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 2022-2023

Presidente: - Ing. Agr. Adriana N. ANDRÉS (UNNOBA Pergamino, Buenos Aires); **Vicepresidente 1º**: Lic Cs. Biol. Claudia FAVERIN (INTA EEA Balcarce-UNMdP – Buenos Aires); **Vicepresidente 2º:** Ing. Agr. Luis GÁNDARA (INTA EEA Corrientes); **Secretario**: Ing. Agr. Alejo RÉ (INTA EEA Concepción del Uruguay, Entre Ríos); **Tesorera**: Lic.Bioq. María Laura TESTA (INTA EEA Balcarce, Buenos Aires); **Vocales Titulares**: Ing.Zoot. Carlos Alberto ROSSI (Fac.Cs. Agrarias, Univ. Nac. Lomas de Zamora); Ing. Agr. B. Celeste LENTZ (Fac. Agron., UNLPam - La Pampa); Ing. Agr. María Victoria ANOMALE (CREA – UNRC – Córdoba); **Vocales Suplentes:** Med. Vet. Martín BONAMY (Fac. Cs. Vet., UNLP – Buenos Aires); Ing.Agr. Daniel Gustavo MÉNDEZ (INTA EEA Gral. Villegas, Buenos Aires); Ing.Agr. Ivana CLICH (INTA EEA Chubut); **Revisores de Cuentas Titulares**: Ing. Agr. Gabriela L. GONZÁLEZ (Fac. Cs. Agr., UNLZ – Buenos Aires); Lic. Gen. Valeria Soledad BORELLI (INTA EEA Las Breñas, Chaco – Univ. Chaco Austral); **Revisores de Cuentas Suplentes**: Ing. Agr. María Lorena AGNELLI (Fac. Cs. Agr. Y Forest., Univ. Nac. La Plata); Ing. Agr. María Paz TIERI (INTA EEA Rafaela-UTNFRRa – Santa Fe).

COMISIÓN ORGANIZADORA 46° Congreso Argentino de Producción Animal

Presidente: Ing. Agr., M.Sc. Omar SCHENEITER (INTA EEA Pergamino UNNOBA-ECANA); **Vicepresidente:** Ing. Agr., M.Sc., Dr. Juan MATTERA (INTA EEA Pergamino UNSADA); **Subcomisión Científico-Técnica:** Ing. Agr., M.Sc., Dr. Agustin GRIMOLDI (CONICET-UBA (Fac. Agron., UBA); Ing. Agr., Dr. Carla DI BELLA (CONICET-UBA); Med. Vet. Constanza STOPPANI (INTA EEA Pergamino); Ing. Agr., MSc, PhD. Irene CECONI (INTA EEA General Villegas); ng. Agr., M.Sc., Dr. Juan MATTERA (INTA EEA Pergamino); Med. Vet., Dr. Bernardo IGLESIAS (INTA EEA Pergamino, UNNOBA-ECANA); **Sub comisión Logística-Operativa:** Med. Vet. M.Phil. Angel PATITUCCI (UNNOBA-ECANA); Ing. Agr. Leandro FARIÑA (UNNOBA-ECANA); Ing. Zoot., M.Sc. Jonatan CAMARASA (Teknal |UNNOBA-ECANA); Florencia SANTANGELO (UNNOBA-ECANA); **Sub comisión Comunicación y Difusión:** Lic. Com. Social MSc. DEA Pablo GONZÁLEZ (INTA EEA Pergamino); Ing. Agr. M.Sc. Ivana VAREA (UNNOBA-ECANA); Ing. Agr. M.Sc. Agustina LAVARELLO (INTA EEA Pergamino); Lic. Comunicación Social Patricia SCHUTZ (INTA EEA Pergamino); **Sub comisión Financiamiento:** Ing. Agr. M.Sc. Daniel MENDEZ (INTA EEA Villegas); Ing. Agr. M. Sc. Marina MAEKAWA (INTA-Agencia de extensión rural Trenque Laquen); Ing. Agr. M. Sc. Ezequiel PACENTE (INTA EEA Pergamino); Ing. Agr., M.Sc. Dr. Mariela ACUÑA (INTA EEA Pergamino – UNNOBA ECANA); **Secretaría Administrativa:** Silvia Cífala (AAPA); Andrea Pereira (AAPA).

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: Nicolás GIOVANNINI
INTA EEA Bariloche, Río Negro, Argentina
Co-Editor: Rodolfo J. C. CANTET
Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria - CONICET, Argentina

Reproducción y Fertilidad

Editor: Federico HOZBOR
IPADS Balcarce-INTA, Buenos Aires, Argentina
Co-Editora: Marcela CUETO
INTA EEA Bariloche, Río Negro, Argentina
Árbitros: MACARENA BRUNO-GALARRAGA, ALEJANDRO GIBBONS, JUAN ALLER - AGUSTÍN MARTÍNEZ - JUAN LOBO – PABLO VISPO - IGNACIO GUAL - ALAN PARDO

Salud Animal

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

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: RODRIGO ALBORNOZ - JOSÉ IGNACIO ARROQUY - IRENE CECONI – GUSTAVO DEPETRIS – FRANCISCO FEDERICO – GABRIELA FERNANDEZ PEPI – FLORENCIA GARCÍA – JOSÉ IGNACIO GERE – BERARDO IGLESIAS - JUAN INSUA – JOSÉ LUIS DANELÓN – CELESTE LENTZ – AGUSTÍN LOPEZ – SEBASTIÁN MARESCA – MARCELA MARTINEZ – FLORENCIA MICCOLI – M. DELFINA MONTIEL – DANIELA ORTIZ – R. ALEJANDRO PALLADINO – MARCELO REAL – MAGALÍ VALENTA – GABRIELA VOLPI LAGRECA – MARISA WAWRZKIEWICZ

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 - CELINA BORRAJO – FEDERICO MOLLARD - LISANDRO ENTÍO – JUAN PABLO RENZI - SILVANA FERRARI USANDIZAGA - CARLA DI BELLA

Producción y Utilización de Pasturas

Editor: Juan MATTERA

INTA EEA Pergamino, Buenos Aires, Argentina

Co-Editora: Magdalena DRUILLE

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

Árbitros: Marta Collabelli – Pedro Errecart – Pablo Cicore – María Alejandra Marino – Emiliano Quiroga – Nicolás Bertram – Juan Insúa – Marcelo Pisani – Lorena Iacopini – Alejo Re - Gabriela Fernandez Pepi - Gustavo Striker - Hack Claudina - Laura Gatti - Mariano Oyarzabal - Martín Durante - Mercedes Vassallo - Miriam Porta Pablo García-Parisi - Pilar Clavijo – María Elena Castelán

Sistemas de Producción

Editor: Diego BENDERSKY

INTA EEA Mercedes, Corrientes, Argentina

Co-Editor: Gabriel ZURBRIGEN

Universidad Nacional de Rosario, Argentina

Arbitros: Belen Lazzarini - Claudio Machado - Cristian Feldkamp - Demian Ceballos - Francisco Dieguez – Gabriel Menegazzi - Guadalupe Continanza - Javier Baudraco - Javier Zubizarreta - José Jauregui - Jose Nasca - Julio Galli - Mariela Pece - Pablo Maldonado Vargas - Santiago Fariña – Sebastian Lopes Valiente – Tomas Vera - Walter Mancuso

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: Natalia Aguilar - Demian Ceballos - Maria Eugenia Minulla - Marcelo Ghezzi - Leandro Laghman Debora Racciati - Eliana Gallard - Victor Suarez - Mercedes Odeon - Romina Apostolo - Laura Nadim Maria Zimmerman - Marcela Minichelis

Tecnología de Productos Pecuarios

Editora: Gabriela GRIGIONI

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

Co-Editor/a: Julieta FERNÁNDEZ MADERO

Árbitros: Maria Zimerman - Ingrid Bain - Ricardo Bartosik - Dario Pighin - Maria Eugenia Caffaro - Hugo Lamas - Alejandra Picallo - Alejandro Schor - Gerardo Leotta - Luciana Costabel - Laura Pouzo - Luciana Costabel- Gabriela Garcilazo

Ambiente y Producción Animal

Editor: Pedro ERRECART

IPADS Balcarce-INTA, Buenos Aires, Argentina

Co-Editor: Verónica CHARLÓN

INTA EEA Rafaela, Santa Fe, Argentina

Árbitros: Joaquin Armendano - Patricia Ricci - Claudia Faverin - Sebastián Galbusera - Alejandra Herrero - Anibal Fernandez Mayer - Fernando Mele - Gustavo Jaurena - José Gere

RAPA Revista Argentina de Producción Animal

Volumen 43 2023 Suplemento 1

46° Congreso Argentino de Producción Animal
13 al 15 de septiembre de 2023

Resúmenes

GENÉTICA Y MEJORAMIENTO ANIMAL..... 1

GM 1 Estimación de la proporción de genoma idéntico por descendencia (IBD) compartido entre abuelos y nietos. Cantet RJC, Angarita-Barajas BK, Suárez MJ

GM 2 Estimación de los parámetros de la distribución de probabilidad del largo de los segmentos idénticos por descendencia compartidos entre abuelos y nietos en una población de cerdos. Angarita-Barajas BK, Huiyu W, Knapp PW, Munilla S, Forneris NS, Cantet RJC

GM 3 Estimación de la proporción de genoma idéntico por descendencia (IBD) compartido entre abuelos y nietos. Resultados. Suárez MJ, Angarita-Barajas BK, Cantet RJC

GM 4 Estimación genómica de efectos de heterosis individuales y de interacción en toros Brangus. Alvarez Cecco P, Fernández ME, Giovambattista G, Rogberg Muñoz A

GM 5 Desempeño de novillos y vaquillonas al destete según raza y línea paterna. Comunicación. Bonamy M, Nicora E, Alvarez J, Machain M, Garbarino R, Prando A, Vaca R, Baldo A

GM 6 Desempeño del método LR ante problemas severos de conexión entre rodeos. Pardo AM, Legarra A, Vitezica ZG, Maizón DO, Munilla S

GM 7 Desempeño productivo de la progenie de un cruzamiento entre Brangus y Angus. López Valiente S, Rodríguez AM, Perea Muñoz F, Bedatou J, Raineri F, Vara G, Montes A, Maresca S

GM 8 La importancia de la precisión de las estimaciones en el uso de las DEPs. López Valiente S, Rodríguez AM, Vara G, Montes A, Maresca S

GM 9 Estimaciones de parámetros genéticos para caracteres productivos y de salud en bovinos lecheros triple cruza. Maizon DO, Raschia MA, Poli MA

GM 10 Efectos maternos para peso al destete en ovinos manchegos considerando la correlación ambiente madre-hijo. Herera V, Álvarez Ocampo SV, Maizon DO

ENSEÑANZA EXTENSIÓN Y VINCULACIÓN..... 11

EEV 1 Infografía animada como herramienta educativa, de extensión y vinculación con el sector agropecuario. Gil SB, Cervini ML, Gutierrez BA, Demarco DG

EEV 2 Torbellino de ideas y resolución de problemas en la asignatura Sistemas de Producción Agropecuaria. Valenta, MD

EEV 3 Sistematización pedagógica del curso Bienestar Animal en la Tecnicatura Universitaria en Agroecología, FCAyF-UNLP. Agnelli L, Ardenghi D

EEV 4 Implementación de un curso de capacitación laboral para operarios rurales ganaderos en Chaco, Argentina. Rossner MV, Gómez VD, Villanueva R, Rosello JE, Pamies ME, Pellerano L

EEV 5 Incorporación de inglés técnico en la resolución de actividades de Nutrición Animal en Medicina Veterinaria. Bernáldez ML, Echeverría A, Macagno A, Coniglio MV, Defagot V

EEV 6 Modalidad de uso del material bibliográfico del aula virtual de Nutrición Animal de la FCA- UNC en el año 2022. Bernáldez ML, Caeiro L, Cabanillas MA, Salloum S, Luna Pinto G, Boetto C

EEV 7 Propuesta didáctica para el desarrollo de competencias transversales en el estudiantado de Anatomía y Fisiología Animal. Brouard Uriburu R, Pen CV, Bertola A, Schwarz L, Armand E, Romero C del H

EEV 8 Experiencia extensionista con la escuela secundaria en relación al bienestar animal y la seguridad alimentaria. Brouard Uriburu R, Pen CV, Armand E, Bertola A, Schwarz L, Romero C del H, Moreno CV, Bernáldez ML

EEV 9 Integración académica: vinculación entre la Cátedra de Producción Bovina de Carne y el establecimiento Atum Pampa. Peñafort C, Macor L, Bruno M, Anomale MV, Sagardoy V

SALUD ANIMAL..... 23

SA 1 Evaluación de biomarcadores de inflamación en ovejas sanas de raza Frisona a lo largo de la lactancia. Giampaoli CL, Ochoa AS, Caggiano N, Coppola MI, De Simone EA

SA 2 Determinación por TXRF de macro y microelementos esenciales para la producción y reproducción animal. Basso IM, Veliz FD, Huertas, MP Dores DY

SA 3 Evolución de la carga parasitaria en borregas de raza criollas, a lo largo del año, en un establecimiento de Buenos Aires. Peña S, López G, Bottini JM, Abbiati N, Rovegno S, Percovich M, Failla A, Ferriolo P, Berreta M

SA 4 Relación entre glutatión peroxidasa y genes de la vía de la ferroptosis en vacas lecheras posparto. Calcaterra F, Marcuzzi O, Fernández ME, Olivera LH, Guzmán Loza A, Giovambattista G, Picco SJ

