2 g y varilla graduada de 53 cm, y 3) regla graduada (RG). Las calibraciones se realizaron mediante un doble muestreo que involucró, por un lado, cortes de la biomasa aérea al ras del suelo con tijera (n=146) cada 28 días en un aro de superficie de 0,1m^2, y por otro lado, la medición de altura comprimida con P, mediciones de altura del canopeo con BS (promedio de 10 mediciones) y mediciones con RG (promedio de 10 cm de altura de la hoja extendida). Las muestras se secaron en estufa a 60°C hasta peso constante y se pesaron para obtener el dato de biomasa aérea (gMS.m^{-2}). Las ecuaciones predictivas fueron obtenidas por regresión lineal, y los parámetros de la regresión fueron analizados con el programa InfoStat (2018).

Resultados y Discusión

La relación entre la biomasa aérea y la altura medida con P, BS y RG presentó validez estadística para los tres instrumentos (P<0,0001). El grado de ajuste de la ecuación predictiva evaluado a través del coeficiente de determinación de la regresión (r^2) fue de 0.79, 0.76, y 0,73, respectivamente (Figura 1). Los valores absolutos promedio de los residuos fueron: con P= 29,54, con la BS=32,97 y con la RG= 35,20. Demanet y Canseco (2006) también encontraron mejor coeficiente de determinación de la regresión para calcular la biomasa aérea con el pasturómetro en comparación con la regla graduada en una pastura de *Lolium perenne.* En la utilización de barra stick para calcular la biomasa aérea en *L. multiflorum* presentó validez estadística, al igual que lo obtenido por Kunrath *et al.* (2020) pero el r^2 fue mayor al obtenido por este trabajo. Una de las causas puede ser que la ecuación obtenida no presenta la ordenada al origen lo que explica la relación con un parámetro menos y un grado de libertad más.

Conclusiones

La utilización del pasturómetro, barra stick y regla graduada son instrumentos que presentaron validez estadística para estimar la biomasa aérea de forma indirecta en *L. multiflurum*. El pasturómetro presentó el mejor nivel de ajuste y es a su vez, el instrumento que registra con mayor facilidad la altura promedio para calcular la biomasa aérea en comparación con la barra stick y regla graduada. Sin embargo, considerando el costo económico que presenta, la barra stick y la regla graduada pueden ser más factibles de incorporar en sistemas productivos.

Bibliografía

Demanet R, Canseco C (2006). XXXI Reunión Anual Sociedad Chilena de Producción Animal. pp 9-10.
Kunrath TR *et al.* (2020). Agric. Syst. 177, 102716,
Pinto P *et al.* (2017). Agric. Ecosyst. Environ. 248, 48-57.

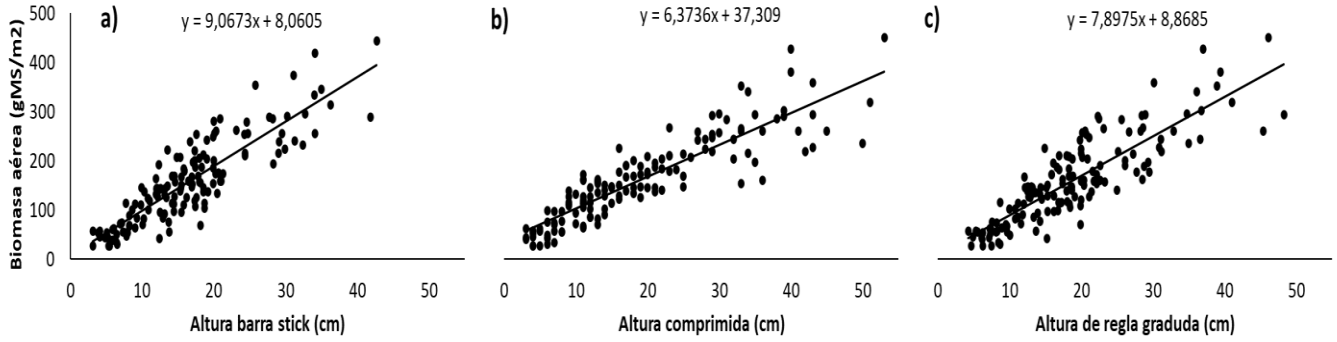


Figura 1. Relación entre la biomasa aérea de *Lolium multiflorum* y a) la altura de barra stick, b) la altura comprimida de pasturómetro, y c) la altura de regla graduada.

PP 67 Efecto de la altura de pastoreo en la performance animal en un cultivo de servicios en la Depresión del Salado

Fernández FE[1]*, Montero, N[1], Rodríguez Guiñazú A [1], Nicora, E[2], Bonamy M[2], Prando AJ[2]
[1] Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales-UNLP. [2] Facultad de Ciencias Veterinarias-UNLP.
*E-mail: federico.fernandez@agro.unlp.edu.ar

Effect of grazing height on animal performance in a cover crop in the Salado Depression

Introducción

En los últimos años, se ha revalorizado la integración agrícola-ganadera ya que permite conciliar la producción de alimentos con preservación ambiental (De Faccio Carvalho *et al* 2018). El pastoreo de cultivos de cobertura en sistemas integrados de cultivo y ganadería podría ser una tecnología biológicamente factible para restaurar la diversidad de cultivos y mitigar los problemas ecológicos en los sistemas de cultivo. Sin embargo, existe evidencia limitada sobre sinergias o compensaciones plausibles para la práctica y sobre cómo los planes de pastoreo podrían afectar la producción de forraje y los servicios de los cultivos de cobertura (Planisich *et al.,* 2021). El objetivo de este trabajo es evaluar el efecto de la altura de pastoreo en el peso animal, ganancia diaria de peso vivo, carga animal y producción de carne y comparar los resultados entre años.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó en el establecimiento "Don Joaquín"-UNLP, ubicado en el partido de Magdalena, provincia de Buenos Aires y se trata de la continuación de un ensayo iniciado en 2021. El 3/5/2022, luego de la cosecha de *Glycine max* (soja) se sembró *Lolium multiflorum* cv Bill Max como cultivo de servicio. Se utilizó una densidad siembra de 25 kg ha^{-1} con sembradora de siembra directa con un distanciamiento entre surcos de 17,5 cm. En macollaje se fertilizó con 50 kg ha^{-1} de urea al voleo. Se asignaron dos tratamientos definidos por la altura media del cultivo en pastoreo: 20 cm (H20) y 10 cm (H10), con dos repeticiones distribuidas al azar. La superficie de cada repetición de H20 fue de 3,4 ha y de H10 de 1,7 ha. El método de pastoreo empleado fue continuo controlado. El 18/8/2022 se inició el pastoreo con una altura de 17,79 ± 3,9 cm, se utilizaron 4 hembras fijas por repetición y se adicionaron o sustrajeron animales volantes para mantener la altura objetivo del cultivo. En ambos casos se utilizaron hembras Angus destetadas en marzo de 2022. Los animales fijos tuvieron un periodo de adaptación al recurso forrajero de 7 días. La medición de la altura del forraje se realizó cada 7 días haciendo uso de barra stick. La ganancia diaria de peso vivo promedio (GDP, kg animal. $día^{-1}$) de los animales fijos se calculó a partir de la diferencia del peso final (Pf) e inicial (Pi) dividido por el total de días en pastoreo. En cada caso el peso se realizó con 16 hs de desbaste. La carga animal (CA, kg peso vivo ha^{-1}) durante el período de pastoreo se calculó sumando el peso vivo promedio de los animales fijos con el peso vivo promedio de cada animal volante ponderado por el tiempo efectivo en pastoreo. La producción de carne (PC, kg ha^{-1}) se obtuvo multiplicando el GDP por la CA promedio. Asimismo, se registraron las precipitaciones con pluviómetro. El periodo experimental desde la siembra hasta el fin del pastoreo fue 163 días con 56 días de pastoreo. Las precipitaciones acumuladas totales fueron de 90 mm con el registro de 10 mm en el periodo de pastoreo. Los resultados se analizaron utilizando ANOVA, los contrastes entre efectos fijos se realizaron mediante test de Tukey (P< 0,05) con el programa Infostat v 2018.

Resultados y Discusión

La altura final de pastoreo (Hf) registró diferencias significativas entre tratamientos y fue más baja a la altura objetivo. La carga animal fue superior en un 92% en H10 respecto a H20, en cambio no hubo diferencias entre tratamientos para Pf y GDP (Tabla 1). Al comparar estos resultados con los del año 2021, en el tratamiento H10 la CA y la PC fueron un 40% y 27% superiores respectivamente y la GDP un 20%. En H20 fue superior en un 74% para CA y 37% para PC y un 34% inferior en la GDP. Entre años se observaron diferencias en la producción de forrajes en un 40% como consecuencia de la disminución de precipitaciones del año 2022 respecto al 2021. En H10 la tendencia positiva en la PC permite potenciar la producción secundaria de los sistemas de recría. En cambio, en H20 la tendencia positiva en el Pf y la GDP permite intensificar el sistema de cría bovina al realizar servicio precoz en vaquillonas con un promedio de edad de 15 meses.

Conclusiones

El efecto de la altura de pastoreo generó efectos significativos en la carga animal. Se observa una tendencia positiva en la producción de carne. La inclusión de *L. multiflorum* como cultivo de servicio contribuye a diversificar la matriz productiva de las empresas agropecuarias a partir de la articulación agrícola-ganadera. Es importante continuar con las evaluaciones en el tiempo para conocer el impacto de la altura de pastoreo sobre la performance animal y vegetal.

Bibliografía

De Faccio Carvalho P *et al* (2018). R. Bras. Zootec. 47.
Planisich A *et al* (2021). Animal, Vol 15. Article 100054.

Tabla 1. Altura final (Hf, cm), Peso vivo inicial (Pi, kg), Peso vivo final (Pf, kg), Ganancia diaria de peso vivo (GDP, kg animal.$día^{-1}$), Carga animal (kg peso vivo ha^{-1}) y Producción de carne (PC, kg ha^{-1}) en función de los tratamientos 20 cm (H20) y 10 cm (H10). En cada columna valores seguidos con letras distintas difieren significativamente entre sí (P<0,05).

Tratamiento	Hf	Pi	Pf	GDP	CA	PC
H10	5,65 ± 0,16 a	209 ± 6.9 a	267,3 ± 7,7 a	1,15 ± 0,11 a	1.028,5 ± 45,66 b	293,4 ± 30,2 a
H20	14,55 ± 0,16 b	214 ± 6,9 a	278,2 ± 7,7 a	1,26 ± 0,11 a	378,0 ± 45,66 a	209,9 ± 30,2 a

PP 68 Comparación de la ganancia peso de bovinos a pastoreo sobre *Onobrychis viciifolia* vs. alfalfa durante el verano. Comunicación

Arroquy JI[1,2], Coria ML[1], Vizu B[1], Iturain B[1], Dipiano A[1]
[1] INTA EEA C. Naredo, [2] CONICET, [3] Departamento de Agronomía - UNS
*E-mail: arroquy.jose@inta.gob.ar

Comparison of average daily gain of cattle grazing Onobrycis viciifolia vs. alfafa in summer. Communication

Introducción

Sainfoin (*Onobrychis viciifolia*) es una leguminosa forrajera perenne que ha sido introducida en 1900 al país (Renzi *et al.*, 2023) y en los últimos años ha resurgido su interés como una especie forrajera alternativa para ambientes semiáridos y subhúmedos. En el país existen varios trabajos de evaluación de la producción de forraje de esta especie bajo corte, pero no abundan estudios de evaluación de la respuesta productiva con animales. Su valor nutritivo es similar al de la alfalfa, y es una leguminosa que puede generar una mayor absorción de aminoácidos en el intestino y mayor retención de N debido a que contiene taninos condensados bioactivos (TC; 5-8% MS). Además, la presencia de TC, al reducir la degradabilidad ruminal de proteínas no genera meteorismo espumoso o empaste. El objetivo de este trabajo fue evaluar la ganancia de peso a pastoreo en una pastura de sainfoin y alfalfa (*Medicago sativa*) durante un el verano.

Materiales y Métodos

Se realizó un experimento de pastoreo en la EEA INTA C. Naredo, durante el verano 2022/2023 (Año 1; 30 novillitos y 20 vaquillonas) y 2023/2024 (Año 2; 40 novillitos) sobre parcelas de sainfoin (*Onobrychis viciifolia*) y alfalfa (*Medicago sativa*) implantadas en marzo 2021. En el año 1 se utilizaron cinco parcelas por especie (5 animales por parcela; PV incial: 290,7 ± 20,5 kg) y en el año 2 se utilizaron cuatro parcelas por especie (5 animales por parcela, PV inicial: 329,8 ± 5,4 kg). En ambos años, cada parcela experimental se subdividió en 4 sub-parcelas con períodos de pastoreo de 7 d. La carga animal se ajustó de modo tal de garantizar una asignación diaria promedio (ASD) de MS del 6% del PV. El aumento medio diario de peso vivo (AMD) se evaluó con pesadas al inicio y al final del ensayo, con 12 h de ayuno previo. La receptividad animal (RA) de determinó mediante en número de animales promedio por ha multiplicado por el tiempo de permanencia. Los resultados del estudio fueron sometidos a análisis de la varianza (Infostat, 2020) para un diseño completamente al azar. Cada parcela de pastoreo se tomó como unidad experimental.

Resultados y Discusión

La duración del ensayo del año 1 fue de 28 d debido a una sequía severa, como consecuencia de las bajas precipitaciones del mes de diciembre 2022 y principios de enero de 2023 (18,9% de la precipitación media de 57 años). Mientras, que en el año 2 el período de evaluación sé extendió 42 d, con precipitaciones cercanas a lo normal de diciembre 2023, pero lluvias muy bajas en enero 2024 (5,6 mm; Media 57 años-enero = 101,7 mm). La interacción especie x año no fue estadísticamente significativa para ninguna de las variables evaluadas (P>0,24). La disponibilidad inicial de forraje del año 1 fue 4406 ± 1184 kg MS/ha y 4053 ± 1108 kg MS/ha para sainfoin y alfalfa respectivamente. En el año 2 la disponibilidad al inicio del pastoreo fue 4545 ± 461 kg MS/ha y 4956 ± 309 kg MS/ha para sainfoin y alfalfa respectivamente. La ASD media no difirió entre especies, años y la interacción especie x año no fue significativa (*P*>0,75; ASD: 57,07 vs. 58,68 para alfalfa y sainfoin respectivamente).

Tabla 1. Aumento medio diario (AMD), receptividad animal (RA) y producción de carne (PC) de pasturas de alfalfa vs. sainfoin

	Variables		
Items	AMD, g/d	RA, anim.d	PC, kg/ha
Especie			
Alfalfa	863	316	220
Sainfoin	676	306	166
Año			
1 (28 d)	577	275	159
2 (41 d)	961	345	227
EEM	51.2	18.3	15.9
Efecto			
Año	<0.01	0.01	<0.01
Especie	0.02	0.68	0.03
Año x Especie	0.24	0.94	0.41

El AMD (P=0,02) y la PC (P=0,03) fue mayor en alfalfa que sainfoin, independientemente del año de evaluación (Tabla 1), mientras que la RA no fue afectada por la especie de pastura (P=0,68). El primer año todos los parámetros evaluados (i.e., AMD, RA, y PC) fueron menores que en segundo año en las dos especies de pastura (*P*<0,01).

Conclusiones

Bajo las condiciones de este estudio, se concluye que durante el verano, ambas especies tuvieron una receptividad animal similar, no obstante, la tasa de ganancia de peso fue mayor para la pastura de alfalfa comparada con la de sainfoin. Estas diferencias en ganancia de peso permitieron una mayor producción de carne en alfalfa que en sainfoin bajo las condiciones de los veranos evaluados.

Bibliografía

Renzi JP *et al.* (2022) RAPA 42 – en prensa.

Agradecimientos

Este trabajo se enmarca dentro de las actividades previstas en el Convenio AACREA -INTA C. Naredo (N°26368) financiadas en forma conjunta.

PP 69 Producción de forraje de alfalfa bajo estrategias de fertilización con digerido en Santa Fe, Argentina

Mieres LN [1]*, Spontón JM [1], Lorenzini, H[1]

[1] Manejo de cultivos, Investigación en Producción Vegetal. Estación Experimental Agropecuaria INTA Reconquista.

*E-mail: mieres.luciano@inta.gob.ar

Alfalfa Forage Production under Fertilization Strategies Using Digestate in Santa Fe, Argentine

Introducción

Los sistemas pastoriles del noreste de Santa Fe pueden enriquecer y estabilizar su oferta natural con leguminosas implantadas como alfalfa (*Medicago sativa* L.). Esta requiere adecuado manejo de la fertilidad del suelo dado sus requerimientos nutricionales y el estado degradado de los suelos agrícolas en su composición de nitrógeno (N) y fósforo (P). Los fertilizantes tradicionales (F) con NP actúan a corto plazo, mientras los abonos orgánicos pueden actuar a corto y mediano plazo y mejorar la productividad de alfalfa (Ugarte *et al.*, 2014). El digerido (D) es un líquido derivado de la producción de biogás, rico en NPK. Puede ser transportado con cisternas y "regado" sobre suelo y cultivos. Sus efectos para trigo, soja y verdeos son conocidos y favorables (Mieres *et al.* 2023) sin embargo, se presentan escasos antecedentes documentados en alfalfa. El objetivo fue evaluar la biomasa de alfalfa en respuesta a la aplicación de D en comparación con dosis de fertilizante de suficiencia de P y sin fertilización.

Materiales y Métodos

Medicago sativa var. *Baralfa 85* (Barenbrug) se inoculó con *Bradirizobium melilotii sp.,* y se implantó (18 kg ha^{-1}) en noviembre de 2019 en INTA Reconquista, Santa Fe. En un DBCA con 4 repeticiones fueron evaluados 4 tratamientos post emergentes, desde febrero de 2020 hasta diciembre de 2021; testigo absoluto **T0**, fertilizado P suficiencia **F240** (48 kg ha^{-1} P, fosfato diamónico x 3 momentos); **D120** (40.000 l ha^{-1} D x 3 momentos), **D60** (10.000 l ha^{-1} x 6 momentos). D y F se aplicaron luego de segados y recolección del forraje. D presentó pH 7,9; 1,2% N total 0,18% P total, 3,8 % Mat. Orgánica Base Húmeda, y 5,6 % de Solidos totales. Las lluvias fueron 1971 mm acumulados en dos años, y se complementó con 95 mm de riego por aspersión en 7 ocasiones para evitar estrés hídrico. Se evaluó la biomasa aérea seca, 6 cortes en 2020 (74, 160, 249, 311, 362 y 411 días) y 4 cortes en 2021 (455, 515, 559 y 727 días). Con ANOVA se analizó media por corte, media acumulada por estación climática y media acumulada total. El suelo presentó de 0 a 20 cm, 1,63% de Materia orgánica, 0,09 % de nitrógeno total, 22 ppm de fósforo extractable (Pex), 46,4 ppm de Nitratos y pH de 5,9. Luego del ensayo se evaluó diferencias y cambios en propiedades del suelo.

Resultados y Discusión

Se pudo establecer que alfalfa generó mayor productividad con digerido respecto a fertilizado y el testigo (p=0,016), siendo la media de D60 2990 kg ha^{-1} en cada corte y 30020 kg ha^{-1} acumulado, que no se diferenció de D120, con 2920 kg ha^{-1} y 29600 kg ha^{-1} acumulados, mientras que F240 con 2670 kg ha^{-1} y 26800 kg ha^{-1} acumulados y T0 2570 kg ha^{-1} y 26310 kg ha^{-1} acumulados fueron menores respecto a D60 y D120. (Figura 1). En el primer verano, otoño e invierno, no se presentaron diferencias, que, si ocurrieron en la primera primavera, y luego durante el segundo verano, segundo otoño y segundo invierno-primavera. Las diferencias de producción de forraje respecto de T0 y F240, siempre fueron a favor de D60 y D120, entre 3 y 44 % con una media de 16%. D no generó disminución de plantas de alfalfa establecida por ser aplicada sobre el cultivo (datos no presentados)

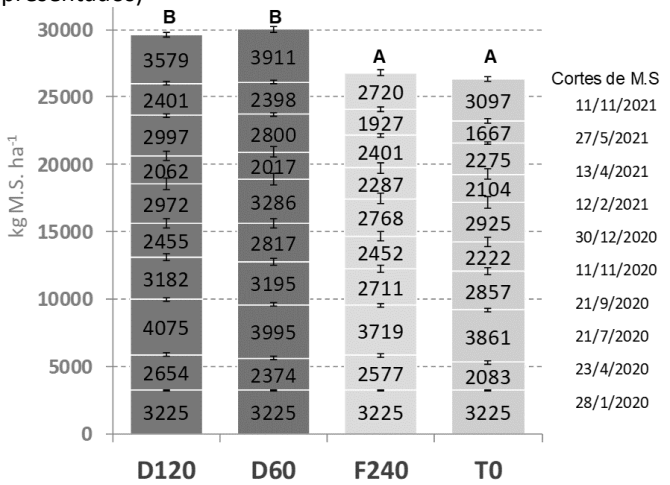


Figura 1. Productividad por corte y acumulada de alfalfa según tratamiento de fertilización. Letras distintas indican diferencias significativas (p=0,016, Test DGC).

Luego de 2 años, los tratamientos modificaron en el suelo, pH, Pex y K intercambiable (K^+) solo en la profundidad 0 a 10 cm. El pH disminuyó 0,25 y 0,3 puntos por aplicar D60 y D120 respecto de T0 (6,2), Pex se duplicó en D60 (42 ppm) y triplicó en D120 (59 ppm) respecto de T0 (19ppm), mientras que F240 (24 ppm) no se diferenció de T0, pese a adicionar más P que D60 y D120 (11 y 22 kg P ha^{-1}), posiblemente debido a su baja movilidad en suelo. Los contenidos superficiales de K^+ fueron 0,58 y 0,47 cmol kg^{-1} para D120 y D60, mientras que F240 y T0 presentaron valores de 0,37 y 0,33 cmol kg^{-1}, lo que evidencia un incremento de K^+ de 75 y 42% por aplicar D120 y D60. La materia orgánica, nitrógeno total, nitratos, amonio, capacidad de intercambio catiónico, calcio, magnesio y sodio intercambiables, para las tres profundidades evaluadas, no cambiaron por los tratamientos (0 a 10, 10 a 20 y 20 a 40 cm).

Conclusiones

El Digerido utilizado en alfalfas implantadas incrementa la productividad a mediano plazo. Dosis de 10 mil litros por ha de forma repetida mejoran los niveles de fósforo disponible y potasio intercambiable en suelo. Dosis mayores podría acidificar e incrementar el riesgo de contaminación por perdida de P en aguas de escurrimiento en mediano plazo.

Bibliografía

Mieres LN, Brach MA, Sandoval M, Castro CG, Leonhardt MO (2023). Ed. INTA, GARCÍA, K.E. [*et al.*] 1:131-134.

Ugarte C, Gallo Mendoza L, Mieres LN, Campos R (2014). Rev. Agr. Prod. Animal 34:97-211.

PP 70 Evaluación productiva en cultivares de verdeos de invierno y eficiencia uso del agua en un ambiente semiárido

Cerdá C [1]*, Matone L[2], Labarthe F [1], Sard J[3], De Lucía M[3]
[1]INTA Bordenave; [2]Ministerio de Desarrollo Agrario, Pcia. Bs As. [3] Dpto. Agronomía, Universidad Nacional del Sur (UNS).
*E-mail: cerda.corina@inta.gob.ar

Productive evaluation of winter greening cultivars and water use efficiency in a semi-arid environment

Introducción

Los verdeos de invierno son considerados un eslabón estratégico dentro de la cadena forrajera en los sistemas productivos de muchos establecimientos ganaderos del sudoeste bonaerense. A la hora de planificar sembrar un verdeo de invierno, hay varias cuestiones a tener en cuenta, y uno de los factores que toma relevancia es la elección del cultivar, ya que hoy existen en el mercado de semillas una amplia disponibilidad de cultivares comerciales generados desde el Programa de Mejoramiento genético de INTA con características diferenciales. Con el propósito de generar información de los últimos cultivares comerciales, el objetivo de este trabajo fue evaluar la productividad de distintos cultivares comerciales de verdeos de invierno y su eficiencia uso del agua (EUA) en un ambiente semiárido.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo durante el 2022 en el Campo Experimental Napostá convenio UNS y MDA-PBA, ubicado sobre la RN33, km 35 en el Partido de Bahía Blanca. Previo a la siembra se realizó un análisis de suelo: pH 6,5, 2,9% de materia orgánica, 14,7 ppm fósforo disponible y nitratos (0-60 cm) 172 kg ha^{-1}. La siembra se realizó el 16/03 bajo sistema de siembra directa, con fertilización de base 50 kg ha^{-1} DAP (fosfato diamónico) y una densidad de 220 pl/m^2. Los cultivares comerciales evaluados fueron Avena (Av) Elizabet, María, Susana, Florencia y Paloma INTA; y Triticale (Tr) ONA, Barbol y HB 90 INTA. El diseño experimental fue en bloques completos aleatorizados con tres repeticiones y unidades experimentales de 30 x 3,5 m. Se determinó la producción de forraje (kg MS ha^{-1}) en cuatro momentos: 1° corte 23/05, 2° corte 19/07 (a excepción de Av. María y Tr. Barbol INTA 11/8), 3° corte 14/09 y 4° corte 18/10, a una altura de corte promedio de 20 cm en todos los cultivares. Los cortes se realizaron de manera manual con tijera, utilizándose un marco de 0,25 m^2 y dejando un remanente de 5 cm de altura. Posteriormente a cada corte se emparejó todas las parcelas a la misma altura. Las muestras fueron secadas a 60°C para la determinación de materia seca (MS) y la producción acumulada de forraje (kg MS ha^{-1}) se calculó mediante la sumatoria de los cortes. Se determinó el uso consuntivo (UC, expresado en mm) a partir de las evaluaciones iniciales del contenido hídrico inicial (siembra) del perfil hasta los 60 cm de profundidad más las precipitaciones ocurridas durante el desarrollo del cultivo menos el contenido hídrico al momento del último corte.

La EUA (kg MS mm^{-1}) se fue determinada como el cociente entre la MS y el UC. Los resultados de producción de MS de cada corte, acumulado final y la EUA de los cultivares se analizaron estadísticamente mediante ANOVA, y las medias fueron comparadas con el test LSD Fisher (α=0,05).

Resultados y Discusión

Las precipitaciones ocurridas durante el ciclo del cultivo (marzo-octubre) fueron de 499 mm, un 42% superior a lo normal. No se hallaron diferencias significativas para la variable de producción de kg MS ha^{-1} (Tabla 1) entre cultivares para el 1° corte. Sin embargo, se observaron diferencias significativas para el 2°, 3° y 4° corte, destacándose para el 2° corte Av. María, en el 3° corte Tr. ONA, y en el 4° corte Av. Susana. Con respecto a la producción de forraje acumulada (kg MS ha^{-1}) entre los cultivares se hallaron diferencias significativas, destacándose Av. María y Av. Susana como los cultivares más productivos.

En cuanto a la EUA (Figura 1) se evidenció diferencias significativas entre cultivares, siendo el máximo valor para el cultivar Av. Susana INTA (25 kg MS mm^{-1}), mientras que el mínimo valor fue para Tr. Barbol (15 kg MS mm^{-1}), siendo el menos eficiente.

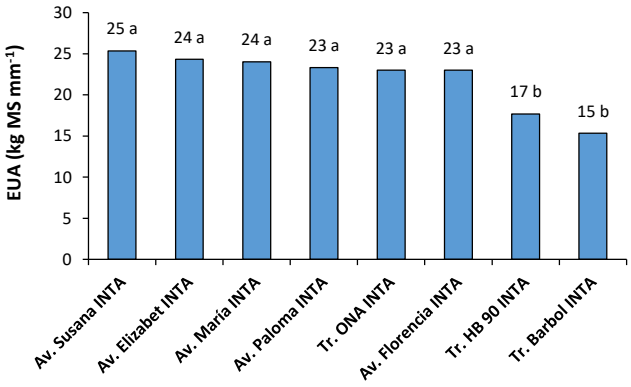


Figura 1. Eficiencia en el uso de agua (EUA) para la producción de forraje (kg MS mm^{-1}) en cultivares comerciales evaluados.

Conclusiones

A partir de los resultados obtenidos indican que los nuevos cultivares presentaron muy buena aptitud para producción de forraje. La generación de esta información resulta de suma importancia con la finalidad de caracterizar y seleccionar aquellos cultivares que se adaptan mejor a nuestro ambiente.

Tabla 1. Producción de forraje (kg MS ha^{-1}) para cada corte y acumulada de los cultivares comerciales evaluados.

Cultivar	1° corte	2° corte	3° corte	4° corte	Producción de forraje acumulada (kg MS ha^{-1})
María INTA	905,3 b	3029,3 a	3297,3 ab	1884,3 a	9116,3 a
Susana INTA	1247,3 ab	1946,6 bc	3910,3 a	1927,3 a	9031,6 a
Elizabet INTA	1246,6 ab	1953,3 bc	3791,3 a	1714,6 ab	8706,0 a
Paloma INTA	1327,6 ab	1971,3 bc	3377,3 ab	1754,0 ab	8430,3 a
Florencia INTA	1390.3 ab	1940,0 bc	3547,0 ab	1328,3 abc	8205,6 a
ONA INTA	1749,0 a	1351,6 c	4315,6 a	816,0 cd	8232,3 a
HB 90 INTA	918,3 b	2198,6 b	2546,3 b	1151,3 bcd	6814,6 b
Barbol INTA	1509,3 ab	1329,0 c	2467,6 b	533,0 d	5839,0 b

Letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas (*P*<0,05).

PP 71 Productividad de verdeos de invierno y su relación con las precipitaciones durante el ciclo del cultivo en un ambiente semiárido

Cerdá C[1]*, Matone L[2], Torres D[1], Labarthe F[1], De Lucía M[3]
[1]INTA Bordenave; [2]Ministerio de Desarrollo Agrario, Pcia. Bs As. [3] Dpto. Agronomía, Universidad Nacional del Sur (UNS),
*E-mail: cerda.corina@inta.gob.ar

Productivity of winter greens and its relationship with precipitation during the crop cycle in a semi-arid environment

Introducción

Los verdeos de invierno son utilizados como recurso forrajero para cubrir los requerimientos en el período invernal. La disponibilidad hídrica además de las temperaturas son los principales factores de la productividad de los verdeos de invierno. El objetivo de este trabajo fue evaluar la productividad de verdeos de invierno y su relación con las precipitaciones durante el ciclo del cultivo en un ambiente semiárido durante tres años.

Materiales y Métodos

El estudio se llevó a cabo durante los años 2021, 2022 y 2023 en el Campo Experimental Napostá convenio UNS y MDA-PBA, ubicado sobre la RN33, km 35 en el Partido de Bahía Blanca. Los cultivares comerciales evaluados fueron: Avena *(Avena sativa)* Elizabet, Paloma y Florencia INTA; Centeno (*Secale cereale*) Emilio y Triticale ONA INTA. Las fechas de siembra (FS) fueron adaptadas en función a las condiciones climáticas 2021 (FS:10/03), 2022 (FS:16/03) 2023 (FS:27/03), con una densidad de 220 pl/m^2. El diseño experimental fue en bloques completos aleatorizados (años) con tres repeticiones por cultivares (tratamientos) y la unidad experimental fue una parcela de 105 m^2 (n=4). Para la evaluación de materia seca (MS) se realizaron cortes donde los mismos fueron definidos cuando todos los cultivares alcanzaban unos 20 cm de altura. Mediante ese criterio se obtuvieron tres cortes para el año 2021 (10/05, 10/08 centeno, 03/09 avena-triticale, 25/10), cuatro cortes para el 2022 (23/05, 19/07, 14/09, 18/10) y tres cortes para el 2023 en centeno (29/06, 07/08, 25/09) y dos cortes para avena – triticale (07/08, 25/09). Los cortes se realizaron de manera manual con tijera, con un marco de 0,25 m^2 y dejando un remanente de 5 cm de altura. Posteriormente a cada corte se emparejó todas las parcelas a la misma altura. La producción de forraje total (kg MS ha^{-1}) se calculó mediante la sumatoria de los cortes. Las precipitaciones anuales en dichos años de estudio fueron de 507, 717 y 408 mm, para el 2021, 2022 y 2023, respectivamente, siendo la media anual histórica (1860-2016) de 561 mm. Se evaluó el efecto de las precipitaciones registradas durante el ciclo de los cultivares (mm) sobre su productividad (kg MS ha^{-1}) a través de un análisis de regresión lineal simple. Los datos de producción forraje (kg MS ha^{-1}) de los cultivares, años y su interacción (Cultivar × Año) se analizaron mediante análisis de la varianza.

Resultados y Discusión

El año definió el ambiente, ya que cada año varió en cuanto a régimen hídrico, dicha variable presentó efectos altamente significativos (*P*<0,001) sobre la productividad de los cultivares. Para el 2021 las precipitaciones ocurridas durante el ciclo del cultivo resultaron ser inferiores en un 30%, mientras que para el 2022 oscilaron en un 42%, siendo totalmente superior al promedio histórico. Sin embargo, para el 2023 las condiciones climáticas fueron totalmente desfavorables, lo que condicionó que los verdeos de invierno evaluados no lograran expresar toda su potencialidad. El análisis de regresión mostró una estrecha relación entre la producción de forraje (Figura 1) con respecto a las precipitaciones de ciclo del cultivo (mm). Los cultivares también evidenciaron efectos significativos (*P*<0,01) sobre la producción de forraje total (kg MS ha^{-1}) (Tabla 1). Se encontró interacción significativa Cultivar × Año (*P*<0,05), esta interacción se debió a que el centeno en años con abundantes precipitaciones no respondió en producción de forraje como sí ocurrió en avenas y en el triticale.

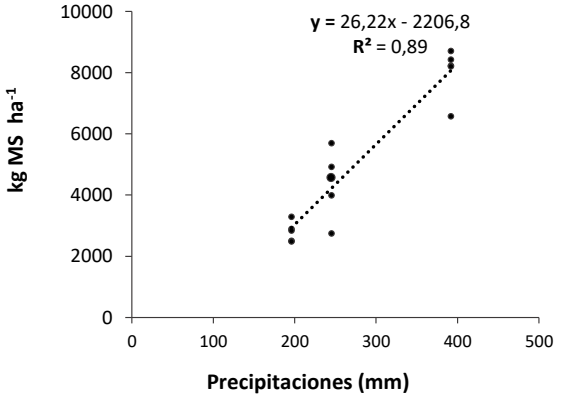


Figura 1. Producción de forraje (kg MS ha^{-1}) promedio de verdeos de invierno y precipitaciones durante el ciclo del cultivo (mm).

Tabla 1. Análisis de la varianza de la producción de forraje (kg MS ha^{-1}) según cultivares y años.