SA 5 Aptitud química del agua de bebida en establecimientos porcinos, en el área rural y periurbana del Partido de Bahía Blanca. Cerdá C, García P, Belladona D, Castilla M

SA 6 Concentración de fluoruros en el agua de bebida destinada al consumo de bovinos en el SO Bonaerense. Cerdá CC, Fernández EL, Mediavilla MC

SA 7 Detección de elementos tóxicos en el agua de bebida destinada para el consumo de bovinos en el sudoeste bonaerense semiárido. Cerdá CC, Fernández EL, Labarthe F

SA 8 Anaplasmosis bovina en la provincia de Buenos Aires: análisis retrospectivo. Lázaro F, Sosa E, García JA, Odriozola E, Morrell E, Casamayouret N, Recalt V, Guillemi E, Farber M, Cantón GJ

SA 9 Dinámica de eliminación de ooquistes en terneros Holstein durante el periodo de crianza artificial del Tambo de INTA Balcarce, Provincia de Buenos Aires, Argentina. Cruz MS, Fernandez Tovo ME, Garcia OE, Lloberas MM

SA 10 Comparación parasitológica de corderos seleccionados por resistencia o susceptibilidad a *Haemonchus contortus*. Papaleo Mazzucco J, Lloberas MM, Cardozo PA, Poli MA

SA 11 Efecto de la suplementación vitamínico-mineral con aminoácidos sobre la dinámica de anticuerpos contra BoHV-1 en novillitos Angus. Bence AR, Rodríguez AM, de Yaniz MG, Indart M, Pérez SE, Laucirica F, Maresca S, López-Valiente S, Moriones L, Domínguez P, Paris L, Landa R

SA 12 Protoporfiria eritropoyética congénita bovina en bovinos Limousin y Limangus: primer reporte en Argentina. Bence AR, de Yaniz MG, Odriozola ER, Riccio MB, Melito VA, Martínez MC, Varela LS, Buzaleh AM, Parera VE

SA 13 Efecto de la inyección de un mineralizante comercial aplicado a terneros Wagyu con deficiencia de cobre. Bence AR, de Yaniz MG, Rodríguez M, Indart M, Quiroga MA

SA 14 Albúmina sérica como biomarcador de metritis posparto en vaca 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

SA 15 Relación entre la metritis puerperal y la concentración de magnesio sérico en vaca lecheras. Scandolo D, Cuatrin A, Scandolo DG, Lopez del Cerro P, Ortega E, Casas M, Picca M, Camisasso D, Camisasso J, Zimmermann G, Maciel M

SA 16 Estimación de prevalencia intrapredio de *Anaplasma marginale* en bovinos del Centro Este de Formosa. Zimmer PA, Menéndez JF, Lozina L, Farber M

SA 17 Dinámica de nematodos gastrointestinales en una majada ovina de la provincia de San Luis. Carosio AJ, Bengolea A, Rossanigo CE, Page WP, Mizrahi M

SA 18 Buenas prácticas en la gestión de la salud de ubre y calidad sanitaria de leche bovina. Tentor G, Aimar MV, Negri L

SA 19 Relevamiento de enfermedades venéreas en toros del departamento Río Cuarto, provincia de Córdoba. Denegri D, Franz N, Donadío H, Salustio M, Salomón AA, Canale A, Conde B, Bessone F, Margineda C, Bruno M, Sambuceti N, Reyes M, Rassia C

SA 20 Efecto de la suplementación con cobre y zinc en terneros recriados en pastoreo de remolacha forrajera. Apostolo R, Martínez Stanziola JP, Ceballos D, Villa M, Fernandez E

SA 21 Brote de trichinellosis en la ciudad de San Antonio Oeste, Río Negro, en febrero de 2021. Cortés MV, Llampa JA, Alder M, Dacal Arriaga MA, Seleiman M, Avila A, Fábrega D, Mora M, Rau E, Colombo F, Calabró A, Nahuelhual A, Otero N, Rivas R, Mañaneli MP, Robles J

SA 22 Diagnóstico por encuestas a productores del estado sanitario de las majadas al sur del río Santa Cruz. Seeber GA, Andrade MA, Gallardo R, Aguilar M, Surraco C

SA 23 Aislamiento e identificación de hongos nematófagos, evaluación *in vitro* de actividad depredadora y nematicida contra larvas infectantes de *Haemonchus contortus*. Hernández I, Mendoza P, Pérez G

SA 24 Butirato sódico en dieta de menor aporte nutricional y microbiota intestinal de pollos experimentalmente desafiados con coccidios. Marino Iunti M, Sosa N, Vignoni E, Batallé M, Sombra M, Prosdócimo F, Barrios H, Melo J

TECNOLOGÍA DE PRODUCTOS PECUARIOS..... 47

TPP 1 Análisis de preferencia y aceptación de queso artesanal de alta humedad elaborado con fermento natural de leche. Iorio JD, Sarandria MI, Puhl LE, González JH

TPP 2 Análisis y tipificación de carne de Búfalo mediante la amplificación por qPCR. Comunicación. Guidi S, Ambrosi V, Diaz G, Cadoppi A, Nanni M, Cunzolo, S

TPP 3 Métodos comparados de determinación de capacidad de retención de agua en carne. Comunicación. Grigioni G, Moreno K

TPP 4 Calidad física de huevos de consumo certificados orgánicos frente a huevos de producción tradicional a jaula. Ramos F, Marchessi N, Chamorro A, Alonso D, Benavidez E

TPP 5 Efecto antimicrobiano de la ozonización sobre esporas de *Aspergillus fumigatus* aisladas de embriones muertos de gallinas reproductoras pesadas. Marchessi N, Alonso D, Bravo D, Benavidez E, Galian LR

TPP 6 Efecto de la proporción de grano de maíz en dietas utilizadas al inicio de la recría de novillos sobre la aceptabilidad de la carne. Alonso Ramos S, Testa ML, Orionte S, Ceroli P, Jurado A, Paván E, Pouzo L

TPP 7 Preferencia de consumidores y calidad de carne de novillos pesados terminados con diferente peso de res. Volpi-Lagreca G, Kent F, Porta Siota F, Soteras T, Testa ML, Maitia CS, Leiton HR, Hurtado A, Ortiz DA, Fontana LMC

TPP 8 Estudio sobre el comportamiento de compra en carne vacuna de población de la región pampeana. Kent FS, Soteras T, Maitia CS, Leiton HR, Porta Siota F, Volpi Lagreca G, Hurtado AW, Denoya G

TPP 9 Pellets de alimentos no tradicionales y su variación en la conservación para rumiantes menores. Brizuela ER, Vera TA, Chagra Dib EP, Flores, AJ

TPP 10 Efecto de la suplementación con granos en la dieta sobre el perfil de ácidos grasos de carne de llama (*Lama glama*). Labarta FE, Chavarría N, Quintana AL, Verrastro E, Godoy MD, Zimerman M, Grigioni G, Farfán NB

TPP 11 Índices y coeficiente de producción de res en novillos y toros de diferentes categorías comerciales. Albornoz AA, Raccioppi A, Fernández Madero J, Salinas C, Dorao ME, Rodríguez Vaquero RE

TPP 12 Características carniceras de la res en novillos y toros de diferentes categorías comerciales. Albornoz AA, Raccioppi A, Fernández Madero J, Salinas C, Dorao ME, Rodríguez Vaquero RE

TPP 13 Efecto de la suplementación con silo de maíz en el estado oxidativo de la carne de novillos Braford. Castaño MS, Borsarelli CD, Palma GA, Coria MS

TPP 14 Efecto del uso de glicerol en la calidad de carne de novillos cruza cebú por Hereford engordados a corral. 1. Resultados productivos. Kucseva CD, Balbuena O, Rebak G

TPP 15 Efecto del uso de glicerol en la calidad de carne de novillos cruza cebú por Hereford engordados a corral. 2. Resultados ecográficos. Kucseva CD, Balbuena O, Rebak G, Prieto, PN

TPP 16 Efecto del uso de glicerol en la calidad de carne de novillos cruza cebú por Hereford engordados a corral. 3. Perfil de ácidos grasos. Kucseva CD, Rebak G, Balbuena O

TPP 17 Estudios preliminares de producción láctea de búfalas en Corrientes. Comunicación. Rebak GI, Segovia-Espínola LN, Gomez DM, Pino MS, Obregón GRE

TPP 18 Tecnología NIRS para estimar la calidad nutricional de burlanda húmeda de maíz. Echeverria A, Brunetti MA, Ortiz DA, Bonfigli Vigliano M, Ciriacci A

TPP 19 Uso de colorimetría para diferenciar colores subjetivos, colores industriales y fenotipos de color en Alpacas. Frank EN, Quiñones García JI, Castillo MF, Flores Gutierrez A, Prieto A, Hick MVH

TPP 20 Determinación preliminar de calidad de vellones de ovejas Linca del noroeste de Chubut. Hick MVH, Monzón NM, Ocampo G, Castillo MF, Frank EN

TPP 21 Determinación preliminar de calidad de fibra en tropas de llama de cinco comunidades de la Puna jujeña, Argentina. Hick MVH, Frank, EN, Martínez Oviedo CF, Castillo MF, Capovilla Coombes LN, De Los Ríos Pemberton C, Prieto A, Flores Gutiérrez A

TPP 22 Subnutrición en ovejas gestantes y su influencia en la progenie 2. Calidad de carcasas en los corderos. Ceballos D, Traverso JM, Villa M, Inchausti C, Buratovich O, Tracaman J

TPP 23 Calidad de carne bovina: efecto del estado reproductivo y el tiempo de maduración de la carne. Merayo, M, Grigioni G, Antenao J, Garcilazo G

TPP 24 Tipificación zoométrica del ovino Pelibuey en condiciones de la Amazonía ecuatoriana. Ramírez A, Viamonte MI

MEJORAMIENTO GENÉTICO Y PRODUCCIÓN DE SEMILLAS DE FORRAJERAS……..……..……71

GSF 1 Germinación de semillas en alfalfas de distinto grupo de reposo invernal producidas en el año de implantación. Giménez A, Del Fueyo P, Curá C, Coffen C, Gatti ML

GSF 2 Interacción entre distintos grupos de reposo de alfalfa (*Medicago sativa*) y su polinización: efecto sobre el llenado de frutos. Graffigna S, Agüero JI, Giménez A, Gatti ML

GSF 3 Impacto del sombreo y la defoliación en el llenado de frutos de alfalfa (*Medicago sativa* L.) de distinto grupo de reposo. Gatti ML, Giménez A, Pagani O, Niz J, Coffen C

GSF 4 Tolerancia al anegamiento y al anegamiento salino en policruzamientos de festuca alta con diferente fenología. Di Bella CE, Padola MB, Schrauf GE, Grimoldi AA

GSF 5 Variabilidad en la germinación y peso de semillas de poblaciones espontáneas de *Sporobolus indicus* de la estepa de halófitas bonaerense. May MP, Bezus R, Porto N, Entío L.

GSF 6 Germinación de semillas de germoplasma mejorado de *Pappophorum vaginatum*: efecto de la fertilización nitrogenada. Ciarrocchi G, Delpratto E, González Giraldo C, Porto N, Entio LJ, Bezus R, Andrade N

GSF 7 Producción de forraje de agropiro alargado creciendo en condiciones de estrés hídrico. Leguizamón M, Ferraro O, Guillén R, Acuña ML

GSF 8 Variabilidad en caracteres de producción de semilla de poblaciones de festuca alta. Palacios NS, Affinito A, Varea I, Andrés AN

GSF 9 Determinación de calidad nutritiva en poblaciones de festuca alta. Palacios N, Mattera J, Andrés A

GSF 10 Análisis exploratorio en raigrás anual tetraploide para días a floración y rendimiento. Tedesco M, Pinget D, Ré A, Acuña M

GSF 11 Comportamiento de familias de medio hermanos de agropiro alargado creciendo en condiciones de anegamiento. Ferraro O, Leguizamón M, Varea I, Acuña ML

GSF 12 Caracterización de poblaciones de trébol blanco colectadas en la Pcia. de Buenos Aires. Lapalma A, Arozamena N, Varea I, Elustondo L, Affinito A, Andrés A.