Variables		Producción de forraje total (kg MS ha^{-1})
Cultivar	Elizabet INTA	5899
	Florencia INTA	5086
	Paloma INTA	4975
	Emilio INTA	4798
	ONA INTA	4611
Año	2021	4385
	2022	8030
	2023	2806
Cultivar		**
Año		***
Cultivar × Año		*

(***), (**) y (*) indican efectos significativos al: 0,001; 0,01 y 0,05, respectivamente.

Conclusiones

Se concluye que debido a la zona de estudio donde las precipitaciones tienen una alta variabilidad climática interanual hacen que los cultivares tengan una producción de forraje muy variable a lo largo de los años. La continuidad de este tipo de trabajo nos permitirá corroborar los resultados obtenidos, como así también aquellos cultivares que mejores se adaptan a nuestro ambiente.

PP 72 Recría de vaquillonas sobre pasturas con y sin festucas infectadas en la Cuenca del Salado. Comunicación

Otondo J[12]*, Bailleres M[12], Andersen M[12], Borrajo CI[1]
[1]EEA Cuenca del Salado-CERBAS/INTA. [2]Chacra Experimental Integrada Chascomús-MAIBA
*E-mail: otondo.jose@inta.gob.ar

Heifers rearing on pastures with and without infected fescue in the Cuenca del Salado

Introducción

Los sistemas de cría bovina pastoriles de la Cuenca del Salado producen la mayor cantidad de terneros de la Argentina. La recría de vaquillonas de reposición determina un costo importante dentro del sistema. Los recursos forrajeros invadidos con festucas infectadas con el hongo *Epichloë coenophyalum* causante de festucosis puede ser un problema importante en la Cuenca del Salado (Lacoste *et al.* 2018). La mayor concentración de ergoalcaloides tóxicos para el ganado se registra durante primavera, en la inflorescencia de festucas infectadas (Borrajo *et al.* 2018) y los signos en el animal se potencian a mayores temperaturas causando estrés térmico (Odriozola *et al.* 2002). El objetivo del trabajo fue estudiar la recría de vaquillonas sobre pasturas dominadas por gramíneas templadas, una con 74% de festucas infectadas y otra libre de ella, durante la estación otoño-inverno-primaveral.

Materiales y Métodos

Terneras Aberdeen Angus del sistema de cría de la Chacra Experimental Integrada Chascomús (INTA-MAIBA), fueron destetadas (9/3/18) e iniciaron el período de acostumbramiento al pastoreo. El 24/5 se pesaron, se seleccionaron y se dividieron en dos grupos homogéneos para iniciar la experiencia en dos pasturas dominadas por gramíneas templadas, una con festuca infectada (PFi) y otra libre (PL) (Tabla 1). Se utilizó una carga de 3 animales/ha con pastoreo rotativo en parcelas semanales (estimadas según disponibilidad). Se registró por mes el peso individual de las vaquillas hasta el 15/11/18, momento en que debido a los signos de festucosis se dio por finalizado el ensayo. Se realizó análisis de varianza con medidas repetidas en el tiempo, considerando el animal como repetición, y se compararon las medias (LSD) considerando $P< 0,05$ (Proc mixed, SAS).

Resultados y Discusión

Las vaquillonas aumentaron de peso en forma similar, sin diferencias significativas entre pasturas del 24/5 hasta el 16/10 (Figura 1). A partir de octubre, las vaquillonas que pastoreaban PFi empezaron a mostrar desmejoramiento general y síntomas de estrés térmico, pelaje arratonado, babeo y finalmente el 15/11 al ser pesadas, se registraron importantes pérdidas de peso en la mayoría de los animales. En ese momento la PFi mostró un alto porcentaje de floración, coincidiendo con el momento de máxima concentración de ergoalcaloides (Borrajo *et al.* 2018) y las mayores temperaturas.

Tabla 1. Lote, composición de las pasturas y peso promedio inicial.

Lote	Composición de las pasturas	Peso
PFi	74 % festuca (*Lolium arundinaceaum* con 100% de infección), 12 % agropiro (*Thinopyrum ponticum*), 8 % gramón (*Cynodon dactylon*), 4 % otras gramíneas.	178 ±2 kg/cab (n= 8)
PL	72 % pasto ovillo (*Dactylis glomerata*), 12 % gramón (*Cynodon dactylon*), 5 % trébol blanco (*Trifolium repens*), 11 % otras gramíneas y malezas latifoliadas	179 ±2 kg/cab (n= 8)

PFi: pastura festuca infectada; PL: pastura libre. n: número de animales

Conclusiones

La recría de vaquillonas sobre pasturas dominadas por gramíneas templadas, tengan o no festucas infectadas con el hongo *Epichloë coenophyalum*, no mostraron diferencias entre mayo y mediados de octubre. A partir de ese momento las vaquillonas que pastaban festucas infectadas comenzaron a tener signos de festucosis culminando con importantes pérdidas de peso, coincidiendo con las festucas en floración y las mayores temperaturas.

Bibliografía

Borrajo CI *et al.* (2018) RAPA **42**, 1, 90.
Lacoste *et al.* (2018) RAPA **38**, 1, 189

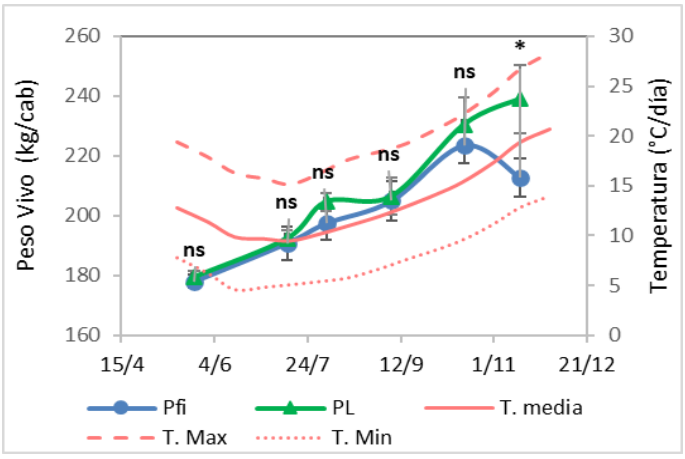


Figura 1. Peso vivo de vaquillonas que pastorean dos pasturas dominadas por gramíneas templadas, una con festuca infectada (PFi) y otra libre (PL) entre el 24/5/2018 y el 15/11/18 en Chascomús. Por fecha se indica la significancia entre medias, ns: no significativa $P>0,05$ y * significativo $P< 0,05$. Temperatura media, máxima y mínima del aire de la estación meteorológica AER Chascomús, INTA (T.media, T.Max, T.Min, respectivamente).

PP 73 Impacto de la fertilización fosforada y azufrada en la biomasa total de una pastura. Comunicación

Scherger E[1]*, Fernandez R [2], Frasier I[2]
[1]Gentos. [2]INTA
*E-mail: schergereric@gmail.com

Impact of phosphorus and sulfur fertilization on the total biomass of a pasture

Introducción

En sistemas de producción ganaderos con cultivo de alfalfa (*Medicago sativa* L.), maximizar la cantidad y calidad de forraje requiere cubrir altas exigencias de agua y nutrientes. La mayor limitante en la región semiárida Pampeana la constituye el agua, y una fertilidad adecuada y balanceada para aumentar la eficiencia de su uso.

El objetivo del trabajo fue evaluar el impacto de la fertilización fosforada y azufrada en la producción de forraje y la biomasa de raíces en el cultivo de alfalfa.

Materiales y Métodos

La experiencia se realizó en pasturas de alfalfa puras sembrada en marzo 2020 sobre un Haplustol éntico (Módulo Dorila - MD) y un Paleustol petrocálcico (Módulo Santa María - SM). Las características de los suelos fueron en MD: 43% arcilla+limo, 2,1% MO, 50,2 ppm de P y 13,2 ppm de S; mientras que en SM: 33% A+L, 1,7% MO, 27,9 ppm de P y 14,1 ppm de S. Los tratamientos fueron: a) aplicación de 72 kg de P /ha con 23 kg de S /ha a la siembra de la alfalfa y b) un testigo sin fertilizar. Se cuantificó la producción de materia seca (MS) sobre una superficie de 0,25 m^2, realizando el corte a 5 cm de altura del suelo, y las muestras fueron secadas a 60°C para su posterior pesaje. Al momento de cada corte, se determinó el contenido de humedad del suelo (método gravimétrico) cada 20 cm hasta los 200 cm de profundidad en MD y hasta el manto calcáreo en SM a fin de calcular el uso consuntivo (UC) y la eficiencia de uso del agua (EUA) de cada tratamiento a partir de la siguiente ecuación, EUA (kg MS/mm. Ha) = Biomasa (kg MS/ha / UC (mm). Previo a la finalización de la pastura al tercer año en SM y al cuarto año en MD, se determinó la biomasa de raíces cada 20 cm hasta los 80 cm de profundidad. Los resultados fueron analizados por sitios mediante ANOVA para cada pastura en particular, utilizando el software INFOStat.

Resultados y Discusión

Si bien en ambos sitios el contenido de P y S no resultó limitante, se encontraron respuestas significativas a la fertilización (38% mayor producción del tratamiento fertilizado respecto del testigo) en SM. En MD no se encontró diferencia significativa en la producción de forraje (p valor= 0,475).

Tabla 1. Producción forrajera acumulada y EUA promedio en testigo y fertilizados para módulo Dorila (MD) y módulo Santa María (SM). Letras distintas indican diferencias estadísticas significativas entre tratamientos dentro del mismo sitio (p valor < 0,01).

Sitio	Tratamiento	Producción forrajera (kg MS/ha)	EUA promedio (kg MS/ha.mm)
MD	Testigo	47769 A	25,3 A
MD	Fertilizado	51583 A	27,6 A
SM	Testigo	18524 B	9,2 B
SM	Fertilizado	25576 A	12,4 A

Los resultados indican un uso consuntivo en el primer año de la pastura en MD de 627 mm y en el segundo año de 834 mm, y para SM de 446 y 1149 mm para el primer y segundo año, respectivamente. La EUA promedio en MD fue similar. En SM se comprobó un aumento de la EUA con la aplicación de fertilizante.

En ambos sitios la fertilización incrementó la biomasa de raíces, siendo un 15% mayor en MD (9.854 kg BRT/ha testigo vs 12.115 kg BRT/ha fertilizada) y un 22% en SM (15.137 kg BRT en testigo vs 17.540 en fertilizada). Esta diferencia se observa principalmente en los primeros 20 cm con un 22% y 37% más de raíces en los tratamientos fertilizados vs los testigos en MD y SM respectivamente (Figura 1). En los tratamientos fertilizados, además de la mayor productividad aérea y radical, se observó un mejor desarrollo de plantas (50% mayor diámetro de corona fertilizados vs testigo) y stand de plantas, lo cual permitiría una mayor perennidad de la pastura.

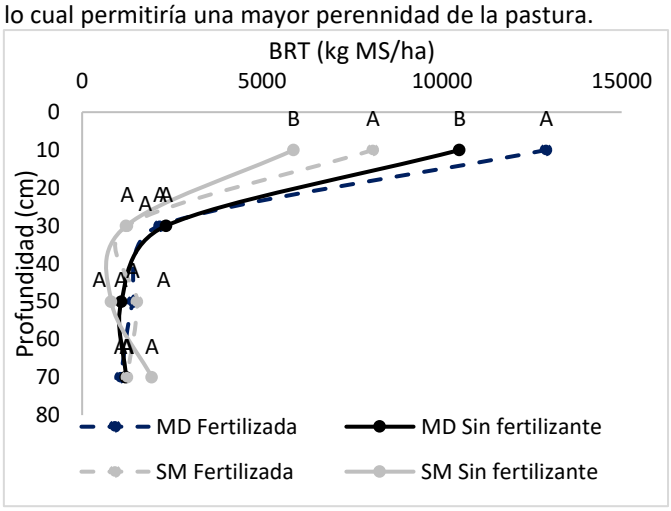


Figura 1. Biomasa de raíces totales (BRT) en las distintas profundidades estudiadas para Módulo Dorila (MD - línea gris) y módulo Santa María (SM - línea negra) y los tratamientos testigo (línea continua) y fertilizado (línea punteada). Letras distintas indican diferencias estadísticas significativas dentro del mismo sitio (p valor < 0,05)

Conclusiones

La fertilización con P y S tuvo un impacto positivo en la producción de forraje y la biomasa de raíces, principalmente en el sitio con limitaciones en profundidad por la presencia del manto calcáreo.

Frente a situaciones con limitantes hídricas, la fertilización permitió un incremento de la eficiencia del uso del agua.

El incremento de la biomasa radical no se relaciona directamente con un incremento en la producción forrajera en ambientes de menores limitantes hídricas.

Agradecimientos

Se agradece a INTA por el trabajo en conjunto y la disponibilidad de los sitios para realizar las mediciones de raíces.

PP 74 Técnicas de intervención en una pastura y consumo de *Panicum coloratum* diferido en ovinos

Lentz BC[1]*, Bron S[1], Zapata R[1], Ferreyra E[1], Reucci B[1], Gili AA[1], Perez Habiaga G[1]

[1] Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de La Pampa.

*E-mail: celelentz@gmail.com

Intervention techniques in a pasture and intake of deferred Panicum coloratum by sheep

Introducción

Las pasturas de gramíneas megatérmicas perennes implantadas en la región semiárida pampeana, que se utilizan en sistemas de pastoreo complementarios y favorecen el descanso de las especies nativas del pastizal natural, están mostrando signos de envejecimiento. Esto se traduce en una menor producción de biomasa aérea y su valor nutricional está disminuyendo, lo que afecta la cantidad de materia seca que los animales pueden consumir (Stritzler, 2008; Stritzler y Petruzzi, 2012).

Para abordar los problemas que genera mantener pasturas envejecidas es posible implementar intervenciones mecánicas y químicas que puedan influir sobre el consumo animal. El objetivo de este trabajo fue medir el efecto de prácticas de intervención tales como la labranza profunda y labranza profunda más fertilizante, en una pastura implantada hace 31 años sobre el consumo voluntario de materia seca (CVMS) de *Panicum coloratum* diferido en ovinos.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en el Campo de Enseñanza de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Pampa, sobre una pastura de *Panicum coloratum* (mijo perenne), implantado hace 31 años. Se realizaron las siguientes intervenciones: a) labranza profunda realizada con cincel (30 cm de profundidad) y b) labranza más fertilización nitrogenada (80 kg ha^{-1} de urea)**.** Estas se realizaron en septiembre y octubre, previo al rebrote (el suelo presentó 0,07 % N). El forraje acumulado desde el mes de enero se mantuvo intacto hasta el inicio del experimento de CVMS, que se realizó en agosto.

Para evaluar el CVMS de forraje de *P. coloratum* diferido se utilizaron 24 borregos Pampinta de aproximadamente 11 meses de edad que se alojaron en corralitos individuales, bajo techo y con acceso libre al agua. Se contó con tres grupos experimentales: grupo control (**C**, 8 animales), grupo labranza (**L**, 8 animales) y grupo labranza + fertilización (**L+F**, 8 animales). Se realizó un período de acostumbramiento al alimento y a la rutina experimental de 7 días. Se alimentó a los animales una vez por día con raciones armadas de manera individual. El nivel de alimentación fue *ad libitum*, con un excedente aproximado del 20%. El mismo se corrigió diariamente durante todo el experimento en base al consumo de MS del día anterior, de cada animal experimental. El forraje ofrecido era cortado diariamente en horas de la mañana. Antes de suministrarlo, se recogía y pesaba el alimento sobrante correspondiente al día anterior.

El CVMS fue determinado, durante 8 días, para cada animal individualmente a través de la diferencia de peso entre la MS ofrecida y rechazada. El análisis estadístico se realizó a través de modelos lineales mixtos. Se utilizó el paquete estadístico InfoStat (Di Rienzo *et al.*, 2020) con su vínculo con R (R Core Team, 2018).

Resultados

En la Figura 1 se puede observar cómo varió el consumo diario promedio de los animales pertenecientes a cada grupo, durante 8 días de medición.

El CVMS presentó diferencias significativas (P<0,01) entre días y entre tratamientos, no presentando diferencias para la interacción de ambos. Se puede afirmar que hay diferencias significativas (P<0,01) entre el tratamiento **C** vs los otros dos tratamientos **L** y **L+F**, no difiriendo estos dos últimos entre sí (P>0,01).

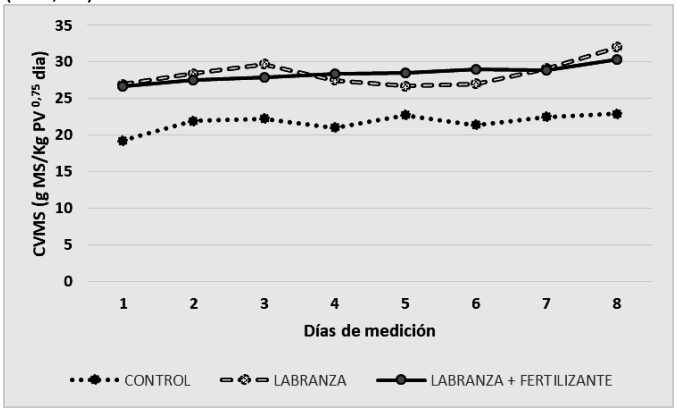


Figura 1. Consumo voluntario de materia seca (g MS/Kg $PV^{0,75}$ · día) de *Panicum coloratum* diferido perteneciente a distintos tratamientos en ovinos, durante 8 días de medición.

En el grupo C el CVMS de *P. coloratum* diferido varió entre 19,30 y 22,92 g MS.kg $PV^{-0,75}$.$día^{-1}$, mientras que en el grupo L el CVMS varió entre 26,75 y 32,05 g MS.kg $PV^{-0,75}$.$día^{-1}$ y en el grupo L+F, varió entre 26,65 y 30,34 g MS.kg $PV^{-0,75}$.$día^{-1}$.

Conclusiones

Se concluye que el CVMS de una pastura envejecida de *Panicum coloratum* diferido, en ovinos, es afectado positivamente por técnicas de intervención como la labranza profunda, no presentándose diferencias entre ésta y la intervención química (fertilización). Esto podría deberse a que el nivel de fertilización o la época en que ésta se realizó, no fueron suficientes como para que su efecto haya sido evidente, además de que el aporte de nitrógeno por parte del suelo era limitante para la pastura

Agradecimientos

Los autores agradecen a Verónica Muñoz y Berenice Castro, docentes e investigadoras, como así también a los Sres. Sergio Lardone y Néstor Balzer, personal de apoyo técnico, por la colaboración en el trabajo a campo.

Bibliografía

Di Rienzo JA, Casanoves F, Balzarini MG, Gonzalez L, Tablada M, Robledo CW InfoStat versión 2020.

R Core Team (2018). R: A Language and Environment for Statistical Computing.

Stritzler NP (2008). XXXIº Cong. Arg. de Prod. Animal.

Stritzler NP, Petruzzi HJ (2012). Producir XXI, 4 pp.

PP 75 Calidad nutritiva de cuatro especies del pastizal natural de la Cuenca del Salado preferidas durante la sequía 2022

González GL[1]*, De Magistris AA[1], Mollá Kralj A[1], Gonçalvez Pinto L[1], Valencia J, Rossi CA[1]
[1] Facultad de Ciencias Agrarias UNLZ; IIPAAS – CIC.
*E-mail: galgonzalez@yahoo.com.ar

Nutritive quality of four species from the natural grassland of the Salado Basin during the 2022 drought

Introducción

El proceso de la "Niña" durante el año 2022, generó un prolongado período de sequía sobre la región pampeana de nuestro país, afectando seriamente la producción agropecuaria. La sequía se extendió desde inicios del otoño hasta casi fines de primavera. Durante ese lapso, los pastizales naturales de los campos de cría se vieron particularmente afectados por la baja producción de forrajimasa. Los rodeos intensificaron el pastoreo de plantas consideradas forrajeras secundarias o no forrajeras, poco apetecidas en tiempos normales. Dichas especies no tienen información disponible sobre sus cualidades nutricionales, tales como FDN (Fibra Detergente Neutro) FDA (Fibra Detergente Acido) PB (Proteina Bruta) contenido de lignina, digestibilidad *in vitro*, concentración energética (CE) y consumo voluntario teórico (CVT). El objetivo fue evaluar los parámetros de valor nutritivo: PB, Digestibilidad *in vitro*, Lignina, CE y CVT, de las especies Cortadera (*Cortaderia selloana*), Junquito (*Eleocharis bonariensis*), Margarita de bañado (*Senecio bonariensis*) y Totora (*Tipha latifolia*)

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en un campo de cría (Las Margaritas) en la localidad de La Noria, Partido de Cañuelas, Buenos Aires. Se seleccionaron cuatro especies que eran de presencia frecuente en los potreros y pastoreadas por el ganado en el periodo de sequía: Cortadera (*Cortaderia selloana*), Junquito (*Eleocharis bonariensis*), Margarita de bañado (*Senecio bonariensis*) y Totora (*Tipha latifolia*). Dado que durante la sequía no se contó con material suficiente para cosechar, el muestreo se realizó sobre el material producido en el verano 2023. Se recolectó al azar, a fines del verano 2023, previo al reingreso del rodeo al potrero, hojas de 30 plantas para cada especie integrando un "pool". El "pool" de cada especie, fue dividido en 10 muestras de aproximadamente 400 gr de material verde. El material colectado se procesó en el Laboratorio de Forrajes de la FCA UNLZ. Todas las muestras se secaron en estufa de aire forzado a 60°C hasta peso constante (MS). Posteriormente se molieron en un molino de cuchillas y seguidamente se pasaron por un tamiz de 1 mm. La determinación de PB se realizó por la metodología Kjeldahl Para analizar FDN, FDA y lignina se empleó un analizador semiautomático Ankom (Van Soest, 1994). Con los valores de FDA y FDN, se procedió a realizar estimaciones por fórmulas. La estimación de la digestibilidad *in vitro* se calculó con el coeficiente por FDA, la CE se calculó por la fórmula de CE en Mcal EM/Kg de MS = 3.6 x % de digestibilidad y el CVT de MS se estimó en % de peso vivo (PV) = 120 / % FDN (Ustarroz *et al.*, 1997) Los resultados se trataron estadísticamente mediante ANOVA y Test de Tukey (InfoStat).

Resultados y Discusión

En las Tablas 1 y 2 se observan los resultados de obtenidos para las cuatro especies. Se encontraron diferencias significativas entre especies en todos los parámetros de calidad forrajera evaluados (P<0,05; Tablas 1 y 2)

Tabla 1. Valores de FDA y FDN por especie.

Especie	Totora	Margarita	Junquillo	Cortadera
FDA %	34,57a	41,90b	45,01c	51,22d
FDN %	61,11b	47,38a	64,76c	76,35d

Test de Tukey: Medias con letras distintas difieren significativamente, P< 0,05

Tabla 2. Parámetros de calidad nutritiva por especie.

Especie	PB %	Dig %	Lig %	CE (*)	CVT(**)
Totora	**16,99a**	**61,96a**	**10,85a**	**2,19a**	1,96b
Junquito	**10,95b**	53,83c	14,95b	**1,90c**	1,85c
Margarita	**9,60c**	**56,26b**	25,63c	**2,01b**	**2,53a**
Cortadera	6,57d	44,32d	13,94b	1,58d	1,57d

Test de Tukey: Medias con letras distintas difieren significativamente, P< 0,05. CE (*) valores expresados en Mcal EM/Kg de MS.
CVT (**) Consumo de MS estimado en % de Peso Vivo.
En **negrita** los valores que superar el mínimo requerido para forrajes en rodeos de cría vacuna.

Todos los valores obtenidos se cotejan con los parámetros resumidos de calidad forrajera para ganado bovino de cría, propuestos por diversos autores y descriptos en Rossi *et al.* 2015. Las especies Totora (16,99%), Junquito (10,95%) y Margarita de bañado (9,60%) resultaron con % de PB superiores al 7 %, límite mínimo para PB forrajes de calidad en cría vacuna (Cocimano *et al.* 1975; Leng, 1990). Solo Cortadera resultó con un valor de PB levemente inferior (6,57%). Para digestibilidad *in vitro*, Totora (61,96%) y Margarita (56,26%) resultaron con valores superiores al 55% (valor mínimo requerido). El parámetro de CE mostró a Totora (2,19 Mcal/Kg MS), Margarita (2,01 Mcal/Kg MS) y Junquito (1,90 Mcal/Kg MS) superando el mínimo requerido de 1.85 Mcal/Kg MS. Para el CVT, Margarita con 2,53% supera el 2% calculado como porcentaje del peso vivo. Totora (1,96%) mostró un valor de CVT muy cercano al mínimo. El resto presenta índices inferiores. Finalmente, el resultado para lignina, posicionó a Totora (10,85%) con el menor valor, seguido por Cortadera (13,94%) y Junquito (14,95%), sin diferencias significativas entre ambas. El mayor porcentaje correspondió a Margarita de bañado (25,63%).

Conclusiones

Estas forrajeras secundarias presentaron algunos parámetros nutricionales superiores a los mínimos requeridos. Totora (*Tipha latifolia*) resultó con los mejores parámetros de calidad forrajera. Margarita de bañado (*Senecio bonariensis*) en segundo lugar. Junquito (*Eleocharis bonariensis*) se ubica en tercer lugar y Cortadera (*Cortaderia selloana*) fue la presentó parámetros nutricionales por debajo de los requeridos.

Bibliografía

Coccimano MR *et al.* (1975) Rev. AAPA vol. 4: 161-190.
Leng RA (1990) Nutr. Res. Rev. 3:277-303.
Rossi CA *et al.* (2015). Ed. FCA-UNLZ 206 pg.
Ustarroz E *et al.* (1997) Capacitación para Profesionales. Córdoba.
Van Soest PJ (1994) Cornell University Press, Ithaca, 476.

PP 76 Producción, calidad y supervivencia de dos especies megatérmicas según la frecuencia y mecanismo de defoliación

Fernández Pepi MG[1,2]*, Gatti MLA[3], Velázquez JG[2], Vázquez RE[1], Martin A[1], Jaurena G[1]
[1]Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía, Cát. de Nutrición Animal. [2]UCAECE, Dpto de Cs Exactas y Naturales. [3]Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía, Cátedra de Forrajicultura.
*E-mail: fernandezpepi@agro.uba.ar

Production, quality and survival of two tropical forage species according to the frequency and mechanism of defoliation

Introducción

El método de defoliación (intensidad, tipo y frecuencia) influye en la supervivencia y respuesta de las plantas, así como en el rebrote y mecanismo de escape o defensa. En el caso de las especies megatérmicas esta información es escasa. El objetivo fue evaluar el efecto sobre la producción, calidad y supervivencia de *Panicum coloratum* y *Chlorys gayana* según la frecuencia y el mecanismo de defoliación en el último corte.

Materiales y Métodos

Durante diciembre 2022 – abril 2023 y diciembre 2023 – abril 2024, se realizó el seguimiento de plantas de *Panicum coloratum* cv. Klein (**PC**) y *Chlorys gayan*a cv. Épica (**CG**) en el campo experimental de la Cát. de Nutrición Animal (FAUBA; 34°35 S, 58°29 W). En el 1º año, se establecieron 30 macetas (10 l) para cada especie que fueron asignadas al azar a cada uno de los 3 tratamientos de frecuencia de defoliación (según el número de hojas expandidas por macollo, **H**: **2H**, **4H** y **6H**). Se defolió cuando el 50% de los macollos marcados alcanzó el número de hojas del tratamiento. El 7/12/2022 se realizaron los cortes de emparejamiento (10 cm de altura). Luego, la mitad de las macetas fueron asignadas a uno de los dos métodos de defoliación (pastoreo directo, **PD** o mecánico, **CM** con tijera). El período experimental del primer año finalizó el 27/04/23. Las macetas en **PD** se ofrecieron a 4 ovejas durante 24 h *ad libitum*. La producción de biomasa correspondiente al último corte del 1er período del ensayo de cada fracción (Lámina, **L**; Vaina, **V**; Tallo, **T;** Material muerto, **MM;** Material vivo, como **L+V+T, MV**) fue expresada en materia seca (65°C). La producción de biomasa aérea del último corte (**MSt)** para cada maceta se calculó como la sumatoria entre las fracciones (g MS). Después del último corte de cada tratamiento, las macetas quedaron en el campo experimental durante todo el período invernal 2023. En diciembre del 2023, 2º año, se recontaron las macetas con plantas sobrevivientes. Los resultados se analizaron mediante análisis de la varianza con estructura factorial y prueba Tukey de comparación de medias para cada método de defoliación, la supervivencia por Chi cuadrado. Se utilizó el software InfoStat.

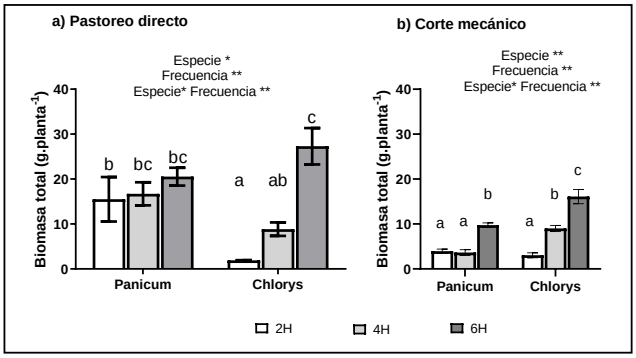


Figura 1. Producción de biomasa aérea total del útlimo corte (g.planta^{-1}) para *Panicum coloratum* y *Chlorys gayana* según métodos a) Pastoreo directo y b) Corte mecánico, según el número de hojas totalmente expandidas (2H: dos hojas; 4H: cuatro hojas y 6H: seis hojas). Letras diferentes indican diferencias significativas.

Resultados y Discusión

Para el **CM**, **PC** alcanzó el estado reproductivo antes que **CG**, disminuyendola relación lamina/tallo (L/T) (**PC**: 3,5 vs **CG**: 7,5; p=0,04), acumulando tallo asociado a la inflorescencia. Mientras que la relación lamina/vaina (**L/V)** fue mayor para **PC** (**PC**: 9,7 vs **CG**: 5,8; p=0,03). Y para ambas especies **6H** superó en biomasa total a las otras frecuencias en CM (*P*<0,0001) (Fig. 1). A su vez, **MV/MM** fue similar en ambas especies, siendo más alta para **4H** (p=0,01) con respecto a **2H** y **6H**. Estos resultados concordaron con lo encontrado para en megatérmicas defoliadas en **CM**, mostrando el compromiso entre **MSt** y calidad entre 4 y 6 H.

Para **PD**, en ambas especies la **MSt** fue mayor para **6H** (*P*<0,0001), pero las diferencias entre frecuencias fueron mayores en **CG** (Fig. 1). La **L/V** (**PC**: 2,7 vs **CG**: 9,9; p=0,01) y **L/T** (PC: 0,4 vs CG: 3,2; *P*<0,001) fueron mayores para **CG** como probable consecuencia de diferencias en la selectividad de las ovejas y la arquitectura (*i.e.* **PC** presenta un hábito cespitoso erecto, y **CG** es estolonífera). La **MV/MM** fue semejante en ambas especies, siendo más alta para **4H** (p=0,01).

Para **PD** la supervivencia fue afectada en ambas especies, siendo significativa para **CG,** de la cual sobrevivió un 20% para **4H** y ninguna para **6H** (*P*<0,001). Mientras que el **CM** sólo afecto a **CG** principalmente para **4** y **6H,** para los cuales sobrevivieron 20% para cada tratamiento (*P*<0,001)**.** En el caso de **2H**, sólo se vio comprometida la supervivencia con un 20% y 60%, según **PD** y **CM** respectivamente. **PC** en **2H** sobrevivieron el 100% de las plantas para ambos mecanismos de defoliación. Probablemente estas diferencias se debieron al impacto negativo de la selectividad del ovino frente al rebrote y acumulación de reservas, siendo **CG** más sensible que **PC**.

Conclusiones

En **CM** se puede establecer un óptimo entre la producción de biomasa, calidad y supervivencia en **4H** para ambas especies. En **PD**, la baja supervivencia de **CG** para el 2°año, indica que bajo este método debería pastorearse al alcanzar **4H**, mientras que **PC** podría pastorearse entre **4** y **6H**.

Agradecimientos

Peman S.A. Financiamiento: PICT-00979 y Proyecto UCAECE 2024.

PP 77 Modificaciones en la morfología aérea de *Urochloa brizantha* en respuesta a la frecuencia de defoliación en la etapa de implantación. Comunicación

Fernández Pepi MG[1], Martín A (*Ex aquo*)[1], De Luca A[1], Jaurena G[1], Gatti MLA[2]
[1] Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía, Cát. de Nutrición Animal. [2] Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía, Cát. de Forrajicultura.
*E-mail: fernandezpepi@agro.uba.ar

Modifications in the aerial morphology of Urochloa brizantha in response to the frequency of defoliation in the implantation stage. Communication

Introducción

En gramíneas C3, se utiliza la vida media foliar para establecer la frecuencia óptima de defoliación (Fulkerson, Donaghy, 2001). En gramíneas C4 esto es más dificultoso por la superposición de estados fenológicos y por la velocidad con que ocurren los cambios de calidad. Para definir los momentos óptimos de defoliación es importante conocer las modificaciones en la estructura y reposición de los órganos aéreos inducidos por la frecuencia de corte, y sus consecuencias en la calidad. El objetivo fue evaluar el efecto de la frecuencia de defoliación sobre la acumulación de biomasa, la dinámica de generación de macollos y la morfología aérea de *Urochloa brizantha* .

Materiales y Métodos

En el campo experimental de la Cátedra de Nutrición Animal de FAUBA se establecieron 36 macetas con *Urochloa brizantha*. Las plantas fueron trasplantadas y llevadas a campo a fines de diciembre del 2021, con un diseño completamente aleatorizado con 12 repeticiones. Dado la lenta velocidad de implantación propia de la especie y las bajas temperaturas de esa primavera, las plantas alcanzaron el desarrollo para el corte de emparejamiento (10 cm) el 7 de marzo. Se aplicaron 3 frecuencias de defoliación: cuando el 50% de los macollos marcados (5 por maceta y observaciones cada 3 días) alcanzaron 2, 4 y 6 hojas totalmente expandidas (; **2H**, **4H** y **6H**; respectivamente). Se contó el número de macollos al comienzo y finalización del ensayo. Se realizaron 2 cortes para **2H** y 1 corte para **4H** y **6H**. La materia seca (65°C) aérea del último corte se diferenció en lámina (**L**), vaina (**V**), tallo (**T**) y material muerto (**MM**). La biomasa total se calculó como la sumatoria de las fracciones (**MSt**). Los datos se analizaron con el programa R de acuerdo a un ANOVA de una vía. Las diferencias se declararon significativas cuando $P \leq 0,05$.