GSF 13 Evaluación de poblaciones de raigrás anual infectadas y libres de endófitos en dos localidades. Da Silva L, Sánchez R, Tedesco M, Acuña M, Pinget A, Ré A

GSF 14 Interacción genotipo x ambiente y su asociación con variables climáticas en raigrás anual. Méndez DG, Frigerio K, Ruiz M, Fontana L, Romero L, Barbera P, Ré A, Moreyra F Pérez G, Gallego JJ, Neira Zilli F, Otondo J, Cicchino M, Bailleres M, Melani E, Lavandera J

GSF 15 Estabilidad productiva de variedades de raigrás anual. Méndez DG, Frigerio K, Ruiz M, Fontana L, Romero L, Barbera P, Ré A, Gallego JJ, Neira Zilli F, Otondo J, Cicchino M, Bailleres M, Melani E, Lavandera J

GSF 16 Producción forrajera estacional de cultivares de *Lolium multiflorum* Lam. en diferentes localidades. Méndez DG, Frigerio K, Ruiz M, Fontana L, Romero L, Barbera P, Ré A, Moreyra F, Pérez GE, Gallego JJ, Neira Zilli F, Otondo J, Cicchino M, Bailleres M, Melani E, Lavandera J

GSF 17 Germinación de semillas de festuca alta libre e infectada con endófito no tóxico AR584 en condiciones de salinidad. Petigrosso LR, Crovo V, Eyherabide G, Miri S, Castaño J, Lúquez J

GSF 18 Variables morfo-fisiológicas que definen la producción de forraje en agropiro alargado bajo salinidad. Borrajo CI, Reigosa Roger MJ, Sánchez-Moreiras AM

GSF 19 Variables morfo-fisiológicas que definen la producción de forraje en agropiro alargado bajo estrés por sequía. Borrajo CI, Reigosa Roger MJ, Sánchez-Moreiras AM

GSF 20 Producción de semillas en líneas avanzadas de *Paspalum notatum* bajo dos niveles de fertilización nitrogenada. Zilli AL, Franco ME, Marcón F, Brugnoli EA, Acuña CA

GSF 21 Evaluación agronómica de introducciones de *Arachis glabrata* Benth. Morales MI, Lavia G, Brugnoli EA, Ortíz A, Acuña CA

GSF 22 Comparación de poblaciones de *Setaria sphacelata* (Schumach.) con floración temprana y tardía. McLean GD, Tamborelli MR, Ramírez RR

GSF 23 Comportamiento de poblaciones y cultivares de *Setaria sphacelata* en diferentes condiciones hídricas. Mc Lean GD, Tamborelli MR

GSF 24 Evaluación multiambiental de la producción de forraje de cultivares de Triticale del programa de mejoramiento de INTA. Donaire G, Pinget D, Ré A

GSF 25 Comparación de variables de implantación en líneas selectas de *Acroceras macrum* Stapf. Ferrari Usandizaga SC, Núñez F, Royo OM, Gándara L

GSF 26 Efecto del espaciamiento entre plantas sobre la calidad de semillas en buffel grass. Cervetto JJ, Griffa SM, Ribotta AN, Sánchez MA

GSF 27 Respuesta a salinidad, hipoxia y su combinación: tolerancia al estrés y recuperación en cultivares de alfalfa. Umbriago L, Garrote N, Lifschitz M, Odorizzi A, Tomás MA

GSF 28 Evaluación de caracteres morfológicos y reproductivos en poblaciones seleccionadas de una *Festuca* nativa. Guidalevich V, Hurtado S, López A, Aparicio AG, Azpilicueta MM, Marchelli P

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN..... 99

SP 1 Impacto productivo de corderos cruzas Texel y Pampinta en recría a corral. Comunicación. Juliano N, Ferreyra S, Centurion N, Magariños S, Donnola R, Vargas Bello-Pérez E, Chay-Canul A, Miccoli FE

SP 2 Ajuste de funciones polinómicas a curvas de crecimiento en cabras Anglo-Nubian bajo un sistema intensivo. Simonetti L, Tammaro MB, Ghibaudi M

SP 3 Comparación de las crianzas natural y artificial en cabritos de raza Anglo-Nubian. Simonetti L, Fernández MB, Ghibaudi M, López C, Fernández LB, Flor SJ, Forspaniak MC, Fernández EJ

SP 4 Evaluación de la fertilización orgánica en verdeos de verano en sistemas lecheros en transición a la agroecología. Vázquez RJ, Ruiz Polizzi M, Quiñones Martorello AS, Natinzon, P, Jaimes FR

SP 5 Optimización del presupuesto forrajero en vacas lecheras para reducir la emisión de metano y maximizar el beneficio económico usando programación lineal. Fernández HH.

SP 6 Evaluación de cultivos de cobertura doble propósito. Aguirre MA, Barraco MR, Ceconi I, Méndez DG.

SP 7 Efecto de 1 vs. 2 ordeñes en vacas de primer parto Holstein cruza Sueca Roja sobre parámetros productivos. Comunicación. Martínez GM, Demateis Llera F

SP 8 Caracterización de los sistemas de cría bovina de la provincia de Salta. Comunicación. Suarez VH, Martinez GM, Varlamoff BN

SP 9 Validación de la evaluación de sustentabilidad en establecimientos ganaderos de Corrientes. Calvi M

SP 10 Uso de microminerales inyectables en el rodeo bovino del centro sur de Corrientes. Comunicación. Flores AJ, Preisz H, Schiro F, Beccaria M, Aguilar DE, Dellavalle F, Rivero L, Gómez M, Benítez JM

SP 11 Desempeño productivo y reproductivo de los vientres de la EEA Corrientes del INTA, ciclo 2022-2023. Comunicación. Pereira MM, Gándara L, Domínguez JP, Pueyo JD, Quiroz O

SP 12 Descripción de la arcada dentaria, peso vivo y condición corporal de búfalas en un establecimiento de la provincia de Corrientes. Navamuel JM, Koza GA, Hernando J, Konrad JL, Mussart NB

SP 13 Predicción de la condición corporal de bovinos en base al análisis espectral NIRS de muestras de heces. Comunicación. Stefanazzi IN, Ortiz DA

SP 14 Análisis de la disponibilidad de forraje en un pastizal natural de sur mendocino con manejo de pastoreo rotativo. Comunicación. Stefanazzi IN, Gili AA, Butti LR

SP 15 Caracterización de los establecimientos tamberos de Entre Ríos. Cuatrin AL, Engler P, Litwin G, Apez M

SP 16 Indicadores productivos, económicos y ambientales en sistemas lecheros de Entre Ríos. Comunicación. Engler PJ, Litwin G, Cuatrin A, Apez M

SP 17 El tambo en Entre Ríos: cambios entre los ejercicios 2007-2008 y 2020-2021. Litwin G, Cuatrín A, Engler P, Apez M

SP 18 Caracterización de los sistemas de producción bovina en las provincias de Córdoba y San Luis. Comunicación. Anomale MV, Sagardoy V, Macor L, Peñafort C, Bruno M

SP 19 Potencial y brechas productivas en corrales de terminación de novillo en las provincias de Córdoba y San Luis. Comunicación. Anomale MV, Macor L, Di Niro M

SP 20 Tambos en Red: sistemas de producción de leche para generación de información. Comunicación. Pece M, Cuatrín A, Engler P, Galli J, Nalino M, Viretto P, Costamagna D, Taverna M, Stefañuk F, Buraschi L, Rambaudo A, Urso R, Brega M, Benitez R, Maciel M, Bailleres M, Galarza R, Cavallero G

SP 21 Estudio de caso de dos sistemas de recría de hembras lecheras: confinado y pastoril con suplementación. Comunicación. Frossasco G, Socin G, Negro, L, Turiello, P

SP 22 Seguridad Hídrica en Establecimientos Ganaderos. Comunicación. Tosolini RA

SP 23 Dimorfismo sexual absoluto y relativo para peso corporal en cinco genotipos de aves camperas en la etapa de crecimiento inicial. Fernández R, Velázquez J, Martines A, Di Masso RJ, Canet ZE

SP 24 Evaluación productiva y calidad nutricional de brassicas forrajeras durante dos temporadas en el noroeste del Chubut. Lexow G, Bobadilla S, Villa M, Dellacanonica C, Ceballos D

SP 25 Uso invernal de la remolacha forrajera en la recría de terneros en el Valle 16 de octubre. Comunicación. Ceballos D, Martinez Stanziola JP, Villa M, Lexow G, Bobadilla S, Dellacanonica C

SP 26 Utilización de una pastura de agropiro encañada y desempeño productivo de vacas de cría suplementadas en la Patagonia Austral. Comunicación. Utrilla VR, Gallardo R, Andrade M, Fernández R, Mansilla J

SP 27 Dinámica del crecimiento de la fibra de lana en ovejas Polwerth en un pastizal de Corrientes. Riva de Neyra LA, Homse L

SP 28 Evaluación de la sustentabilidad de un sistema ovino semintensivo en el Valle medio del Rio Chico (Santa Cruz). Riva de Neyra LA, Seeber GA, Persoglia AC

SP 29 Seguimiento de pérdidas en ganadería ovina extensiva mediante el uso de un sistema digital. Comunicación. Seeber GA, Andrade MA, Osterrielt MA, Gallardo RM, Barría D, Nuñez M

SP 30 Percepción de principales problemáticas en ganadería ovina extensiva al sur del río Santa Cruz. Comunicación. Seeber GA Andrade MA, Gallardo R, Surraco C

SP 31 Efecto de la mitigación física del calor a través de dietas en el desempeño de vaquillonas Angus en engorde a corral bajo estrés calórico. Balansa SB, Banchero G, Roig G, Aznávez V, Canozzi MEA, Clariget J, La Manna A

SP 32 Comportamiento productivo de toros Charolais en sistema de pastoreo rotacional con activador ruminal. Viamonte MI, Ramírez A, Saca ME, Quispe EF, Sánchez JM

PRODUCCIÓN Y UTILIZACIÓN DE PASTURAS…….. 131

PP 1 Productividad y calidad de *Panicum coloratum* y *Chloris gayana* según el número de hojas expandidas. Fernández Pepi MG, Bruno JB, Leutier P, Jaurena G, Wawrzkiewicz M, Gatti MLA

PP 2 Biomasa acumulada y calidad de *Mijo perenne* bajo combinaciones de frecuencias e intensidades de defoliación, en el último corte. Zevallos LA, Gatti ML, Fernández Pepi MG

PP 3 Dinámica del macollaje en *Panicum coloratum* y *Chloris gayana* según la frecuencia y el mecanismo de defoliación. Martin A, Vazquez RE, Jaurena G, Gatti MLA, Fernández Pepi MG

PP 4 Relación entre la estructura y el funcionamiento de pastizales templados. Ludeiro P, Oyarzabal M, Gallegos F

PP 5 Frecuencia de defoliación óptima y persistencia en cultivares de *Chloris gayana* Khun de distinta ploidía. Gatti ML, Leutier P, Bruno JB, Fernández Pepi MG

PP 6 Comparación de las cualidades forrajeras de tres especies leñosas de ramoneo en sistemas silvopastoriles. González GL, De Magistris AA, De Loof EP, Gonçalves Pinto L, Rossi CA

PP 7 Tolerancia de festuca alta con y sin endófito no tóxico a residuos del herbicida Cletodim en el suelo. Petigrosso LR, Rabellino G, Gianelli V, Panaggio, H

PP 8 Efecto de la sumersión parcial sobre los atributos del sistema radical de festuca alta con y sin hongos endófitos. Petigrosso LR, Vignolio OR, Gundel PE, Monterubbianesi MG, Assuero SG

PP 9 Cambios en el banco de semillas de un pastizal serrano (Sistema de Tandilia, Buenos Aires) por la propagación de una especie nativa y otra exótica. Vignolio OR, Ispizúa NV, Angelini HP, Echeverría MM

PP 10 Suministro de fósforo y estado de nutrición nitrogenada de pasturas de festuca en el sudeste bonaerense. Marino MA, Errecart PM, Cicore PL, Borrajo CI, Wyngaard N, Laplacette C, Insua J, Berone GD

PP 11 Efectos de la utilización del cincel sobre la producción de una pastura implantada de agropiro en un ambiente semiárido. Estudio de caso. Comunicación. Lauric A, De Leo G, Cerdá C, Torres Carbonell C

PP 12 Efectos de la utilización de cincel en presiembra sobre la producción y calidad de forraje en una pastura de *Panicum coloratum.* Estudio de caso. Comunicación. Lauric A, De Leo G, Cerdá C, Torres Carbonell C

PP 13 Curvas de calidad de pasturas templadas en el sudoeste bonaerense. Estudio de caso. Lauric A, De Leo G, Torres Carbonell C

PP 14 *Azospirillum spp.* como inoculante en Agropiro alargado 1. Fitomasa aérea. Caldentey FJ, Oliva F, Villalba N, Portela G

PP 15 *Azospirillum spp.* como inoculante en Agropiro alargado 2. Fitomasa radicular. Caldentey FJ, Oliva F, Villalba N, Portela G

PP 16 Pasto Nilo en bañados correntinos: tasa de crecimiento, producción estacional y calidad nutritiva. Borrajo CI, Mandagaran F, Losada M, Storti MG

PP 17 Festuca fertilizada con P y N en la Cuenca del Salado: producción de forraje en rebrotes inverno-primaverales. Borrajo CI, López Valiente S, Laplace L, Marino MA, Cicore PL, Errecart PM, Berone GD

PP 18 Festuca fertilizada con P y N en la Cuenca del Salado: eficiencia de uso de N e índice de nutrición nitrogenada. Borrajo CI, López Valiente S, Laplace L, Marino MA[2], Cicore PL, Errecart PM, Berone GD

PP 19 Festuca fertilizadas con P y N en la Cuenca del Salado: eficiencia de uso de P e índice de nutrición fosforada. Borrajo CI, López Valiente S, Laplace L, Marino MA, Cicore PL, Errecart PM, Berone GD

PP 20 Producción de forraje y eficiencia del uso del agua en ecotipos de gramíneas perennes templadas. Comunicación. Scheneiter JO, Severini AD, Bologna J, Barletta PF

PP 21 Fertilización nitrogenada y ambiente inicial: producción e intercepción de la radiación en festuca alta. Lavarello Herbin A, Barletta P, Gallo S, Mattera J

PP 22 Fertilización nitrogenada y régimen hídrico sobre la producción de forraje en festuca alta: Segundo año. Mattera J, Introna J, Yañez M, Lavarello Herbin A, Barletta P, Gallo S

PP 23 Estimación de la producción de forraje de festuca alta ante la fertilización nitrogenada mediante dron con cámara multiespectral. Mattera J, Portillo J, Lavarello Herbín A, Barletta P, Gallo S

PP 24 Disponibilidad de forraje de las principales especies forrajeras en un Arbustal del oeste pampeano en dos condiciones de pastizal natural. Stefanazzi IN, Gili AA, Butti LR