Resultados y Discusión

En todos los tratamientos el número de macollos al finalizar el ensayo aumentó, sin diferencias entre **2H** y **4H**, siendo significativamente mayor **6H** ($P<0,05$; Fig. 1). Esto coincidió con lo descripto para esta especie bajo dos frecuencias de defoliación (Bucat *et al.*, 2018). La MSt cosechada fue significativamente menor para 2H con respecto a 4H y 6H (2H: 6,2g vs 4y 6H: 14, $P<0,05$). En cuanto a la morfología de las plantas, se encontraron diferencias en la biomasa de cada fracción. En 2H no se registró MM. Si bien **6H** acumuló mayor biomasa total, la mayoría correspondió a **MM**. El material proveniente de **4H** presentó mayor biomasa de **L** y baja de **V**, **T** y **MM** con respecto a los otros tratamientos ($P<0,001$; Tabla 1). La reducción de la frecuencia se asoció con el aumento del **MM** y la disminución de la proporción de **L** en la **MSt** cosechada (Tabla 1) lo que se asociaría con la correspondiente pérdida de calidad.

Conclusiones

Bajo las condiciones de este experimento, la oferta forrajera de *Urochloa brizantha* en el tratamiento **2H** fue baja. Por otra parte, en **6H** se acumuló gran cantidad de material muerto. Por lo tanto, el momento óptimo de cosecha se halló en **4H** (elevada disponibilidad de forraje de calidad).

Agradecimientos

ANPCyT2020 PICT-00979. Perman S.A. A M. Suárez (QPD)

Bibliografía

Fulkerson WJ, Donaghy DJ (2001) Australian Journal of Experimental Agriculture **41**, 261- 275.

Bucat M *et al.* (2018). RAPA38(1), 169.

Tabla 1. Biomasa de los órganos del último corte de *U. brizantha* (g MS). Según el tratamiento de defoliación, basados en el número de hojas totalmente expandidas (2, 4 y 6 hojas; 2H, 4H y 6H, respectivamente). L, lámina; V, vaina; T, tallo; MM, material muerto. Letras diferentes indican diferencias significativas con $P < 0,05$.

	Biomasa promedio (g MS)						
	L		V		T		MM
2H	6,1	b	0,2	a	0,1	ab	0,0
4H	12,7	c	1,5	b	0,0	a	0,5
6H	2,1	a	2,2	b	0,3	b	10,8
EE	0,9		0,8		0,1		5,7
P	4,53e-11 ***		3,96e-10 ***		0,03138 *		1,16e-12 ***

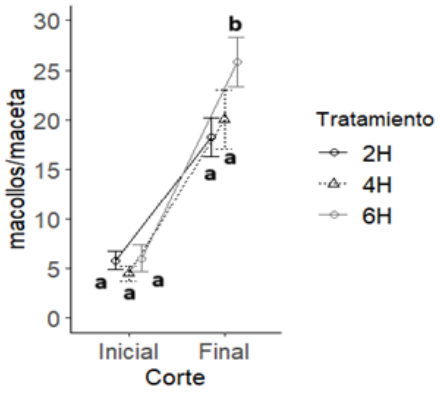


Figura 1. Dinámica del número de macollos en *U. brizantha* según frecuencia de defoliación basadas en el número de hojas totalmente expandidas (2, 4 y 6 hojas; 2H, 4H y 6H. Letras diferentes indican diferencias significativas con $P < 0,05$.

PP 78 Acumulación de forraje de triticale en distintas fechas de siembra con destino a silaje en la Norpatagonia

Gallego JJ[1,2]*, Neira Zilli F[1], Zubillaga MF[3], Álvarez JM[1,3]
[1]EEA Valle Inferior, Convenio Pcia. de Río Negro-INTA; [2]UNCO-CURZAS; [3]Universidad Nacional de Río Negro
*E-mail: gallego.juan@inta.gob.ar

Forage acumulation of triticale with different sowing date for silage in Norpatagonia

Introducción

La confección de reservas forrajeras tipo silaje es una alternativa que permite incrementar la oferta de forraje invernal en los sistemas de producción de carne y leche del Norte de la Patagonia. La correcta elección de la fecha de siembra resulta clave para planificar el tiempo de ocupación de potreros, y para optimizar la productividad y calidad del forraje. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el comportamiento productivo del cultivo de triticale (*Triticosecale W*.) en distintas fechas de siembra con destino a confección de reservas forrajeras en ambientes irrigados.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en la EEA Valle Inferior del Río Negro-INTA. Se evaluaron cinco fechas de siembra: FS1 (01-4); FS2 (01-5); FS3 (01-6); FS4 (01-7) y FS5 (01-8) sobre el Triticale cultivar Ona INTA. Los tratamientos se ubicaron en un diseño en bloques completos al azar con 3 repeticiones. 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. Durante el período experimental, se aplicaron 5 riegos de aproximadamente 100 mm cada uno para FS1-FS2 y 4 riegos para las restantes FS. Las parcelas tuvieron un único corte al alcanzar el estado de grano lechoso-pastoso cada tratamiento. Se registraron variables climáticas (temperatura media mensual y precipitaciones) y se evaluó: 1) acumulación de forraje (AF); y 2) composición morfológica (%CM). Se cortó el forraje de cada parcela, se pesó en el campo y se extrajeron muestras para determinación de %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 periodo siembra-cosecha fue de 237, 207, 182, 152 y 135 días para las FS1 a FS5, respectivamente. Solo las FS1 y FS2 se regaron post siembra, debido a que posterior a esta fecha se corta el servicio de agua del sistema de riego para mantenimiento de infraestructura. Para el resto de las FS las precipitaciones durante la implantación no superaron los 17 mm como máximo (Tabla 1). La temperatura media de abril para el presente estudio fue 4,5 °C, más alta que la media histórica.

Tabla 1. Disponibilidad hídrica a implantación (precipitaciones y riego, mm), temperatura media mensual (ºC) y número de heladas.

Fecha siembra	Precip. (mm)	Riego (mm)	T (°C)	N° heladas
FS1. 1 abril	12	100	18,6	
FS2. 1 mayo	25	100	11	4
FS3. 1 junio	13	0	7,7	11
FS4. 1 julio	11	0	8	9
FS5. 1 agosto	17	0	9,9	8

La AF difirió entre fechas de siembra (P<0,0042). La AF de la FS1 fue 54% más que el promedio de las FS3-FS4 y casi 3 veces más que la FS5. Entre las dos primeras FS no se presentaron diferencias significativas (Tabla 2). Respecto a la CM, la FS1 presentó la menor proporción de tallo junto con las FS tardías, acompañado de la mayor proporción de espiga (Tabla 2).

Tabla 2. Acumulación de forraje (AF) y composición morfológica (CM) de triticale en diferentes fechas de siembra.

	AF	CM (%)		
Tratamientos	t MS.ha^{-1}	Tallo	Hoja	Espiga
FS1	18,9 a	45,2 b	10,7 a	44,2 a
FS2	15,5 ab	55,8 a	10,8 a	33,4 bc
FS3	12,3 b	58,2 a	11,0 a	30,8 c
FS4	12,2 b	48,4 b	10,9 a	40,7 abc
FS5	6,5 c	48,5 b	10,2 a	41,3 ab

Lectura vertical: letras distintas indican diferencias significativas entre fechas de siembra (P<0,05).

Conclusiones

Es factible retrasar la fecha de siembra del cultivo de triticale desde principios a mediados de otoño, dado que no se afectaría significativamente la producción de forraje con destino a reservas forrajeras. Aunque sí disminuye la proporción de grano hacia finales del otoño. Las FS invernales no permitirían alcanzar valores similares de acumulación de forraje, por un ciclo más corto que limitaría el macollaje y la acumulación de forraje, sumado a la falta de humedad en suelo que enlentece la implantación.

Financiamiento

El presente trabajo contó con financiamiento de INTA (PE I098) y de la Universidad Nacional de Río Negro (Proyecto 40-C-721).

PP 79 Efectividad de controles químicos sobre Algarrobo y Aromito en sistemas ganaderos del Chaco húmedo

Scribano FR[1]*, Sussini PA[2], Nenning F[1]
[1]EEA INTA El Colorado (Formosa), [2]EEA INTA Colonia Benítez (Chaco)
*E-mail: scribano.francisco@inta.gob.ar

Effectiveness of chemical controls on Algarrobo and Aromito in livestock systems of Chaco húmedo

Introducción

El avance de las leñosas espinosas sobre los pastizales y pasturas tropicales, suponen una reducción de la superficie aprovechable para la ganadería bovina y bubalina (Archer *et al.*, 1995). Esto impulsa la búsqueda de métodos de control eficaz que ayuden a frenar el avance de las leñosas (Kunst, 2011). A pesar de la variedad de métodos disponibles, la selección del más apropiado sigue siendo un desafío, especialmente considerando las condiciones específicas de cada ecosistema y la necesidad de minimizar el impacto ambiental. En la actualidad existen diferentes métodos químicos que van desde simples aplicaciones foliares a otras que requieren el corte y posterior tratamiento de las plantas (Barrons, 1969). Sin embargo, aún existen dudas respecto de la efectividad de los diferentes controles, lo cual crea incertidumbre a la hora de elegir el método más adecuado. Este estudio busca aportar evidencia científica que contribuya a una gestión más informada y sostenible de las áreas ganaderas en la región chaqueña. El objetivo de este trabajo fue evaluar la efectividad de distintos controles químicos en dos de las principales especies de leñosas que crecen en los pastizales y pasturas tropicales de la región chaqueña.

Materiales y Métodos

El experimento fue realizado en el campo de un productor ubicado en la localidad de Tres Lagunas (Formosa) dando inicio en noviembre del 2023. Se realizaron tres tratamientos con herbicidas comerciales en parcelas contiguas con una superficie de 10 x 50 metros cada una. En dos de las parcelas, se realizaron pulverizaciones foliares con herbicidas de contacto (Pastar y Sendero) y en una de ellas se cortaron las plantas con motoguadaña y cierra circular antes de la aplicación del producto en el tallo cortado (Tocon). Las dosis utilizadas fueron: Pastar 3 $l.ha^{-1}$, Sendero 3 $l.ha^{-1}$ y Tocon extra 1,5 %. Las evaluaciones se hicieron en tres fechas: 40, 80 y 120 días después de la aplicación de los tratamientos en dos especies de árboles: *Vachellia caven* (Aromito) y *Prosopis nigra* (Algarrobo). Cada planta fue evaluada visualmente en 4 categorías (verde, clorótica, ramas secas y planta muertas) para luego transformar la escala en porcentaje de efectividad (0 %, 33 %, 67 % y 100 % respectivamente) con n = 15. Se aplicó un modelo mixto para analizar los datos, considerando los efectos de tratamiento, especie y fecha, así como sus interacciones. Se realizó un análisis post-hoc de Tukey para identificar diferencias significativas ($P < 0,05$) entre las combinaciones de tratamiento, especie y fecha. Los resultados se visualizaron mediante un gráfico de interacción, destacando las diferencias significativas con letras distintas.

Resultados y Discusión

Se encontró interacción entre los tratamientos, fechas y especies, donde las plantas tratadas con Tocon extra mostraron la mayor efectividad en ambas especies desde las primeras observaciones. Sin embargo, las aplicaciones foliares de Pastar y Sendero fueron aumentando la mortandad de plantas en ambas especies a medida que transcurrió el tiempo, llegando al 100 % de mortandad en los Aromitos a los 120 días de la aplicación. Por otro lado, los Algarrobos tratados con Pastar tuvieron una mayor efectividad que los tratados con Sendero durante los 3 momentos de evaluación (Figura 1).

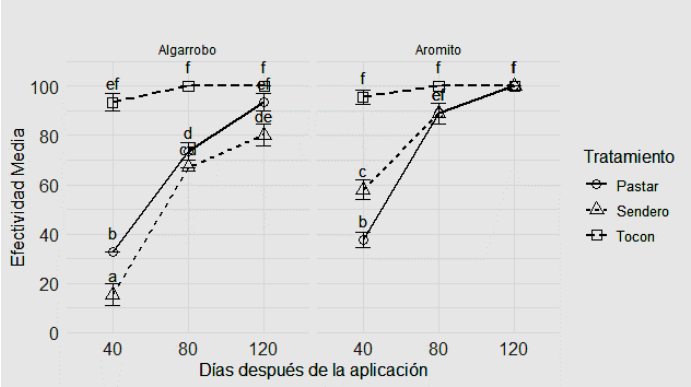


Figura 1. Efectividad media de los tratamientos de herbicida (Pastar, Sendero y Tocon) sobre las especies leñosas de Aromito y Algarrobo, evaluada en tres fechas de observación: 40, 80 y 120 días después de la aplicación. Los tratamientos están representados por diferentes símbolos: círculos para Pastar, triángulos para Sendero y cuadrados para Tocon. Las barras de error indican el error estándar de la media. Las letras sobre los puntos indican diferencias significativas entre combinaciones de tratamiento, especie y fecha, según el test de Tukey ($P < 0,05$).

Conclusiones

Aunque el tratamiento con Tocon extra mostró la mayor efectividad en la eliminación de leñosas, la dificultad de su implementación lo hacen menos práctico en comparación con los tratamientos Pastar y Sendero, ya que en el primer caso es necesario cortar el tallo de los arbustos antes de realizar la aplicación del fitosanitario. Sin embargo, los herbicidas Pastar y Sendero, aunque ligeramente menos efectivos, ofrecen una solución práctica al poder ser aplicados de manera foliar utilizando pulverizaciones, las cuales pueden realizarse de forma manual, mecánica o inclusive existe la posibilidad de realizar las aplicaciones de forma focalizadas con drones. Las pulverizaciones no solo aumentan significativamente la capacidad de trabajo en el control de estas leñosas, sino que también simplifica el proceso, haciéndolo una opción más atractiva para el control de leñosas en grandes áreas.

Bibliografía

Archer S *et al.* (1995) CC, **29**, 91–99.

Barrons KC (1969) IS **165**, 465–468.

Kunst C (2011) 81–105.

PP 80 Producción de biomasa de dos cultivares de avena en diferentes fechas de siembra con destino a silaje

Neira Zilli F[1]*, Zubillaga MF[2], Gallego JJ[1.3]
[1]EEA-INTA Valle Inferior de Río Negro, [2]Universidad Nacional de Rio Negro y 3Universidad Nacional del Comahue
*E-mail: neirazilli.fernanda@inta.gob.ar

Evaluation of the performance of oat cultivars at different sowing dates for silage production

Introducción

La región norpatagónica se destaca por su producción agropecuaria, especialmente en los valles irrigados del río Negro. Los cultivos establecidos en esta área son de vital importancia para el sector ganadero, ya que proporcionan recursos alimenticios para el ganado y sustentan la productividad agropecuaria. Sin embargo, durante el invierno, las bajas temperaturas plantean desafíos asociados a la escasez de forraje disponible.

La avena (*Avena sativa* L.) es un cultivo ampliamente utilizado en la producción de forraje para alimentación animal. En muchos casos, se destina específicamente a la producción de silaje, debido a su alto contenido de materia seca y valor nutritivo. No obstante, el rendimiento del silaje pueden verse afectado por diferentes factores. Por lo tanto, la selección adecuada de la fecha de siembra puede ser crucial para lograr un rendimiento óptimo en el cultivo.

El propósito de este estudio fue comparar la producción de forraje en diferentes fechas de siembra de dos variedades de avena con el objetivo de generar reservas forrajeras a través del proceso de ensilaje.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en el año 2021 en la Estación Experimental Agropecuaria del Valle Inferior del Río Negro (40º 48´LS; 65º 05´LW), sobre un suelo serie "Chacra" (pH: 7,8; P: 5,5 ppm; MO: 2,08 %, N Total: 0,16 % y K: 545 ppm). Las fechas de siembra evaluados fueron F1: 1 de abril; F2: 3 de mayo; F3: 2 de junio; F4: 1 de julio y F5: 2 de agosto. Los cultivares de avena empleados fueron Florencia INTA (ciclo intermedio) y Elizabeth INTA (ciclo largo).

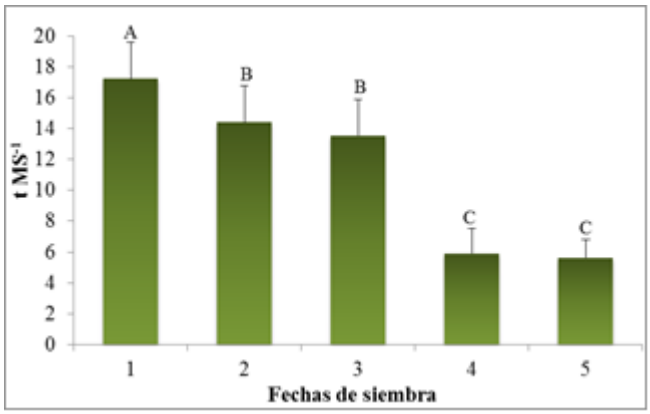
El diseño experimental fue en BCA con un arreglo en parcelas divididas, con 3 repeticiones. La parcela principal representó las 5 fechas de siembra y la sub-parcela (6,15 m^2) los 2 cultivares de avena. La siembra se realizó en líneas (7 líneas de 5 m de longitud) a 17,5 cm. La fertilización se realizó a la siembra con 100 $kg.ha^{-1}$ de fosfato diamónico y en estado de macollaje se aplicaron a razón de 150 kg $N.ha^{-1}$. Se realizaron 5 riegos (100mm cada uno en todas las parcelas destinadas con fechas de siembra) y las precipitaciones en el ciclo productivo medidas fueron de 181 mm, 170 mm, 145 mm, 132 mm y 120 mm para cada fecha de siembra, respectivamente.

La cosecha de las parcelas se realizó en el estadío de grano lechoso - pastoso durante el mes de diciembre con una cosechadora de parcela Cibus F, a 5 cm de altura. De cada sub-parcela se cuantificó la producción de biomasa (materia fresca) y a partir de una muestra se determinó el porcentaje de materia seca (% MS) que fue secada en estufa a 65 °C durante 48 hs hasta llegar a peso constante, que permitió extrapolar los datos a t $MS.ha^{-1}$. Se procesaron los resultados por análisis de varianza y comparación de medias a través de LSD (P<0,05).

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos a partir del ensayo realizado no mostraron interacción significativa para la variable producción de biomasa entre las fechas de siembra y los cultivares (p=0,9576). El análisis independiente de los cultivares estudiados tampoco mostró diferencias estadísticas significativas (p=0,9862) entre sí, a pesar de presentar distinta extensión de ciclo productivo al momento de la cosecha se encontraban ambos en el mismo estadio, obteniéndose una producción promedio de las avenas de 11,3 t $MS.ha^{-1}$.

Las fechas de siembra presentaron diferencias estadísticas significativas entre sí (p=0,0001). La F1 (abril) presentó un 19% más de producción respecto de F2 (mayo) y F3 (junio) que tuvieron similar rendimiento estadísticamente con un promedio de 14 t $MS.ha^{-1}$. Sin embargo, F4 (julio) y F5 (agosto) registraron las producciones más bajas (promedio de 5,8 t $MS.ha^{-1}$), representando una disminución del 67% en comparación con F1 (abril) y del 59% con F2 (mayo) y F3 (junio).



Letras distintas en columnas indican diferencias significativas (P<0,05).

Figura 1. Rendimiento total de forraje (t $MS.ha^{-1}$) de avenas de acuerdo a las 5 fechas de siembra.

La fecha en que se siembra los cultivos de avena tiene un impacto significativo en la cantidad de forraje producido. Siembras tempranas, como en el caso de la fecha F1, acumula una mayor cantidad de biomasa en comparación con las otras fechas de siembra estudiadas. Este efecto podría ser atribuido a la mayor cantidad de agua disponible y a un período de crecimiento más largo bajo condiciones ambientales más favorables para el desarrollo de biomasa. Esta característica resulta de relevancia al considerar este recurso como alternativa para la obtención de reservas forrajeras. Por otra parte, ambos cultivares evaluados serian adecuados para este propósito en el ámbito de estudio.

Conclusiones

Se recomienda realizar siembras tempranas (abril-mayo) en la zona estudiada para obtener una alta producción de biomasa destinada a la elaboración de silaje. Ambos cultivares demostraron un buen rendimiento.

PP 81 Evaluación de estrategias de fertilización sobre la productividad y composición de una pastura

Morris D[1,2]*, Dipiano A[1] Ducos I [4], Arroquy G[1,2], Holzmann A[4], Alonso A[4], Oyarzabal M[3], Graff P[3]
[1]EEA INTA Cesáreo Naredo, [2]AER Coronel Suarez, [3]CONICET–UBA. Instituto de Investigaciones Fisiológicas y Ecológicas Vinculadas a la Agricultura (IFEVA). Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires.[4]Criadero El Cencerro
*E-mail: morris.dario@inta.gob.ar

Evaluation of fertilization strategies on the productivity and composition of forage mixture

Introducción

La comprensión de cómo diferentes estrategias de fertilización afectan la productividad y la composición de una pastura es fundamental para optimizar su gestión y mejorar la nutrición del ganado, lo que a su vez contribuye a la sostenibilidad y rentabilidad de la actividad ganadera. En este contexto, el objetivo de este experimento fue evaluar el efecto de diferentes estrategias de fertilización sobre la productividad y composición botánica de una pastura durante 3 años.

Materiales y Métodos

El experimento se llevó a cabo en el Establecimiento El Sendero (Lat. 37°26'55.45"S Long 62° 7'30.10"O, Coronel Suarez), en un suelo argiudol típico, con 3,94 % de MO, pH de 6,7 en 0-20 cm, 14,3 ppm de P, 92.4 ppm de nitratos en 0-20cm y 91 ppm en 20-60 cm.

Se sembró una mezcla de alfalfa cv Candela (grupo 6; 11 kg/ha), pasto ovillo cv Chaman (11 kg/ha) y cebadilla cv Don Enrique II (8 kg/ha). La siembra se realizó el 20/03/2021 en parcelas de 5 m^2, con una distancia entre surcos de 0,15 m. Se usó un diseño en bloques completamente aleatorizado, con 4 repeticiones. Se realizaron cortes dejando un remanente de 5 cm para estimar la productividad o producción de materia seca (KgMS/ha.dia) a partir de la biomasa crecida durante el rebrote.

Los tratamientos fueron: 1) Testigo: sin fertilizantes. 2) PDA (Fosfato Diamónico) siembra: se fertilizó con 100 Kg/ha PDA(18N + 46P) a la siembra. 3) PDA siembra + Urea invierno: Se fertilizó con 100 Kg/ha de PDA a la siembra y con 100 Kg/ha de Urea (46N) al final del invierno. 4) PDA siembra+otoño: Se fertilizó con 100 kg/ha de PDA a la siembra + 100 Kg/ha en otoño. 5) PDA siembra+otoño + Urea invierno: se fertilizó con 100 kg/ha de PDA, a la siembra con 100 Kg/ha y en otoño con 100 Kg/ha; y con 100 kg/ha de Urea al final del invierno. La productividad se estimó secando el material cosechado a 60°C por 72 horas. Se determinó la composición botánica a partir de una muestra de 100 g por corte. Se estimó el % de leguminosas a partir del peso en la muestra.

Se utilizó un modelo lineal generalizado (paquete nlme en R) para evaluar el efecto de la fertilización sobre la productividad a lo largo del tiempo, y sobre el porcentaje de leguminosas durante el último semestre del experimento. Se incluyó una estructura de correlación autorregresiva de primer orden (corAR1) entre observaciones dentro de la misma parcela a lo largo del tiempo.

Resultados y Discusión

La productividad no difirió entre estrategias de fertilización (p=0.43), ni hubo interacción entre ella y el tiempo (p=0.70, Figura 1). La productividad acumulada al final de experimento tampoco varió entre estrategias de fertilización (p=0.56). Es posible que la alta disponibilidad de nutrientes en el suelo del sitio de estudio haya atenuado la respuesta la fertilización. Sin embargo, se observó una diferencia en la composición botánica (fertilización*tiempo, *P*<0.0001, Figura 2). Las fertilizaciones con urea disminuyeron el porcentaje de leguminosas en comparación con las fertilizaciones con PDA y el testigo sin fertilizar, en primavera y otoño. A pesar de esta reducción de las leguminosas, las gramíneas compensaron esta disminución, manteniendo así la productividad similar entre las diferentes estrategias.

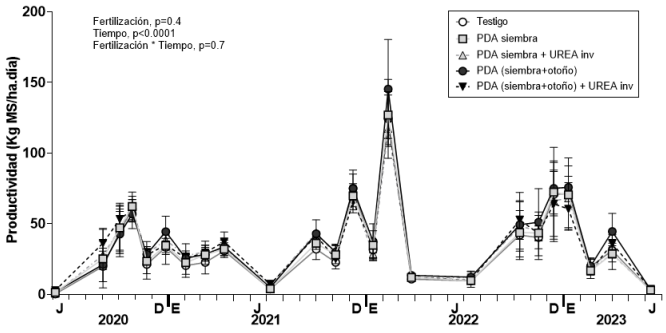


Figura 1. Productividad de la pastura (kg MS/ha día) durante 3 años y según las distintas estrategias de fertilización. Ver la sección Materiales y métodos.

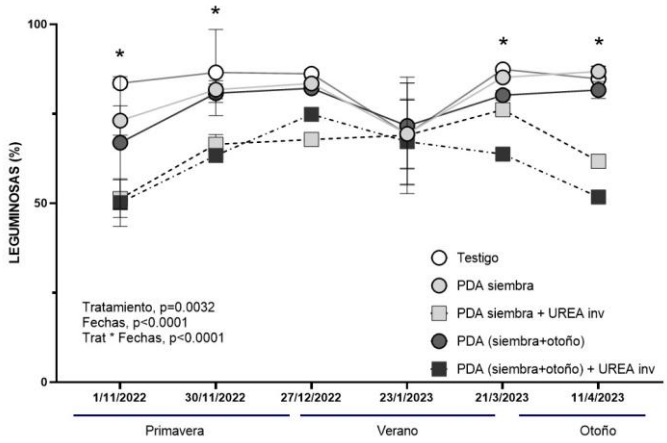


Figura 2. Porcentaje de leguminosas en la pastura durante el último semestre del experimento. Ver la sección Materiales y métodos. Los asteriscos muestran diferencias significativas entre tratamientos en cada fecha (Tukey α=0.05).

Conclusión

De las estrategias de fertilización evaluadas, la fertilización con urea en invierno afectó la composición botánica, lo que podría impactar en la calidad de la dieta para el ganado, a pesar de no haber aumentado la productividad.

PP 82 Impacto de diferentes frecuencias de defoliación en la producción de forraje de alfalfa y sainfoin. Comunicación

Morris D[1,2]*, Dipiano AV[1]
[1]EEA INTA Cesáreo Naredo, [2]AER Coronel Suarez,
*E-mail: morris.dario@inta.gob.ar

Effect of different defoliation frequencies on forage production of alfalfa and sainfoin. Communication

Introducción

La alfalfa (*Medicago sativa* L.) y el sainfoin (*Onobrychis viciifolia Scop.*) son dos de las leguminosas forrajeras más importantes en la producción ganadera mundial debido a su alta calidad nutritiva y la capacidad para fijar nitrógeno, mejorando así la fertilidad del suelo (Theodoridou, *et al* 2011).

La frecuencia de defoliación es un factor determinante en la producción de biomasa, la recuperación de las plantas y la calidad del forraje producido. Una defoliación demasiado frecuente puede agotar las reservas de carbohidratos de las plantas y reducir su capacidad de rebrote, mientras que una defoliación menos frecuente puede resultar en la pérdida de calidad del forraje debido a la lignificación de los tejidos vegetales.

El objetivo de este trabajo es evaluar el impacto de diferentes frecuencias de defoliación en la producción de forraje de alfalfa y sainfoin.

Materiales y Métodos

El experimento se llevó a cabo en un lote de la EEA INTA Cesáreo Naredo (S36°30' O62°12', Guaminí, Buenos Aires). Se sembraron 2 franjas contiguas de 20 m por 100 m con sainfoin, (15 kg/ha) y con alfalfa (14 kg/ha). La siembra fue el 14/4/2021, junto a una fertilización con 50 kg/ha de Fosfato diamónico en un suelo haplustol éntico de textura franco arenoso (MO:3%, P: 19 ppm, pH:6,5).

Sobre esta pastura ya implantada con 2 años de producción de forraje, se realizó el experimento con un DCA (Diseño completamente aleatorizado), la superficie de cada parcela es de 3,6 m^2 con 6 repeticiones, los tratamientos fueron 2 para cada especie, T1: tratamiento con alta frecuencia de defoliación correspondiente a cortes promedio de 20 días y T2: tratamiento a baja frecuencia de defoliación, correspondiente a cortes de 40 días.

Antes de iniciar el experimento se realizó un corte al ras de todo el lote el 16/2/2023. El período experimental se realizó desde 23/11/2023 hasta 21/02/2024 la cantidad de cortes realizados en cada tratamiento fue: T1: 6 cortes y para el T2: 4 cortes

La evaluación se realizó mediante cortes con una cortadora de pasto con recolector en una superficie 2,4 m^2 dejando 3 cm de altura de remanente.

Las precipitaciones ocurridas entre marzo 2023 hasta marzo 2024 fueron 789 mm, similares al promedio histórico (819 mm).

Para evaluar el efecto de las variables especie y tratamiento, así como su interacción y la producción de biomasa acumulada (Kg MS/ha) se realizó un ANOVA y una prueba LSD de Fisher para la comparación de medias entre tratamientos. Se utilizo el programa estadístico INFOSTAT ®.

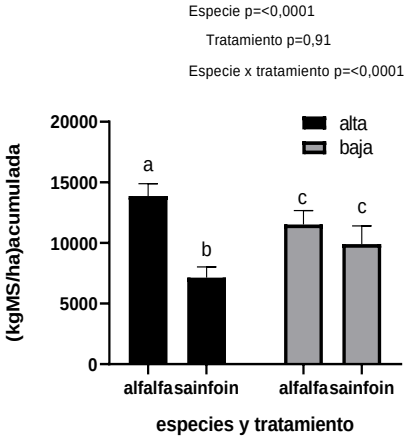


Figura 1. Producción de materia seca acumulada en kg MS/ha de alfalfa y sainfoin (barras grises) para baja frecuencia y (barras negras) para alta frecuencia de defoliación en alfalfa y sainfoin. Barras con distintas letras indican diferencias significativas entre tratamientos *P*<0,05.

Resultados y Discusión

Hubo interacción entre especies y tratamiento (*P*< 0,01 Figura 1). Las especies evaluadas tuvieron una producción de biomasa diferente (*P*<0,0001, Figura 1). La alfalfa produjo un 48 % más que el sainfoin en la alta frecuencia de defoliación y un 14 % en la baja frecuencia de defoliación. La producción total acumulada en alfalfa con alta defoliación fue de 13.880 kgMS/ha en cambio el sainfoin 7.140 kgMS/ha (*P*<0,001), con respecto a la baja frecuencia de defoliación la alfalfa produjo 11.530 kgMS/ha y el sainfoin 9.900 kgMS/ha no mostrando diferencias significativas p=0,91.

Conclusión

De acuerdo con los resultados obtenidos en la alta frecuencia de defoliación, el comportamiento de la alfalfa en términos de producción acumulada de forraje superó al sainfoin. En sistemas de producción forrajera, especialmente cuando se consideran las prácticas de manejo que implican una defoliación más frecuente la alfalfa sería la mejor opción, no obstante, en baja frecuencia de defoliación el sainfoin puede llegar a ser una alternativa.

Bibliografía

Theodoridou K *et al.* (2011). GRASS FORAGE SCIENCE, 66, 402-414.

PP 83 Tasa de crecimiento de sainfoin y alfalfa en el sudoeste bonaerense. Comunicación

Morris D.[1,2]*, Dipiano AV[1], Mazzini C[1], Montero G[1], Oyarzabal M[3], Graff P[3]

[1] EEA INTA Cesáreo Naredo, [2] AER INTA Coronel Suarez, [3] Conicet–UBA. Instituto de Investigaciones Fisiológicas y Ecológicas Vinculadas a la Agricultura (Ifeva). Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires

*E-mail: morris.dario@inta.gob.ar

Growth rate of sainfoin (Onobrichys viciifolia) and alfalfa (Medicago sativa) in a site in the southwest of Province of Buenos Aires. Communication

Introducción

El sainfoin (*Onobrichys viciifolia*) y la alfalfa (*Medicago sativa*) son dos leguminosas forrajeras plurianuales. Ambas presentan un alto valor nutritivo y son capaces de fijar Nitrógeno atmosférico al suelo. En los últimos años, el sainfoin ha ganado repercusión debido a su tolerancia al estrés hídrico y al frio, y por no producir empaste en bovinos (Smith, 2019). Hasta el momento, son escasos los estudios que hayan comparado la tasa de crecimiento de ambas especies.

El objetivo del trabajo fue comparar la tasa de crecimiento de ambas especies a lo largo de un año, en el sudoeste bonaerense.

Materiales y Métodos

El experimento se llevó a cabo en un lote de la EEA INTA Cesáreo Naredo (S36°30' O62°12', Guaminí, Buenos Aires). Se sembraron 2 franjas contiguas de 20 m por 100 m con Sainfoin, (15 kg/ha) y con alfalfa (14 kg/ha). La siembra fue el 14/4/2021, junto a una fertilización con 50 kg/ha de Fosfato diamónico en un suelo haplustol éntico de textura franco arenoso (MO: 3%, P: 19 ppm, pH: 6,5). Luego de dos años, se iniciaron las estimaciones de tasa de crecimiento. Para ello, 3 jaulas de exclusión de 0,66 m^2 se ubicaron al azar en cada franja. Se realizó un corte de emparejamiento al ras del suelo de todo el lote el 16/2/2023. La primera fecha de muestreo fue el 3/3/2023, y se continuó con cosechas a 3 cm del suelo dentro la jaula y del mismo sitio, con una frecuencia de aprox. 28-30 días. La última cosecha fue el 14/03/2024.

Durante el período de mediciones, la precipitación fue de 789 mm, muy similar al promedio para la zona (819 mm).

En cada fecha, se cosechó toda la biomasa producida dentro de cada jaula y se extrajo una muestra de aprox. 100 g, que fue secada durante 72 h en una estufa a 60 °C para determinar la materia seca. Con este valor se estimó la biomasa seca de toda la jaula y se calculó la tasa de crecimiento diaria del rebrote.

Para evaluar el efecto de la fecha de corte y especie, así como su interacción, sobre la tasa de crecimiento (Kg MS $ha^{-1}día^{-1}$), se utilizó un modelo lineal generalizado con el método de máxima verosimilitud restringida (REML), utilizando el paquete nlme en R. Se incluyó una estructura de correlación autorregresiva de primer orden (corAR1) entre cosechas de biomasa dentro de la misma jaula. Se realizó una prueba LSD de Fisher para la comparación de medias entre tratamientos (fecha x especie).

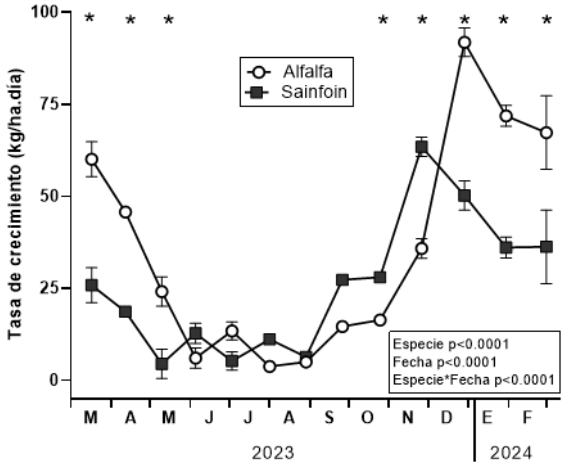


Figura 1. Tasa de crecimiento en kg MS $ha^{-1}día^{-1}$ de sainfoin (cuadrados grises) y alfalfa (círculos blancos) a lo largo de una estación de crecimiento. Los símbolos se ubican en la fecha media de cada período de rebrote. Los asteriscos indican diferencias significativas entre especies para cada fecha.

Resultados y Discusión

Las especies tuvieron tasas de crecimiento diferentes entre fechas (especie*fecha, *P*<0,0001, Figura 1). En el otoño, la alfalfa tuvo una tasa de crecimiento 80% mayor que el sainfoin. En el invierno no hubo diferencias. En cambio, en la primavera, el sainfoin tuvo una tasa de crecimiento 44% más alta que la alfalfa. Finalmente, en el verano, la alfalfa tuvo una tasa de crecimiento 47% mayor que el sainfoin. La producción de forraje acumulada de alfalfa en todo el período fue de 14.000 Kg/ha.año y la de sainfoin de 9.800 Kg/ha.año

Para este sitio del sudoeste bonaerense, la alfalfa tiene, para la mayoría de los meses, una mayor tasa de crecimiento que sainfoin, lo que permite asignarle alta carga animal. El sainfoin parecería ser una buena alternativa para complementar los meses posteriores al invierno, cuando la tasa de crecimiento de la alfalfa es casi un 40% menor.

Conclusión

La tasa de crecimiento de la alfalfa es más alta en los meses más cálidos del año. En cambio, la tasa de crecimiento del sainfoin es más alta a la salida del invierno, que es un periodo crítico en la región sudoeste.

Bibliografía

Smith J (2019) JOURNAL OF AGRICULTURAL SCIENCE, 15: 123-135.

PP 84 Producción anual de forraje de especies puras y mezclas con alfalfa

Morris D[1,2]*, Dipiano A[1], Graff P[1,2,3], Oyarzabal M[1,2,3], Ducos I[4], Alonso A[4], Holzmann A[4], Arroquy G[1,2]
[1]EEA INTA Cesáreo Naredo, [2]AER Coronel Suarez, [3]CONICET–UBA. Instituto de Investigaciones Fisiológicas y Ecológicas Vinculadas a la Agricultura (IFEVA). Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, [4] Criadero el Cencerro.
*E-mail: morris.dario@inta.gob.ar

Annual forage production of pure species and mixtures with alfalfa

Introducción

En los sistemas pastoriles de la región Pampeana se pueden cultivar pasturas perennes que proporcionan una cantidad y calidad adecuada de forraje. Las mezclas de especies forrajeras pueden ofrecer una distribución estacional uniforme de la producción de forraje, reducir la variabilidad interanual (Haughey *et al.*, 2018) y brindar ventajas en la alimentación, como una mayor calidad y un menor riesgo de empaste, respecto de las monoespecíficas. Con el fin de lograr esto, es necesario conocer y combinar las especies forrajeras adecuadas. En este experimento se evaluó la producción anual de forraje de cultivares puros y mezclas con base de alfalfa a lo largo de cuatro ciclos de crecimiento en un sitio del sudoeste bonaerense.

Materiales y Métodos

El experimento realizó en el establecimiento El Sendero (Lat. 37°26'55.45"S Long 62° 7'30.10"O, Coronel Suarez), sobre un suelo argiudol típico (3,9 % MO; 14,3 ppm de P y pH de 6,7). El 11/4/2019 se sembraron 3 especies puras y 3 mezclas con alfalfa. Las especies puras fueron: alfalfa cv Candela (grupo 6; densidad de siembra 15 kg/ha); festuca cv Sortija (15 kg/ha) y pasto ovillo cv Chaman (15 kg/ha). Las mezclas fueron: alfalfa-festuca (10 y 10 kg/ha); alfalfa-pasto ovillo (10 y 8 kg/ha) y alfalfa-pasto ovillo-cebadilla (cv Don Enrique; 8, 8 y 6 kg/ha, respectivamente). La siembra se realizó en surcos a una distancia de 0,15 m, en parcelas de 5 m^2. El diseño fue en bloques completamente aleatorizados, con 3 repeticiones. Las mezclas fueron sembradas en una misma línea. Las parcelas se fertilizaron con 80 kg/ha de fosfato diamónico (18-46-0) al momento de la siembra. El inicio de las cosechas de biomasa fue el 24/10/2019. Las cosechas posteriores fueron cada ≈500-550 grados día acumulados durante primavera, verano y otoño, aproximadamente 5 cortes por ciclo de crecimiento. Antes de la primera helada se realizó un descanso de 40 días (fines de febrero a mediados de abril). El experimento se evaluó durante cuatro ciclos de crecimiento (desde el 24/10/19 al 5/04/23). Las cosechas se realizaron con cortadora de pasto con recolector, dejando un remanente de 5 cm.

Para evaluar el efecto sobre la producción anual de forraje de los cultivares puros o mezclas y de los ciclos de crecimiento, así como su interacción, se utilizó un modelo lineal generalizado con el método de máxima verosimilitud restringida (REML). El análisis se realizó utilizando el paquete nlme en R. Se incluyó una estructura de correlación autorregresiva de primer orden (corAR1), para modelar la correlación entre observaciones de una misma parcela a través del tiempo. Se realizó una prueba LSD de Fisher con un nivel de significancia del 5% para comparar las medias de las diferentes pasturas.

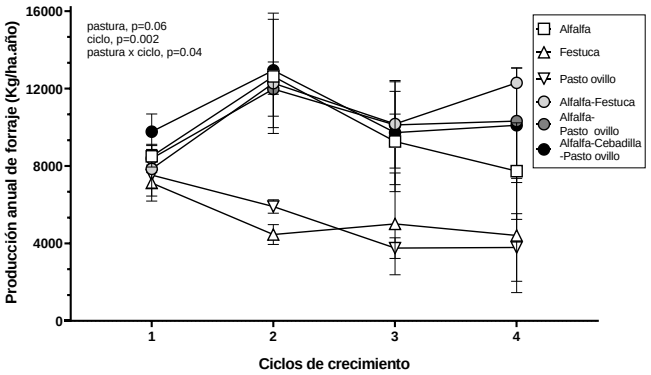


Figura 1. Producción anual de forraje (kg MS/ha.año) de especies puras y mezclas con alfalfa, durante cuatro ciclos de crecimiento, desde el 24/10/19 al 5/04/23. Las barras indican más/menos un error estándar.

Resultados y Discusión

Durante el primer ciclo de crecimiento, la producción anual de forraje fue similar entre las pasturas (8200 kg MS/ha.año (Figura 1). Durante el segundo ciclo, la producción anual de forraje de las pasturas de alfalfa o con base de alfalfa (12500 kg MS/ha.año) fue 140% mayor que la de las pasturas de festuca o pasto ovillo (5200 kg MS/ha.año). Durante el tercer ciclo, la producción anual de forraje de las pasturas fue similar (8900 kg MS/ha.año), excepto la de las pasturas de pasto ovillo, que fue un 57% menor (3800 kg MS/ha.año). Finalmente, durante el cuarto ciclo de crecimiento, la producción anual de forraje de las pasturas con base de alfalfa (10900 kg/ha.año) fue 170% mayor que la de las pasturas de festuca o pasto ovillo (4100 kg MS/ha.año), y la de las pasturas puras de alfalfa tuvo niveles intermedios (7700 kg MS/ha.año). En promedio, durante los 4 ciclos de crecimiento, las mezclas y el cultivo de alfalfa produjeron el doble que los cultivos puros de gramíneas y tendieron a tener una mayor estabilidad en la producción (p=0.07).

Conclusión

La producción anual de forraje de pasturas con base alfalfa y alfalfa pura fueron similares, pero superior a la de gramíneas perennes puras. En los sistemas pastoriles, es necesario contar con una alta producción de forraje durante todo el ciclo de crecimiento. Por lo tanto, las pasturas que combinan alfalfa y gramíneas perennes parecen ser la mejor alternativa en el sudoeste bonaerense**.**

Bibliografía

Haughey *et al* (2018). SCIENTIFIC REPORTS 8, 1-10

PP 85 Estimación remota de productividad primaria neta aérea de un pastizal natural en la región del Noreste Argentino

Olmedo GA[1], Benítez MA[2], Ledesma RG[2], Miszczuk O[2], Pozo CA[3], Filip ID[3,4]*
[1]EEA Valle Inferior del Río Negro, [2]FRN-UNaF, [3]CIT-Formosa CONICET, [4]INTA EEA Las Breñas*
*E-mail: filip.ivan@inta.gob.ar

Remote sensing estimates of net primary productivity in a grassland in the Northeast Argentine region

Introducción

El resultado productivo en los sistemas ganaderos de base pastoril se relaciona con la Productividad Primaria Neta Aérea (PPNA). En el Noreste Argentino (NEA) el pastizal natural representa la principal base forrajera para la ganadería, por lo tanto, evaluar, cuantificar y monitorear la PPNA en estos sistemas representa un rol clave para la producción. Se ha demostrado que el uso de imágenes satelitales de sensores remotos (i.e. Sentinel-2) es una herramienta útil para estimar la PPNA. Sin embargo, su uso requiere evaluación previa. El objetivo de este trabajo fue evaluar la capacidad predictiva de modelos de regresión simple basados en el índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI), la Fracción de Radiación Fotosintéticamente Absorbida por la vegetación (fAPAR) y la radiación fotosintéticamente absorbida (APAR) para estimar PPNA en un pastizal natural en la región NEA.

Materiales y Métodos

El área de estudio fue el campo experimental (26°S; 58°O) del Centro de Investigaciones y Transferencia (CIT-Formosa-CONICET). Se seleccionaron aleatoriamente 3 micro parcelas de 100m^2 en un pastizal natural (*Sorghastrum setosum, Paspalum sp., Steinchisma sp., Panicum sp., Eleocharis sp., Rynchospora sp., Cyperus sp.*), que se correspondían con la cuadricula del satélite Sentinel-2, y se encontraban distribuidas en un lote uniforme de 2,8 ha. En las parcelas se realizó una medición mensual (desde el 25/10/2023 al 25/01/2024) de la PPNA usando jaulas de exclusión de pastoreo (n=9). Se utilizaron como predictores de la PPNA: NDVI, fAPAR y APAR.

El NDVI se obtuvo a partir de la confección de series temporales, usando la ecuación: NDVI=(NIR-RED)/(NIR+RED), correspondiendo NIR a la banda número 8 y RED a la banda número 4. A partir del NDVI se derivaron series de fAPAR mediante el modelo desarrollado por Pellegrini *et al.* (2020): fAPAR=0.013e$^{(4.48xIVN)}$. APAR se obtuvo utilizando la ecuación: APAR = fAPAR*Radiación Fotosintéticamente Activa Incidente (PAR), para lo cual se utilizaron valores de PAR provenientes del producto satelital MCD18C2, que dispone de información de larga data y con periodicidad diaria. Para las tres series se calcularon medidas de resumen: Integral (Int), Mínima (Min), Máxima (Max) y Desvío Estándar (DS). La evaluación de la habilidad predictiva de los modelos se realizó usando la raíz del error cuadrático medio de predicción (RECMP; Kg MS ha^{-1}), el coeficiente de determinación (R^2) y el coeficiente de determinación del error residual de predicción (R^2-PRESS) (Allen, 1974). Se compararon las predicciones de PPNA para los mejores modelos de cada serie (mayor R^2) a través del método de re muestreo Jackknife (Efron and Tibshirani 1986).

Resultados y Discusión

La PPNA media mensual (± desvío estándar) observada fue 740 (± 310) Kg MS ha^{-1} para el periodo de estudio. Este valor se encuentra en rango de valores reportados para la región (Blanco *et al.* 2019). Para las tres series, el mejor modelo se correspondió con la medida *Max*. Se presentan a continuación los valores de R^2, R^2-PRESS y REMP para $NDVI_{Max}$ $fAPAR_{Max}$ y $APAR_{Max}$

Tabla 1. Modelos de estimación de la Productividad primaria neta aérea usando NDVI-Max, fAPAR-Max y APAR-Max

Modelo	*[1]R^2*	*[3]R^2-PRESS*	*[2]RECMP*
$NDVI_{Max}$	0.77	0.62	190.6
$fAPAR_{Max}$	0.77	0.64	186.1
$APAR_{Max}$	0.66	0.38	242.9

La habilidad predictiva del modelo NDVI y el modelo fAPAR fue mayor que la del modelo APAR, al presentar un R^2 Y R^2-PRESS cercanos a 1, y menor RECMP. A su vez, el fAPAR presenta el menor valor en el indicador de RECMP. Utilizando el re muestreo Jaccknife los modelos (i.e. NDVI, fAPAR y APAR) muestran similar habilidad predictiva de la PPNA (Fig.1). Los modelos (i.e. NDVI, fAPAR y APAR) presentaron sobreestimación para valores inferiores a 400 kg MS/ha, y subestimación para valores superiores a 1000 kg MS/ha (Fig.1).

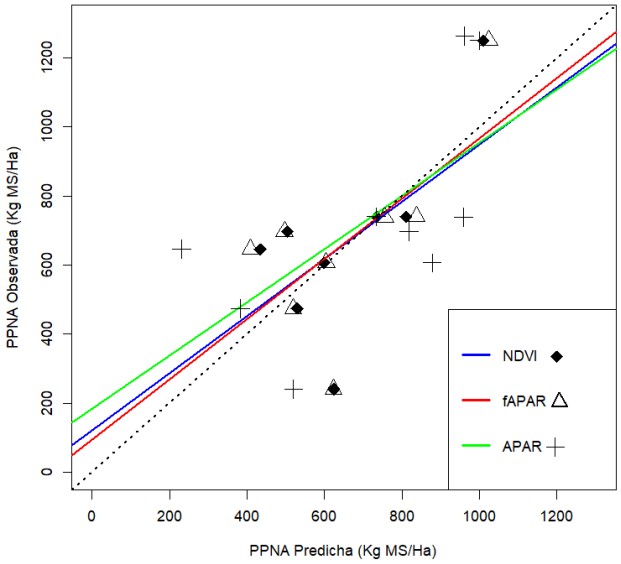


Figura 1. PPNA estimada vs PPNA Predicha según los modelos NDVI-Max, fAPAR-Max y APAR-Max, derivada de re muestreo Jackknife

Conclusiones

El modelo de NDVI y fAPAR mostraron adecuada habilidad predictiva para estimar la PPNA en pastizales naturales en la región del Noreste Argentino.

Bibliografía

Allen DM Technometrics (1974), 16, 25-127.
Blanco LJ, Durante M, Ferrante D, Quiroga RE, Demaria M, Di Bella CM (2019). RIA. 45(1), 89-108
Efron B. Tibshirani R (1986). Statistical Science, 1(1), 1-35.
Pellegrini P, Cossani CM, Bella CMD, Piñeiro G, Sadras VO, Oesterheld M (2020). Crop Sci. 60, 1607–1616.

PP 86 Estimación de las fracciones arbustiva y herbácea mediante suavizado de series temporales Índice de Vegetación de MODIS en el Monte Oriental Rionegrino

Olmedo GA[1]*
[1] Becario INTA CONICET - EEA Valle Inferior del Río Negro Convenio Provincia de Río Negro – INTA.
*E-mail: olmedo.gabriel@inta.gob.ar

Shrub and Herb fraction estimation by smoothing time series MODIS Vegetation Index in the Eastern Shrubland of Rio Negro

Introducción

Las herramientas de teledetección permiten monitorear tanto los arbustos como los pastos en grandes extensiones de forma rápida y precisa (Goslee *et al.*, 2003). A partir de índices derivados de imágenes satelitales, como el índice de vegetación normalizada (IVN), es posible monitorear la dinámica de una comunidad vegetal (Echevarria & Olmedo, 2020). Sin embargo, en ambientes mixtos arbustivo-herbáceos, el valor de un píxel (mínima unidad espacial de una imagen) representa una mezcla de la señal espectral de ambas fracciones de la vegetación, lo que dificulta el estudio de ambas fracciones de manera separada.

Existen métodos, como el suavizado STL (Lu *et al*, 2002), que permiten, dada una serie histórica de datos, separarla en fracciones herbácea y leñosa. Está basada en procesos ponderados de suavizado que usan la variabilidad intra e interanual como criterio de separación. Sin embargo, las mismas deben de ser validadas y calibradas a partir de datos locales de terreno.

El objetivo de este estudio fue evaluar la contribución del suavizado STL en la estimación de las fracciones arbustiva y herbácea de la vegetación mediante sensores remotos.

Materiales y Métodos

Se determinó la cobertura a campo de las fracciones arbustiva (Fr_{Arb}) y herbácea (Fr_{Herb}) mediante la línea de intercepción de puntos modificada de Levy Madden (1933). Se relevaron un total de 17 lotes distribuidos en el departamento Adolfo Alsina y el Partido de Patagones, pertenecientes a las provincias de Río Negro y Buenos Aires respectivamente. Su ubicación y tamaño se corresponden con la cuadrícula del producto derivado MOD13Q1 de la misión MODIS (5.3 ha). En cada lote se extrajeron, en la plataforma Google Earth Engine, series temporales de IVN de los últimos 20 años, con 23 imágenes por año. Siguiendo el mecanismo de suavizado de series de tiempo LOES (Lu *et al*, 2002), se estimó la fracción arbustiva del IVN correspondiente a cada lote. Se seleccionaron, tanto de las series originales como de las series suavizadas, los datos correspondientes a los dos años previos a la estimación de cobertura, por considerarse los que guardan mayor relación con la variable estudiada (Fabricante, M, & Paruelo, 2009). Además, a partir de éstos, se crearon variables derivadas: promedios mensuales ($\mu_{mes_año}$), estacionales ($\mu_{estación_año}$), y anuales ($\mu_{año}$); integrales anuales (IAn) y estacionales (IEst), máximos (*Max*), mínimos (*Min*) y desvíos estándar (*SD*) estacionales y anuales. Se confeccionaron modelos de regresión lineal entre la cobertura de la fracción arbustiva y cada valor de las series temporales y sus variables derivadas; tanto de las series originales como de las suavizadas. Para cada modelo se estimó su significancia mediante ANOVA, su coeficiente de determinación (R^2), el coeficiente de determinación del error residual de predicción (R^2-PRESS) y la raíz del error cuadrático medio de predicción (RMSE) , seleccionando los cinco de mayor significancia.

Resultados y Discusión

Tanto para la estimación de Fr_{Arb} como Fr_{Herb}, R^2 y R^2_{PRESS} incrementaron y RMSE disminuyo post suavizado, siendo esto especialmente significativo en la estimación de Fr_{Herb} (Tablas 1 y 2).

Tabla 1. Modelos de estimación de Fr_{Arb} con mayor significancia estadística

Pre suavizado	R^2	R^2_{PRESS}	*RMSE*	*Post suavizado*	R^2	R^2_{PRESS}	*RMSE*
iAn	0.84	0.80	8.78	μ_{Nov_23}	0.85	0.81	8.60
$Min_{Ver2024}$	0.82	0.77	9.44	$Nov_{02\text{-}2023}$	0.85	0.80	8.70
$\mu_{Feb\text{-}2024}$	0.81	0.76	9.80	$Min_{Pri2023}$	0.84	0.81	8.67
Feb_{24_2}	0.81	0.75	9.88	$Oct_{01\text{-}2023}$	0.84	0.80	8.84
$\mu_{Mar\text{-}2024}$	0.81	0.76	9.72	μ_{Prim_24}	0.84	0.80	8.85

Tabla 2: Modelos de estimación de Fr_{Herb} con mayor significancia estadística

Pre suavizado	R^2	R^2_{PRESS}	*RMSE*	*Post suavizado*	R^2	R^2_{PRESS}	*RMSE*
$Ene_{02\text{-}2023}$	0.48	0.35	8.40	$Jul_{02\text{-}2023}$	0.73	0.63	6.31
$Jun_{01\text{-}2023}$	0.43	0.30	8.72	$\mu_{Inv\text{-}2023}$	0.68	0.62	6.47
$Feb_{02\text{-}2023}$	0.43	0.31	8.67	$\mu_{Jul\text{-}2023}$	0.68	0.58	6.74
$\mu_{Feb\text{-}2023}$	0.43	0.31	8.66	$Max_{Inv2023}$	0.67	0.60	6.60
$Feb_{02\text{-}2023}$	0.42	0.30	8.70	$Aug_{01\text{-}2023}$	0.64	0.56	6.91

La mayor significancia para Fr_{Arb} pre suavizado corresponde a imágenes y variables derivadas correspondientes a verano, lo que coincide con lo hallado por Olmedo G.A y Echevarría D. C (2021), que concluyen que ello se debería a la ausencia de vegetación herbácea verde en esta época, lo que disminuye su interferencia. Post suavizado, la significancia es mayor para datos de primavera. Se cree que ello se debe a la ocurrencia de la pre-floración de las arbustivas en esta época. Respecto a la Fr_{Herb}, la significancia es baja pre suavizado y los datos de principio de invierno post suavizado son los que tienen una mayor significancia. Esto refuerza lo hallado por Bandieri *et al.* (2020), que sugieren que la disponibilidad de humedad en suelo y temperatura aún apropiada para el crecimiento del estrato herbáceo en el este de la Patagonia ocasionan que el máximo de IVN ocurra en esta temporada.

Conclusiones

El suavizado STL mejora la estimación de las fracciones arbustiva y herbácea de la vegetación del monte oriental mediante sensores remotos.

Bibliografía

Bandieri L, Fernandez R, Bisigato A (2020). Ecosystems (23), 164-174

Echevarria DC, Olmedo GA (2020). Revista Argentina de Produccion Animal (40: Supl), 166.

Fabricante IMO, Paruelo J (2009). Journal of Arid Environments (73), 745-753.

Goslee SC, Havstad KM, Peters DPC, Rango A, Schlesinger WH (2003). Journal of Arid Environments (54:4), 755-767.

Lu H, Raupach M, Mcvicar T, Barret D (2002). Remote Sensing of Environment (86), 1-18.

Olmedo GA, Echevarria DC (2021) Revista Argentina de Produccion Animal (41: Supl), 213.

PP 87 Experimento de Largo Plazo en Uruguay: Sistemas de Manejo del Pastoreo de Campo Natural. Comunicación

Jaurena M*, Devincenzi T, Durante M, Leoni C, Ciganda V, Blumetto O, Giorello D, Soares de Lima J, Montossi F
Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA-Uruguay)
*E-mail: mjaurena@inia.org.uy

Long Term Experiment in Uruguay Natural Grasslands Grazing Management. Communication

Introducción

El campo natural es el patrimonio ecológico y la base nutricional de la ganadería en Uruguay. Ocupa el 60% de la superficie del país, y además de alimentos y fibras, produce otros importantes servicios ecosistémicos para la sociedad en su conjunto.

En Uruguay se ha generado robusto conocimiento científico sobre el manejo del pastoreo del campo natural a escala de parcela y de potrero, pero faltan estudios de largo plazo para evaluar el efecto de la gestión del pastoreo en variables productivas y ambientales a nivel de los sistemas de producción (Jaurena *et al.* 2021). En este contexto, INIA inició un experimento de largo plazo en sistemas de pastoreo que busca responder la siguiente interrogante: ¿Cómo intensificar el manejo del pastoreo para incrementar en forma sostenible la producción de sistemas basados en campo natural? El objetivo de este resumen es presentar un experimento de largo plazo recientemente iniciado en Uruguay, en el que se evaluará el efecto del número de subdivisiones de los sistemas ganaderos, sobre variables productivas y ambientales.

Materiales y Métodos

Diseño Experimental. El experimento se localiza en la Unidad Experimental "Glencoe" de INIA Tacuarembó. El diseño experimental es de "Farmlets" que simulan pequeños predios de 50 hectáreas (detallado en Devincenzi *et al.* 2021). Los 3 sistemas experimentales en evaluación "Farmlets", consisten en 2, 8 y 32 potreros en 50 hectáreas. La división de los Farmlets se realizó con el objetivo de generar proporciones similares de las comunidades vegetales, considerando además la productividad forrajera previa y la topografía del terreno (Figura 1). El pastoreo se realiza en forma mixta y simultanea de vacas de cría y borregos. El experimento de largo plazo comenzó en enero de 2023, y se planea continuarlo por 30 años. En la línea base del experimento, (primer año) los tratamientos se pastorearon con igual carga animal (24 vacas y 24 borregos por Farmlet). En los años siguientes, se ajustará la carga animal en dos momentos al año para comparar a los farmlets en un nivel similar de altura de forraje (4 a 6 cm de altura promedio anual).

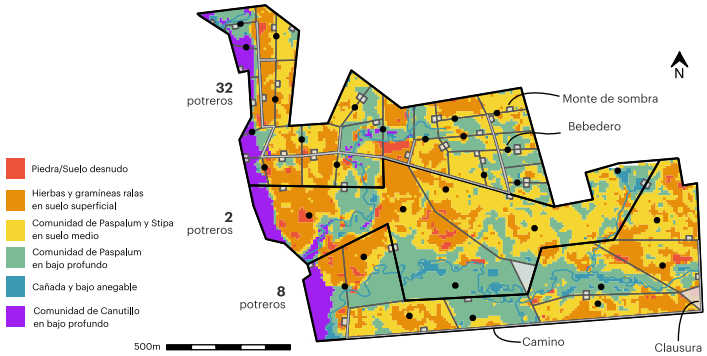


Figura 1. Mapa del experimento de largo plazo. Se describen las comunidades vegetales, así como caminos, montes de sombra y bebederos ubicados en los distintos "Farmlets".

Mediciones y análisis. i) Productividad animal (las vacas y capones son pesados mensualmente) y lana (esquila anual).

ii) Producción primaria vegetal. El crecimiento del forraje es estimado a partir de sensores remotos.

iii) Disponibilidad y estructura del forraje. Durante un año se estimará una ecuación de ajuste de altura y biomasa de forraje con el método de doble muestreo (Haydock y Shaw 1975); y luego se estimará mensualmente con la altura.

iv) Valor nutricional del forraje. Las muestras mensuales de forraje serán secadas, molidas y enviados para analizar: Proteína cruda, Digestibilidad, Fibra detergente ácida y Fibra detergente neutra.

v) Composición botánica. El muestreo de la vegetación se realiza en transectas de 25 metros en 4 comunidades y 3 repeticiones en cada una de ellas. Se utiliza la escala de Braun-Blanquet modificada por Mueller-Dombois y Ellenberg (1974) registrando a las especies presentes en 4 cuadros fijos de 1x1 metro.

vi) El Índice de Integridad Ecosistémica. Dicho índice será evaluado de acuerdo con el método propuesto por Blumetto *et al.* (2019).

vii) Propiedades del suelo. Los muestreos de suelo son en las 4 principales comunidades de vegetación identificadas con 3 repeticiones y un mínimo de 2 profundidades (0-5cm y 5-15cm). Se evaluará el pH, CIC, P, K, N total, densidad aparente, estabilidad de agregados, materia orgánica particulada, respiración microbiana y stock de carbono.

Agradecimientos

Al equipo de colaboradores de INIA Tacuarembó que participa en las evaluaciones a campo y en la difusión. Al Grupo de Trabajo de Técnicos y Productores que asesora en el diseño y la toma de decisiones de manejo.

Bibliografía

Blumetto *et al.* (2019) Ecol Ind **101**, 725-733.
Devincenzi *et al.* (2021) *Front in Sust Food Syst* ***5***, 547301.
Haydock, Shaw (1975). Austr J of Exp Agr **15(76)**, 663-670.
Jaurena *et al.* (2021) *Front in Sust Food Syst* ***5***, 547834.
Mueller-Dombois, Ellenberg (1974). Aims and methods of vegetation ecology.

PP 88 Efecto del manejo de avena forrajera sobre su producción y calidad estacional

Long M[1], Nuñez G[1], Condón F[2]*
[1]Estudiantes de Grado, Facultad de Agronomía, Udelar, Montevideo, Uruguay, [2]Mejoramiento de Plantas Forrajeras, INIA La Estanzuela, Ruta 50 km 11 Colonia, Uruguay
*E-mail: fcondon@inia.org.uy

Management effect of forage oat on seasonal production and forage quality

Introducción

El uso de cultivos anuales o verdeos de invierno sigue siendo un elemento estratégico para la producción de forraje sobre todo en años secos. El objetivo del presente trabajo fue estudiar el efecto del genotipo, época de siembra, y manejo de defoliación en la productividad y calidad de forraje por estación y acumulada de avena forrajera. Los cultivares de avena se sometieron a regímenes de corte para evaluar su producción y composición de biomasa, así como su estructura y respuesta a diferentes épocas de siembra.

Materiales y Métodos

Se usó un diseño experimental de bloques completos al azar con tres repeticiones por tratamiento. Se combinaron tres factores: genotipos de avena (La Estanzuela 1095a, INIA Columba y LEAv 1612); manejos de la defoliación (3H - corte a 3 hojas totalmente desplegadas, dejando 5 cm de remanente y Laxo: corte a 25 cm de altura, dejando 11 cm de remanente), en siembra: temprana (26/2/21) y tardía (16/4/21). Se midió la producción de biomasa y composición nutricional del forraje. Las parcelas tenían 5m de largo por 6 surcos a 0.21m; para la producción de forraje se cortaron 3 surcos con máquina de acuerdo a la descripción. Se realizó un análisis de varianza para los valores acumulados estacionales considerando los efectos descriptos y sus interacciones.

Resultados y Discusión

Se detectaron efectos significativos de Manejo y Manejo*Época para las producciones estacionales de Otoño e Invierno, Primavera y el Total acumulado. Época de Siembra fue significativo para producción de Otoño y Total; Genotipo no fue significativo para la producción de Otoño; Manejo *Genotipo sólo fue significativo para Invierno; Época de Siembra*Genotipo sólo fue significativo para producción acumulada y no fue significativa al interacción triple. Las siembras tempranas (7 cortes en el Laxo, 4 cortes en el 3H vs 3 y 5 cortes en la siembra tardía) produjeron más forraje, con diferencias significativas en la producción otoñal, (un 22% más que la tardía). El manejo más intenso (3H) también permitió una mayor producción de biomasa total. Para los promedios de manejo*época, 3H se diferenció del resto en las combinaciones de siembra temprana en la producción de otoño e invierno (Tabla 1). INIA Columba mostró diferencias por defoliación con 3H mayor que manejo laxo. E1095a en época temprana fue la combinación superior, INIA Columba*tardía tuvo la menor producción de biomasa y el resto de las combinaciones no se diferenció (datos no presentados). La estacionalidad para la siembra temprana fue 21% otoño, 34% invierno y 44% primavera; mientras que para la tardía fue de 6% otoño, 40% invierno y 54% primavera (Tabla 1). El manejo laxo produjo forraje de mayor contenido de proteína y mayor digestibilidad (Tabla 2), aunque tuvo una menor producción de biomasa (excepto en primavera), que compensa con una producción similar de materia seca digestible (MSD.ha^{-1}) y mayor cosecha de proteína cruda durante el ciclo vegetativo (Tabla 2).

Conclusiones

El manejo de los verdeos de invierno es clave para poder obtener el mejor rendimiento de forraje y la mejor calidad posible. Se destaca la importancia de siembra temprana, que genera un ambiente de mayor potencial, y una entrega más temprana de forraje

Tabla 1. Producción de biomasa promedio (kg MS.ha^{-1}) para Otoño (O), Invierno (I), Primavera (P) y Total Acumulado (T). También se presenta la diferencia mínima significativa entre tratamientos (LSD 5%).

Manejo	Época siembra	Genotipo	O	I	P	T
3 hojas	Temprana	E1095a	2110	3572	5261	10944
		IColumba	2637	3682	4501	10820
		LEAv 1612	2432	3251	4200	9883
	Tardía	E1095a	411	2957	4265	7633
		IColumba	479	3116	3668	7262
		LEAv 1612	356	2817	4384	7558
Laxo	Temprana	E1095a	1876	3148	4507	9531
		IColumba	1390	2924	2608	6921
		LEAv 1612	1297	2509	3436	7241
	Tardía	E1095a	509	3309	4769	8586
		IColumba	519	3149	2661	6329
		LEAv 1612	345	2864	4689	7898
DMS 5%			731	657	1873	1984

Tabla 2. Proteína Cruda (PC %) y digestibilidad de materia orgánica (DMO%) promedio para cada tratamiento. Valores con letra diferente son estadísticamente diferentes.

Efecto		PC (%)	DMO (%)
Manejo	3H	28,0 b	82,3 b
	Laxo	29,1 a	83,3 a
Época	Temprana	30,7 a	80,7 b
	Tardía	26, 3 b	84,8 a
Genotipo	E1095a	27.8 c	80,7 c
	INIA Columba	28.4 b	82,9 b
	LEAv 1612	29.3 a	84,8 a
Manejo *Época	3H*Temprana		78,1 c
	Laxo*Tardía	ns	83,2 b
	Laxo*Temprana		83,4 b
	3H*Tardía		86,5 a

Bibliografía

Zarza R *et al.* (2009). Verdeos de invierno: evaluación de las diferentes alternativas en siembras tempranas. (En línea). Revista INIA. no. 20: 26-30.

PP 89 La intensificación de la ganadería pastoril de Uruguay aumenta la productividad forrajera y su variabilidad interanual

Rama G[1]*, Oyarzabal M[2,3], Piñeiro G[1,2,3], Abrigo M[1], Piñeiro-Guerra JM[4], Baeza S[1]
[1]Fac. Agr., [4]CURE-ROCHA, UdelaR, Uruguay. [2]IFEVA-CONICET, [3]Facu. Agr., UBA, Argentina
*E-mail: agonzalorama@gmail.com

The intensification of pastoral livestock farming in Uruguay increases forage productivity and its interannual variability

Introducción

La intensificación mediante la incorporación de insumos modifica la estructura y funcionamiento de los sistemas ganaderos pastoriles. En Uruguay, la siembra de leguminosas junto a la fertilización con fósforo sobre el campo natural, el reemplazo del campo natural por el cultivo de pasturas polifíticas perennes, o por verdeos anuales de ciclo inverno-primaveral, son las tres prácticas de intensificación más utilizadas. De aquí en adelante, se denominan campo natural "mejorado", pastura y verdeo. El efecto de estas prácticas sobre la productividad forrajera y su variabilidad es muy poco conocido en el nivel de potrero, ha sido mayormente evaluado en parcelas experimentales y con protocolos no siempre comparables.

El objetivo de este trabajo fue analizar el efecto de las tres prácticas de intensificación mencionadas sobre la productividad forrajera y su variabilidad interanual, en establecimientos comerciales y con un mismo protocolo de evaluación.