PP 25 Manejo de la defoliación de *Panicum coloratum* L.: tasa de acumulación de forraje. Jouve V, Zapata R, Pagella J, Lentz C, Pérez Habiaga G, Arrizabalaga M

PP 26 Manejo de la defoliación de *Panicum coloratum* L.: producción y persistencia. Zapata RR, Pérez Habiaga G, Lentz C, Pagella HJ, Jouve V

PP 27 Efecto del arado cincel en el rejuvenecimiento de una pastura de pasto llorón en el centro este de La Pampa. Comunicación. Kent FS, Cabo S, Ruiz MA, Benéitez A, Lorda H

PP 28 Características vegetativas y reproductivas de poblaciones de Leptochloa crinita de la provincia de La Pampa, Argentina. Ruiz MA, Campodónico Gordillo AB, Ernst RD

PP 29 Evaluación de la frecuencia de defoliación en especies megatérmicas en la región semiárida. Blain G, Ruiz MA

PP 30 Biomasa cosechada de *Tetrachne dregei* Nees intersembrado con *Vicia villosa* Roth y fertilizado con nitrógeno. Blain G, Ruiz MA

PP 31 Producción de forraje y persistencia de festuca alta sometida a manejos contrastantes sobre Vertisoles entrerrianos. Sevilla G, Pasinato A, Frigerio K

PP 32 Efecto de agregado de biofertilizantes en *Melilotus alba* Med. Galloso J, Sotelo CE, Hack CM, Perez GL, Castelán ME

PP 33 Respuesta de *Vicia villosa* Roth a la inoculación con biofertilizantes. Galloso J, Sotelo CE, Porta M, Carnicer S, Castelán ME

PP 34 Variación temporal de la composición botánica de un pastizal en un bosque nativo del Espinal norte. Maurig MV, Calvi M

PP 35 Evaluación del estado de las pasturas de la región del Chaco. Resultados de la Provincia de Corrientes. Pereira MM, Gándara L

PP 36 Producción de biomasa aérea de *Pennisetum purpureum* (pasto elefante) en respuesta a distancia entre plantas y la densidad de plantación. Gándara L, Pereira MM, Pueyo JD

PP 37 Efecto de la fertilización nitrogenada sobre la composición morfológica y calidad de pasturas de buffel grass diferidas. Avila R, Blanco L, Vera C, Brunello G, Agüero W, Namur P, Díaz R

PP 38 Adición de yeso en pasturas de alfalfa en el Valle de Lerma, Provincia de Salta. Comunicación. Caruso H, Wilde E, Diez S, Escalera G

PP 39 Agregado de fuentes de alta fermentabilidad e inoculantes bacterianos en ensilados de C*hloris gayana*. Pamies M, Hernández O, Rosello J, Pérez P, Balbuena O

PP 40 Efecto de la defoliación en momentos de letargo o de crecimiento activo sobre pastizales subtropicales húmedos. Sussini PA, Acuña CA, Biganzoli F, Golluscio RA

PP 41 *Urochloa brizantha*: producción y calidad forrajera bajo dos frecuencias de corte. Cavalieri JM, Ruolo S

PP 42 Efecto de la altura y frecuencia de corte en la producción de forraje de *Desmanthus virgatus*. Barrio S, Kunz F, Marinoni L, Zabala JM

PP 43 Diversificación de la producción forrajera con base en pasturas gramíneas megatérmicas en un ambiente del Este de Santiago del Estero. Wolf Celoné UI, Reinaldi, JA, Lacorte, MA, Cavalieri, JM, Barrio, S

PP 44 Determinación de la temperatura base de crecimiento de *Panicum coloratum* cv. Klein. Lucero ES, Frigerio K, Berone G

PP 45 Producción y componentes de rendimiento de tres especies megatérmicas en el semiárido templado argentino. Frigerio KL, Blanco EM, Lucero ES

PP 46 Impacto del descanso otoñal sobre la biomasa de raíces en cultivos de base alfalfa. Brance Bonvini MI, Álvarez R, Berhongaray, G

PP 47 Tratamientos de renovación en *Panicum coloratum* en el semiárido templado Cordobés. Comunicación. Tessi T, Valdez H

PP 48 Caracterización de ensilaje de Kenaf (*Hibiscus cannabinus* L. cv. Endora) y Crotalaria (*Crotalaria juncea* L.). Steinberg M, Misiunas S, Cazón S, Jovtis ML, Marchisio A, Caseres L, Minuzzi P

PP 49 Estimación expeditiva de la productividad forrajera en mallines de la Patagonia norte. Trinco FD, Hara SM

PP 50 Estimación de la productividad forrajera en bosques nativos de la Patagonia norte con diferentes fuentes de información. Trinco FD, Cardozo A

PP 51 Efecto de la fecha de siembra en el rendimiento de remolacha forrajera en el noroeste de Chubut. Lexow G, Bobadilla S, Villa M, Dellacanonica C, Cardona M, Ceballos D

PP 52 Efecto de la fertilización fósforo-azufrada sobre la extracción de nutrientes en alfalfa irrigada en el Noreste Patagónico. Gallego JJ, Miglierina AM, Landriscini MR, Barbarossa RA, Miñón DP, Neira Zilli F, Zubillaga MF

PP 53 Comparación de rendimiento de cultivares de cebada en distintas fechas de siembra con destino silaje. Neira Zilli F, Zubillaga MF, Gallego JJ

PP 54 Desarrollo e implementación de una plataforma para la gestión del pasto (iPasto) en Uruguay. Comunicación. Lombardo S, Terra A, Prado A, Pereira Machín M

NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN ANIMAL..... 185

NA 1 Producción de metano entérico con distintas fuentes de nitrógeno en un sistema RUSITEC. Feksa Frasson M, Britos A, Cajarville C, Jaurena G

NA 2 Interacción entre especies con compuestos secundarios y aditivo con taninos y saponinas sobre consumo y digestibilidad. Espinosa CM, Arroquy JI, Coria M

NA 3 Utilización de semilla de lino en corderos cruza Texel en engorde a corral: rendimiento a la faena. Ferreyra S, Centurion, Tajonar-García K, Galarza R, Iorio J, González-Ronquillo M, Vargas-Bello-Pérez E, Juliano N, Miccoli FE

NA 4 Evaluación de marcadores de función hepática y metabolismo lipídico en corderos suplementados con semilla de lino. Galarza R, Iorio, J, Ferreyra S, Centurion N, Tajonar-García K, González-Ronquillo M, Vargas-Bello Pérez E, Juliano N, Miccoli FE

NA 5 Efecto de la inclusión de monensina en suplementos proteicos limitados con sal en bovinos**.** De Rocco F, Maresca S, López Valiente S, Dilorenzo N

NA 6 Caracterización del metaboloma de la leche de vacas suplementadas con aceites ricos en ácidos grasos poliinsaturados. Carignano HA, Burdisso P, Gagliostro G, Antonacci L

NA 7 Suplementación de vacas lecheras con aceites poliinsaturados en forma líquida o solidificada: 1. Producción y composición de la leche. Carignano HA, Antonacci L, Bonina E, Gaglistro G

NA 8 Suplementación de vacas lecheras con aceites poliinsaturados bajo forma líquida o solidificada: 2. Efectos sobre el perfil de ácidos grasos de la leche. Carignano HA, Antonacci L, Pérez CD, Bonina E, Gagliostro G

NA 9 Evaluación de performance productiva de terneras alimentadas con diferentes volúmenes de leche. Gatius S, Pared SI, Bilbao GN, Alvarado PI, Schor A

NA 10 Uso de suplemento nitrogenado líquido para terminación de novillos en el Sudoeste Bonaerense. Estudio de caso. Comunicación. Lauric A, De Leo G, Torres Carbonell C, Scoponi L

NA 11 Evaluación productiva de terneros pastoreando avena y suplementados en forma intermitente con grano de cebada. Comunicación. Coria ML, Arroquy JI

NA 12 Efecto del tipo de grano en autoconsumo sin fibra larga sobre variables productivas de terneros. Comunicación. Coria ML, Arroquy JI, Del Campo DM

NA 13 Efecto del tipo de destete sobre el crecimiento y desarrollo reproductivo en vaquillas Braford de 15 meses. Maldonado MJ, Flores AJ, Rossi Y, Turiello P

NA 14 Adición de N para mejorar la respuesta de novillos en recría sobre campo natural en Corrientes. Bendersky D, Flores AJ, Romero MA, Zapata P, Noguera M

NA 15 El uso de sulfato de amonio como regulador de consumo voluntario de suplemento en novillos bebiendo agua. Rosello JE, Lopéz A, Rossner MV, Pamies ME, Arroquy J, Gaggioti M, Balbuena O

NA 16 Uso combinado de monensina y virginiamicina en novillos livianos terminados a corral. Impacto sobre la salud hepática y respuesta animal. Pasinato AM, Sevilla GH, Bressan E, Sarchioni C

NA 17 Estudio preliminar: caracterización y cuantificación de protozoos ruminales bovinos mediante microscopia. Comunicación. Nieto RA, Uñates Pellene AF, Juárez Sequeira AV, López A, Gómez Rojas JR, Cerón Cucchi, ME, Palma GA, Coria MS

NA 18 Efecto de la sustitución del grano de maíz por bagazo de limón en la población de protozoos ruminales de corderos consumiendo agua con elevado tenor salino. Uñates Pellene FA, Nieto RA, Juárez Sequeira AV, López A, Hernández O, Cerón Cucchi, ME, Palma GA, Coria MS

NA 19 Sustitución del grano de maíz por cáscara de limón sobre la cinética *in vitro* en ambientes enriquecidos con azufre. Hernández O, Juárez Sequeira AV, Arévalo R, Fissolo H, Alzogaray S, García EM, López A, Arroquy JI

NA 20 Utilización de cáscara de limón como reemplazo del grano de maíz en dietas de terminación de ovinos consumiendo aguas de diferentes tenores salinos. Hernández O, Escobedo D, Juárez AV, Fissolo H, Piedrasanta R, Cerón-Cuchi ME, García EM, López A, Arroquy JI

NA 21 Calidad de la canal en pollos de carne que recibieron Stevia en sus dietas. Resultados Preliminares. Vaquero MM, Nilson AJ, Grosso VN, Soltermann AT, Miazzo RD, Peralta MF

NA 22 Efecto de un fitobiótico sobre la performance productiva y salud intestinal en pollos parrilleros. Luna MJ, Rodríguez C, Harkes R, Fernández C, Caverzan M, Watson S, Coniglio MV, Ortiz ME, Corti M, Parada J, Magnoli A

NA 23 Efecto de un aditivo alimenticio sobre la performance productiva y salud intestinal en pollos parrilleros. Luna MJ, Fernández C, Caverzan M, Watson S, Coniglio MV, Ortiz ME, Corti M, Parada J, Magnoli A

NA 24 Comparación de métodos de recuperación del residuo no digerido en ensayos de producción de gas *in vitro.* Comunicación. Scarponi Gómez A, Martínez Ferrer J, Brunetti MA, Cerón Cucchi ME, Moreno MV, Garcia F

NA 25 Impacto de la calidad del heno de alfalfa (*Medicago sativa L.*) sobre la productividad de la recría bovina. Guzman ML, Verges Manzur A, Garcia F, Molina L, Manciola J

NA 26 Digestibilidad y contenido de proteína bruta de especies nativas del pastizal natural del Arbustal pampeano. Comunicación. Stefanazzi, IN, Ortiz, D, Gili, AA

NA 27 Suplementación con Omega-3 en vacas holstein: respuesta productiva en inicio de lactancia. Roskopf PM, Ángeli E, Cuatrín A, Hein GJ, Salado EE

NA 28 Influencia de la dieta sobre la ganancia diaria de peso de corderos Merino para faena. Jockers E, Ignacio D, Medina V, Bergamo NS, Vela M, Stangaferro M, Escobar G, Villagra ES

NA 29 Impacto económico de la suplementación periparto con activador ruminal casero en el centro de Santa Cruz. Aguilar M, Alvarez R, Schorr A, Ceballos D

NA 30 Suplementación invernal en corderas de reposición con activador ruminal casero en campos de la Meseta Central Santacruceña. Aguilar M, Alvarez R, Ceballos D

NA 31 Evaluación del nitrógeno fecal en ovinos sobre la Meseta Central Santacruceña. Comunicación. Aguilar M, Alvarez R, Moscardi C, Andrade L, Ceccato D, Ceballos D

NA 32 Utilización de un alimento iniciador en la dieta de corderos Merino destetados a dos edades diferentes en un sistema a corral. Villar ML, Cancino AK, Odeón MM, Castillo DA, Sandoval HF, Inchausti C, Ceballos D, Villagra ES

NA 33 Consumo de alimento en comedero tolva con limitación física con ovinos. Comunicación. Ceballos D, Villa M, Tracaman J

NA 34 Impacto productivo del uso de biosales en el engorde de corderos pesados. Ceballos D, Villa M, Novillo H, Reviglio R, Tracaman J

NA 35 Subnutrición en ovejas gestantes y su influencia en la progenie: Producción de leche y crecimiento de los corderos. Ceballos D, Traverso JM, Villa M, Inchausti C, Buratovich O, Tracaman J

NA 36 Efecto del uso de bloques multinutricionales sobre la producción de lana en corderas de reposición. Comunicación. Seeber GA, Gallardo R

NA 37 Inclusión de bagazo de cebada, subproducto de la industria cervecera, en dietas de gallinas ponedoras. Larrosa CE, Seeber GA, Christiansen R, Surraco CA, Haro Gomez HM, Nuñez M

NA 38 Especies nativas para acuicultura en Argentina: 1. Alimentación de alevines de la Chanchita (*Australoheros facetus*). Belavi AM, Collins PA, Ducommun MdlP

NA 39 Especies nativas para acuicultura en Argentina 2: Alimentación de alevines del Sábalo (*Prochilodus lineatus*). Ducommun MdlP, Collins PA, Belavi AM

NA 40 Evaluación de expeller de soja como fuente proteica: Digestibilidad y metabolismo del nitrógeno en ovinos. Vargas MEA, Mezzomo MP, Miranda ALSB, Pozo CA, Härter CJ, Kozloski GV

NA 41 Cinética de producción de gas, metano y degradabilidad ruminal *in vitro* de ensilados de nopal. **H**ernández I, Castañeda FJ, Ábrego A, Wilson CY, Miranda LA

NA 42 Efecto del grano de cervecería sobre el rendimiento y componentes químicos de la leche: Un metaanálisis. Sánch-Otero D, Ángeles-Hernández JC, Muñoz-Benítez AL, Del Razo-Rodríguez OE, Palladino RA, Vieyra-Alberto R

BIENESTAR ANIMAL Y ETOLOGÍA..... 227

BAE 1 Temperatura corporal superficial y nivel de ruido como posibles indicadores ambientales de bienestar animal en vacas lecheras. Comunicación. Iorio JD, Sarandria MI, Bottaro T, González JH

BAE 2 Uso de lidocaína y/o flunixin meglumina en la castración de terneros Angus: Efecto sobre la temperatura ocular y el comportamiento. Balbi M, Fernandez F, Rodríguez GA, Galván W, Calcaterra F, Farnetano NA, Anchordoquy JM, Anchordoquy JP, Agnelli L

BAE 3 Determinación de la toxicidad de extractos del árbol de paraíso utilizando métodos alternativos al uso de animales de laboratorio. Poo J, Lenze M, Gerpe MS, Gutierrez ML

BAE 4 Efecto de la sombra artificial sobre el desempeño productivo de vaquillonas en engorde a corral. Genero GA, Pechin GH, Gerena A, Sánchez LO, D'Francisco FA, Meglia GE, Ochoa GJ, Tobal CF, Azaldegui I, Aristi M, Lascalea GM, Boeris MA

BAE 5 Efecto de la sombra artificial sobre parámetros fisiológicos de vaquillonas en engorde a corral. Genero GA, Pechin GH, Gerena A, D'Francisco FA, Crivelli LB, Giménez M, Bilbao MG, Azaldegui I, Aristi M, Lascalea GM, Boeris MA

BAE 6 Comportamiento de cabrillas Saanen confinadas bajo enriquecimiento ambiental. Martínez GM, Alfaro EJ, Suarez VH, Pérez N

BAE 7 Efecto de las prácticas zootécnicas en lechones lactantes y su impacto en variables productivas, niveles de glucosa y leucograma. González MA, Maggioni M, Rivas F

BAE 8 Impacto de dos tipos de manejo en el periodo de adaptación del engorde a corral de bovinos sobre la capacidad de respuesta inmune para contrarrestar infecciones respiratorias del CRB. Munilla M, Ferreccio C, Maidana, Cardozo N, Vittone S, Romera S

BAE 9 Bienestar animal de novillitos en distintos modelos de engorde intensivo. 1. Confort térmico. Munilla ME, Vittone JS, Romera SA

BAE 10 Bienestar animal de novillitos en distintos modelos de engorde intensivo. 2. Higiene. Munilla ME, Vittone JS, Romera SA

BAE 11 Mediciones de bienestar animal en sistemas lecheros pastoriles y confinados de Argentina, utilizando el protocolo Welfare Quality. Comunicación. Rey L, Alesso A, Di Bert S, Cordoba M, Baudracco J, Demarchi E, Lazzarini B

BAE 12 ¿Cuánto están dispuestos a pagar los consumidores argentinos por productos lácteos que certifiquen bienestar animal? Comunicación. Córdoba M, Alesso A, Lazzarini B, Demarchi E, Vargas-Bello-Pérez E, Baudracco J

BAE 13 Farm managers underestimated lameness prevalence in Argentine dairy farms. Lazzarini B, Alesso A, Cordoba M, Llonch Obiols, P, Demarchi E, Baudracco J

BAE 14 Relevamiento de indicadores de bienestar animal relacionados a la salud en tambos pastoriles y confinados. Comunicación. Di Bert S, Alesso A, Córdoba M, Demarchi E, Lazzarini B, Rey L, Baudracco J

BAE 15 Relación entre el tiempo de rumia y el jadeo en vacas lecheras durante la época estival. Toffoli GD, Ribero GG, Acetta PM, Mendez LA, Costamagna DA, Taverna M, Leva, PE

BAE 16 Estudio de preferencia: elección de las vacas a permanecer bajo techo o aire libre en condiciones de estabulación en época estival. Comunicación. Toffoli GD, Viretto P, Costamagna DA, Acetta PM, Mendez, LA, Taverna MA, Leva PE

BAE 17 Evaluación del tiempo de descanso de vacas lecheras en sistemas pastoriles y dry-lots de Argentina. Demarchi E, Alesso A, Córdoba M, Lazzarini B, Braida D, Berhongaray G, Baudracco J

BAE 18 Influencia del estrés calórico en el sitio de preferencia y frecuencia respiratoria en vacas lecheras. Viretto PE, Frossasco G, Martinez GM, Suarez VH, Lopez Rodriguez C, Lozano Arce AF, Taverna M

BAE 19 Estrategias de mitigación del estrés calórico nocturno y comportamiento de ordeñe voluntario de vacas lecheras. Viretto PE, Frossasco G, Martinez GM, Taverna M

BAE 20 Estudio preliminar con robótica en granjas de pollos de engorde: efectos en la dinámica del comportamiento. Caliva JM, Kembro JM, Marín RH

BAE 21 Efecto del destete de chivitos Angoras sobre parámetros productivos y bioindicadores sanguíneos de estrés. Ceballos D, Apostolo R, Villa M, Monzon M

BAE 22 Efecto del descole sobre la respuesta inmunológica a la vacunación en corderas de raza texel. Apóstolo R, Villa M, Ceballos D, Romera SA

BAE 23 Efecto de condiciones climáticas invernales sobre bioindicadores de estrés en bovinos de recría. 2° año. Apóstolo R, Martínez Stanziola JP, Villa M, Ceballos D

BAE 24 Efecto del reparo invernal sobre indicadores productivos en la recría de terneros en Chubut. Apóstolo R, Martínez Stanziola JP, Ceballos D

BAE 25 Evaluación del comportamiento post descole como indicador de estrés agudo en corderas de raza Texel. Apostolo R, Ceballos D, Villa M, Tracaman J

BAE 26 Velocidad de fuga y reactividad al ordeñe de vacas primíparas en un sistema de ordeñe voluntario. Morales-Piñeyrúa JT, Damián JP, Pla M, Banchero G, Sant`Anna AC

BAE 27 Limitaciones del bienestar animal detectados por profesionales en las principales cadenas productivas de Argentina. Romera S, Martínez G, Munilla E, Vittone S, Suarez V, Odeón M, Ceballos D, Apóstolo R

REPRODUCCIÓN Y FERTILIDAD 255

RF 1 Eficiencia de un servicio natural utilizando tres métodos de sincronización de celo en ovinos. Samoluk MF, Kornuta ML, Krehacek C, Fernández JA

RF 2 Patrón de actividad de toros de 15 meses de edad durante el servicio de repaso de inseminación a tiempo fijo en vaquillonas precoces. Vaca R, Bonamy M, Nicora Rebagliati EM, Prando A, Baldo A

RF 3 Comparación del Área pélvica en vaquillas cruza cebú de 15 y 24 meses de edad al inicio del servicio. Vispo PE, Prieto NP, Stahringer RC

RF 4 Semen bovino congelado: Efectos de su conservación a -80 ºC sobre la calidad seminal. Simonetti IA, Armendano J, Callejas S, Cabodevila J

RF 5 Protocolo de sincronización de celo para obtener cigotas fecundadas *in vivo* en cachorras prepúberes. Comunicación. Suarez del Cerro M, Stoppani C, Pobliti M, Beribe MJ, Allegroni F, Pillado S, La Motta G, Briski O, Salamone D Ratner L, Fernandez-Martin R

RF 6 Evaluación de la eficiencia de dos tipos de eCG, recombinante y de origen equino, en un protocolo de IATF en vacas cruza cebú con cría. Prieto PN, Etchepare PB, Bordón AD, Vispo PE, Kucseva D, Stahringer RC

RF 7 Efecto de la Gonadotropina Coriónica Equina recombinante (reCG) sobre el recuento folicular en vacas lecheras. Odriozola ME, Molina M, Ormaechea NE, Chiaraviglio JA, Cattaneo L, Belotti EM, Díaz PU, Miotti C, Ortega HH, Cetica PD, Gareis NC

RF 8 Efecto de los cambios de condición corporal posparto sobre el desempeño reproductivo de vacas lecheras diagnosticadas como normales durante el examen puerperal. 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 9 Efecto negativo de la retención de placenta y la metritis sobre el desempeño reproductivo 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 10 Circunferencia escrotal y su relación con el peso vivo y la biometría testicular en toros jóvenes de raza Angus y Criollo. Ojeda Fermoselle PM, Vera C, Castro A, Avila, R, Brunello G

RF 11 Efecto de la GnRH al inicio de un protocolo para IATF sobre el celo y la preñez en vacas con cría al pie. Piccini JP, Moran KD, Farcey MF, Leavi De Asis VE, Franco GF, Zapata LO, Pordomingo AB, Pordomingo AJ, Perez-Wallace S, Bartolome JA, Bilbao MG

RF 12 Comparación de dos gonadotrofinas coriónicas en la sincronización de celos y IATF en ovejas. Villa M, Ceballos D, Buffoni A, Cattaneo L, Bo G, Tracaman J

RF 13 Comparación de dos dosis de gonadotrofina coriónica recombinante en la sincronización de celos e IATF en ovejas. Villa M, Ceballos D, Buffoni A, Cattaneo L, Bo G, Tracaman J

RF 14 Producción de embriones *in vitro* obtenidos de ovocitos de corderas de 3 meses de edad raza Dohne Merino. Buffoni A, Sala L, Ceballos D

RF 15 Evaluación de eCG recombinante a dosis decrecientes o dosis única para inducir la ovulación múltiple en ovinos. Bruno-Galarraga M, Fernandez J, Furci-Soulier M, Cattaneo L, Bo G, Gibbons A, Cueto, M

RF 16 Efecto del pietín (foot-rot) sobre la mortalidad embrionaria en ovejas Polwarth. Fernández Abella D, Villegas N(†), Nan F, Irabuena O

RF 17 Efecto de la temperatura durante el empaque de semen ovino en la calidad espermática post-descongelado. Irabuena O, Fernández Abella D

AMBIENTE Y PRODUCCIÓN ANIMAL …...... 273

AP 1 Emisiones de gases de efecto invernadero en tambos de la cuenca Oeste bonaerense: evaluación de AgTech. Comunicación. López Seco E, Herrero MA, Maekawa M, La Manna A

AP 2 Huella de carbono en sistemas de producción bovina para carne del Sudoeste Bonaerense, Argentina. Recavarren P, Faverin C, Tieri MP, Sciotti M

AP 3 Uso de subproductos de trigo, cebada y maíz en la mitigación de emisiones de metano entérico en ovejas. Gualdrón-Duarte LB, Buraschi L, Cuatrin A, Villar L, Ceballos D, Ricci P

AP 4 Utilización de la semilla de algodón para mitigar la producción de metano entérico en bovinos. Hernández O, López A, Alabi CD, Cerón-Cucchi ME, Gere JI, Juárez AV, Fissolo HM, Arévalo R, Loza C, Piedrasanta R, García EM, Nazareno MA, Arroquy JI

AP 5 App Lecheck para tambos climáticamente inteligentes: cumplimiento de buenas prácticas en Argentina. Comunicación. Aimar MV, Tentor G, Cravero C, Salvador L, Garcia F, Pedraza MB, Negri L

AP 6 Proceso de validación de la app LECHECK en establecimientos lecheros de Latinoamérica y el Caribe. Comunicación. Negri L, Charlón V, Mancuso W, Maekawa M, Moretto M, Giménez G, Aimar MV

AP 7 Relación entre el consumo residual de alimento y la emisión de metano entérico medida con un detector láser de metano en ganado Bonsmara. Comunicación. Gianasi MP, Salloum MS, Lacherre A, Zenobi MG, Bollatti JM

AP 8 Estrés por calor y su efecto en el desempeño de bovinos en confinamiento - Revisión sistemática-metaanálisis. Canozzi MEA, Azevedo L, Schwegler E, Rodhermel JC, Clariget J, La Manna A, Peripolli V

AP 9 Diagnóstico de impactos ambientales a través del Análisis del Ciclo de Vida de un tambo modal de la Argentina. Comunicación. Charlón V, Civit B, Piastrellini R

Revista Argentina de Producción Animal Vol 43 Supl. 1 (2023). 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 Srta. Silvia del C. Cifalá. Hecho el depósito que prevé la ley N° 11.723. Registro Nacional del Derecho de Autor en trámite. No está permitida la reproducción parcial o total del material sin autorización previa del Editor, con excepción de las Normas de Redacción de la Asociación Argentina de Producción Animal. Esta publicación aparece listada en el Sistema Internacional de Información sobre Ciencias y Tecnologías Agrícolas "Agrindex", y es remitida al Commonwealth Agricultural Bureaux.