Materiales y Métodos

Se analizó la productividad forrajera y su variabilidad interanual de los tres recursos forrajeros intensificados respecto del campo natural no intensificado: el campo natural mejorado, la pastura, y el verdeo. A partir de potreros de 47 establecimientos comerciales de Uruguay, se realizó un experimento mensurativo con diseño pareado. Para cada potrero, se calculó el índice de vegetación mejorado (EVI) de una serie temporal (del 2000 al 2022) del sensor MODIS, y se calculó el coeficiente de variación interanual (CV interanual). El EVI y el CV interanual se utilizaron como estimadores de la productividad forrajera mensual y de su variabilidad interanual, respectivamente. Se comparó el EVI promedio mensual y el CV interanual de cada recurso forrajero intensificado con el de su par con campo natural no intensificado, dentro del mismo establecimiento.

El efecto de la intensificación sobre el EVI promedio mensual y el CV interanual se analizó mediante modelos mixtos. El recurso forrajero fue definido como una variable explicativa de efecto fijo y el establecimiento, anidado en región y anidado en mes, como una variable de efecto aleatorio.

Resultados y Discusión

La intensificación aumentó la productividad forrajera (i.e.: EVI promedio mensual). Con respecto al campo natural, el EVI promedio mensual del campo natural mejorado aumentó 1.6 % (t=10.7, P<0.001), el de la pastura 2.7 % (t=6.6, P<0.01), y el del verdeo 8 % (t=11.5, P<0.001). El EVI promedio mensual de los recursos intensificados fue, de mayor a menor (verdeo, pastura y campo natural mejorado, P<0.01; Fig. 1A). El modelo explicó el 80 % de la variación del EVI, siendo el R^2 marginal igual a 0.05 y el R^2 condicional a 0.8.

La intensificación aumentó también la variabilidad interanual de la productividad forrajera. Con respecto al campo natural, el CV interanual del campo natural mejorado aumentó 6.4 % (t=13.7, P<0.001), el de la pastura 20 % (t=12.98, P<0.001) y el del verdeo 26 % (t=12.2, P<0.001). El CV interanual de la pastura y del verdeo no presentaron diferencias entre sí (P>0.05), y fueron mayores al campo natural mejorado (P<0.01; Fig. 1B). El modelo explicó el 92 % de la variación del CV interanual, siendo el R^2 marginal igual a 0.05 y el R^2 condicional a 0.92.

El aumento del EVI promedio mensual se podría explicar por la introducción de especies seleccionadas con mayor capacidad de intercepción de radiación y respuesta a la fertilización en términos de área foliar. Esta mayor capacidad de intercepción de radiación podría verse amplificada en términos de productividad forrajera, si la eficiencia de conversión de energía en biomasa fuese mayor a la del campo natural. El aumento de la variabilidad interanual podría evidenciar una disminución de la resiliencia del sistema pastoril ante variaciones climáticas, posiblemente asociado a una menor diversidad florística de los recursos forrajeros intensificados (Wang *et al.* 2019).

Conclusiones

La intensificación aumenta la productividad forrajera y a su variación interanual, un desafío frente a variaciones meteorológicas más extremas como las que se pronostican.

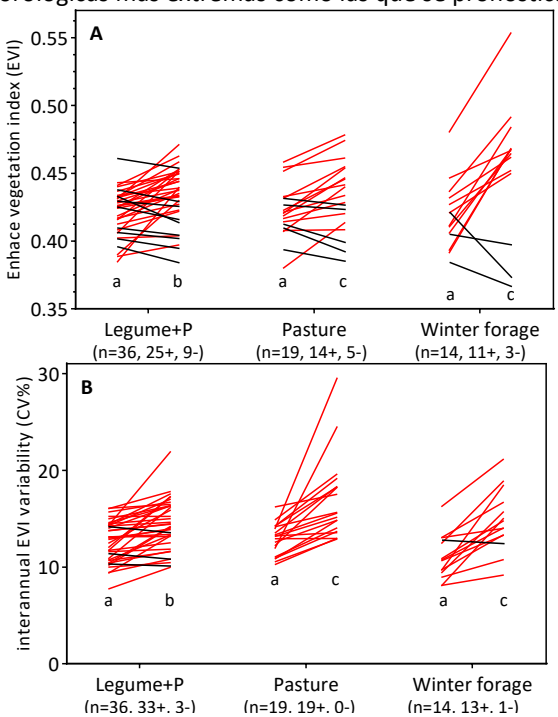


Figura 1. Efecto de las prácticas de intensificación sobre el EVI promedio (A) y de la variabilidad interanual promedio (B), por establecimiento. Cada línea corresponde a uno o más potreros de un establecimiento. El inicio de cada línea corresponde al promedio de campo natural, y el final a su par del recurso intensificado. Las líneas señalan aumento (rojo), disminución o no efecto (negro). Las letras minúsculas indican diferencias estadísticas, y el n entre paréntesis al número de establecimientos.

Bibliografía

Wang Y *et al* (2019). Nat Commun **10**, 3207.

AP 1 Correlación entre indicadores ambientales y económico-productivos de la ganadería en Patagonia Norte

Hara SM[1]*, Faverin C[2], Tittonell P[1,3,4]

[1]IFAB, INTA-CONICET EEA Bariloche; [2] INTA EEA Balcarce, UNMDP; [3]AïDA, CIRAD; [4]Groningen Inst. of Evolutionary Life Sc. The Netherlands

*E-mail: hara.sofia@inta.gob.ar

Correlation between environmental and economical-productive indicators in North Patagonia livestock farming

Introducción

La ganadería en Patagonia norte (PN) es la principal fuente de alimento e ingresos de familias rurales y provee servicios ecosistémicos. Sin embargo, el sector enfrenta desafíos dados por la estacionalidad y variabilidad en los ingresos, y dificultades y costos elevados en el acceso a insumos. Estos factores incrementan su vulnerabilidad a la desertificación y el cambio climático, problemáticas de las que es parcialmente responsable. Por lo tanto, es crucial promover integral la sustentabilidad ambiental y económico-productiva en la región. El objetivo es describir la relación entre indicadores ambientales y económico-productivos para identificar estrategias que fomenten la sustentabilidad integral de sistemas ganaderos nor-patagónicos.

Materiales y Métodos

El área de estudio abarca 44.700 km^2 en el SE de PN. Tiene un amplio gradiente ambiental (300-3000 mm año^{-1}), incluyendo cuatro áreas ecológicas (Figura 1). Se realizaron 70 encuestas a productores (Hara *et al.*, 2022), de las cuales se obtuvieron i) tasa de señalada en ovinos, ii) producción de peso vivo (PPV), iii) intensidad de emisión de CH_4 entérico por ha y PV (IEME_ha e IEME_PV, respectivamente), iv) diversidad de productos (e.g. carne y fibra por especie), y v) cantidad de forraje importado (FI). IEME se estimó según *tier* 1 de IPCC**,** en tanto que FI, con el número y categoría de animales y uso del forraje, donde 1 FI = suplemento para 1 oveja o chiva madre. Para ovinos y caprinos, se asignó 1 y 1/3 FI a madres y crías suplementadas a campo, respectivamente y 3 FI, en confinamiento. Para bovinos, se multiplicaron dichos valores por 7. La sumatoria de FI se dividió por el stock ganadero en equivalente ovino (EO=954 Mcal año^{-1} EM) (Gerardin *et al.*, 2011). Se realizó un análisis de correlación *Spearman* entre todas las variables (cor.test) en RStudio.

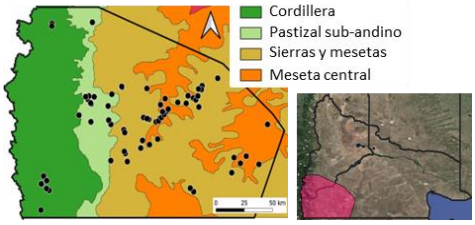


Figura 1. Patagonia norte: Áreas ecológicas y localización de los 70 establecimientos encuestados.

Resultados y Discusión

La PPV tuvo una correlación negativa (P<0,05) con IEME_PV y positiva (P<0,05) con la diversidad de productos (Figura 2). Esto señala una sinergia entre producción, mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y diversidad en eventuales ingresos y alimentos para las familias rurales. Esta sinergia se amplifica con la obtención de dos productos por animal (e.g. carne y fibra en ovinos y caprinos, especies predominantes en PN), donde se diluyen las emisiones GEI por producto y se incrementan y diversifican los ingresos económicos. Si bien PPV se asoció con mayor IEME_ ha, en principio esto no sería alarmante dados los bajos niveles de emisión esperados en PN por la reducida carga animal presente en la zona.

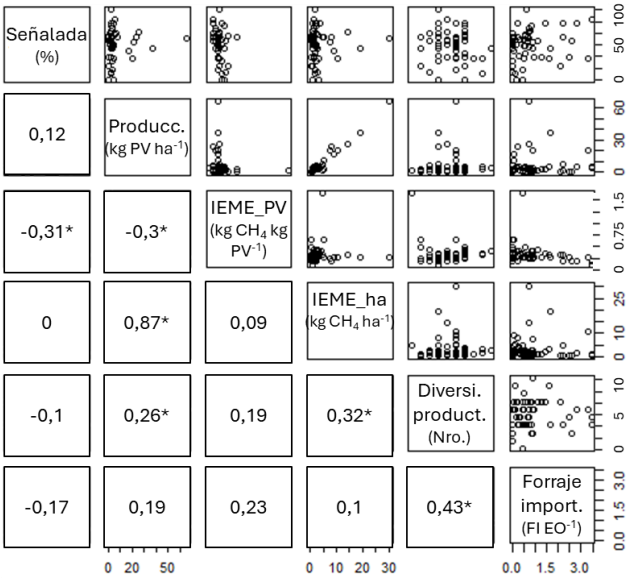


Figura 2. Correlación entre indicadores ambientales y económico-productivos (IEME: intensidad de emisión CH_4 entérico; FI: forraje importado; EO: Equivalente ovino). * denota significancia al nivel p=0,05.

Una estrategia probada en la región para incrementar eficiencias es la suplementación de madres en el último tercio de gestación. Llamativamente, FI no tuvo correlación significativa con los indicadores productivos evaluados (Figura 2). Esto podría deberse a la heterogeneidad de los sistemas estudiados en condiciones ecológicas disímiles. Futuros estudios focalizados por área ecológica y tipo de productor son necesarios para profundizar en la relación entre el FI, la producción animal, la mitigación de las emisiones de GEI y la diversificación de productos.

Conclusiones

Los resultados presentados señalan el potencial de los sistemas ganaderos de PN de contribuir simultáneamente a la sustentabilidad económico/productiva y ambiental bajo manejos eficientes.

Agradecimientos

A los productores y extensionistas que facilitaron la realización de las encuestas. Los resultados corresponden a la tesis doctoral de Hara, S. (FCA-UNMdP).

Bibliografía

Hara S *et al.* (2022) Agric. Ecosyst. Environ. **324**, 107704.

Gerardin C *et al.* (2011). Requerimientos y equivalencias entre especies. En: Siffredi GL *et al.* (Eds), Guía para la Evaluación de Pastizales para las áreas ecológicas de Sierras y Mesetas Occidentales y de Monte de Patagonia Norte, 2da Ed., Ediciones INTA, Bariloche Argentina, 64–68.

AP 2 Availability of tools to assess sustainability indicators of mixed crop-livestock systems in three continents. Communication

Leite FFGD [1]*, Faverin C [1], Vibart R[2]

[1] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Ruta 226 km 73,5, cc 276, Balcarce, 7620, Buenos Aires, Argentina,

[2]AgResearch Ltd., Grasslands Research Centre, Tennent Drive, Private Bag 11008, Palmerston North 4442, New Zealand

*E-mail: fernandafgdleite@gmail.com

Disponibilidad de herramientas para evaluar indicadores de sostenibilidad en sistemas mixtos de cultivo-ganadería en tres continentes. Comunicación

Introduction

Tools vary in objectives, levels of representation, systems boundaries, and sustainability indicators they employ, which can be used to characterize production systems across different geographical areas. These tools can often be used to guide better farm management and help generate recommendations, for which efficient data recording and analysis are important.

In 2022, a three-year project was set in motion to evaluate the ability of mixed crop-ruminant livestock systems to achieve potential increments of carbon (C) sequestration, nutrient circularity, and sustainability in diverse agro-climatic regions, called INTEGRITY. Thus, the objective of this study was to identify tools able to assess indicators from mixed systems in INTEGRITY-participant countries across three continents (South America, Europe and Oceania).

Material and Methods

A survey with indicators was shared amongst experts on sustainable mixed crop-livestock systems that are participants of INTEGRITY. Along with this survey, participants were asked to rank these indicators and list the farm-scale tools (equations, calculators, models) used to quantify/calculate them. Two options were provided for tool selection: those used by farmers and farm consultants, and those used for research exclusively. Full survey responses were received from eight INTEGRITY partner countries (Argentina, Brazil, Finland, France, Ireland, New Zealand, Northern Ireland, Uruguay).

Results and Discussion

Most tools are used to quantify indicators in the environmental dimension (Table 1). Most environmental tools in Europe and New Zealand have been developed and adapted to local conditions. In contrast, models used in South America are often adapted from other countries and/or remain to be locally updated. Most of the tools were used for research purposes, mainly to assess the indicators GHG emissions, N and P balance, and C footprint (Table 1).

In the economic dimension, farm accountancy calculators (spreadsheets and accountancy tools) are often used to quantify the indicators, and in most cases are created or facilitated by the farm accountant/consultant. No tools were identified to assess the social dimension, and it is the dimension with the fewest indicators related to it. Consequently, it is crucial to complement the evaluation with a comprehensive approach from social sciences that can identify standards within specific contexts and local settings (Janker & Mann, 2020).

Globally, many farm-scale tools are available to quantify indicators of sustainability. Selecting the most suitable tool for use relies on the intended purpose for which it was built and its suitability to represent the system, its associated natural resources, climate, and management characteristics (Crosson *et al.*, 2011).

Table 1. Tools available to assess sustainability indicators.

Country	Tools and Indicators
Argentina	**LCA at farm level**: GHG emissions; **System Dynamics**: GHG emissions; **Agro-Eco-Index®**: N and P balance, pesticide contamination risk, soil erosion risk, SOC stocks, GHG emissions, **e-Dairy**: Economic indicators (farm profit, cost of production, return on assets)
Brazil	**AgroTag**: Land use and GHG emissions**, LCA at farm level**: GHG emissions, C footprint, **EAGGLE**: GHG emissions
Finland	**CARBO (Valio)**: Dairy C footprint, **LCA applied at farm level**: Meat LCA model, **Yasso20**: Soil organic C sequestration, **Farm management information systems (FMIS)**: Nitrogen and P balances, **Syke (Finnish Environment Institute)**: Quality condition of water bodies or ground water
France	**CAP'2ER®**: GHG emissions, **Ominea**: GHG emissions, **INRATION**: GHG emissions, ruminant diet formulation, **FarmSim**: GHG emissions
Ireland	**LIFE BEEF CARBON**: Beef farm C footprints, **Moorepark Dairy System Model (MDSM)**: Physical and financial indicators
New Zealand	**Overseer**: GHG, N leaching losses, P losses, nutrient budgets, **Farmax**: GHG emissions, GHG balance, economic indicators, **Beef and Lamb New Zealand (B+LNZ) GHG Calculator**: GHG emissions, **LCA applied at farm level**: C footprint
Northern Ireland	**AgRE Calc**: C footprint, **Cool Farm Tool**: GHG emissions, biodiversity, and water use, **Farm Carbon Calculator**: C footprint, **CAFRE Nutrient Calculators**: N loading and crop nutrients, manure storage, N max for grasslands, P balance
Uruguay	**Agroenergy**: Fossil energy use, **EMAG**: GHG emissions, **Ecosystem Integrity Index**: Plant diversity, risk of erosion, stream condition

LCA: Life Cycle Assessment

Conclusion

More tools should embrace mixed systems and also indicators from the economic and social sustainability dimensions. South American countries could develop tools based on their local conditions, as they are often adapted from other countries and may fail to accurately capture local insights.

Acknowledgements

The author(s) acknowledge the financial support of the Joint Call of the Cofund ERA-Nets SusCrop (Grant N° 771134), FACCE ERA-GAS (Grant N° 696356), ICT-AGRI-FOOD (Grant N° 862665) and SusAn (Grant N° 696231). Funded by the NZ Government to support the Global Research Alliance on Agricultural Greenhouse Gases (GRA). We thank all the country partners who contributed to this survey.

Bibliography

Crosson P *et al.* (2011) Anim Feed Sci Technol **166**, 29-45.

Janker J & Mann S (2020) Environ, Develop and Sustain, **22**, 1671–1691.

AP 3 Emisiones de metano entérico de la ganadería bovina de carne en la región semiárida central de Argentina

Guzmán ML[1,2], Colazo JC[1,2], Cerón-Cucchi ME[3], Nieto MI[4], Nieto AC[4], Gere JI[5]

[1]INTA EEA San Luis. [2]-Fac. Ing. Cs Agro., UNSL. [3] INTA-CONICET Ins. Pat. Vet. [4] INTA EEA. [5] UTNBA Unidad de Inv. y Des. Ing.
*E-mail: guzman.laura@inta.gob.ar

Enteric methane emissions from beef cattle farming in the central semiarid region of Argentina

Introducción

La producción de metano (CH_4) por los rumiantes corresponde a un proceso natural digestivo, constituyendo una pérdida de energía al animal, aumentando las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). La mayoría de los experimentos que se han desarrollado en nuestro país, se han enfocado en la región pampeana donde se concentra aproximadamente el 70 % de la actividad ganadera. Sin embargo, extrapolar esos datos al resto de nuestro país, que se caracteriza por tener una gran diversidad ecogeográfica, es sumamente impreciso. El objetivo del trabajo fue determinar los factores de conversión (FC) de la emisión de CH_4 entérico en la invernada de bovinos *Aberdeen Angus* (AA) en la región del semiárido central, considerando esta información clave para mejorar las estimaciones del inventario nacional de GEI y promover la sustentabilidad de los sistemas productivos de la zona.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en la EEA INTA San Luis, por un periodo de 150 días en dos etapas consecutivas: la primera en la recría (E1), y la segunda de terminación (E2). Se utilizaron 36 novillitos AA de 183,5 ± 20 kg de peso vivo (PV), los que se distribuyeron al azar en cuatro corrales en E1, a los cuales se le impusieron dos tratamientos en base a calidades contrastantes del heno de alfalfa, TS= Heno de alfalfa superior (categoría Premium/Superior) y TI= Heno de alfalfa inferior (categoría Segunda/Tercera), recibiendo *ad libitum* una dieta compuesta por 100% heno de alfalfa (*Medicago sativa*). En E2, se unificaron los tratamientos para su terminación, agregando grano de maíz (*Zea mays*) entero hasta llegar al 80% a la dieta (TT), entregado en dos tiempos: 8 y 14 hs. Durante el monitoreo de las emisiones de CH_4 entérico, se llevó a cabo un pesaje diario del alimento ofrecido, así como la cantidad residual de los mismos para la determinación de consumo de materia seca (CMS), y se recolectaron muestras de los alimentos entregados para posterior análisis de calidad nutricional (Tabla 1) por NIRS.

Tabla 1. Calidad nutricional de las dietas de recría y terminación para los tratamientos. TS: Superior calidad alfalfa, TI: Inferior calidad alfalfa, TT: Terminación con maíz

	Etapa 1: Recría		Etapa 2: Term.
	Tratamientos		
	TI	TS	TT
%FDN	44±6	36±5	14±1
%FDA	35± 5	22±5	-
%TND	55±5	60±2	80±0,5
%PB	16±2	22±4	11,5±1
EM Mcal kg MS^{-1}	1,5	2,1	3,0

%FDN: Fibra detergente neutro. %FDA: Fibra detergente ácido. %TND: Total nutrientes digestibles. %PB: Proteína bruta. EM: Energía Metabólizable.

Se empleó la técnica de trazado por SF_6 (Jonhson *et al.*, 1994) en 8 animales (2 por corral/ 4 por tratamiento). El sistema de muestreo se calibró para la recolección de la muestra en un periodo integrado de 4 días. El diseño estadístico para E1, fue un DCA con dos repeticiones (se tomó al corral como la unidad experimental). Los resultados se analizaron a través del paquete estadístico InfoStat (2020), estableciendo el nivel de significancia en 5%.

Resultados y Discusión

En la tabla 2 se muestra las variables productivas y su relación con la emisión de CH_4.

Tabla 2. Resultados productivos medios con sus desvíos en relacionados con la emisión de CH_4 entérico en la recría y terminación de novillos *Aberdeen Angus*.

	Etapa 1: Recría 90d		Etapa 2: Term. 30d
	Tratamientos		
	TI	**TS**	**TT**
CMS kg.d^{-}	8,1±0,4	7,4±0,4	8,0±0,2
APV kg.d^{-1}	0,5±0,0[a]	0,7±0,1[b]	1,0±0,1
CH_4 g.d^{-1}	219,6±31,0	182,0±9,9	187,7±26,5
FC gCH_4 kg CMS^{-1}	26,9±3,2	24,5±2,3	23,4±3,4
IE gCH_4 APV^{-1}	431,8±49,2[a]	239,5±15,5[b]	180,5±36,7

CMS: Consumo de MS. APV: Aumento de peso vivo. CH_4: emisión de CH_4 por día. FC: Factor de conversión CH_4. IE: Intensidad de la emisión. Letras diferentes muestran diferencias significativas.

Del análisis de la relación entre emisión de CH_4 (g d^{-1}) y composición nutricional de la dieta (E1) se observa una correlación positiva con el contenido de fibra (r=0,60) y negativa con digestibilidad de los nutrientes (r=-0,54) y energía Metabolizable r=-0,72). Respecto de la relación entre emisión de CH_4 y la respuesta animal, la correlación fue positiva para CMS (r=0,72) y negativa para la APV (r=-0,77), obteniéndose el mayor FC en la recría, y dentro de ellas la de TI y 13,20 % menos en la etapa de terminación. Esto puede explicarse por el impacto de la dieta, donde la dieta demenor calidad debido a la baja digestibilidad de los nutrientes y su elevado contenido de fibra habrían favorecido los procesos metanogénicos en el rumen.

Conclusiones

Los resultados obtenidos muestran que la emisión de CH_4 no se modifica pero si la intensidad de la emisión al estar asociada a la ganancia de peso vivo ($gCH_4.kgAPV^{-1}$). Los factores de conversión de metano obtenidos en este trabajo, podrán ser utilizados en la elaboración del inventario nacional de GEI permitiendo desarrollar políticas ambientales mejor dirigidas.

Bibliografia

Jonhson *et al* (1994). Environ Sci Technol. 28(2):359-362.
Infostat (2020). http://www.infostat.com.ar

AP 4 Emisiones de N_2O a partir de excretas bovinas en un sistema pastoril y un sistema silvopastoril del Chaco Seco

Banegas N[1,2]*, Viruel E, Grucci V[1], Beltrán M[3], Cambareri S[4], Cosentino V[3,5]
[1]Instituto de Investigación Animal Chaco Semiárido (IIACS-CIAP-INTA). [2]Facultad de Agronomía, Zootecnia y Veterinaria (FAZyV-UNT). [3]Instituto de Suelos (CIRN-INTA). [4]EEA Balcarce (INTA) [5]CONICET.
*E-mail: banegas.natalia@inta.gob.ar

N_2O emissions from bovine excreta in a grazing system and in a silvopastoral system of Dry Chaco

Introducción

En sistemas ganaderos, la mayor contribución de N_2O se produce a partir de las excretas animales dado su alto contenido en N. Sólo una pequeña fracción (5-30%) del N de los recursos forrajeros se retiene en los productos derivados de la actividad, mientras que el resto retorna al sistema principalmente como orina y heces, pudiendo perderse posteriormente como N_2O. El objetivo del presente trabajo fue cuantificar la emisión de N_2O a partir de las excretas generadas en un sistema pastoril y en uno silvopastoril bovino del Chaco Seco.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó de diciembre de 2022 a marzo de 2023 en un sistema pastoril con *Chloris gayana* cv Finecut (C.gayana) (PP), y en un sistema silvopastoril con C. gayana y *Prosopis alba* (SP). En un diseño en bloques completos al azar, con 3 tratamientos: orina (O), heces (H) y suelo (S, sin aplicación de orina ni heces) y 3 repeticiones. Las heces y la orina de bovinos Bradford se aplicaron frescas en cámaras estáticas de 0,792 m^2, y en una superficie alrededor de la cámara de 1m^2. Se aplicó 26,7 kg/m^2 de heces y 15 l/m^2 de orina. La emisión de N_2O se muestreó una vez al día entre las 9 y 13 h (Cosentino *et al.*, 2012). La frecuencia de muestreo fue máxima al inicio del ensayo y disminuyó con el tiempo. Los muestreos se realizaron con cámaras estáticas no ventiladas. La concentración de N_2O fue determinada por cromatografía gaseosa. Se tomaron muestras para determinación de humedad gravimétrica y de densidad aparente a 0-10 cm para el cálculo de porcentaje de poros llenos con agua (EPSA); y se registró la temperatura de suelo. Se estimó la emisión de N_2O acumulada en los 93 días de medición para ambos sistemas. Para ello, se tomaron todos los muestreos realizados a lo largo del ensayo y se obtuvieron los valores faltantes por interpolación entre dos valores muestreados consecutivos (Dorich *et al.*, 2020). El método de cálculo del flujo de N_2O fue por regresión lineal. Se realizó un análisis de variancia y una prueba Tukey (p≤ 0,05) de las emisiones de N_2O acumuladas para detectar diferencias significativas entre tratamientos en el programa Infostat.

Resultados y Discusión

En ambos sistemas (PP y SP) la emisión de N_2O acumulada presentó valores significativamente mayores en el tratamiento de orina con respecto a heces y suelo (<0,0001) (Figura 1), probablemente debido a la incorporación de N en formas rápidamente disponibles al suelo.

Las emisiones de N_2O se vieron influenciadas por los factores ambientales temperatura del suelo y contenido hídrico (en relación directa con el porcentaje del EPSA). En período de evaluación (93 días), se observó que los valores de EPSA fueron significativamente mayores en PP con respecto a SP (*P*<0,001). De igual manera, con respecto a la temperatura de suelo los mayores valores se registraron en el sistema pastoril con respecto al silvopastoril (*P*<0,0001) (Tabla 1). Los valores más altos de emisión de N_2O en PP en el período de estudio posiblemente se deban a la acción conjunta de elevada temperatura y EPSA en el suelo que conducen a un aumento en el tamaño de las zonas anaeróbicas del suelo.

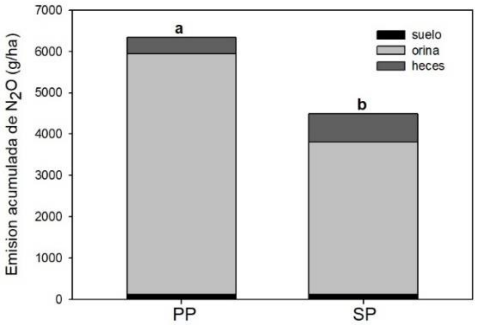


Figura 1. Emisión de N_2O acumulado (g/ha) en el sistema pastoril (PP) y sistema silvopastoril (SP) a partir del aporte desde los tratamientos. Las distintas letras corresponden a diferencia significativa entre los tratamientos.

Tabla 1. Valores medios de porcentaje de espacio poroso saturado de agua (EPSA) y temperatura de suelo (T° suelo) en los sistemas pastoril (PP) y silvopastoril (SP). Las distintas letras en cada columna corresponden a diferencia significativa (*P* < 0,0001) entre los sistemas.

Sistema	EPSA (%)	T° suelo
PP	65,5 ± 19,6 a	24,1 ± 1,9 a
SP	59,1 ± 14,6 b	22,1 ± 1,3 b

La mayor anaerobiosis está dada por el aumento en la tasa de respiración microbiana, lo que resulta en un mayor volumen de suelo desprovisto de oxígeno, favoreciendo la desnitrificación. Sumado a esto, la alta temperatura del suelo provoca un aumento en la actividad microbiana y un aumento en la solubilidad del gas, causando una mayor pérdida de N_2O a la atmósfera antes de ser reducido a N_2 (Dalal *et al.*, 2010).

Conclusiones

El tratamiento orina fue el que presentó mayor valor de emisión de N_2O en ambos sistemas, encontrándose en PP el máximo valor para el período en estudio. La mayor emisión de N_2O del sistema pastoril se asoció con los mayores niveles de EPSA y temperatura de suelo e este sistema respecto del silvopastoril.

Bibliografía

Cosentino *et al* (2012). Rev Bras Cienc Solo., 36:1814-9
Dalal *et al* (2010) Agric Ecosys Environ 36:273-281.
Dorich (2020) Curr Opin Environ Sustain 47:13-20
Conant *et al* (2010) J Environ Qual, 9:1186-202.

AP 5 Eficiencia en producción, huella de carbono y factibilidad financiera de la cría bovina del SO de Buenos Aires

Sciotti M[1]*, Chagas de Lima L[2], Cristeche E[1], Recavarren PM[1], De Faccio Carvalho PC[2], Faverín C[13]
[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) [2]Universidad Federal de Río Grande del Sur [3]Universidad Nacional de Mar del Plata
*E-mail: sciotti.mariano@inta.gob.ar

Production efficiency, carbon footprint and financial viability of cow-calf farming in southwest Buenos Aires

Introducción

El sector agropecuario enfrenta el desafío de satisfacer la demanda de alimentos, adaptarse a los efectos del cambio climático y contribuir a la reducción del impacto ambiental (Rearte *et al.*, 2014). Este sector contribuye con el 22% de las emisiones totales de gases de efecto invernadero (GEI) en Argentina, siendo los sistemas de cría bovina para carne, los de mayor contribución (MAyDS, 2022). Mejorar la eficiencia productiva de estos sistemas, particularmente los de la región pampeana por su representatividad dentro del stock nacional, es importante para reducir externalidades ambientales. Adicionalmente, la evaluación financiera es crucial al proponer mejoras, ya que permite determinar las condiciones necesarias para que las estrategias recomendadas sean factibles y beneficiosas a largo plazo. El objetivo del trabajo fue estimar la producción, la huella de carbono (GEI por unidad de producto) y la relación inversión-beneficio neto de propuestas de mejora tecnológica en un sistema representativo de cría del SO de la Provincia de Buenos Aires.

Materiales y Métodos

Para realizar el ejercicio de modelación, se propuso un sistema de cría de nivel tecnológico medio del SO (CMT), cuya representatividad regional es del 40% (MAyDS, 2022). Se plantearon otros escenarios con propuestas de mejora tecnológica recomendadas para este tipo de sistemas por el servicio de extensión de INTA, consensuadas con expertos, asesores y productores locales (Tabla 1). Las mismas estuvieron enfocadas principalmente al aumento de la eficiencia de índices productivos.

Se utilizó la herramienta Cool Farm Tool (Hillier *et al.*, 2011) para el cálculo de producción de carne y huella de carbono "hasta la tranquera" para un año estabilizado (rodeo en equilibrio). Para la evaluación financiera de las inversiones requeridas se utilizó el Simulador Financiero Forestal Ganadero de INTA (Tomsic *et al.*, 2022), v.2.5. Los costos incrementales cubrieron los rubros de alimentación, sanidad, reproducción, reposición de toros, mano de obra y asesoramiento técnico. Los ingresos se estimaron en función a los kilos vendidos de cada categoría y su precio de mercado. Los valores se tomaron a precios en pesos corrientes del 10-2023. La relación beneficio neto-inversión (Gittinger, 1983), definida como la razón entre el valor actual del beneficio neto acumulado al año de estabilización y la inversión realizada, fue un indicador utilizado para comparar financieramente las propuestas de mejora tecnológica con el escenario base.

Resultados y Discusión

Las tecnologías propuestas incrementaron hasta en 26% la producción de carne y permitieron disminuir la huella de carbono hasta en 17% (Tabla 1). Las inversiones realizadas para alcanzar dichos niveles productivos incrementan los beneficios que se obtendrían solamente en tres escenarios. El caso excepcional es aquel en que se incorpora la fertilización sin adelantar el entore. El costo asociado a la compra y aplicación de fertilizante sumado al cambio poco considerable en la producción conducen a un resultado financiero negativo.

Conclusiones

Los hallazgos del estudio muestran el papel fundamental de la optimización de procesos para garantizar la sostenibilidad futura de los sistemas ganaderos. El manejo del pastoreo es clave, como así también las técnicas reproductivas, y prácticas que reduzcan el gasto energético asociado a los animales de baja productividad.

Agradecimientos

A Mitigate+: Research for Low Emissions Food Systems y Global Research Alliance on Agricultural Greenhouse Gases-Programa CLIFF-GRADS es financiado por el Fondo Fiduciario del CGIAR, y a los proyectos PI097 y PI117 de INTA.

Bibliografía

Gittinger JP (1983) Ed TECNOS, 1983 375-379.
Hillier J *et al.* (2011) Env Mod & Softw **26(9)**, 1070-1078.
MAyDS (2022) Cuarto IBA de la República Argentina.
Rearte *et al.* (2014) Meat Sci **98(3)**, 355-360.
Tomsic *et al.* (2022) Simulador Financiero Forestal Ganadero. Guía para el usuario.

Tabla 1. Descripción de los escenarios propuestos y sus resultados en términos de producción de carne, huella de carbono y relación beneficio neto-inversión.

Escenarios	Producción de Carne (kg peso vivo/ha/año)	Huella de Carbono ($kgCO_2eq$/kg peso vivo)	Beneficio Neto-Inversión (ratio)
CMT[1]	104	22,81	-
CMT[1]+BPMP[2]	111	21,38	2,72
CMT[1]+BPMP[2]+G[3]	112	20,74	1,69
CMT[1]+BPMP[2]+G[3]+F[4]	116	21,31	0,59
CMT[1]+BPMP[2]+G[3]+F[4]+15m[5]	132	18,87	1,47

[1]CMT: sistema de cría de nivel tecnológico medio (MAyDS, 2022); [2]BPMP: buenas prácticas de manejo del pastoreo; [3]G: incorporación de características genéticas animales deseables; [4]F: utilización de fertilizantes de síntesis química; [5]15m: primer entore a los 15 meses de edad

AP 6 Aditivos en dietas forrajeras: desempeño productivo y ambiental de novillos en terminación

Santander D[1], Nurye M[2], Alecrim F[3], Clariget J[1], Banchero G[1], Mariotta J[1], Saravia A[1], Ciganda VS[1]*
[1]Instituto de Investigación Agropecuaria, INIA La Estanzuela, Colonia (Uruguay). [2]Haramaya University, Dire Dawa (Ethiopia).[3]Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro (Brazil).
*E-mail: vciganda@inia.org.uy

Additives in forage diets: productive and environmental performance of finishing steers

Introducción

El metano (CH_4) y el óxido nitroso (N_2O) son los principales gases de efecto invernadero emitidos por el sector ganadero en Uruguay. La emisión de ambos gases es considerada, además, como una ineficiencia en el uso de nutrientes ingeridos por el animal; el CH_4 como pérdida de energía (2-14%), y el exceso de nitrógeno (N) presente en excretas, ocasionado por una baja eficiencia en el uso del N-proteico, con potencial de transformarse en N_2O. El uso de aditivos en las dietas de rumiantes ha sido testeado como una posible herramienta para reducir las emisiones en dietas basadas en concentrados. Sin embargo, aún no son claros sus efectos sobre dietas forrajeras. Este trabajo tuvo por objetivo evaluar el efecto de tres aditivos sobre el desempeño productivo y ambiental de bovinos de carne bajo una dieta forrajera.