GM 1 Estimación de la proporción de genoma idéntico por descendencia (IBD) compartido entre abuelos y nietos

Cantet RJC [1,2]*, Angarita-Barajas BK[2], Suárez MJ[1]
[1]Facultad de Agronomía, U. de Buenos Aires; [2]INPA-CONICET.
*E-mail: rcantet@agro.uba.ar

Estimating the proportion of genome shared IBD between grandparents and grand progenies

Introducción

Para ajustar los modelos de evaluación genética de "regresión ancestral" (AR, Cantet et al, 2017), o de "regresión ancestral a partir de padres" (PAR, Cantet *et al.*, 2022) es necesario estimar la *proporción del genoma compartido idéntico por descendencia* entre abuelos y nietos (IBDP, Guo, 1995). El objetivo de este trabajo es mostrar cómo estimar IBDP usando genotipos de tres generaciones.

Métodos

En este resumen desarrollaremos la parte metodológica de la estimación del IBDP, mientras que en nuestras otras dos presentaciones mostraremos ejemplos en cerdos y en bovinos Brangus. Como el IBDP es un estadístico asociado con un *par de individuos* y no una población, en ningún caso se empleó estadístico poblacional alguno como, por ejemplo las frecuencia alélicas de los SNP o el desequilibrio gamético.

Fase: Los arreglos de marcadores SNP usados en mejoramiento animal comercial contienen los genotipos de marcadores dialélicos (ej, A y a), en gran número (usualmente más de 50000 o 50K). Sin embargo, la técnica de genotipado no muestra la *fase*. Recordamos que la fase consiste en el conocimiento del origen paterno o materno de cada SNP. Así por ejemplo, y anteponiendo por convención el alelo paterno al materno, el genotipo heterocigota es indiferenciable, porque no se distingue si la fase es Aa o aA. En la mejora animal se puede detectar dicha fase utilizando familias de medio hermanos, cuando el macho o la hembra genotipados poseen un gran número de hijos con marcadores SNP. Se requieren entonces dos generaciones genotipadas (padres e hijos). En un chip de 50 o más SNP se denominan *marcadores informativos* (MI) a aquellos que informan sobre la fase. En cerdos y empleando un algoritmo de dos generaciones y un chip de 40K, se obtienen aproximadamente un 10% de MI (4000 MI). Sin embargo, empleando tres generaciones (abuelos, padres y el animal) genotipadas obtuvimos en bovinos el doble de MI que con dos. Más aún, cuando un toro tiene más de 25 hijos genotipados, se obtuvo prácticamente la fase de 40K completa.

Fase IBD: consiste en conocer qué SNP es transmitido al nieto IBD del abuelo o la abuela, y estimar el IBDP mediante la detección y suma de los segmentos IBD al abuelo y la abuela. Un SNP en particular es MI cuando: 1) un abuelo es heterocigota y el otro homocigota; 2) la madre o padre cuyos padres (los abuelos del animal) son los referidos en el punto anterior deben ser siempre heterocigotas, para asociar un alelo a un abuelo y el restante alelo al otro; c) el otro padre cuya fase no es evaluada en ese momento debe ser *homocigota* (Cheung *et al*., 2007). Alternativamente, la otra posibilidad de IBD con tres generaciones es cuando el abuelo(a) y el nieto(a) poseen genotipos *homocigotas opuestos* (es decir, AA vs aa, o aa vs AA), siendo entonces el individuo para ese SNP IBD al otro abuelo (Coop *et al*., 2008). Procediendo para cada cromosoma y SNP dentro de cromosoma de este modo, se calcula un vector de largo igual al número total de SNP, con valores numéricos iguales a 0 (marcador no informativo); 1 = IBD *abuelo*; o 2 = IBD *abuela*.

Intervalos sin marcadores informativos: Inicialmente, se tomó una distancia máxima entre MI de 2 cM, cuando el animal poseía información (IC = los cuatro abuelos y ambos padres estaban genotipados), distancia máxima empleada con genotipos humanos. Sin embargo, 2 cM es el largo de un segmento compartido IBD entre dos personas separadas por 50 meiosis (Thompson, 2013). Por lo tanto, es un criterio muy restrictivo en pedigrees animales donde abuelo y nieto difieren por una sola meiosis y muchos segmentos exceden en largo la mitad del cromosoma. En una muestra de 3068 cerdos y en otra de 48 bovinos ningún espacio "vacío" (sin MI) excedió 2 cM, siendo en general inferior a 0.5 cM. No se calculó IBDP abuelo(a) – nieto(a) cuando uno de los padres, o ambos abuelos de la fase paterna o materna, no estaban genotipados. Si uno de los dos abuelos (paternos o maternos) no estaban genotipados, el intervalo máximo sin MI tolerado fue 8 cM para cromosomas mayores a 100 cM (11 a 29 en vacunos, y 1 a 8 en el cerdo) y 4 cM en los cromosomas menores a 100 cM. En cerdos y bovinos, con información completa se detectaron entre 8K a 10K MI por meiosis paterna o materna, mientras que cuando un solo abuelo estaba genotipado el número de MI estuvo entre 4 a 4,5 K MI.

Recombinaciones por cromosoma y "switch errors": En organismos eucariotas el número máximo de recombinaciones por cromosoma es entre 1 a 4 (Crismani y Mercier, 2012). Cuando existen errores de genotipado o cuando falta genotipar un abuelo, o en especial cuando se "imputaron" SNP, suele observarse un número exorbitante de recombinaciones (típicamente más de 25 y a veces hasta 100). Las "falsas" recombinaciones (en inglés, "switch errors"), muestran un exceso de segmentos IBD de menos de 0.5 cM de largo. Por ejemplo, considere un cromosoma donde se registran 31 MI IBD 1 – 4 MI IBD 2 – 28 MI IBD 1. En tal caso, se tomaron como válidos aquellos segmentos con más de 5 MI (Coop *et al*., 2008). Consecuentemente, el largo del segmento del ejemplo anterior fue calculado desde el primer MI en el grupo de 31 hasta el último del grupo de 28 IBD 1, incorporando el espacio de los 4 MI 2. El algoritmo itera hasta que no haya más de 4 segmentos IBD en un cromosoma.

Cromosomas parentales: en machos con más de 25 hijos genotipados es común que, un cromosoma detectado como parental, muestre dos grupos de hijos: aquellos que son IBD 1 y el otro grupo es IBD 2. En tal caso, la secuencia completa de SNP en el cromosoma permite conocer la fase completa del padre en dicho cromosoma, y estimar el IBDP en la fase paterna en los hijos cuya madre no se encuentra genotipada.

Bibliografía

Cantet RJC. *et al*. (2017) J. Anim. Breed. Gen. 134:224-231.
Cantet RJC *et al*. (2002). Genet.Sel.Evol. 54,64 (1-14).
Cheung VC. *et al*. (2007). Am. J. Hum. Genet. 80:526-530.
Coop G *et al*. (2008). Science. 319(7), 1395-1398.
Crismani W, Mercier R (2012). Cell Cycle. 19:3527-28
Thompson EA (2013). Genetics. 194 :301-326.

GM 2 Estimación de los parámetros de la distribución de probabilidad del largo de los segmentos idénticos por descendencia compartidos entre abuelos y nietos en una población de cerdos

Angarita-Barajas BK[1, 2]*, Huiyu W[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

Estimation of the probability distribution parameters of the length of identity-by-descent segments shared between grandparents and grand-offspring in a pig population

Introducción

La disponibilidad de marcadores moleculares (SNP) permitió estimar los segmentos idénticos por descendencia (IBD) compartidos entre pares de individuos que son heredados de un ancestro común. Existen dos clases de métodos para hacerlo: aquellos que emplean únicamente los SNP para inferir el IBD a partir de segmentos compartidos idénticos por estado (IBS) entre parejas (Zhou *et al*., 2020); y métodos que emplean los SNP y el pedigree para relacionar los segmentos IBD a un ancestro (Cheung *et al*., 2007). El modelo de predicción del valor de cría (VC) denominado "regresión ancestral" (Cantet *et al*., 2022) requiere estimar la proporción del genoma compartido IBD (IBDP) entre abuelos y nietos. La IBDP resulta de sumar el largo de los segmentos IBD (S_{IBD}) estimados entre cada pareja. Los objetivos de este trabajo fueron estimar el S_{IBD} con dos métodos y ajustar un modelo de regresión Gama, para estimar los parámetros que caracterizan su distribución.

Materiales y métodos

Los datos usados para este estudio fueron los registros de genotipos de 3.067 cerdos con padres y abuelos genotipados para 40.585 marcadores SNP pertenecientes a la empresa Genus-PIC. En parejas abuelo-nieto el S_{IBD} se estimó mediante dos métodos. El primer método, *HapIBD*, emplea genotipos cuya fase ha sido determinada, e implementa el algoritmo propuesto en Zhou *et al*. (2020), que detecta segmentos IBS "semilla" entre pares de individuos, con largo mínimo de 3 cM. La "semilla" se extiende si existen más segmentos IBS compartidos, separados por un intervalo corto no-IBS. Cuando ya no se puede extender el segmento, se reporta un S_{IBD}. El segundo método, *IBDP*, usa los SNP de tres generaciones de animales y de forma separada por vía paterna y materna, traza el origen ancestral del S_{IBD} (Cheung *et al*., 2007). Para cada método se ajustó un modelo lineal generalizado a la variable S_{IBD}, con distribución de probabilidad Gama y función de enlace logarítmica, y se utilizaron las variables *fase* (vía materna o paterna) y *número de recombinaciones* como predictoras. Los parámetros de forma (α) y escala (θ) de la distribución Gama fueron estimados por máxima verosimilitud (ML) con el procedimiento GENMOD de SAS.

Resultados y Discusión

La Figura 1 muestra la forma de la distribución Gama de S_{IBD} estimada con los dos métodos y los estimadores de ML de los parámetros. El valor de α estimado con los dos métodos fue mayor a 1 ($P < 0.05$), sugiriendo que el modelo Gama ajusta apropiadamente los datos analizados. Las estimaciones de α y θ difirieron entre métodos, siendo mayor la diferencia para θ, lo cual impactó en la forma de la función de densidad de probabilidad. La caída más abrupta en la forma de la distribución con *HapIBD* sugiere una menor sensibilidad (mayor varianza) para capturar la verdadera relación de parentesco, como resulta en el trabajo de Caballero *et al*. (2019). Asimismo, comparando las fases materna y paterna, hubo una leve diferencia en θ entre ambos métodos. Estos resultados indican interferencia positiva y muestran que la frecuencia de recombinación en hembras es mayor (Figura 1. Línea azul) que en machos (Figura 1. Línea roja), lo cual aumenta el número de segmentos compartidos y de menor longitud. Resultados similares han sido reportados en datos reales (Broman et al., 2002) y simulados (Caballero et al., 2019) en humanos y ratones donde se caracterizó en el entrecruzamiento de cromosomas homólogos y su efecto sobre el S_{IBD} entre nietos del mismo abuelo con padres o madres distintas.

Conclusión

La distribución Gama ajusta apropiadamente el S_{IBD} entre abuelos y nietos indistintamente del método de estimación que se emplee, aunque con parámetros diferentes. Esto influye sobre el número y largo de segmentos IBD que una pareja comparte y, por ende, en la mayor precisión del estimador de la relación de parentesco y del VC predicho.

Bibliografía

Broman K *et al*. (2002). Genetics 160: 1123–1131.
Caballero M *et al*. (2019). PLoS Genet 15(12): e1007979.
Cantet RJC *et al*. (2022). GSE 54:64.
Cheung VC *et al*. (2007). Am. J. Hum. Genet. 80:526-530.
Zhou Y *et al*. (2020). Am. J. Hum. Genet. 106:426:437.

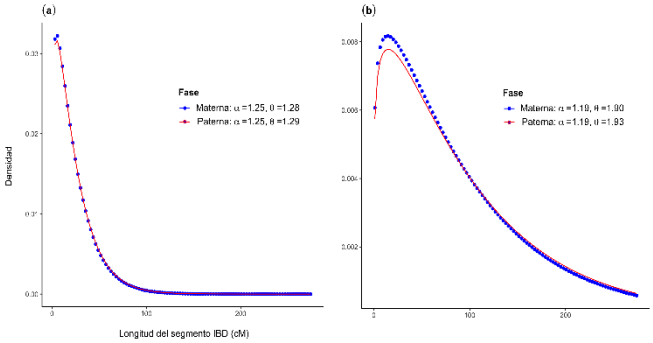


Figura 1. Estimadores de los parámetros de la distribución Gama para el largo de los segmentos idénticos por descendencia (S_{IBD}) compartidos entre abuelos y nietos (por vía materna y paterna) obtenidos con dos métodos en una población de cerdos. **(a)** Método *HapIBD*. **(b)** Método *IBDP*.

GM 3 Estimación de la proporción de genoma idéntico por descendencia (IBD) compartido entre abuelos y nietos. Resultados

Suárez MJ[1], Angarita-Barajas BK[2], Cantet RJC[12]
[1]Facultad de Agronomía, U. de Buenos Aires; [2]INPA-CONICET.
*E-mail: msuarez@agro.uba.ar

Estimating the proportion of genome shared IBD between grandparents and grand progenies. Results

Introducción

Para ajustar los modelos de evaluación genética de "regresión ancestral" (AR, Cantet et al, 2017), o de "regresión ancestral a partir de los padres" (PAR, Cantet et al, 2022) es necesario estimar la *proporción del genoma compartido idéntico por descendencia* entre abuelos y nietos (IBDP, Guo, 1995). En un resumen previo (Cantet et al, 2023) explicamos como estimar el IBDP abuelo(a) y nieto. Los objetivos de este resumen son: 1) mostrar los resultados obtenidos en vacunos Brangus y Braford con los métodos presentados en nuestro resumen anterior; 2) Evaluar si la ausencia del genotipo de los marcadores SNP de uno de los dos abuelos (abuelo o abuela) conlleva sesgo en las estimaciones de los parámetros del modelo (β_S y β_D) en relación con las estimaciones de los animales con información genotípica completa de ambos abuelos.

Resultados y Discusión

Estimaciones de β_S y β_D: Para todos los análisis se emplearon las estimaciones de β_S y β_D de 1268 animales Brangus del programa de evaluación genética ERBra, y 456 de la raza Braford provenientes del programa PegBraf. Todos los animales poseían ambos padres genotipados y, al menos, un abuelo(a) por cada vía parental. Los estimadores se calcularon a partir de las fórmulas siguientes (Cantet et al., 2023):

$$\beta_S = 0.5(IBDP_{SS} - IBDP_{DS}) \qquad \beta_D = 0.5(IBDP_{SD} - IBDP_{DD})$$

La notación SS es para el abuelo paterno, DS para la abuela paterna, DS para el abuelo paterno y DD para la abuela materna. El promedio, el desvío estándar (DS), el mínimo y el máximo para β_S y β_D, así como el promedio de marcadores informativos (ver nuestro resumen anterior, $\overline{MI}$) y sus valores mínimos ($Mín_{MI}$) y máximos ($Máx_{MI}$) son mostrados en las tablas 1 y 2. Los genotipos de los animales Brangus corresponden al chip GGP Bovine 50K de Neogen, cuyo número de SNP luego de la edición fue de 40931. Para los animales Braford genotipados con el chip Neogen GGP Bovine 100K, el número de marcadores fue más del doble de SNPs: 88679.

Tabla 1. Estadísticos de la distribución de β_S y β_D en Brangus.

	Media	*DS*	*Mín.*	*Máx.*	$\overline{MI}$	$Mín_{MI}$	$Máx_{MI}$
β_S	0.009	0.050	-0.15	0.24	5051	546	10537
β_D	0.005	0.036	-0.09	0.19	3988	367	10495

Tabla 2. Estadísticos de la distribución de β_S y β_D en Braford.

	Media	*DS*	*Mín.*	*Máx.*	$\overline{MI}$	$Mín_{MI}$	$Máx_{MI}$
β_S	0.004	0.090	-0.24	0.24	13812	3537	22043
β_D	0.009	0.077	-0.22	0.22	11705	3611	17652

La distribución de los parámetros mostró mayor variabilidad en Braford que en Brangus debido a poder contar con el doble de SNP para la estimación. En concordancia con esta observación, y dado que el espacio paramétrico de los betas va de -0.25 a 0.25, las estimaciones en Braford mostraron mínimos y máximos más cercanos a los límites del espacio paramétrico.

Evaluación del sesgo debido a la pérdida de información: Para evaluar el impacto que tiene incluir animales con información incompleta de un abuelo por cada vía parental (3 niveles: "11" información completa; "10" genotipo de la abuela faltante, y "01" genotipo de abuelo faltante), debe señalarse que 352 de los 1268 animales Brangus (27.77%) tuvieron los 4 abuelos y 2 padres genotipados mientras que los 849 restantes mostraron la ausencia del genotipo de un abuelo: abuela "10" (66.96%) y abuelo "01" (5.27%). En Braford, si bien para β_S la proporción de animales con información completa es mayor (55.48% animales con información completa vs. 44.52% animales en las categorías 10 y 01), en el caso de β_D alrededor del 30% de los casos mostraron información completa. Claramente, si solo se incluyeran los animales con información completa, el impacto de la información genómica en la evaluación genética sería escaso. Para evaluar si dicha pérdida de información conlleva sesgo en la estimación de los parámetros β_S y β_D, se realizó un análisis para todos los datos empleando PROC MIXED de SAS. Los modelos para β_S y β_D incluyeron los efectos clasificatorios de raza (2 niveles: Brangus y Braford) y la variable información genotípica de abuelos ("11", "10" y "01"). Sobre esta última variable, se probó la existencia de heterogeneidad de varianzas por categoría (TOEP(1) de SAS). Los resultados no mostraron variabilidad heterogénea residual. De mayor interés es que no se encontraron diferencias significativas ($P > 0.05$) entre las estimaciones de β calculadas para los contrastes "11 vs 10", "11 vs 01", "01 vs 10". Este resultado alienta a emplear AR o PAR incluyendo los betas de animales con ambos padres y solo el abuelo o la abuela genotipados.

Conclusión

No se hallaron evidencias de la existencia de sesgo en las estimaciones de β_S y β_D en Brangus y Braford, cuando el animal poseía información de un solo abuelo o abuela genotipados, con respecto a aquellos animales cuyos betas fueron estimados con el genotipo de ambos abuelos.

Bibliografía

Cantet RJC. *et al* (2017) J. Anim. Breed. Gen. 134:224-231.

Cantet RJC. *et al* (2022). Genet. Sel. Evol. 54,64 (1-14).

Cantet RJC. *et al* (2023). Congreso Anual de AAPA.

Guo S (1995). Am. J. Hum. Genet. 56: 1468–1476.

GM 4 Estimación genómica de efectos de heterosis individuales y de interacción en toros Brangus

Alvarez Cecco P[1], Fernández ME[1], Giovambattista G[1], Rogberg Muñoz A[2]*
[1]Instituto de Genética Veterinaria (IGEVET), Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata - CONICET.
[2] Instituto de Investigaciones en Producción Animal (INPA), Universidad de Buenos Aires - CONICET.
*E-mail: arogberg@agro.uba.ar

Genomic estimation of individual and interaction heterosis effects in Brangus bulls

Introducción

La heterosis se define como la diferencia fenotípica de los individuos cruza respecto del promedio de las razas parentales. En las evaluaciones genéticas de razas compuestas los efectos de heterosis son importantes en la determinación del fenotipo, y es necesario considerarlos para conservar la exactitud de estas (Lo et al., 1995). Por otro lado, la identificabilidad de los componentes genéticos aditivos y no aditivos ha requerido estructura de cruzamientos complejos y un gran número de animales (Gregory et al., 1994).

El uso de información genómica en las evaluaciones genéticas ha demostrado su utilidad en pocos años (Meuwissen, 2007), y las posibilidades que genera el gran volumen de información obtenida aún está en proceso de investigación. La información de pedigrí utiliza valores esperados, lo cual limita la captura de la variabilidad existente debida al proceso de recombinación genética. Sin embargo, individuos con idéntica composición racial esperada por pedigrí muy probablemente no posean la misma composición y estructura a nivel genómico (Forneris et al., 2021). Consecuentemente, la información genómica nos permitiría estimar la composición racial y heterocigosis realizada, poder aprovechar la variabilidad.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 72 toros Brangus criados en la provincia de Formosa. Las mediciones fueron realizadas en el verano de 2018, cuando los animales tenían entre 30 y 34 meses, midiéndose el peso, grasa P8, perímetro torácico y altura anca. En ese momento se extrajo una muestra de sangre para el genotipado, que fue realizado con el chip Axiom Bovine Genotyping v3 Array (63.000 SNPs). Los genotipos fueron procesados utilizando el software Plink v2.0. Se estimó el contenido cebuino de cada animal ($\boldsymbol{S_i}$) utilizando fastSTRUCTURE. Se estimaron las fases haplotípicas utilizando el software ShapeIT4 y luego, para la inferencia de ancestría local, se utilizó software Loter. Con los datos resultantes se estimó la heterocigosis realizada de cada animal ($\boldsymbol{H_i}$) utilizando R para los cálculos. Luego, basada en el modelo descripto en Lynch (1991) se estimaron para cada animal los índices de origen (*source index*, $\boldsymbol{\theta_{Si} = 2S_i - 1}$) y de hibridez (*hibridity index*, $\boldsymbol{\theta_{Hi} = 2H_i - 1}$). Finalmente se estimaron los efectos de heterosis aditivo (A) y dominante (D), mediante un modelo de regresión implementado en R:

$$y_i = edad_i + A\boldsymbol{\theta_{Si}} + D\boldsymbol{\theta_{Hi}} + e_i;$$

donde y_i es el carácter medido para el animal *i*, $edad_i$ es la covariable de edad del animal *i* al momento de la medición y e_i el error aleatorio del modelo.

Resultados y Discusión

- Los toritos presentaron una composición cebuina ($\boldsymbol{S_i}$) promedio de 0,685 y rango de 0,589 y 0,756. La heterocigosidad ($\boldsymbol{H_i}$) promedio fue igual a 0,358, con un rango de 0,290 a 0,428.
- Las estimaciones de los efectos de heterosis individual aditivo (A) y dominante (D) para los caracteres evaluados se muestran en la Tabla 1.
- Como era esperado, todos los caracteres mostraron una influencia significativa de la edad.
- Los resultados muestran tendencias en algunos caracteres hacia una heterosis explicada por dominancia, sin embargo, esto debería ser confirmado con un mayor número de animales.
- La interpretación del parámetro A es el cambio que se genera en el carácter al aumentar un 50% en el contenido Angus y de D es es el cambio que se genera en el carácter al aumentar un 50% en la heterocigosidad racial.

Si bien no significativos, los signos de las estimaciones de los efectos muestran una disminución en todos los caracteres con el aumento del contenido Angus y un aumento de los mismos con la heterocigosidad.

Conclusiones

La información genómica permitió estimar las composiciones y heterocigosidad realizada de cada animal. Con esta información se pudieron calcular los efectos de heterosis individual y detectar posibles efectos dominante en los caracteres estudiados.

Bibliografía

Forneris *et al*. (2021). J Anim Sci 99, 1–10.
Gregory *et al*. (1994). J Anim Sci 72, 1174–83.
Lo *et al*. (1995). Theor Applied Genet 90, 49–62.
Meuwissen (2007). J Anim Breed Genet 124, 321–2.

Tabla 1. Estimaciones para los efectos de heterosis en los caracteres medidos.

Carácter	*edad*	*A*	*D*
Peso (kg)	0,619**	-25,91	150,92
Espesor de grasa P8 (mm)	0,0044**	-1,77	1,24
Perímetro Torácico (cm)	0,215**	-6,38	27,33†
Alzada a la cadera (cm)	0,151**	-3,12	19,56†

Significancia: ** $P < 0,01$, * $P < 0,05$, † $P < 0,1$

GM 5 Desempeño de novillos y vaquillonas al destete según raza y línea paterna. Comunicación

Bonamy M[1,2], Nicora E[1], Alvarez J[3], Machain M[3], Garbarino R[4], Prando A[1], Vaca R[1], Baldo A[1]
[1]Cátedra de Producción Bovina (FCV – UNLP); [2]IGEVET (FCV-UNLP – CONICET); [3]CIALE Alta; [4]Ea. San Carlos (GUIMEITE SRL)
*E-mail: mbonamy@fcv.unlp.edu.ar

Performance of steers and heifers at weaning according to paternal breed and line. Communication

Introducción

El uso de cruzamientos permite obtener mejoras en la producción a través del aprovechamiento de la heterosis y la complementariedad de caracteres entre las razas parentales. El cruzamiento para producción de animales terminales se basa en el uso de razas o líneas con alta aptitud carnicera, sobre vientres con características maternales como facilidad de partos y fertilidad, obteniendo un producto final con un potencial de crecimiento y desarrollo superior a la raza materna, sin afectar los requerimientos de los vientres (Arango y Van Vlek, 2002).

El objetivo de este trabajo fue evaluar el impacto del uso toros Charolais con distinto potencial de crecimiento y un toro Angus con alto potencial de crecimiento en un rodeo de vientres cruza en el desempeño de sus crías al momento del destete.

Materiales y Métodos

El presente trabajo fue realizado en Ea. San Carlos ubicado en el partido de Pergamino. Sobre un rodeo de hembras cruza Braford x Angus se asignaron de forma aleatoria tres toros de raza Charolais (Chisum [A], Kingston [B], Deputy [C]) y un toro Angus con alto potencial de crecimiento (Profile [D]), las DEPs de los toros al momento de su elección se muestran en la Tabla 1. Los animales nacidos entre mayo y agosto del 2021 fueron destetados en febrero de 2022, durante la lactancia las madres con sus crías fueron alimentadas con pasturas base gramíneas y creep-feeding. Luego del destete a se midió el peso (P), el área de ojo de bife (AOB) y el espesor de grasa dorsal (EGD).

Tabla1. Resultados de las evaluaciones genéticas de los toros seleccionados (DEPs) y sus valores de ranking en la población.

		PN	PD	PA	AOB	GD	Raza
A	DEP[1]	-2,2	61	119	0.53	1.36	Ch
	Rank	10%	2%	1%	15%	5%	
B	DEP[2]	-0.2	36	87	0.40	0.73	Ch
	Rank	25%	85%	1%	30%	15%	
C	DEP[3]	-2.6	48	83	0.36	0.61	Ch
	Rank	10%	30%	56%	75%	60%	
D	DEP[4]	1.2	89	164	0.67	-0.02*	An
	Rank	50%	1%	1%	30%	20%	

Ref: PN: Peso al nacimiento (lb); PD: Peso al destete (lb); PA: Peso al año (lb); AOB: área de ojo de bife (in^2); GD: grasa dorsal (mm). [1]Canadian Charolais Association 2018; [2]Canadian Charolais Association 2020; [3]Canadian Charolais Association 2019; [4]American Angus Association 2020; * valor en pulgadas.