Materiales y Métodos

El experimento fue realizado en INIA La Estanzuela, Colonia, Uruguay, durante el 2023. Se utilizaron 32 novillos Aberdeen Angus de 18 meses y 451 kg de peso vivo (PV) promedio, estabulados en tres corrales, bajo un sistema de registro individual de alimentación automatizado y con una dieta *ad libitum* de henolaje de alfalfa y *Dactilys glomerata*. Los animales se bloquearon por PV y se asignaron aleatoriamente a cuatro tratamientos (n=8); control (T0), aditivo ionóforo de liberación lenta (T1), aditivo de extracto de taninos (T2), y aditivo mezcla de extracto de taninos, aceites esenciales y bioflavonoides (T3). Estos aditivos fueron administrados en el alimento durante 67 días y sus dosis fueron: T1=0,3 g/día, T2=0,3%/kg MS, y T3=0,35 g/100 kg PV (dosis de T2 y T3 según recomendación de los fabricantes). Las emisiones de CH_4 entérico fueron medidas utilizando la técnica de gas trazador SF_6 en dos períodos (P) de 5 días: a los 20 (P1) y 60 días (P2) después de iniciados los tratamientos. La eficiencia de uso proteico se cuantificó a través de un balance de N a partir del consumo y la colecta puntual de orina y heces. La ganancia de peso (GMD) fue determinada por pesajes cada 14 días. El efecto del tratamiento aditivo (T) en el tiempo (P) sobre las variables medidas se analizaron estadísticamente utilizando un modelo lineal múltiple (MLM). Se consideró el corral, el T, el P y la interacción P*T (arreglo 4*2) como efectos fijos, y el bloque como efecto aleatorio.

Resultados y Discusión

El P tuvo efecto en todas las variables medidas (Tabla 1). El mayor consumo durante el P2 resultó en mayores emisiones absolutas de CH_4 con respecto al P1. Los T tuvieron efecto en la intensidad de emisión (g CH_4/ kg GMD), debido a las diferencias obtenidas en GMD (kg de PV/día), la que resultó en (de mayor a menor): T3=1,32; T1=1,26; T2=1,12; y T0=1,12 (valores no presentados en tabla).

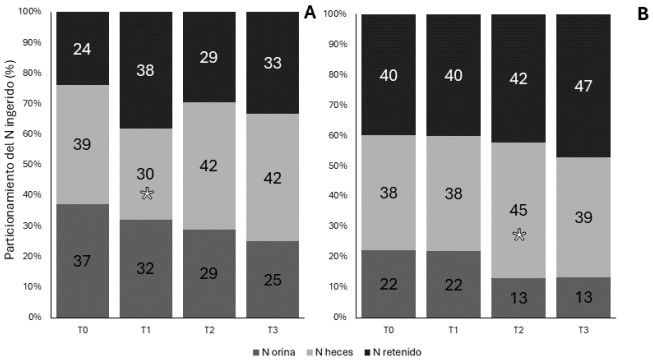


Figura 1. Balance de nitrógeno (N) de novillos alimentados con dieta voluminosa después de 20 días (A) y 60 días (B) de suministración de aditivos como tratamientos (T). *significa interacción (P*T) (P<0,05).

El balance de N (Figura 1) fue afectado por el T y P en la mayoría de las variables. El mayor % de N retenido fue para T1 y T3 en el P1 y P2, respectivamente. La menor excreción de N en orina en ambos P ocurrió en T2 y en T3. La ocurrencia de interacción (P*T) para el % de N en heces, indica que el efecto del aditivo se vio influenciado por el P en el que fue evaluado.

Conclusiones

La inclusión de aditivos bajo las condiciones experimentales (dietas forrajeras/voluminosas) no tuvieron efectos sobre las emisiones absolutas de CH_4, pero si sobre la GMD y por ende sobre la intensidad de emisión. Los resultados del balance de N mostraron efectos sobre el N excretado, con relevancia ambiental, siendo el T3 el que presentó la mejor performance productiva y ambiental.

Agradecimientos

A las empresas proveedoras de aditivos *Silvateam* y *VetosEurope.*

Tabla 1. Valores promedio de variables de performance productiva y emisión de metano (CH_4) entérico de novillos alimentados bajo dieta voluminosa con inclusión de aditivos como tratamientos (T) después de 20 d (P1) y 60 d (P2) de suministración. Letras distintas indican diferencias significativas (P<0,05) entre tratamientos. MSI: materia seca ingerida. GMD: ganancia media diaria.

	Periodo 1				Periodo 2				*p-valor*		
Variable	**T0**	**T1**	**T2**	**T3**	**T0**	**T1**	**T2**	**T3**	**P**	**T**	**P*T**
MSI (kg/d)	$10,3^{C}$	$10,6^{BC}$	$10,7^{ABC}$	$10,9^{ABC}$	$11,8^{A}$	$11,4^{AB}$	$10,8^{ABC}$	$11,4^{AB}$	0,0082	0,7596	0,2779
CH_4 (g/d)	120^{C}	146^{BC}	145^{C}	117^{C}	195^{A}	214^{A}	184^{AB}	193^{A}	<0,0001	0,264	0,4965
CH_4/MSI (g/kg)	$11,3^{C}$	$14,6^{ABC}$	$14,1^{BC}$	$11,2^{C}$	$16,8^{AB}$	$18,3^{A}$	$17,3^{AB}$	$16,8^{AB}$	<0,0001	0,1741	0,7196
CH_4/GMD (g/kg)	110^{DE}	128^{CD}	138^{BC}	91^{E}	176^{A}	169^{A}	163^{AB}	141^{BC}	<0,0001	0,0019	0,2044

AP 7 El pastoreo de Cultivos de Cobertura multiespecies en agroecosistemas en transición regenerativa y circular

Rodríguez AA[1,2]*, Jankovic V[1], Gamundi JC[1], Rótolo GC[1]

[1] EEA INTA Oliveros. Oliveros, Santa Fe, Argentina.[2] CONICET. Rosario, Santa Fe, Argentina

*E-mail: rodriguez.aranza@inta.gob.ar

Multispecies Cover Crops grazing in regenerative and circular agroecosystems

Introducción

El desacoplamiento de la agricultura y la ganadería ha llevado a la especialización de los sistemas agropecuarios con consecuencias ambientales negativas. El enfoque de la agricultura circular y regenerativa propone, entre otros principios, la integración agrícola-ganadera. El objetivo propuesto fue evaluar y comparar el desempeño del pastoreo de Cultivos de Cobertura (CC) multiespecies con respecto a no pastoreado como forma de integración de la agricultura y la ganadería en agroecosistemas experimentales con enfoque circular y regenerativo en la región pampeana.

Materiales y Métodos

El experimento se desarrolló en la EEA Oliveros, con suelos Argiudoles típicos, temperaturas medias 10°C (min.) y 24°C (máx.) y precipitaciones medias 1036 mm anuales. El período analizado es la campaña agrícola 2021/22. Consideramos 4 tratamientos (T): CC no pastoreado/maíz (T1), CC pastoreado/maíz (T2), CC no pastoreado/soja (T3) y CC pastoreado/soja (T4), distribuidos en 3 bloques al azar. Los CC están compuestos por 8 especies (pertenecientes a 3 familias botánicas: Gramineas, Leguminosas y Brasicaceas). Las mediciones realizadas fueron: i. biomasa aérea (t MS.ha^{-1}) en los momentos antes del pastoreo (a.p.) que fueron 108 (T1y2) y 112 (T3y4) días desde la siembra (dds) y al momento de terminación de los CC (final) a los 160 (T1y2) y 187 (T3y4) dds, ii. calidad según digestibilidad de la materia seca (DIVMS,%), iii. composición de especies (proporción de cada especie, %), iv. diversidad aportada (Índice de Shannon) y v. densidad de malezas (pl.m$^{2-1}$). Se utilizaron novillos británicos en terminación de 400 kg de peso vivo (pv) promedio. El peso de cada animal se consideró a la entrada y salida de cada T (T2, T4), en horario matutino, sin desbaste y con 6 días previos de acostumbramiento a la dieta con el mismo CC. Para el T2 las franjas diarias fueron de 1,33 ha y se usaron 70 animales. Para el T4, la superficie promedio de las franjas fue de 0,77 ha por día y se usaron 41 animales. En cada franja estuvieron en pastoreo 2.7 (T2) a 2.3 (T4) días, con una duración de 12 (T2) a 14 (T4) días. Después del pastoreo se determinó la distribución de heces (n°/m^2), y su composición de nitrógeno (%N), fósforo (%P) y carbono orgánico total (%C). El cultivo de maíz y soja sucesores fueron cosechados con máquina experimental y el peso se ajustó a humedad estándar para determinar rendimiento (t.ha^{-1}). Se realizó el análisis de datos en Excel y la varianza estadística (ANOVA) en Rstudio.

Resultados y Discusión

La carga instantánea fue de 57 y 53 animales.ha^{-1}.día^{-1}, en T2 y T4, respectivamente. La ganancia de peso vivo diaria (GPD) fue de 1,21(±0.20) kg. animal. dia^{-1} para T2 y de 1,20 (±0.08) kg animal. dia^{-1} para T4. La eficiencia de cosecha del CC fue 19% (T2) y 60 % (T4) con una digestibilidad (DIVMS) de 68% y 62%, respectivamente. Las heces devolvieron 12 a 26 kg.ha^{-1} de N, 3 a 7 kg.ha^{-1} de P y 176 y 380 kg.ha^{-1} de C para T2 y T4, respectivamente. La distribución de heces más escasa y heterogénea de T2 se debió a la mayor distancia a las aguadas. El CC pastoreado no alcanzó a recuperar la biomasa con respecto a T1 y T3 y la mayor biomasa de T3 y T4 se explica por la mayor duración del CC (27 dds más, Tabla 1). Los rendimientos de los cultivos sucesores no tuvieron diferencias entre los T con y sin pastoreo. Los cultivos sucesores presentaron bajo rendimiento en general, afectado por las escasas precipitaciones (800 mm). La diversidad medida fue media en todos los tratamientos. El pastoreo modificó la composición de especies del CC al final del período, aumentando la proporción vicia y disminuyendo las gramíneas. La densidad de malezas no mostró diferencias significativas al momento de terminación de los CC.

Conclusiones

El pastoreo de CC multiespecies permitió integrar la ganadería con una alta calidad del recurso forrajero ofrecido, una alta GDP y si bien, redujo la biomasa aérea, mantuvo la diversidad vegetal, sin afectar el rendimiento del cultivo posterior.

Tabla 1. Resultados de desempeño del cultivo de cobertura (CC) multiespecie según las variables medidas. Todas las variables están referidas a la producción por hectárea. Se muestran los valores promedios ± E.E. Letras diferentes indican diferencias significativas entre Tratamientos (entre T1 y T2 y entre T3 y T4) (P<0,05).

Tratamiento	*Biomasa aerea a.p. (t MS.ha^{-1})*	*Biomasa aerea final (t MS.ha^{-1})*	*Composición de especies antes del pastoreo (a.p.)*	*Composición de especies al final del CC*	*Diversidad final de los CC (Indice de Shannon)*	*Densidad de malezas a.p. (n° pl.m$^{2-1}$)*	*Densidad de malezas final (n° pl.m$^{2-1}$)*	*Rendimiento del cultivo sucesor (t.ha^{-1})*
T1. CC - MAIZ	2.2 ± 0.2 A	5.7 ± 0.4 A	Av 21%, Cnt 9%, Clz 1%, Rbno 1%, Trg 29%, Trt 10%, Vc 30%	Av 37%, Rbno 2%, Trg 10%, Trt 28%, Vc 34%	1,43 ± 0,04 A	7 ± 3 A	5 ± 2 A	2.8 ± 0.4 A
T2. CC/P - MAIZ	2.6 ± 0.2 A	3.5 ± 0.4 B	Av 37%, Clz 1%, Trg 10%, Trt 23%, Vc 29%	Av 19%, Cnt 1%, Clz 1%, Trg 21%, Trt 14%, Vc 43%	1,31 ± 0,04 A	17 ± 3 A	3 ± 2 A	3.3 ± 0.4 A
T3. CC - SOJA	2.8 ± 0.2 A	9.6 ± 0.3 A	Av 26%, Cnt 4%, Clz 3%, Rbno 13%, Trg 15%, Trt 13%, Vc 27%	Av 23%, Ctn 3%, Rbno 29%, Trg 2%, Trt 17%, Vc 27%	1,60 ± 0,04 A	27 ± 1 A	12 ± 2 A	2.3 ± 0.09 A
T4. CC/P - SOJA	2.7 ± 0.2 A	5.4 ± 0.3 B	Av 24%, Cnt 3%, Clz 2 %, Rbno 19%, Trg 9%, Trt 16%, Vc 27%	Av 2%, Cnt 3%, Clz 1%, Rbno 27%, Trg 3%, Trt 8%, Vc 39%	1,57 ± 0,04 A	34 ± 1 B	18 ± 2 A	2.5 ± 0.09 A

Nota: los momentos de muestreos corresponden a: a.p.= antes del pastoreo (108 y 112 dds), final= al momento previo a la interrupción del crecimiento de los CC (entre 160 a 187 dds). Las abreviaturas de las especies corresponden a: Av= Avena, Cnt= Centeno, Clz= Colza, Rbno= Rabano, Trg= trigo, Trt= Triticale, Vc= Vicia

AP 8 Validación del modelo RothC para coberturas de pasturas y bosques nativos en la región del Chaco Seco

Filip ID[1,2]*, Banegas N[3], Nasca JA[4], Sacido M[5], Faverin C[6,7], Vibart R[8]
[1]CIT-Formosa CONICET. [2]INTA EEA Las Breñas. [3]IIACS-INTA. [4]Terratio. [5]FCA-UNR. [6]FCEyN-UNMdP. [7]IPADS-Balcarce. [8]AgResearch Grasslands Research Centre, Palmerston North, New Zealand.
*E-mail: filip.ivan@inta.gob.ar

Validation of the RothC model for pasture and native forest covers for the Dry Chaco region

Introducción

En Argentina, el sector ganadero contribuye con ~20,8% de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) (MAyDS, 2023). Sin embargo, los sistemas ganaderos podrían ser sumideros de carbono (C) al considerar el secuestro de C en la cobertura vegetal y en el suelo (Viglizzo *et al.*, 2019). La dinámica del carbono orgánico del suelo (COS) es compleja. Los modelos de simulación, como el Rothamsted Carbon Model (RothC), son útiles para cuantificar y entender la dinámica del COS. El objetivo de este trabajo fue evaluar la capacidad predictiva del modelo RothC para estimar cambios en el COS en un sistema pastoril con Grama Rhodes (GR) y el Bosque Nativo (BN), coberturas representativas de la región del Chaco Seco.

Materiales y Métodos

Los datos de COS utilizados para la validación corresponden a experimentos conducidos en el Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido (IIACS) con GR y BN (sucesión ecológica secundaria representado por *Zizyphus mistol, Geoffroea decorticans, Sideroxylon obtusifolium, Ruprechtia laxiflora*), en 4 y 5 sitios experimentales respectivamente, durante 4 años con muestreos anuales, de 0-300 mm, en suelo Haplustol. El clima es subtropical sub-húmedo, con una media anual de precipitación de 924 mm y un coeficiente inter-anual de variación del 35%. El potencial de evapotranspiración medio anual es 1379 mm, y la temperatura media anual 19° C, en un rango de 26°C en enero a 13°C en julio. Los molisoles representan el orden de suelo predominante en la región.

Se utilizó el modelo RothC v.26.3 (Rothamsted Research; RRes, 2007) con los parámetros por default. El modelo tiene cuatro compartimientos activos de COS, los cuales cuantifican diferentes componentes: material vegetal degradable (DPM), material vegetal resistente (RPM), masa microbiana (BIO), y materia orgánica humificada (HUM). Además, el modelo incluye un compartimiento inerte de materia orgánica (IOM) que es resistente a la degradación. El modelo RothC divide los residuos vegetales entrantes en DPM y RPM según la relación DPM/RPM específica del material vegetal. Para nuestro estudio, adoptamos los valores sugeridos de la relación DPM/RPM para pasturas mejoradas (1,44) y bosques tropicales (0,25). El RothC, de paso mensual, utiliza variables climáticas: temperatura media del aire T (°C), precipitación (mm) y evapotranspiración (mm), de suelo (contenido de arcilla (%) y profundidad (cm) y C que aportan las raíces y residuos aéreos del cultivo. Los datos climáticos y de suelo fueron tomados en el sitio de estudio. Los aportes de C anual fueron 3,5 y 3,1 Mg C ha^{-1} para GR y BN, respectivamente. La evaluación de la habilidad predictiva del RothC se realizó usando la raíz del error cuadrático medio de predicción (RECMP; Mg ha^{-1}), el coeficiente de determinación (R^2) y el coeficiente de correlación de concordancia (CCC). Todos los análisis fueron realizados en el Model Evaluation System v 3.2.4 (Texas A&M University) (Tedeschi, 2006).

Resultados y Discusión

Los valores medios (± desvío estándar) de COS (Mg ha^{-1}) para GR (59,7 ± 15,6) y BN (48,2 ± 14,6) se encuentran dentro del rango de valores reportados para la región (Tabla 1). Los valores positivos en el desvío medio para la cobertura de suelo GR y BN indican una consistente subestimación del valor medio del COS. Para GR, el valor del desvío (~2,8% respecto del valor medio observado) indica una leve subestimación respecto a la media observada. Esto, junto con 96% de la variación explicada por el modelo y un CCC próximo a 1, indican una adecuada precisión del modelo. Similar tendencia se observó en BN, con el valor del desvío (~0,6% respecto del valor medio observado), R^2 y CCC próximo a 1, que indican una adecuada precisión del modelo. La menor partición del error al desvío y mayor al componente aleatorio sugiere una robusta predicción. El RothC tendría una predicción más robusta en coberturas de BN respecto de GR en base a los datos utilizados en esta validación.

Tabla 1. Carbono orgánico del suelo (COS) (Mg ha^{-1} de 0 – 300 mm de suelo) bajo dos coberturas de suelo predicho por el Rothamsted Carbon Model

Indicadores		Cobertura de suelo	
		[1]GR (n=104)	[2]BN (n=57)
Media observada (O)		59,7	48,2
Media predicha (P)		57,9	48,5
Desvío medio (O-P)		1,7	0,3
[3]RECMP		4,9	3,5
Descomposición del error			
	% desvío	12,4	1,0
	% pendiente	63,7	29,9
	% aleatorio	23,9	69,1
[4]R^2		0,96	0,95
[5]CCC		0,94	0,97

[1]GR: Grama Rhodes. **[2]BN**: bosque nativo. **[3]RECMP**: raíz del error cuadrático medio de predicción. **[4]R^2**: coeficiente de determinación. **[5]CCC**: coeficiente de correlación de concordancia.

Conclusiones

El modelo RothC predijo adecuadamente el COS de 0–300 mm de suelo bajo coberturas de GR y BN en la región del Chaco Seco.

Agradecimientos

Los autores agradecen al proyecto 2023-PD-L02-I097-Emisiones de gases de efecto invernadero y captura de carbono en sistemas agropecuarios y forestales por financiar este trabajo.

Bibliografía

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable (MAyDS) (2023). https://www.argentina.gob.ar/ambiente/cambio-climatico/internacionales.

RRes (2007). Rothamsted Carbon Model (RothC). Rothamsted Research. https://www.rothamsted.ac.uk/rothamsted-carbon-model-rothc.

Tedeschi LO (2006) Agric Syst **89**, 225–247.

Viglizzo EF *et al.* (2019) Sci Total Environ **661**, 531–542.

AP 9 Evaluación de propiedades de suelo en establecimientos lecheros del Oeste bonaerense. Comunicación

López Seco E[1]*, Maekawa M[2], Demateis F [2], Barraco M[3]
[1]EEA INTA Manfredi; [2]AER INTA Trenque Lauquen; [3]EEA INTA General Villegas
*E-mail: lopezseco.emilia@inta.gob.ar

Evaluation of soil properties in dairy farms from Western Buenos Aires. Communication

Introducción

La producción lechera en Argentina se encuentra hace varias décadas en un marcado proceso de intensificación, impulsada por cambios significativos en las prácticas de manejo (Lazzarini *et al.* 2019). Esta transformación genera una creciente presión sobre los recursos naturales, entre ellos el suelo, recurso crucial para asegurar la sostenibilidad y la rentabilidad a largo plazo de los establecimientos lecheros. El monitoreo regular de las propiedades físico químicas del suelo mediante muestreos ofrece la oportunidad de identificar cambios en su composición, detectar desequilibrios nutricionales y evaluar la eficacia de las prácticas de manejo. El objetivo del presente estudio fue caracterizar las propiedades químicas y físicas de suelos de lotes pertenecientes a establecimientos lecheros en la región oeste bonaerense, evaluar la influencia de las rotaciones sobre los mismos y proponer posibles medidas de mejora.

Materiales y Métodos

Los muestreos se realizaron en 14 lotes productivos de establecimientos lecheros con más de 20 años de historia tambera pertenecientes a los partidos de Trenque Lauquen y General Villegas, provincia de Buenos Aires. La rotación de todos los lotes escogidos poseía al menos un periodo de producción de pasturas en los últimos diez años. Seis de los lotes escogidos se encontraban al momento del muestreo con pastura y ocho con rotaciones de cultivos anuales. La textura de los suelos analizados fue franca-arenoso y arenosa-franca. Para el análisis químico se realizaron muestras compuestas de diez piques por lote, de 0 a 20 cm de profundidad para determinar: materia orgánica (MO), nitrógeno total (Nt), fósforo extractable (P), pH, conductividad eléctrica (CE), capacidad de intercambio catiónico (CIC) y cationes: calcio (Ca), magnesio (Mg), potasio (K) y sodio (Na). El índice de materia orgánica se calculó mediante de la fórmula propuesta por Quiroga *et al.* 2006 (IMO=%MO/(%arcilla+%limo) *100). Para el análisis físico se evaluó la dureza del suelo a través de resistencia mecánica (RP) hasta los 40 cm e infiltración básica (IB). Los resultados se analizaron con el programa estadístico Infostat, mediante Prueba T-Student y medidas resumen.

Resultados y Discusión

Los lotes que se encontraban en el momento muestreo con pasturas no mostraron diferencias significativas con aquellos que se encontraban con cultivos anuales dentro de la rotación al momento del muestreo, en ninguna de las variables analizadas (p-valor>0,05). Los niveles de P encontrados mostraron una amplia variabilidad: 111% (Tabla 1). En cuatro establecimientos los valores de P fueron menores a 20 ppm, valor requerido para una adecuada productividad de pasturas de alfalfa (Basigalup, 2007), mientras que los valores más elevados fueron de aquellos establecimientos que realizan encierres de animales y rotan esos espacios con los lotes de producción de cultivos. En cuanto al pH, los valores encontrados en todos los casos indicaron condiciones de moderada a ligera acidez, encontrándose todos por debajo de 6,9, valor adecuado para una optimizar la nodulación y disponibilidad de nutrientes. Los valores de CE no mostraron problemas de sales, siendo en todos los casos menor a 2 ds m^{-1}. En cuanto al porcentaje de bases del complejo de intercambio catiónico se observaron valores adecuados de K, Mg y Na, pero en 10 de los lotes se encontraron valores inferiores a 50% de Ca. El índice de materia orgánica se encontró en valores adecuados, por encima de 5 en todos los lotes excepto uno, con valor de 3,9.

Los muestreos de propiedades físicas mostraron que la infiltración básica (mm h^{-1}) fue adecuada para el tipo de suelo de la zona, superando los 100 mm h^{-1} en 13 lotes. En un lote la IB fue de 52 mm h^{-1}, valor bajo para las texturas evaluadas. La RP mostró en todos los casos valores adecuados para el crecimiento de las raíces (2 Mpa) excepto en un caso que se encontró en 3,2 MPa en la capa de 15 a 20 cm.

Conclusiones

En los casos en donde el IMO fue menor a 5, la RP mayor a 2 Mpa e IB menor a 100 mm.h^{-1} se deben planificar prácticas de manejo que aumenten en ese lote la producción de raíces para el aporte de materia orgánica y estructura de suelo. Es necesario monitorear periódicamente los niveles de calcio y pH para no provocar limitaciones en estas dos variables.

Bibliografía

Basigalup DH (2007). Ed. INTA. 479 p.
Lazzarini B *et al.* (2019). Applied Animal Science. 35.
Quiroga A *et al.* (2006). Soil and Tillage Research. V.90. Issues 1-2. Pages 63-68.

Tabla 1. Variables químicas y físicas de suelo evaluadas en lotes de tambos del Oeste bonaerense. Se muestran las medidas resumen: media, coeficiente de variación (CV), mínimo (Mín.) y máximo (Máx.).

Medidas resumen	pH	CE (ds/m)	P (ppm)	Nt (%)	CIC (cmol.kg^{-1})	Ca (cmol.kg^{-1})	Mg (cmol.kg^{-1})	K (cmol.kg^{-1})	Na (cmol. kg^{-1})	IMO	IB (mm.h^{-1})	RP 15 cm (Mpa)
Media	5,9	0,48	44	0,14	12,6	5,7	2,3	3,8	0,15	8,3	197	1,19
CV (%)	5	75	111	20	18	20,9	34	31	43	29	49	55
Mín.	5,5	0,23	7,4	0,10	9,7	3,9	1,9	2,7	0,1	3,9	52	0,61
Máx.	6,4	1,41	151	0,21	16,4	7,9	3,9	6,5	0,3	13,3	328	3,40

Variables químicas: pH, conductividad eléctrica (CE), fósforo (P), nitrógeno total (Nt), capacidad de intercambio catiónico (CIC), calcio (Ca), magnesio (Mg), potasio (K), sodio (Na) e índice de materia orgánica (IMO). Variables físicas: infiltración básica (IB), resistencia mecánica (RP)

AP 10 Efecto estacional sobre las emisiones de CH_4 y CO_2 de purines en un sistema de producción lechera

Gere JI[1,2]*, Fuhr E[1], Tieri MP[3], Ceron Cucchi ME[2,4], Charlon V[5], Griffa C[3], Boglione R[3], Schierano MC[3] , Panigati MC[3]
[1]UTN – FRBA [2]CONICET [3]UTN –FRRa [4]IPvet INTA-CONICET [5]INTA– EERa
*E-mail: jgere@frba.utn.edu.ar

Seasonal effect of CH_4 and CO_2 emissions in slurry from a dairy production system

Introducción

Las emisiones de gases de efecto invernadero de los sistemas de tratamiento de purines contribuyen a las emisiones del sector lechero, siendo necesaria la cuantificación de dichas emisiones.

En este trabajo, se tomó como base experimental de estudio un sistema de tratamiento de purines de tambo, para poder estudiar el efecto estacional sobre las emisiones de metano (CH_4) y dióxido de carbono (CO_2) y determinar sus relaciones con las características fisicoquímicas y las variables meteorológicas.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en el tambo Robot perteneciente al INTA, Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Rafaela ubicada en la provincia de Santa Fe. Este sistema consta de un sistema de separación de sólidos a través de un tamiz y dos lagunas, una anaeróbica y otra facultativa. Se realizaron campañas de monitoreo de las emisiones cada dos- tres meses, desde marzo de 2021 a marzo de 2022, para poder estudiar el efecto estacional sobre las emisiones de CH_4 y CO_2.

Las emisiones fueron monitoreadas por medio de la técnica de cámaras estáticas flotantes (Fusé *et al.*, 2016), en tres puntos del sistema: 5 m del inicio (1) de la laguna anaeróbica, a 5 m del inicio (2) y 5 m antes del final (3) de la laguna facultativa. En cada punto se extrajeron muestras de purines con el fin de realizar un análisis fisicoquímico de caracterización: pH, temperatura (T), conductividad, demanda bioquímica y química de oxígeno (DBO y DQO), fósforo, nitrato, amonio, sulfuros y sólidos totales y volátiles totales (ST y SVT); y se midieron los parámetros meteorológicos (T del aire y velocidad del viento). Se utilizaron los ***"Indicadores de producción del Sistema de Ordeñe Voluntario del Tambo Robot"*** (OCLA 2024) para el cálculo de las emisiones referidas a la producción.

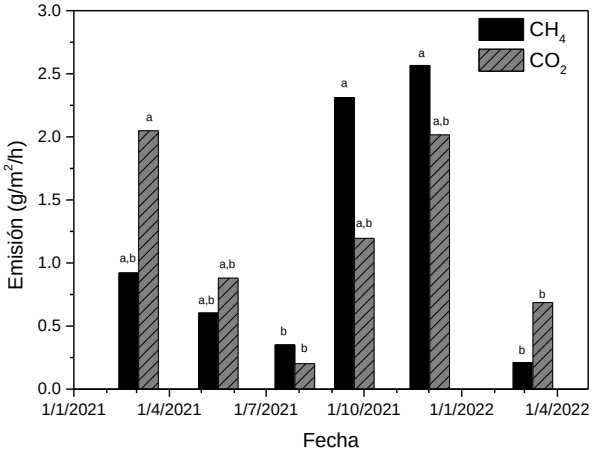


Figura 1. Flujos de CH_4 y CO_2 en cada una de las campañas de monitoreo. Letras distintas corresponden a diferencias estadísticamente significativas entre periodos (P<0.05).

Se realizó un análisis de la varianza para estudiar la estacionalidad de las emisiones (P<0,05) y un análisis de correlación lineal para las correlaciones con las variables fisicoquímicas, empleando INFOSTAT.

Resultados y Discusión

Las lagunas se comportan como una fuente de CH_4 y CO_2, con una alta variabilidad estacional y espacial de los flujos medidos: para el CO_2 se tuvo un promedio de 1,17 ± 0,74 g/m^2/h (con un máximo en marzo de 2021, verano, y un mínimo en julio de 2021, invierno), mientras que para el CH_4 se obtuvo un flujo promedio de 1,16± 1,02 g/m^2/h, (con un máximo durante diciembre de 2021, verano, y un mínimo en marzo de 2022, otoño) (Figura 1).

La variabilidad estacional asociada a la temperatura del purin (T) en fuentes biogénicas es un resultado esperable. Sin embargo, las correlaciones de las emisiones con T tuvieron R^2 bajos (0,31 para el CH_4 y 0,51 para el CO_2) poniendo en evidencia que otros factores pueden tener efecto en estas emisiones. Por ejemplo, se encontró una relación fuerte entre la velocidad del viento y las emisiones de CH_4 (R^2=0,61), ya que los eventos de viento fuerte impactan en la mezcla de las lagunas, impulsando eventos de alto flujo y mejorando el transporte de CH_4. Además, las relaciones entre las propiedades fisicoquímicas y las emisiones influyen de manera conjunta con las condiciones meteorológicas: las emisiones de CH_4 y CO_2 estuvieron positivamente relacionadas con ST, DQO y SVT, con R^2 que oscilan entre 0,5 y 0,76 para el CH_4 y 0,3 y 0,55 para el CO_2.

Respecto a la emisión referida a la producción, se obtuvo un valor de 211,12 kg /cab/año para el CH_4 y 238,74 kg /cab/año para el CO_2 (79 animales promedio según reporte del OCLA 2024). El valor obtenido para el CH_4 es cuatro veces mayor al calculado empleando las ecuaciones del Tier 1 (IPCC, 2006), donde se tiene un valor de 54,5 kg CH4/cab/año.

Conclusiones

Las mediciones realizadas permitieron evaluar la influencia de los parámetros fisicoquímicos y meteorológicos que pueden asociarse a los flujos de CH_4 y CO_2 facilitando el estudio del comportamiento de los flujos y las variaciones estacionales. También se obtuvieron intensidades de emisión para el sistema de tratamiento estudiado, contribuyendo a la generación de valores locales, aplicables a la realidad geográfica y socio-productiva, los cuales permitirán ajustar con mayor precisión los valores de emisiones establecidos en los inventarios nacionales.

Bibliografía

Fusé *et al.* (2016) *Environ Monit Assess* **188**:590.

OCLA (2024). Observatorio de la cadena láctea argentina. www.ocla.org.ar

IPCC (2006). Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Vol.4, Agriculture, Forestry and Land Use. Japón.

AP 11 Huella de carbono hasta la tranquera y su variación en sistemas de cría de la Pampa Deprimida

Faverín C[12]*, Recavarren P[1], Ortiz M[3]
[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA),[2] FCEyN-UNMDP.[3] FCA, UCA
*E-mail: faverin.claudia@inta.gob.ar

Carbon footprint at the farm gate and its variation in cow-calf systems from the Flooding Pampas

Introducción

La importancia de contar con información local es fundamental para la efectividad de los estudios sobre emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en el sector ganadero. La participación activa de los productores en la recopilación de datos y en la evaluación de propuestas de eficiencia productiva y mitigación es esencial para garantizar la relevancia y viabilidad de las estrategias propuestas. Al trabajar estrechamente con los actores locales se facilita la identificación de prácticas específicas y factores contextuales que influyen en las emisiones de GEI. Esto permite diseñar intervenciones adaptadas a las condiciones y necesidades de cada región y promover la adopción de prácticas sostenibles por parte de los productores, fortaleciendo la resiliencia del sector agropecuario frente al cambio climático y contribuyendo a la reducción de la huella de carbono (HC) de la producción ganadera. El objetivo de este estudio fue estimar la variación en la HC (kg dióxido de carbono equivalente (CO2e) por kg de peso vivo (PV)) en establecimientos de cría bovina de la Pampa Deprimida.

Materiales y Métodos

Se realizó un trabajo conjunto con 18 productores de establecimientos de cría bovina en la Cuenca del Salado y Depresión de Laprida sobre las prácticas agropecuarias durante un período de un año. La evaluación se realizó en el marco de la Mesa de Innovación de Olavarría (Recavarren *et al.*, 2024). Se trabajó con una encuesta para la recopilación de la información y un trabajo de acompañamiento e interacción con los productores para la obtención de indicadores productivos. Se recopiló información detallada sobre la estructura del establecimiento, el manejo de los rodeos, la alimentación y el manejo del pastoreo, el uso de la tierra y la gestión del estiércol. El número promedio de vientres fue de 423 vacas (mediana = 321, rango de 80 a 1133), la superficie promedio de los establecimientos de 763 ha (mediana = 583 ha, rango de 110 a 1700 ha), y carga animal de 0,74 (EV/ha) (mediana = 0.72, rango de 0,51 a 1,20 EV/ha).

Se utilizó una planilla Excel para el cálculo de la HC (kg CO_2e/kg PV), de las emisiones por ha (Eha) y de la producción de carne (PC) hasta la tranquera. Las estimaciones incluyeron las emisiones de metano (CH_4) de la fermentación entérica y del estiércol, óxido nitroso (N2O) de los suelos (cultivos, forrajes, pastizales, rastrojos) y del estiércol, y dióxido de carbono (CO_2) derivado del uso de energía y de la producción de insumos y animales comprados. El límite se estableció hasta la tranquera y la PC incluyó los terneros destetados y las vacas de refugo. Se utilizó la metodología propuesta por el IPCC (2019) (Tier 2 para fermentación entérica y manejo de excretas; Tier 1 para aplicación de fertilizantes y excretas y residuos). Los potenciales de calentamiento global (PCG) de cada gas considerados fueron 28, 265 y 1 para el CH_4, N_2O y CO_2, respectivamente (IPCC, 2007).

Resultados y Discusión

Las Eha promedio fueron de 2165 kg CO2e (entre 1400 y 3328 kg CO2e), mientras que la PC promedio fue de 93,1 kg PV (entre 61,6 y 137,8 kg PV). La distribución de las emisiones por gas y por insumos/animales adquiridos, se presentan junto a la HC en la Figura 1. La HC promedio fue de 21,2 kg CO_2e/kg PV. El CH_4 entérico y de heces fueron la mayor fuente de emisión (77,2% en promedio) en comparación con las otras fuentes analizadas. Las emisiones de N_2O de orina y heces, fertilizantes aplicados y residuos de cultivo representaron la segunda fuente de emisión (16%) y las de CO_2 y de insumos externos al establecimiento fueron de 0,6% y 6,1%, respectivamente. En líneas generales, sistemas más eficientes (mejoras del rodeo: peso al destete, porcentaje de destete) tuvieron una menor HC, pero con una variación importante en las Eha atribuida a diferentes prácticas, tipo de alimentación, eficiencia y carga animal.

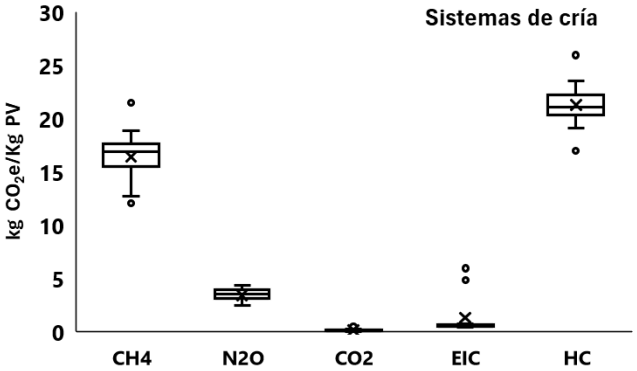


Figura 1. Distribución de las emisiones por gas, insumos (EIC) y huella de carbono de los establecimientos de establecimientos de cría. Media (--), mediana (x), percentiles 25 y 75 (recuadros)

Conclusión

En los establecimientos analizados, la mayor contribución a la emisión fue la del CH_4, seguido de la emisión de N_2O. La variabilidad en las HC, Eha y PC sugieren que hay un potencial significativo para mejorar las prácticas en los establecimientos con menor eficiencia. Las mejores prácticas y tecnologías podrían ser compartidas y adoptadas por más productores para reducir la HC y aumentar la productividad de manera sostenible.

Bibliografía

IPCC (2007). Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment

IPCC (2019). Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Agriculture, Forestry and Other Land Use, vol. 4. IPCC, Geneva, Switzerland (Chapter 10 and 11).

Recavarren *et al.* (2024). 47 Congreso AAPA, 387 pp

AP 12 Anfibios caminadores asociados a lagunas en campos de la llanura aluvial del río Paraná con y sin carga ganadera

Mesa L[1], Demartín R[1], Ghirardi R[1,2], Gutiérrez MF[1,3], Montalto L[1,4], López JA[1,4]*
[1]INALI (CONICET-UNL) Santa Fe. [2]Fac. Cs. Salud UCSF Santa Fe. [3]Esc. Sup. Sanid. FBCB UNL Santa Fe. [4]Dpto. Cs. Nat. FHUC UNL Santa Fe.
*E-mail: yojalg@gmail.com

Ground dwelling amphibians associated with ponds in fields of the Paraná River alluvial plain with and without cattle stock

Introducción

El uso de la tierra en la llanura aluvial del río Paraná en Argentina ha cambiado significativamente en las últimas décadas, ya que la expansión de la producción de soja de tierras altas ha obligado a la reubicación del ganado, aumentando significativamente la densidad ganadera en estos humedales marginales (PROSAP 2009; Quintana *et al.* 2014). La ganadería en zona de islas produce impactos en diferentes componentes del ecosistema y grupos de organismos, incluidos los anfibios (Mesa *et al.* 2017, 2018, 2020; López *et al.* 2022). En este contexto nuestro objetivo fue analizar la diversidad de anfibios en campos ganaderos de la zona de islas del río Paraná Medio y compararla con la de áreas naturales protegidas de la región.

Materiales y Métodos

Durante el mes de diciembre de 2021 se instalaron trampas de caída para anfibios caminadores en la margen de 6 lagunas del valle aluvial del río Paraná. Una ubicada en la reserva natural 'Parque Provincial Cayastá' (RCayastá), en el Departamento Garay, Santa Fe. Las otras 5 ubicadas Departamento La Capital (Santa Fe) correspondían a 4 campos ganaderos en islas (Miní, Túnel, RN168km16 y UBA), y la reserva natural de la Universidad Nacional del Litoral (RECU). Se colocaron 48 trampas, 8 por sitio ubicadas a 1,5 m del margen del agua y separadas 5 m entre sí. Las trampas estuvieron activas durante 3 semanas durante las que fueron revisadas 3 veces.

Se analizó la riqueza (número de especies), diversidad (Shannon, Simpson), equidad (Pielou) y disimilitud (índice de Bray-Curtis) del ensamble de anfibios entre sitios. Se realizó un Análisis de Componentes Principales (ACP) con la abundancia porcentual de las especies de anfibios por sitio. Todos los análisis se realizaron en R *version 4.2.2* con los paquetes *vegan* (Oksanen *et al.* 2020).

Resultados y Discusión

Los campos ganaderos tenían una carga animal entre media y alta; las reservas naturales no tenían ganado (Tabla 1). Se registraron cuatro especies de anfibios pertenecientes a tres familias (Microhylidae: *Elachistocheis bicolor*; Bufonidae: *Rhinella dorbygnyi*; Leptodactilidae: *Leptodactylus luctator* y *Physalaemus albonotatus*). La mayor diversidad se encontró en el campo con menor carga ganadera (RN168km16), en tanto la menor diversidad se encontró en los campos con mayor carga ganadera (UBA y Miní) (Tabla 1). La mayor equidad se encontró en una de las reservas naturales (RCayastá), seguida por el campo de menor carga ganadera (RN168km16).

El ACP y el índice de disimilitud de Bray-Curtis mostraron que una de las reservas naturales (RECU) fue la que presentó el ensamble más diferente entre los ambientes (Tabla 2), debido a la presencia exclusiva de *P. albonotatus* en este sitio. En cambio, Miní y Túnel fueron los sitos con el ensamble más similar, seguidos por Miní y UBA, Túnel y UBA, RN168km16 y RCayastá (Tabla 2).

Existen antecedentes que señalan que la ganadería en islas puede afectar la ecología de los anfibios que habitan el valle aluvial del Río Paraná (López *et al.* 2015). Sin embargo, son necesarios estudios que involucren otras medidas de diversidad y temporadas de muestreo más amplias para dilucidar si los anfibios son buenos indicadores de impacto de la ganadería en humedales.

Tabla 1. Valores de riqueza, diversidad y equidad de especies de anfibios, y de carga ganadera en los sitios muestreados.

	Riqueza	Shannon	Simpson	Pielou	EV/ha
Miní	3	0,61	0,34	0,55	2,12
Túnel	3	0,64	0,36	0,59	1,22
RN168km16	3	1,01	0,62	0,92	1,20
UBA	3	0,27	0,13	0,25	2,12
RCayastá	2	0,68	0,49	0,98	0
RECU	3	0,66	0,36	0,60	0

EV/ha: carga animal expresada en equivalente vaca por hectárea.

Tabla 2. Valores de disimilitud del ensamble de anfibios entre sitios según el índice de Bray-Curtis.

Bray-Curtis	Miní	Túnel	RN168km16	UBA	Rcayastá
Túnel	0,02	-	-	-	-
RN168km16	0,33	0,32	-	-	-
UBA	0,14	0,15	0,47	-	-
RCayastá	0,24	0,25	0,15	0,36	-
RECU	0,79	0,79	0,79	0,80	0,79

Conclusiones

El muestreo preliminar muestra que los campos ganaderos del valle aluvial del río Paraná pueden albergar una diversidad de anfibios caminadores similar a las reservas naturales que protegen parches de este sistema de humedales. Sin embargo, las cargas elevadas de ganado podrían disminuir la equidad de los ensambles, favoreciendo la dominancia de una especie, en este caso *E. bicolor*.

Agradecimientos

Este trabajo fue financiado por la Agencia Santafesina de Ciencia Tecnología e Innovación de la provincia de Santa Fe (PEICID 2022-008), el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Vincular 2023) y Fundación Williams.

Bibliografía

López JA *et al.* (2015) Herpet Conser Biol **10**, 819-832.
López JA *et al.* (2022) South Am J Herpetol **25**, 88-93.
Mesa L *et al.* (2017) Ecotox Environ Safety **144**, 422–429.
Mesa L *et al.* (2018) Arch Envir Cont Toxicol **75**, 316−326.
Mesa L *et al.* (2020) Sc Tot Envir **70**, 135692.
Oksanen *et al.* (2020) Comm Ecol Package Version, **2.5-3**.
PROSAP (2009) Min Agric Gan Pes Nac.
Quintana R *et al.* (2014) Min Agric Gan Pes Nac.

AP 13 Efecto del pastoreo sobre medianos y grandes mamíferos en el Chaco Seco

Cortez RD[1]*, Agüero WD[1], Castellarini F[2], Oesterheld M[3], Cibills A[4], Blanco LJ[1]
[1]INTA EEA La Rioja, Chamical; [2]IADIZA, CCT CONICET Mendoza; [3]Conicet-UBA; [4]USDA-NIFA
*E-mail: cortez.reyes@inta.gob.ar

Effect of grazing on medium and large mammals in the Dry Chaco

Introducción

En la actualidad, el impacto de la ganadería hace foco en aspectos como el balance de carbono, emisiones de gases de efecto invernadero, cambio climático y la biodiversidad. En diversos lugares del mundo, se está prestando atención a las razas bovinas "criollas", debido a su potencial para reducir el impacto ambiental (Spiegal et. al. 2023). Este estudio tuvo como objetivo medir la actividad de medianos y grandes mamíferos autóctonos (MGMA) y su interacción con el pastoreo bovino.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en el campo experimental "Los Cerrillos" de la EEA La Rioja del INTA (29°57' S -65°52' O). En un ensayo de pastoreo comparativo sobre pastizal natural, se evaluaron dos tratamientos (raza): Criollo Argentino (CR) y Angus (AA), en 4 potreros (unidad experimental n=2), de 550 ha cada uno. Cada potrero fue pastoreado por 15 a 20 vacas. Se distribuyeron 10 cámaras por potrero de la marca Bushnell (20 mp) y Cudde back (20 mp), teniendo en cuenta (Di Bitetti *et al.* 2020) distancia la aguada (DAG, Holechek, 1988): cerca (a menos de 1600 m) y lejos (más de 1600 m), y las tres comunidades vegetales (CV) predominantes (bajos, media loma y loma). Las mediciones se realizaron durante 2 épocas: reposo vegetativo (J-A-S) y crecimiento vegetativo (F-M-A) durante el período 2022-2023 (cámaras activas 180 días= 2 épocas x 90 días). Solo se contabilizaron como presencia aquellos registros separados por más de una hora, para estimar la abundancia relativa de MGMA y de bovinos. Las diferencias entre raza, época, DAG y CV, y sus interacciones, se analizaron mediante ANOVA. Las medias se compararon con test LSD Fisher (P<0,05).

Resultados y Discusión

Se registró un total de 8 especies de MGMA, de las cuales *Lycalopex gymnocercus (Zorro gris), Pecari tajacu (Chancho pecari) y Dolichotis patagonum(Liebre o Mara)* fueron las especies con mayores registros. Los resultados del ANOVA (Tabla 1) para MGMA mostraron una interacción significativa entre los factores raza, época y comunidad vegetal (CV). Se observó un mayor movimiento de MGMA durante la época de reposo vegetativo en "bajos" pastoreados con vacas AA, y en "lomas" pastoreadas con vacas CR. En trabajos previos realizados en el Chaco Seco paraguayo, también observaron el efecto de las características estructurales y las variaciones estacionales de la vegetación sobre la abundancia de las principales especies de MGMA (Weiler et. al. 2020). En el caso de la presencia de bovinos, solo se detectó significancia en el factor comunidad vegetal (CV, P < 0,05, Tabla 1), siendo mayor en los bajos.

Conclusiones

Estos resultados de un solo periodo de análisis, indicaron que la abundancia de MGMA, varía de acuerdo a la interacción de múltiples factores, principalmente asociados a patrones espaciales (CV) y estacionales (época) de la vegetación. Estos son resultados preliminares, se continuarán las evaluaciones durante los próximos períodos.

Agradecimientos

Al personal de apoyo de campo de la EEA INTA La Rioja. Por el financiamiento: Asoc. Coop. INTA La Rioja y proyectos INTA i099, CIAC 940201.

Bibliografía

Di Bitetti MS *et al.* (2020) J Nat Conserv 58, 125900.
Holechek JL (1988) Rangelands 10, 11
Spiegal S *et al.* (2023) J Arid Environ 216, 104980.
Weiler A *et al.* (2020) Glob Ecol Conserv 23, e01103.

Tabla 1. Abundancia relativa de grandes y medianos mamíferos autóctonos (MGMA), y bovinos, según raza (Criollo Argentino: CR y Angus: AA), época (crecimiento, FMA o reposo vegetativo, JAS), distancia a la aguada (DAG: cerca<1600m y lejos>1600m) y comunidad vegetal (CV: bajos, media loma y loma). La interacción Raza*Época*CV fue significativa para MGMA (P<0.05; letras distintas comparan tratamientos en la fila inferior con alfa= 0.05).

Factor	Niveles	MGMA		Bovinos	
		Valor de P	Medias ± D.E.	Valor de P	Medias ± D.E.
Raza	CR	P >0,05	3,03 ± 2,44	P >0,05	13,64 ± 5,23
	AA		4,58 ± 1,72		8,76 ± 5,06
Época	FMA	P < 0,05	1,77 ± 0,62	P >0,05	11,72 ± 4,69
	JAS		4,85 ± 1,54		10,68 ± 6,79
DAG	Cerca	0,05 < P < 0,1	2,36 ± 1,83	P >0,05	12,5 ± 6,52
	Lejos		5,56 ± 4,91		9,53 ± 7,1
CV	Bajo	P < 0,05	5,45 ± 5,62	P < 0,05	24,02 ± 19,03
	Media loma		2,11 ± 1,55		11,49 ± 5,7
	Loma		3,9 ± 4,9		3,42 ± 2,75
Combinaciones Raza*Época*CV	CR*FMA*med_lom	P < 0,05	0,48 ±0,057 A		
	AA*JAS*loma		1,43 ±1,563 A		
	AA*FMA*med_lom		1,51 ±0,304 A		
	CR*FMA*loma		1,6 ±0,622 A		
	AA*FMA*bajo		1,72 ±0,001 A		
	CR*JAS*med_lom		2,68 ±2.121AB		
	CR*FMA*bajo		2,89 ±1.619AB		
	AA*FMA*loma		3,42 ±2.065AB		
	CR*JAS*bajo		3,44 ±4.165AB		
	AA*JAS*med_lom		3,76 ±0.141AB		
	CR*JAS*loma		9,14 ±9,108 BC		
	AA*JAS*bajo		13,77 ±3,755 C		

AP 14 Huella de carbono y estrategias de mitigación en un tambo en Santa Fe, Argentina: Estudio de caso. Comunicación

Tieri MP[1]*, Herrera E[2], Delbon M[1,3], Gere JI[2,3]

[1]Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Rafaela (UTNFRRa), [2]Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Buenos Aires (UTNBA), [3] Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET),

*E-mail: mpaztieri@gmail.com

Carbon footprint and mitigation strategies in a dairy farm in Santa Fe, Argentina: Case study. Communication

Introducción

La producción lechera, presenta un desafío en cuanto a su contribución a las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). El objetivo del presente trabajo fue evaluar la influencia de la implementación de estrategias de mitigación de GEI sobre la huella de carbono (HC) de la leche, en un tambo de la provincia de Santa Fe, Argentina.

Materiales y Métodos

A partir de la información recopilada durante el ciclo julio 2022-junio 2023 en un tambo en la Provincia de Santa Fe, se calculó la línea base de emisiones de GEI y HC. El tambo cuenta con una superficie de 56 ha y 113 vacas totales (104 en ordeño y 9 secas). La dieta es 70:30 en la relación forraje: concentrado.

Se definieron los límites del sistema de producción y se utilizó el Calculador de Programa Argentino Carbono Neutro (PACN) para el cálculo de la huella y el balance de carbono específico para el sector lácteo a partir de las normas ISO 14067 y las guías del IPCC (2006; 2019). Una vez obtenida la línea base del tambo estudiado, a partir de una revisión bibliográfica y del calculador de PACN, se simularon diferentes estrategias de mitigación en sistemas ganaderos y, posteriormente, se seleccionaron aquellas aplicables a sistemas lecheros de base pastoril y se las clasificó como estrategias de corto (2024), mediano (2026) y largo plazo (2030), según su facilidad de aplicación. Posteriormente, se realizaron simulaciones de escenarios, incorporando las estrategias de mitigación seleccionadas en el escenario base del tambo, a partir del uso del calculador de PACN.

Resultados y Discusión

Las estrategias seleccionadas fueron: utilizar alimentos que garanticen el uso de soja libre de deforestación (SLD); instalación de agua en la parcela (AP); instalar un sistema de separación de sólidos tipo tamiz (SS); invertir en la instalación de un sistema de 3 lagunas para el manejo de purines líquidos (MPL); aumentar la incorporación del carbono al suelo (ACS) a partir de un mayor aporte de residuos de los cultivos y el uso del estiércol como fertilizantes; uso de energía solar (ES) y reforestación (RF).

La implementación de estas estrategias tiene el potencial de reducción de las emisiones desde la línea base de 1157,30 t CO_2 eq a 858 t CO_2 eq (Tabla 1). Cada estrategia impactó de manera distinta: SLD permitió una reducción del 16,78% de las emisiones. La inclusión de AP aumentó las emisiones en un 1% respecto a SLD, pero se mantuvo por debajo de la línea base. La incorporación de SS redujo las emisiones en un 4,09% respecto a la estrategia anterior. La inversión en MPL disminuyó las emisiones en un 6,76%. La suma de ACS mostró una reducción insignificante del 0,01%. El aporte de ES redujo las emisiones en un 1,28%, y de RF, aunque no redujo la HC, se destacó por su capacidad para secuestrar carbono (-0,12 t CO_2 eq), mejorando el balance de emisiones en un 12,12%. En conjunto, estas estrategias lograron una reducción del 25,81%, situándose en la categoría de mitigación media (Newell Price *et al.*, 2011).

Conclusiones

La implementación de un conjunto de estrategias de mitigación en el sistema productivo analizado tiene un potencial significativo para reducir la huella de carbono.

Es importante destacar que cada estrategia contribuyó de manera particular a la reducción total. Si bien algunas, como la soja libre de deforestación y el manejo de purines líquidos, mostraron un mayor impacto, todas ellas, en conjunto, lograron una disminución considerable de la huella de carbono del sistema.

La estrategia RF, aunque no redujo directamente las emisiones, demostró ser una práctica fundamental para el secuestro de carbono a largo plazo, mejorando el balance de GEI y contribuyendo a la mitigación del cambio climático.

Bibliografía

IPCC (2006). IPCC Guideline for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 4: Agriculture, Foresty and Other Land Use.

IPCC (2019). Refinement to the 2006 IPCC Guideline for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 4: Agriculture, Foresty and Other Land Use. Recuperado de https://www.ipcc-ggip.iges.or.jp/public/2019rf/vol4.htm

Newell Price JP *et al.* (2011). Proyecto Defra WQ0106.

PACN (2023). Herramientas sectoriales Mesa Láctea (2023). Buenos Aires, Argentina.

Tabla 1. Resultados y análisis de oportunidades de reducción de Gases de Efecto Invernadero.

Secuencia de Incorporación de Estrategias de Mitigación	Año	Emisiones totales (tCO_2 eq)	% de reducción emisiones	HC	% de reducción	Secuestro	Balance	% reducción balance	
								Por estrategia	Acumulado
Línea base (LB)	2023	1157,30		0,97		-0,04	0,93		
+Soja libre de deforestación (SLD)	2024	963,05	16,78%	0,81	16,49	-0,04	0,77	17,20%	17,20%
+Agua en la parcela (AP)	2024	972,71	15,95%	0,79	18,56	-0,04	0,75	2,60%	19,35%
+Separación de sólidos (SS)	2024	932,92	19,39%	0,76	21,65	-0,04	0,72	4,00%	22,58%
+Sistema de 3 lagunas para el manejo de los purines líquidos (MPL)	2026	869,84	24,84%	0,71	26,80	-0,04	0,67	6,94%	27,96%
+Aumento del aporte de carbono al suelo (ACS)	2026	869,78	24,84%	0,71	26,80	-0,04	0,67	0,00%	27,96%
+Uso de energía solar (ES)	2030	858,62	25,81%	0,70	27,84	-0,04	0,66	1,49%	29,03%
+Reforestación (RF)	2030	858,62	25,81%	0,70	27,84	-0,12	0,58	12,12%	37,63%

AP 15 Análisis de ciclo de vida para estimar el impacto ambiental de las explotaciones lecheras: estudio de caso. Comunicación

Tieri MP[1]*, Woloschin M[1], Ulmer J[2], Ochoa E[2]
[1] Universidad Tecnológica Nacional, Facultar Regional Rafaela (UTNFRRa). [2] Cooperativa Guillermo Lehmann.
*E-mail: mpaztieri@gmail.com

Life cycle assessment to estimate the environmental impact of dairy farms: case study. Communication

Introducción

En la actualidad existe un creciente interés por el diagnóstico de los impactos ambientales de distintos productos y en particular por el de los alimentos. El análisis de ciclo de vida (ACV) brinda la posibilidad de obtener información acerca de la sustentabilidad de los sistemas productivos y sus impactos ambientales potenciales. Esta valoración permite asegurar una mejora continua en los procesos y/o productos, a través de la reducción o la mitigación de los impactos ambientales. El objetivo del presente trabajo fue desarrollar un ACV multi-impacto para un tambo ubicado en la provincia de Santa Fe, Argentina.

Materiales y Métodos

Se utilizó el método de ACV, basado en la norma ISO 14040, de un tambo en la Provincia de Santa Fe (TSF) que cuenta con una superficie de 167 ha y 353 vacas totales (263 en ordeño y 90 secas), con una producción diaria promedio de 18,51 kg/vaca y una dieta 69:31 respecto a su relación forraje: concentrado. Para el trabajo se recopiló información del ciclo julio 2022-junio 2023, bajo un alcance desde la cuna a la tranquera. La unidad funcional fue 1 kg de leche corregida por grasa y proteína (LCGP) y conforme a la metodología de LCA ISO 14.040/14.044 y las Regla de Categoría de Producto (PCR) especificas. Los impactos potenciales evaluados fueron: potencial de calentamiento global (PCG), que se conoce comúnmente como la huella de carbono o emisiones de GEI por producto, acidificación potencial (AP), eutrofización potencial (EP), formación fotoquímica de Ozono potencial (FFO), reducción potencial de la capa de ozono (RCO), agotamiento potencial de recursos abióticos materiales (ARM), agotamiento potencial de recursos abióticos combustibles (ARC) y potencial de escasez de agua (EA).

Se utilizaron diferentes métodos de evaluación del impacto del ciclo de vida como el IPCC (2019), CML y ReCiPE 2016 (Huijbregts *et al.*, 2017). Los resultados fueron comparados con perfiles de la leche cruda de Brasil (BR), Nueva Zelanda (NZ) y del Resto del mundo (RDM) de la base de datos Agri-footprint 6.3.

Resultados y Discusión

La leche producida en TSF tuvo menores impactos ambientales potenciales respecto a los perfiles que se encuentran en las bases de datos internacionales (Tabla 1). El TSF presentó menor PCG y FFO por kg LCGP, respecto a BR y REM, siendo la alimentación animal, la compra de alimentos y la gestión del estiércol responsables de la mayor contribución al PCG (39, 23 y 15% respectivamente) y a la FFO (11, 73 y 4% respectivamente). La EP y la AP del TSF fueron las menores, siendo el mayor impacto debido al uso de fertilizantes inorgánicos para la producción de balanceados (78% y 68%) y la fertilización inorgánica en el tambo (10% y 16%) para EP y AP, respectivamente. Respecto a la RCO, la compra de balanceado, el uso de la energía eléctrica y el uso de herbicidas fueron los de mayor impacto (75, 10 y 10%, respectivamente). Para ARC y ARM, la compra de balanceados impactó en gran medida (69 y 99%, respectivamente), siendo importante para el ARC el consumo de gasoil (11%) y luz (6%). La EA fue baja respecto a los otros países utilizados para la comparación. Esto se debe a que es una producción en secano. El mayor consumo de agua fue en la producción del balanceado (68%), uso de agroquímicos (28%) y limpieza instalaciones (3%).

Conclusiones

Este trabajo resalta la importancia de comenzar a evaluar otros impactos ambientales potenciales además del poder de calentamiento global en los sistemas productivos. Si bien las emisiones de GEI son significativas, también es importante considerar otros impactos ambientales locales. Esta amplia evaluación nos permite implementar medidas más efectivas para mitigar el impacto ambiental de la lechería, promoviendo así un enfoque más holístico y sostenible.

Bibliografía

IPCC (2019). Volume 4. https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/vol4.htm

Huijbregts *et al* (2017). Int J Life Cycle Ass.22, 138-147.

Tabla 1. Impactos ambientales potenciales por kilogramo de leche cruda producida en un tambo de Santa Fe versus los de la leche del Resto del mundo, Nueva Zelanda y Brasil.

Impactos potenciales	Caso Santa Fe	Resto del mundo	Nueva Zelanda	Brasil
Potencial de calentamiento global (kg CO_2eq)	1,13	1,35	1,01	2,45
Agotamiento potencial de recursos abióticos fósiles (MJ)	2,53	2,33	1,52	3,81
Agotamiento potencial de recursos abióticos materiales (kg Sbeq)	7,44E-07	1,29E-06	1,62E-06	3,83E-06
Acidificación Potencial (g SO_2eq)	0,00367	0,0140	0,0159	0,0124
Eutrofización Potencial (g PO_4^{3-}eq)	0,00161	0,00664	0,00894	0,00592
Reducción potencial de la capa de ozono (kg CFC-11eq)	5,68E-09	1,97E-08	1,10E-08	3,43E-08
Formación fotoquímica de Ozono potencial (g NMVOCeq)	0,00153	0,00335	0,000839	0,00416
Potencial de escasez de agua (m^3eq/kgLCGP)	0,059	0,33	0,0612	0,219

AP 16 Destino del fósforo añadido por fertilización de largo plazo en *Campos* naturales

Cattani M[1]*, Rodríguez Palma R[1], Jaurena M[2], Silveira M[2], Rodríguez T[1], Lattanzi F[2]

[1] Facultad de Agronomía, Universidad de la República (FAGRO, UdelaR) Estación Experimental en Salto (EEFAS), [2]Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Área de Pasturas y Forrajes, Uruguay.

*E-mail: mcattani@fagro.edu.uy

Fate of phosphorus added through chronic fertilization in native Campo grasslands

Introducción

La fertilización con fósforo (P) y nitrógeno (N) permite aumentar la producción de forraje y la productividad secundaria de sistemas ganaderos extensivos basados en campo natural (Rodríguez Palma *et al.*, 2024). Aunque es sabido que en sistemas de producción animal la eficiencia de uso de estos nutrientes es relativamente baja, no se ha estudiado qué destino tienen los nutrientes agregados y no utilizados. El objetivo de este trabajo es conocer la distribución de P en el suelo de campo natural con y sin fertilización.

Materiales y Métodos

Los experimentos muestreados se ubican al norte del Uruguay, sobre suelos de cuestas basálticas (i) San Antonio-Salto (EEFAS), (ii) Cañada del Pueblo-Paysandú (INIA GLENCOE), y (iii) Tambores-Tacuarembó (INIA TAMBORES). Los tres experimentos se realizaron en pastizales nativos y recibieron N y P al voleo durante 11, 20 y 9 años, respectivamente (aporte total de P: 163, 522 y 699 kg P.ha^{-1}, respectivamente).

En los tres sitios se muestreó un tratamiento fertilizado con N y P, y uno no fertilizado (control). En Tambores, además, se muestreó un tratamiento fertilizado solo con N (N200 P0). Se tomaron muestras de suelo con calador hidráulico (Ø 8 cm) a 0-30 y a 30-90 cm para analizar P Total y densidad aparente (Dap). Además, se realizaron muestras compuestas por tratamiento con calador de mano (Ø 2 cm) a 0-10 cm para analizar P Total y P Orgánico. Se estudió la distribución en profundidad de los stocks de P orgánico y P mineral. Finalmente, se tomaron muestras de suelo 0-2.5 cm para medir P soluble en agua (WEP) y 0-20 para P extractable en solución Bray1 o en ácido cítrico (P_Bray y P_cítrico). Se realizó ANOVA con modelos mixtos (R).

Resultados y Discusión

El stock de P Total por sitio fue superior en las parcelas fertilizadas con P vs. control (P<0.01), esto se debió a aumentos de P mineral y no de P orgánico (P<0,01)

En ambos tratamientos el stock de P Total fue superior en los primeros 30 cm de suelo respecto a los horizontes profundos (relación 2,5:1 en tratamientos control y 1,5:1 en tratamientos fertilizados, Figura 1).

En los primeros 10 cm de suelo la diferencia en P Total (ppm) entre fertilizado y control fue -5% en EEFAS, 27 % en INIA Glencoe, 24 % en Tambores en secano (SR) y 35 % en Tambores con riego (R) (Figura 2).

En los tres experimentos, los valores de P_Bray fueron similares en las parcelas fertilizadas y control (4,0-5,1 vs. 4,1-4,9 ppm; P>0,05). El mismo patrón se observó en P extraído con ácido cítrico (4,8-6,8 vs. 5,3-6,3 ppm; P>0,05). El WEP (0-2.5 cm) fue 9% mayor en las parcelas fertilizadas (4,0-7,3 vs. 4,6-5,8 ppm), pero la gran variación hizo que estas diferencias no se detectaran como estadísticamente significativas (P>0,05).

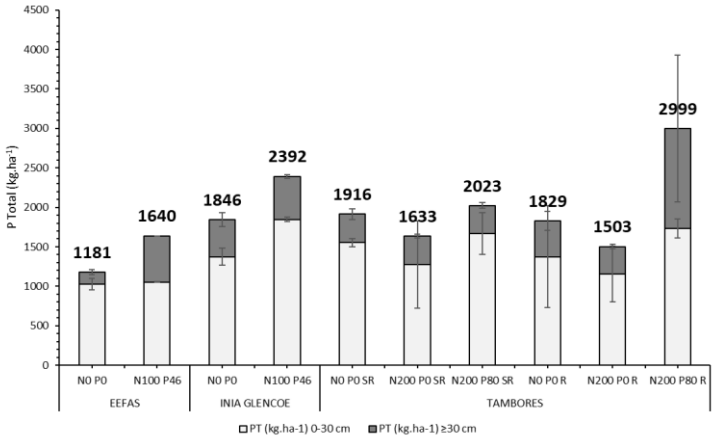


Figura 2. Stock de P Total en suelo (kg.ha-1), en dos profundidades: 0-30 cm y > 30 (30-90 cm), para tratamientos control (N0 P0) y fertilizados con N y P (N100 - P46 y N200-P80) solo con N (N200 P0), en secano (SR) Y riego (R) en tres sitios experimentales. Los valores indican la sumatoria de ambas profundidades.

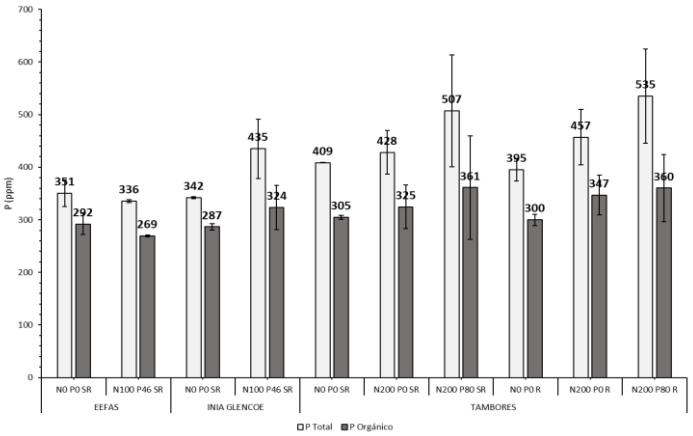


Figura 1. Concentración de Fosforo Total y Fósforo Orgánico (ppm) en 10 cm de suelo en tratamientos control (N0 P0), fertilizados con N y P (N100 P46 y N200 P80) y sólo N (N200 P0) en secano (SR) y riego (R) en tres sitios.

Conclusiones

El aumento de P total se debió principalmente al cambio en el P mineral. A pesar de las grandes cantidades de P soluble agregado, se observaron cambios relativamente pequeños o nulos en las concentraciones de P extractable, y en el P asociado a riesgo de polución (WEP).

Bibliografía

Rodríguez Palma RM *et al.* (2024) Rangel Ecol Manag (en prensa).

AP 17 ¿Es Posible aumentar la resiliencia de un pastizal sin afectar los índices de producción ganadera? Comunicación.

De Luca L[1]*, Casal A[1], Huinca D[2]

[1]INTA EEA Cuenca del Salado AER Maipú, [2]INTA EEA Cuenca del Salado AER Ayacucho

*E-mail: deluca.laura@inta.gob.ar

Is it possible to increase the resilience of a grassland without affecting livestock production rates? Communication

Introducción

La capacidad de un ecosistema de tolerar las perturbaciones o la velocidad con la que regresa a su estado inicial luego de una perturbación es lo que se conoce como resiliencia. A mayor riqueza de plantas herbáceas, leñosas, nativas, naturalizadas, asociaciones simbióticas, etc., mayor será la resiliencia de un pastizal ante una determinada perturbación (Nicholls *et al*, 2013)**.** La proporción de especies nativas dentro de la comunidad del pastizal resulta de suma importancia dado que han coevolucionado con el ambiente, contribuyendo en gran medida a robustecer indicadores de estabilidad y resiliencia. Otro componente fundamental son las asociaciones benéficas como los hongos micorrizógenos, un grupo de micorrizas omnipresente en la mayoría de los ecosistemas de pastizal es el de los hongos micorrizógenos arbusculares (HMA) los cuales están asociados a un 80% de las plantas (De la Rosa Mera *et al.,* 2006). El objetivo de este trabajo fue establecer un parámetro de resiliencia del pastizal basado en la recuperación de las especies herbáceas nativas y el potencial de colonización con hongos micorrízicos presentes en un sistema bajo pastoreo racional.

Materiales y Métodos

El sistema agroecológico bajo estudio (SABE), es un módulo de ganadería basado en el manejo racional del pastizal natural (Jacobo *et al.*, 2006), con apotreramientos progresivos desde mediados del año 2018. Posee una superficie total de 190 has, con 160 vacas en pastoreo y 5 toros al momento del servicio. Dentro de las mediciones realizadas, para monitorear esta propuesta de manejo, se implementó el Censo florístico por transectas (Matteucci *et al*,1982). Para el presente trabajo incluiremos sólo las especies nativas, teniendo en cuenta el aporte a la resiliencia que realizan las especies que coevolucionaron con el ambiente. No consideramos aquellas naturalizadas (*Rye-grass sp., Festuca sp., Lotus sp*), ni exóticas (*Cynodon sp, Hipochaeris sp*., etc.). Si bien existen muchas definiciones de pastizal natural; algunas hacen referencia a la necesidad de poseer una cobertura relativa mayor al 50 % de especies nativas para ser considerado como tal. A la hora de valorar los HMA, se trabajó con la estimación del Potencial de colonización micorrízico PCM), (Covacevich *et al.*, 2014), denominada metodología de "Planta Trampa". El PCM, está compuesto por dos porcentajes: %M que indica la presencia de hifas colonizadoras en las raíces de las plantas trampa y %A que indica la proporción de arbúsculos detectados en las no raíces, efectivizando la simbiosis entre los hongos y las plantas.

Resultados y Discusión

Las especies vegetales nativas encontradas durante los muestreos realizados fueron principalmente *Paspalum dilatatum* Poir., *Bothriochloa laguroides* (DC.) Herter, *Setaria geniculata* Lam., *Sporobolus indicus* (L.) R. Br., *Adesmia bicolor* (Poir.) DC., *Centaurea cyanus L*, *Piptochaetium bicolor* Vahl., *Panicum gouinii* E. Fourn., las cuales han incrementado su % de cobertura de un 10% a un 50% a la par del potencial de colonización micorrízico, entre los años 2019 a 2022. A su vez, los índices productivos considerados (Condición corporal y %Preñez) también mejoraron a lo largo del período considerado, sin ir en detrimento de la composición del pastizal. Es interesante ver cómo tanto el % de cobertura de herbáceas nativas como el %A se mantiene en valores superiores al año de inicio, aun considerando la extrema sequía registrada durante el último año evaluado (2023). Esto podía darnos la idea de un aumento en la resiliencia del sistema, dado que, a pesar del estrés hídrico, la simbiosis permanece activa al igual que la estructura vegetal.

Conclusiones

El pastoreo racional, con sus mayores períodos de descanso, permitió restablecer la cobertura de plantas nativas y facilitó la supervivencia de propágulos de hongos micorrízicos, aún en condiciones de alta adversidad, como lo fue la sequía registrada durante el 2022-2023.

Bibliografía.

Covacevich F *et al.* (2014) EUDEM.115pp

De La Rosa Mera C (2006) Rev. Especial. Cs. Quím. y Biol. 9 (2): 96- 100.Jacobo E *et al.* (2006). Range. Ecol.& Manag. 59(3), 249-257.

Nicholls C *et al.* (2013). https://www.fao.org/family-farming/detail/es/c/1310748/

Matteucci S D *et al.* (1982). Secret. Gral. OEA. Vol. 22 Washington, DC.

Tabla 1. Estimación del % de cobertura de plantas nativas; potencial de colonización hongos micorrízico- arbusculares (PCM) expresado en presencia de HIFAS (% M) y de arbúsculos (%A), CC condición corporal rodeo promedio anual para el año; porcentaje de preñez para el año. período 2019, 2020, 2021, 2022 y 2023. sobre el sitio 14C2F2 correspondiente a campo natural media loma.

ÉPOCA DE MUESTREO	% Cobertura de Nativas	Pot. Colon. PCM		CC vaca promedio	% Preñez
		%M	%A		
OTOÑO 2019	10	44	22	2,5	87
OTOÑO 2020	44	53	17	2,9	94
OTOÑO 2021	52	68	34	2,9	91
OTOÑO 2022	50	58	46	2,7	94
OTOÑO 2023	34	37	40	2,9	93

AP 18 Uso de bioindicadores microbianos de suelo para el monitoreo de los sistemas de pastoreo en pastizales australes

Andrade M[1]*, Morales CG[1], Ferrer F[2], Barria Lagos V[3], Toledo S[1]
[1]EEA- INTA Santa Cruz, [2]CIT-CONICET Santa Cruz.[3]Universidad de la Patagonia Austral
*E-mail: andrade.miguel@inta.gob.ar

Use of soil microbial bioindicators for monitoring grazing management systems in austral grasslands

Introducción

Existe un interés creciente en contar con indicadores de calidad del suelo dado que mercados y productores se han vuelto más conscientes de la necesidad de gestionar el suelo de una manera sostenible (McGuire, 2015). En este sentido, hay antecedentes en donde los bio-indicadores (biomasa, actividad y coeficientes microbianos) ya se han integrado en redes de monitoreo de suelos y se destacan como herramientas de bio-monitoreo por su sensibilidad a los disturbios (Marcos y Olivera, 2016). La ganadería ovina extensiva es la principal actividad agropecuaria de Santa Cruz, primando un sistema de manejo del pastoreo continuo. Sin embargo, existen establecimientos que aplican sistemas alternativos como el pastoreo rotativo, el manejo holístico o los que consideran cambios en la carga animal en función de la oferta de forrajes. El objetivo de este trabajo fue determinar los atributos microbianos de suelo bajo distintos sistemas de manejo del pastoreo que se realizan en la región.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en el Sur de Santa Cruz (estepa magallánica seca), en sitios que tienen cuatro tipos de manejo del pastoreo diferentes aplicados por más de 8 años: i) un manejo rotativo (descansos de 45 días); ii) pastoreo continuo de carga moderada (0,15 EO ha^{-1} $año^{-1}$); iii) pastoreo continuo de carga alta (0,50 EO ha^{-1} $año^{-1}$); iv) ajuste de la carga en función de la disponibilidad forrajera. Estos se contrastaron con sitios sin pastoreo (clausura >30 años). Para cada una de estas cinco condiciones, se tomaron n=4 muestras compuestas de suelo de los primeros 0-10cm de profundidad. En laboratorio se determinaron: el carbono de la biomasa microbiana (CBM), y la respiración biológica del suelo (RBS). Con ellos se calculó el coeficiente microbiano que relaciona RBS:CBM (qCO_2) según las técnicas descriptas en Toledo et al (2021). Los datos fueron analizados con ANOVA simple y separación de medias mediante test de Tukey con nivel de significancia del 5%.

Resultados y Discusión

Los datos mostraron una disminución del CBM en el sitio con carga alta comparado al sitio no pastoreado, mientras que no hubo diferencias entre los restantes tipos de manejo (Fig. 1ª). El CBM se utiliza para evaluar los cambios del carbono (C) dado que es una fracción lábil y "viva" sensible a las modificaciones en las reservas del C del suelo. Además, el crecimiento microbiano es importante para el mantenimiento de la calidad del suelo. La RBS y el qCO_2 aumentaron en los sitios con pastoreo, siendo mayor este incremento en el sitio de pastoreo continuo de carga moderada, seguido del manejo de carga alta y el sitio de pastoreo rotativo, mientras que el manejo de pastoreo con ajuste de carga no fue diferente al sitio sin pastoreo (Fig. 1 b y c). La RBS informa sobre la actividad de los microorganismos y la mineralización del C del suelo, y cómo las prácticas de manejo más intensivas generan una mayor emisión de CO_2 del suelo. El qCO_2, al integrar ambas variables, es una herramienta útil para mostrar la capacidad de la comunidad microbiana para incorporar C al suelo frente a la cantidad de C que se pierde por RBS. El qCO_2 indica el nivel de stress de la población microbiana. Un mayor qCO_2 indica una población metabólicamente menos eficiente, ya que libera más C del que incorpora a su biomasa. Esta variable se ha utilizado como un buen bioindicador de los impactos que generan las prácticas de manejo del pastoreo en el suelo.

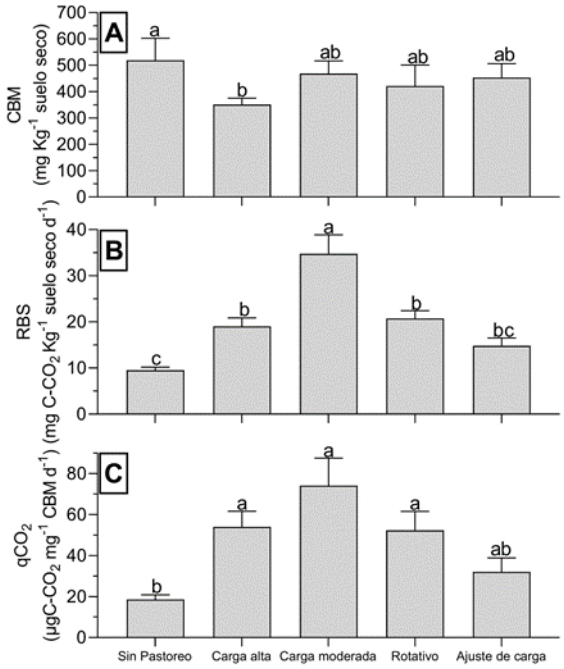


Figura 1. Atributos microbianos de suelo (carbono de la biomasa microbiana: CBM; respiración biológica del suelo: RBS; coeficiente metabólico microbiana: qCO_2) para los distintos sistemas de manejo del pastoreo en pastizales de Santa Cruz. Letras distintas indican diferencias significativas *p<0.05*.

Conclusiones

Los sistemas de manejo del pastoreo para la cría de ganado ovino en la estepa Patagónica Austral generan modificaciones en el suelo, que podrían ser monitoreadas a través de los atributos microbianos. De estos resultados se desprende que, el sistema que mejor conserva el microbioma del suelo es el ajuste de carga en función de la oferta forrajera, seguido de los restantes sistemas de manejo que tienen efectos diferenciales según el bioindicador que se analice.

Agradecimientos

Este estudio se llevó adelante con el apoyo de los proyectos PD I098 y PE I034, el laboratorio y el campo experimental Potrok Aike (Gallardo R. Seeber G.) de la EEA del INTA Santa Cruz.

Bibliografía

McGuire S (2015) Rome: FAO Advances in Nutrition 6, 623-624.

Marcos MS *et al*. (2016) In Springer, Biology and Biotechnology of Patagonian Microorganisms 13, 91-108.

Toledo S *et al*. (2021) J Arid Environ 184, 104300.

AP 19 Vulnerabilidad de la ganadería ovina de Santa Cruz al cambio climático: ¿qué pasaría con el área de producción y la receptividad?

Andrade M[1]*, Morales CG[1], Ferrer F[2], Toledo S[1]
[1]EEA- INTA Santa Cruz, [2]CIT-CONICET Santa Cruz.
*E-mail: andrade.miguel@inta.gob.ar

Vulnerability of sheep livestock farming in Santa Cruz to climate change: what would happen with production area and field receptivity?

Introducción

El último informe del IPCC relacionado al cambio climático indica que las regiones australes enfrentarán grandes desafíos en los sistemas productivos agropecuarios (Portner *et al*., 2022), dado que experimentarán un mayor incremento de la temperatura, con modificaciones en los patrones de precipitación. Esto resulta clave para la ganadería ovina de Santa Cruz, sistemas extensivos con base forrajera sobre pastizal natural (dieta ovina basada principalmente en pastos cortos "intercoironal"), el cual depende principalmente de las condiciones climáticas para la cría de ovejas en la región. En este sentido, cuantificar los posibles efectos sobre los pastizales y dimensionar su impacto sobre las unidades de producción resulta de interés para anticiparnos en la generación de estrategias que se adapten a estos cambios a nivel de establecimientos. Para ello, existen ensayos manipulativos de campo que utilizan cámaras de calentamiento abiertas denominadas Open Top Chambers (**OTC**) (Ward *et al*., 2013) y combinarlas con variaciones en las precipitaciones. El objetivo fue determinar el efecto del incremento de la temperatura y variación de la precipitación media anual sobre la oferta forrajera y analizar mediante estimaciones los cambios a en la superficie de producción y receptividad ganadera, considerando los parámetros de un establecimiento modal de la zona Sur de Santa Cruz.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en el campo experimental Potrok Aike, un pastizal del Sur de Santa Cruz (TMA: 6,3°C/PMA: 246 mm). Se utilizaron OTC de forma de cono truncado hexagonal con diámetro superior e inferior de 1,20 y 1,66 m respetivamente, con una altura de 0,5 m. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado, con 4 tratamientos y 3 repeticiones (n=12). Los tratamientos fueron: **Control** (TMA y PMA del sitio); **IT-PN**: Incremento de la temperatura y precipitación natural; **IT-S**: Incremento de la temperatura y sequía (123 mm); **IT-IP**: Incremento de la temperatura y precipitación (369 mm). Los OTC lograron generar un calentamiento de 1,6 ± 0,5 °C. Para simular las variaciones de precipitación se utilizaron interceptores que reducen pasivamente las precipitaciones (IT-S), y para simular los incrementos de la precipitación se realizaron riegos a nivel de las parcelas (IT-IP). Para la determinación de la biomasa forrajera (estrato intercoironal) se utilizaron marcos de 0,2m^2, se secó en estufa a 60°C/48h y se cuantificó los Kg materia seca (MS) por hectárea (ha). Para analizar las relaciones de impacto sobre la superficie y receptividad se consideró los valores de establecimientos modales de cría ovina de la zona de estudio descripta en Roa *et al*. (2023): campos de 22.000 ha, receptividad de 0,20 EOP/ha y un stock de la majada de ~4.700 (ovejas, borregos/as, capones y carneros). Los datos fueron analizados con ANOVA y separación de medias con test de Tukey *P*< 0,05.

Resultados y Discusión

Los resultados muestran que los pastizales del Sur de Santa Cruz tienen una producción de biomasa intercoironal de 214Kg MS/ha/año. El tratamiento IT-S mostró una disminución del 23,5 %, mientras que IT-IP aumentó 20,5 % la oferta forrajera comparado con el Control. En función de los escenarios de cambio climático estudiados y teniendo en cuenta los parámetros de establecimientos modales (Roa *et al*., 2023), se observa que IT-S impondría la necesidad de una mayor superficie (27.170 ha) para sostener la majada de 4690 animales, bajando la receptividad de los campos a 0,15 EOP/ha (Fig. 1 A). Por otra parte, IT-IP posibilitaría tener en menos superficie (17490 ha) la misma majada y/o aumentar la receptividad del campo a 0,24 EOP/ha, es decir, nos permitiría sumar aproximadamente 600 animales en el campo bajo este escenario (Fig. 1 B).

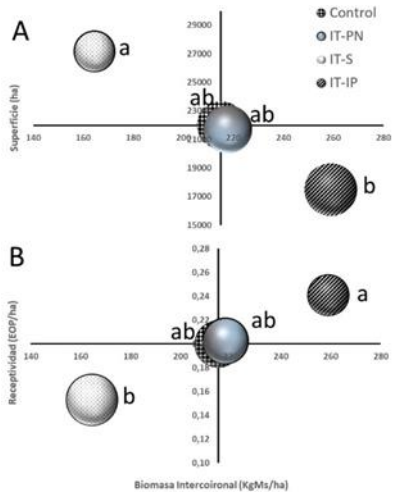


Figura 1. Biomasa forrajera y su relación con **A)** Superficie y **B)** Receptividad de los campos del Sur de Santa Cruz para los escenarios de cambio climático evaluados. Control: Temperatura Media Anual: TMA: 6,3°C y Precipitación Media Anual: PMA: 246 mm; IT-PN: Incremento de la temperatura y precipitación natural; IT-S: Incremento de la temperatura y sequía; IT-IP: Incremento de la temperatura y precipitación. Letras distintas indican diferencias significativas *p<0.05*.

Conclusiones

Este trabajo, muestra datos preliminares del impacto del cambio climático y la vulnerabilidad que podría tener la ganadería ovina en la región Sur de Santa Cruz, contrastando dos escenarios, que nos lleva a pensar en posibles alternativas adaptativas a las que se tendrán que adecuar los sistemas productivos en pos de sostener a la actividad ovina en la Patagonia.

Agradecimientos

Estudio realizado con el apoyo del proyecto INTA PD I098 y PE I034.

Bibliografía

Portner G *et al*. (2022) IPCC University Press Cambridge, UK and New York USA 2, 1689–1816.

Ward S *et al. (*2013) Ecol Lett **16**, 1285-1293.

Roa MA *et al.* (2023) Informe INTA EEA Santa Cruz Septiembre 2023, 1-10.

AP 20 Emisiones de gases de efecto invernadero en novillos pastoreando campo natural y sorgo forrajero en verano

Fernández-Turren G[1]*, De Los Santos C[2], Araujo V[2], Rovira P[1], Ayala W[1]
[1]Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, INIA Treinta y Tres, Ruta 8 km 281, Treinta y Tres – Uruguay.
[2]Estudiantes, Universidad del Trabajo de Uruguay - Escuela Agraria Melo "Alcides F. Pintos".
*E-mail: gfernandez@inia.org.uy

Greenhouse gas emissions of steers grazing native grasslands and forage sorghum in summer

Introducción

Las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) producto de la ganadería de carne representan un 14,5% de las emisiones a escala global (Gerber et al., 2013). En Uruguay, los estudios buscan cuantificar su magnitud y la incidencia de diferentes fuentes de alimentación y categoría vacuna entre otros aspectos. A partir de 2023, se implementaron bajo pastoreo los primeros estudios en la región Este de Uruguay con el objetivo de comparar la intensidad de emisiones de GEI de novillos para carne bajo pastoreo directo de campo natural o sorgo forrajero.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en la Unidad Experimental Palo a Pique de INIA Treinta y Tres - Uruguay (latitud 330 15´ S, longitud 540 29 O) entre enero y marzo 2023. Dieciséis novillos de raza carnicera de 1-2 años (293±32 kg PV) fueron asignados (1.33 an/ha) al azar a dos tratamientos de alimentación: Campo natural (CN, n=8); Sorgo forrajero (SF, n=8). El periodo experimental fue de 64 días (21 días de acostumbramiento y 43 días de mediciones). En ambos tratamientos los animales realizaron pastoreo continuo de las pasturas asignadas. Se determinó la disponibilidad, crecimiento y calidad de forraje, evolución de PV cada 14 días y emisiones de metano y dióxido de carbono (CH_4, CO_2). Las emisiones fueron registradas utilizando el sistema GreenFeed (C-Lock Inc., Rapid City, SD, USA), que midió el flujo directamente durante periodos cortos cuando los animales accedieron voluntariamente a los dispositivos (Hirstov *et al*. 2015). El registro se realizó durante todo el periodo experimental asignando una unidad GreenFeed a cada tratamiento. Los equipos fueron programados para ofrecer 34 gr de concentrado (20% PB, 27% FDN) cada 30 segundos hasta 8 veces en cada periodo de alimentación y hasta 4 períodos de alimentación por día. Los equipos fueron calibrados al inicio del ensayo, y luego automáticamente cada 3 días. La intensidad de emisión de CH_4 (g CH_4/kg GPV) fue calculada para cada animal según las emisiones diarias de CH_4 y las ganancias diarias de peso vivo (GPV). Los datos fueron analizados a través de un análisis de varianza usando el procedimiento MIXED de SAS. Se utilizó un modelo estadístico que incluyó el efecto fijo del tratamiento (CN o SF) y el número de réplicas de animales por tratamiento (n = 8). Se declararon diferencias significativas para $P<0,05$ y tendencias para $0,10 < P < 0,05$.

Resultados y Discusión

La disponibilidad de forraje fue mayor para SF con respecto a CN (4895 vs 2896 kg MS/ha, respectivamente). El SF presentó mayor contenido de PB (6.3 vs 5.2%) y menor contenido de FDN (68 vs 79%) y FDA (38 vs 50%) respecto al CN. Los animales SF presentaron una mayor GPV, con mayor nivel de emisiones (g/d), pero con menor intensidad de emisión (g/kg GPV) con respecto a los novillos CN ($P<0.05$; Tabla 1).

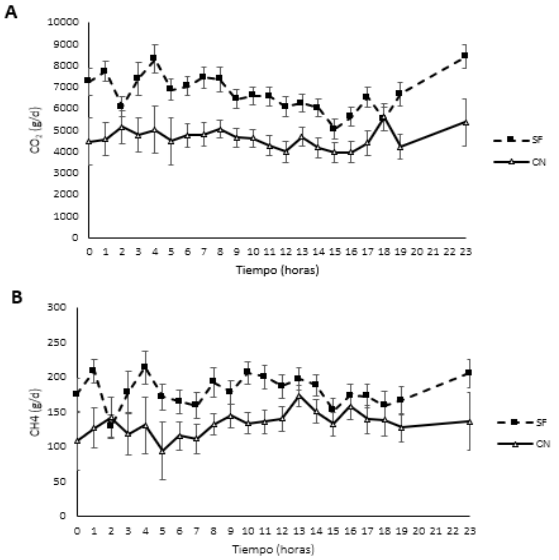


Figura 1. Variación durante 24 h (0 a 23 h) de las emisiones de CO_2 (A) o CH_4 (B) en novillos alimentados con campo natural (CN) o sorgo forrajero (SF).

Se observaron diferencias significativas en los horarios 0, 8, 10 y 11 ($P<0,05$), y tendencia a diferencia en 4, 5, 6, 7 y 12 h en las emisiones de CH_4 y CO_2 (Figura 1). La diferencia en GPV y la mayor emisión a lo largo del día observada en los animales SF sugieren que una mayor disponibilidad de forraje con una mejora en la calidad de la pastura a través del uso de verdeos de verano permitiría un mayor consumo de nutrientes y una reducción en la intensidad de emisiones por una mejora en la performance animal. Estos resultados coinciden con los efectos reportados por Dini *et al*. (2017) utilizando otra técnica para las determinaciones de emisiones (SF6) en vaquillonas pastoreando forrajes de calidad contrastante, lo que reafirma el potencial de la estrategia nutricional utilizada.

Conclusiones

El pastoreo de sorgo forrajero durante verano puede ser una estrategia de mitigación de la intensidad de emisiones GEI en sistemas pastoriles basados en campo natural.

Bibliografía

Dini Y *et al* (2017) Anim Prod Sci 58,2329-2334.
Gerber PJ *et al* (2013) http://www.fao.org/3/a-i3437e .pdf
Hristov AN et al (2015) J Vis Exp 103, 52904.

Tabla 1. Ganancia diaria de peso vivo y emisiones de gases de efecto invernadero de novillos alimentados con campo natural (CN) o sorgo forrajero (SF).

	CN	SF	EEM	p-valor
Ganancia diaria (kg/d)	0,063	0,623	0,09	<0,01
CO_2 (g/d)*	4626	6729	151,6	<0,01
CH_4 (g/d)*	133	180	5,67	<0,01
Intensidad de emisión (g CH_4/kg GPV)*	670	241	91,6	<0,05

*Datos obtenidos a partir de 4 animales/tratamiento.

AP 21 Caracterización de indicadores edáficos, Nan y MO, en un sistema ganadero basado en Pastizal Natural. Comunicación

Casal AV[1]*, Romei D[1], Huinca D[2], Larrea G[1]
[1]INTA EEA Cuenca del Salado AER Maipú; [2]INTA EEA Cuenca del Salado AER Ayacucho
*E-mail: casal.alejandra@inta.gob.ar

Characterization of soil indicators, NAN and OM, in a livestock system based on Natural Grassland. Communication

Introducción

El contenido de materia orgánica (MO) de suelo está relacionado con la estructura y fertilidad de un suelo, aunque no siempre es un estimador confiable de la capacidad del mismo de proveer nutrientes. Por lo tanto, han sido sugeridos otros métodos químicos y biológicos como predictores de la mineralización. El Nitrógeno incubado en anaerobiosis (Nan), es un método biológico, que se relaciona con la capacidad potencial de un suelo de liberar nitrógeno y otros nutrientes (Wyngaard *et al*., 2012) presentes en la MO. A su vez, estudios recientes han sugerido dicho estimador como un indicador de la salud edáfica (García *et al*., 2020), por lo que variaciones en el nivel del Nan no solo se relacionan con cambios en la fertilidad del suelo sino también con cambios en capacidad del suelo de proveedor servicios ecosistémicos. El obetivo de este trabajo fue caracterizar la variabilidad temporal y espacial del contenido de MO y Nan en un sistema ganadero agroecológico de pastizal natural.

Materiales y Métodos

El sistema agroecológico bajo estudio (SABE) es un módulo de 190 hectáreas destinado a la ganadería, basado en el manejo racional del pastizal natural, ubicado en el partido de Ayacucho (-37,0974; -57,8756). El pastoreo racional consiste en un manejo planificado del ganado, donde se subdividen los potreros (en este caso, en 32 parcelas fijas, con la posibilidad de subdivisión adicional) permitiendo un pastoreo intensivo de corta duración seguido de un período de descanso prolongado para cada potrero. Este enfoque tiene como objetivo evitar el sobrepastoreo, promover la regeneración del suelo y la biodiversidad, y favorecer los ciclos ecosistémicos, como el ciclo del carbono, el ciclo hidrológico y la dinámica de nutrientes, optimizando la productividad y la sostenibilidad del sistema. Se analizaron los contenidos de MO y Nan registradas a partir del año 2020, y en continuidad, sobre diez de los potreros fijos (sitios) cuyo tapiz vegetal es pastizal natural. Los muestreos se realizaron en el estrato de suelo de 0- 20 cm de profundidad.Se calcularon estadísticos descriptivos básicos para caracterizar el Nan y la MO como: media, mediana, coeficiente de variación (CV), valores mínimos y máximos, con cuatro años de datos, muestreados con frecuencia anual.

Resultados y Discusión

En la Tabla 1 se presentan los estadísticos descriptivos de los atributos edáficos estudiados. Tanto la MO como el Nan, presentaron una distribución normal ya que el promedio y la mediana presentaron valores muy similares. Los valores promedio tanto para la MO y Nan de todos los sitios fueron altos y muy altos, respectivamente (Tabla 1). Por otra parte, los CV fueron bajos para la MO y más altos para el Nan, lo que indica una baja variabilidad temporal dentro de cada sitio para la MO y no así para el Nan (Tabla 1). A su vez, se relacionó el contenido del Nan con el de MO y mostraron una relación lineal significativa positiva (p-valor < 0.05) lo que indica que aumentos en los contenidos de MO se relacionaron con mayores valores de Nan (datos no mostrados). Sin embargo, la MO solo explicó el 18% de la variación observada en los contenidos de Nan, lo que coincide lo reportado por otros autores (García et al., 2020).

Conclusiones

Los datos sugieren que la MO presentaría una variabilidad más baja que el Nan a lo largo del tiempo. La estabilidad relativa de la materia orgánica podría ser importante para la sostenibilidad del sistema ganadero. Sin embargo, la mayor sensibilidad del Nan podría ser mejor opción para el monitoreo de la salud y fertilidad del suelo. Los resultados hallados son importantes dado que hay poca información respecto a la variación del Nan en ambientes de pastizales naturales.

Bibliografía

García G *et al*. (2020) Ecol Aust 34:228-239.
Wyngaard N *et al*. (2012) Soil Till Res 119:22-30

Tabla 1. Estadísticos descriptivos para la materia orgánica (MO) y nitrógeno incubado en anaerobiosis (Nan) para muestras de suelo de 0-20 cm de profundidad.

Sitios	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedio
	Materia Orgánica (%)										
Promedio	4,13	4,96	5,31	3,56	4,15	4,29	5,84	5,77	4,3	5,95	4,83
Mediana	4,32	5,03	5,29	3,48	3,98	4,3	5,86	5,77	4,43	5,96	4,84
CV	0,14	0,18	0,14	0,08	0,17	0,05	0,05	0,06	0,1	0,07	0,1
Mínimo	3,29	4,05	4,59	3,31	3,48	4,08	5,47	5,37	3,71	5,47	4,28
Máximo	4,61	5,74	6,06	3,97	5,17	4,49	6,16	6,16	4,64	6,41	5,34
	Nitrógeno Incubado en Anaerobiosis (ppm)										
Promedio	133,23	167,51	125,76	117,4	133,95	169,12	196,22	142,56	165,41	152,85	150,4
Mediana	135,85	170,9	127,08	114,25	128,89	167,15	202,28	144,58	165,81	154,5	151,13
CV	0,36	0,12	0,24	0,14	0,2	0,14	0,09	0,08	0,17	0,13	0,17
Mínimo	72	140,3	92,26	100,66	107,03	147,7	170,31	128,1	132	126,4	121,68
Máximo	189,21	187,95	156,6	140,42	171	194,46	210	153	198	176	177,66

AP 22 Evaluación económica: distribución y calidad del agua en un sistema bovino del Caldenal, San Luis, Argentina. Comunicación

Galvagno E[1], de Prada J[1], Peñafort C[1], Cola J[2], Macor L[1]*
[1]Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto, [2] Productor
*E-mail: lmacor@ayv.unrc.edu.ar

Economic Evaluation: Distribution and Quality of Water in a Bovine System in the Caldenal, San Luis, Argentina. Communication

Introducción

Las grandes distancias que recorre el animal hasta el agua, sumado a problemas de calidad de la misma constituye una limitante importante de los establecimientos agropecuarios característicos en la ecorregión del Caldenal. Distancias mayores a 2000 m, reducen el consumo de forraje disponible. La mala calidad acarrea problemas nutricionales, reproductivos y sanitarios. En un plantel, los animales dominantes guían el acceso al agua, mientras que los sumisos no llegan a satisfacer adecuadamente sus necesidades, ya que se van de las aguadas antes de cubrir sus necesidades (Bavera, 2011). Al considerar la dimensión ambiental, esta situación genera una distribución inadecuada de las deyecciones, sobrepastoreo en proximidad a la aguada (degradación de suelo y erosión) y subpastoreo en las zonas distantes – riesgo de incendios.

Es fundamental entonces, conocer el impacto que tiene en esta región reducir la distancia de acceso a agua de calidad. El objetivo de este trabajo fue evaluar el impacto económico ex ante de las inversiones que mejoran la distribución y calidad del agua en un sistema ganadero bovino en la ecorregión del Caldenal, San Luis, Argentina.

Materiales y Métodos

El estudio de caso corresponde a un establecimiento de cría y recría, de 500 vientres, localizado en Nueva Galia, San Luis. Los lotes estaban divididos en parcelas con alambrado eléctrico sin disponibilidad de agua y con un sistema pastoreo "tipo pastoreo intensivo". La distancia máxima recorrida por el animal fue de 2600 m y el agua contenía una cantidad de sólidos totales de entre 3,6 y 5,5 g/l. La cadena forrajera del establecimiento estaba compuesta de monte de caldén mejorado con pasturas como *Digitaria eriantha, Panicum coloratum, Eragrostis curvula*, y otros lotes con pastizal natural.

Se diseñó las instalaciones y mejoras para recolectar agua de lluvia y distribuirla para que animal no camine más de 300 m. Se dimensionó el impacto productivo y económico basado en los datos del establecimiento y supuestos tomados de la bibliografía de referencia. El impacto económico se estimó mediante el Valor Actual Neto Económico (VANE) (Sapag *et al*., 2014), con una tasa de descuento 7%, un periodo de análisis de 25 años - estimado en función de la vida útil teórica de un tajamar - y el valor de legado, incremento en el valor de stock por los cambios de productividad global del sistema.

La alternativa evaluada (CDR) contempló un aumento en la calidad, distribución del agua, y debido al aumento potencial de la disponibilidad de pasto se proyectó incrementar el número de vientres (715). Esta alternativa se comparó con una situación tendencial (ACT), que representa los resultados futuros de no hacerse modificaciones.

Resultados y Discusión

CDR requiere inversiones fijas de $218.700.676 para capturar agua de lluvia, que se usará para diluir los sólidos totales y sales del agua de la napa freática, distribuir el agua de mejor calidad hasta cada parcela y aumentar el número de reproductores. La alternativa permitió incrementar el valor del activo de la empresa en aproximadamente un 232% (Tabla 1). Esto refleja que la incertidumbre es relativamente baja al considerar el valor de legado.

Tabla 1. Capacidad de producción (Kg PV) e Indicadores económicos para ACT y CDR

Variable	*ACT*	*CDR*
Capacidad de Producción (Kg PV)	148.285	232.847
VANE$_{(7\%)}$ ($)		77.769.570
Valor del legado ($)	305.836.699	1.015.427.406

ACT Situación tendencial sin modificaciones, **CDR** Alternativa evaluada, **VANE$_{(7\%)}$**, Valor Actual Neto Económico (VANE).

Las implicancias de estos hallazgos van más allá del mercado convencional utilizado para valorar el proyecto. En la alternativa se incrementaría el bienestar animal, y el agua en la parcela mejoraría la distribución del bosteo y el ciclo de nutrientes, así como la infiltración del agua de lluvia. Estas mejoras podrían mejorar las relaciones entre las comunidades vegetales y animales del ecosistema, y afectar directamente la productividad de los pastizales y el cuidado del bosque nativo (Bica *et al*., 2021).

Si bien los resultados del estudio son alentadores, hay varias limitaciones que deben considerarse. El diseño técnico se realiza a nivel de perfil de proyecto sin las precisiones técnicas. Las estimaciones de pasto podrían cambiar con la mejora en la distribución del agua, y no se consideró el aprovechamiento del pasto diferido, ni la mejora en la productividad animal (aumento diario de peso vivo y condición corporal).

Conclusiones

Las estimaciones establecidas en el modelo realizado muestra como muy promisoria las inversiones en captura y distribución de agua de lluvia tanto por la rentabilidad del emprendimiento como por el valor de legado, indicador de la sostenibilidad intergeneracional. Y permiten concluir que se debe dar continuidad a los estudios de factibilidad para sortear las limitaciones comentadas.

Bibliografía

Bavera GA (2011) Manual de Aguas y Aguadas para el Ganado, 4ta. Edición. Editorial del Autor.
Bica *et al*. (2021) Front Vet Sci **8**, 616904.
Sapag Chain *et al*. (2014) Preparación y evaluación de proyectos. Mc Graw Hill educación.

Auspician al 47° Congreso Argentino de Producción Animal

PLATA

NutrenCoop

Nutrición Animal

COOPERATIVA AGROPECUARIA de MALABRIGO Ltda.

COOPERATIVA AGROPECUARIA DE MALABRIGO LTDA.


Santa Fe
PROVINCIA

BRONCE

UNIÓN AGRÍCOLA DE AVELLANEDA
COOPERATIVA LIMITADA

Criadero
El Cencerro

IPCVA Instituto de Promoción de la Carne Vacuna Argentina

over®

MEDICINA VETERINARIA

GUILLERMO LEHMANN

Criadero y Semillero

PALO VERDE S.R.L.



Fundación ARGENINTA

bioter