El análisis de los datos se realizó ajustando un modelo de efectos fijos, evaluando el efecto de la edad como covariable, el sexo y el padre. Las interacciones entre los efectos fijos fueron eliminadas del análisis cuando estas no resultaron significativas a la prueba de reducción de modelos. La comparación entre padres se realizó mediante la prueba de tukey, contrastando las medias de mínimos cuadrados de las mediciones ajustadas a 215 días de edad (edad promedio de medición). Se evaluó además el efecto del padre en la relación entre el peso y el AOB, a través del contraste entre padres para el efecto de interacción Padre x Peso (ajustado como covariable) en la determinación del AOB. Los análisis fueron ejecutados en R, utilizando la función *lm.* Los contrastes entre padres se evaluaron mediante la función *emmeans* y la función *emtrends* de la librería emmeans.

Resultados y Discusión

Se observó un efecto del sexo en el peso y el AOB resultando los machos 25,29 ± 4,45 kg más pesados y con un AOB 4,65 ± 0,85 cm^2 mayor respecto a las hembras ($P < 0,05$), mientras que no se observaron diferencias en el EGD entre las crías de distinto sexo. A los 215 días de edad, las crías del toro D resultaron significativamente más pesadas que las crías del toro A, con una diferencia de 21,45 ± 7,80 kg ($P < 0,05$) y tendencialmente más pesadas que las del toro B (18,12 ± 7,79 kg; $P < 0.1$). El área de ojo de bife resultó 4,79 ± 1,49 cm^2 más grande en las crías del toro C respecto al toro A ($P < 0.01$). Por su parte, el espesor de grasa dorsal fue 0,64 ± 0.01 mm mayor en las crías del toro D respecto al toro B ($P < 0.05$). Las medias de mínimos cuadrados para las variables evaluadas ajustadas a 215 días para el efecto padre se muestran en la Tabla 2.

El efecto del peso en el AOB mostró un efecto positivo de 0,157 ± 0.007 cm2/kg, pero con diferencias entre los padres, siendo este efecto 0,064 ± 0,023 cm^2/kg mayor en las crías del toro B respecto al toro D ($P < 0.05$), indicando un mayor crecimiento del bife para un mismo aumento de peso.

Los resultados de esta prueba de campo sugieren que el uso del toro D (Angus) permitió lograr crías con pesos al destete similares e incluso superiores que los obtenidos mediante el cruzamiento con toros de raza Charolais, con un desarrollo del AOB similar. Por otro lado, el engrasamiento logrado en este momento resultó tendencialmente superior en las crías hijas del toro Angus. Se espera que a medida que continue el desarrollo de los animales las crías de los distintos padres muestren diferencias en las variables evaluadas, estos resultados se reportaran próximamente.

Tabla 2. Medias de mínimos cuadrados (± error estándar) para peso, área de ojo de bife (AOB) y espesor de grasa dorsal (EGD) de las crías según padre.

	N	Peso (kg)	AOB (cm^2)	EGD (mm)
A	157	249 ± 4,33 A	44,9 ± 0,83 A	3,60 ± 0,12 AB
B	44	252 ± 4,61 AB	46,8 ± 0,88 AB	3,38 ± 0,12 A
C	80	266 ± 6,00 AB	49,7 ± 1,15 B	3,53 ± 0,16 AB
D	39	270 ± 6,34 B	47,5 ± 1,22 AB	4,02 ± 0,17 B

Letras diferentes dentro de columna indican diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.05$)

Conclusiones

Las crías del toro Angus utilizado en esta prueba mostraron un peso igual o levemente mayor al de las crías de toros Charolais, con una tendencia a un mayor engrasamiento.

Agradecimientos

Se agradece a la empresa GUIMAITE SRL por facilitar los animales y las instalaciones utilizadas durante la prueba.

Bibliografía

Arango y Van Vlek. (2002). Genet. Mol. Res. 1 (1):51-63.

GM 6 Desempeño del método LR ante problemas severos de conexión entre rodeos

Pardo AM[1,2]*, Legarra A[3], Vitezica ZG[4], Maizón DO[5], Munilla S[6,7]
[1]INTA E.E.A. Balcarce; [2]Facultad de Ciencias Agrarias, UNMDP. Unidad Integrada Balcarce CC 276, 7620 Balcarce. [3]Council on Dairy Cattle Breeding, Bowie, MD, Estados Unidos. [4]INPT/INRAE - UMR 1388 GenPhySE, Toulouse, Francia. [5]INTA E.E.A. Anguil. [6]Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires. [7]INPA-CONICET.
*E-mail: pardo.alan@inta.gob.ar

Performance of the LR method under severe herd connectedness problems

Introducción

Legarra y Reverter (2018) propusieron el método denominado Regresión Lineal (LR) como alternativa a las técnicas clásicas de validación cruzada para evaluar el desempeño de los modelos de evaluación genética. Los modelos de evaluación y el método LR asumen genealogías correctas y completas para garantizar la conexión entre rodeos. Sin embargo, en programas de evaluación genética de ganado de carne la falta de precisión de los registros genealógicos puede causar desconexión entre los rodeos y, en consecuencia, sesgos en las predicciones de mérito genético. No está claro si el método LR puede evidenciar el efecto indeseable de esta falta de conexión entre rodeos. Por lo tanto, el objetivo fue validar el desempeño del método LR en términos del nivel de conexión entre rodeos en una población simulada de la raza Brangus.

Materiales y Métodos

La simulación, que realizamos con AlphaSimR (Gaynor et. al., 2021), constó de dos etapas: A) creación de una población histórica imitando una raza compuesta y B) seis generaciones superpuestas de selección sobre esta raza. En la etapa A, se simularon por coalescencia haplotipos fundadores de las subespecies *B. taurus* y *B. indicus*, que a continuación se cruzaron durante cuatro generaciones para generar la raza compuesta. Los haplotipos de la raza compuesta se asignaron a fundadores del pedigree real de la población Brangus argentina para generar un proceso de *gene-dropping* sobre los descendientes. En la etapa B, distribuimos 4.000 vacas y 300 toros del último año del pedigree real en tres grupos denominados "regiones" (de acuerdo a los terciles del valor de cría simulado; VCV) y los sometimos a seis años de selección basada en el valor de cría estimado (VCE).

Exploramos dos escenarios de conexión entre regiones: alta (AC) y baja (BC). En ambos escenarios reemplazamos el 60% de los machos y el 40% de las hembras cada año. Para AC no existió restricción en la migración de los machos entre regiones mientras que para BC los machos se seleccionaron y utilizaron dentro de región. Los fenotipos simulados representaron un carácter de $h^2 = 0.4$, e incluyeron una media general, el VCV, un efecto constante de región y un residual. Los VCE se obtuvieron mediante un modelo de evaluación que incluía el efecto fijo del grupo de contemporáneos (GC: año × región) y el aleatorio del animal.

Por último, evaluamos las métricas de sesgo y dispersión del método LR comparando los VCE de machos con solo fenotipo propio y aquellos machos en la siguiente evaluación, donde contaban con fenotipo de la progenie. Las comparaciones las realizamos dentro de cada región obteniendo tres estimaciones por cada métrica.

Resultados y Discusión

En general, se observaron diferencias en la magnitud del sesgo verdadero entre regiones (Tabla 1), que se explican tanto por los efectos de la región ("ambiental") como por los niveles genéticos que fueron inicialmente simulados en cada una de ellas. Las regiones con niveles genéticos y ambientales inicialmente más extremos (R1 y R3) presentaron los sesgos más fuertes en BC (-0,84 y 1,43 desviaciones estándares genéticas, respectivamente). En el escenario AC, el efecto GC pudo capturar mejor las diferencias debido a las regiones. Mientras que para BC, aún con GCs grandes, hubo una fuerte sub- y sobre-estimación del VC de los toros debido a la falta de conexiones.

El método LR no estimó correctamente la magnitud y dirección del sesgo verdadero para BC. En cambio, cuando la conexión fue fuerte (AC), $\hat{\Delta}_p$ pudo indicar el sesgo en la dirección correcta (r > 0,55), aunque la magnitud fue ligeramente sub-estimada para las R2 y R3. Es importante destacar que en AC la magnitud del sesgo real fue menor que en BC. Por su parte, no se observaron diferencias sustanciales en los estimadores de la dispersión, ni entre las regiones ni entre los niveles de conexión. Además, todas las estimaciones de dispersión para BC y AC estuvieron cercanas a 1 (Tabla 1), lo que indica que no hubo ni sobre- ni sub-dispersión.

Tabla 1: Comparación de la media (DE: desvío estándar) y la correlación (r) entre el sesgo estimado ($\hat{\Delta}_p$) y el verdadero, y entre la dispersión estimada ($\hat{b}_{w,p}$) y la verdadera para niveles de conexión baja (BC) y alta (AC), en las regiones (R: 1, 2 o 3).

Estimador	Región y Escenario	Estimado (DE)	Verdadero (DE)	r
$\hat{\Delta}_{p1}$	R1 BC	0.002 (0.014)	-0.529 (0.068)	0.314
$\hat{\Delta}_{p2}$	R2 BC	-0.011 (0.016)	0.273 (0.077)	0.356
$\hat{\Delta}_{p3}$	R3 BC	0 (0.018)	0.902 (0.054)	0.300
$\hat{\Delta}_{p1}$	R1 AC	-0.054 (0.026)	-0.073 (0.053)	0.561
$\hat{\Delta}_{p2}$	R2 AC	0 (0.026)	0.116 (0.069)	0.604
$\hat{\Delta}_{p3}$	R3 AC	0.048 (0.025)	0.241 (0.065)	0.668
$\hat{b}_{w,p1}$	R1 BC	0.999 (0.158)	0.985 (0.282)	0.617
$\hat{b}_{w,p2}$	R2 BC	1.002 (0.225)	1.031 (0.172)	0.665
$\hat{b}_{w,p3}$	R3 BC	0.984 (0.159)	1.011 (0.262)	0.621
$\hat{b}_{w,p1}$	R1 AC	1.014 (0.189)	1.011 (0.199)	0.712
$\hat{b}_{w,p2}$	R2 AC	0.973 (0.178)	0.994 (0.217)	0.715
$\hat{b}_{w,p3}$	R3 AC	1.041 (0.234)	1.05 (0.194)	0.812

Conclusiones

El método LR no fue capaz de revelar casos de severa desconexión en las evaluaciones genéticas a través del sesgo. En cambio, representa una herramienta útil para estimar y evaluar la dispersión.

Bibliografía

Gaynor RC *et al*. (2021). G3. 11(2).
Legarra A y Reverter A (2018). Genet. Sel. Evol. 50:1–18.

GM 7 Desempeño productivo de la progenie de un cruzamiento entre Brangus y Angus

López Valiente S[1]*, Rodríguez AM[1], Perea Muñoz F[2], Bedatou J[2], Raineri F [2], Vara G[3]; Montes A[3], Maresca S[1]
[1]EEA Cuenca del Salado INTA. [2]Actividad Privada. [3]CENSyRA (Extremadura, España).
*E-mail: lopez.valiente@inta.gob.ar

Progeny productive performance of crossbreed between Brangus and Angus

Introducción

La utilización de cruzamientos en bovinos para carne es una tecnología que se utiliza para por aumentar los pesos de faena de la descendencia. Las progenies producto de un cruzamiento puede producir variables con características superiores o inferiores que el promedio de las razas utilizadas. Esta diferencia se denomina vigor hibrido o heterosis, y a medida que se incrementa la distancia genética entre las razas involucradas es mayor el vigor hibrido esperado. En la Cuenca del Salado la utilización de cruzamientos entre razas británicas en una técnica muy utilizada. En los últimos años la incorporación de razas compuestas para cruzamientos terminales ha tenido una mayor importancia. La raza Brangus es una raza definida, compuesta por Brahman y Angus, que debido a la mayor distancia genética que tiene con respecto a dos razas británicas se esperaría una mayor respuesta en la progenie. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el crecimiento de los terneros cruza Brangus y Angus desde el nacimiento hasta la faena, a través de características de la res y el rendimiento a faena.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en el establecimiento San Rafael, partido de Bolívar, Provincia de Buenos Aires. Se utilizó un rodeo de 248 vacas multíparas de biotipo Angus, de las cuales se inseminaron 124 vacas al azar con un toro promedio por las diferencias esperadas en la progenie de la raza Brangus (BA) y otras 124 con un toro de la raza Angus (AA), según el sumario de padres de las respectivas Asociaciones de Criadores de la Argentina. Se registró el nacimiento de 33 machos BA y 32 machos AA. Los mismos fueron pesados al nacer al destete y se estimó la ganancia diaria de peso vivo para estimar el peso ajustado a los 200 días. Posterior al destete los animales ingresaron a un corral de engorde durante 110 días. Previo a la faena se registró el peso vivo y se evaluó el área del *Longissimus dorsi* (AOB) y la grasa doral, mediante ultrasonografía (ExaGo©), según normas ICAR. Se estimó el índice de muscularidad (IM=AOB/Peso vivo) mediante la relación entre el AOB y el peso vivo de los animales y el índice de engrasamiento (IG=GD/AOB). A la faena se registró el peso de las medias reses y se estimó su rendimiento. El diseño experimental fue completamente aleatorizado. Las variables se analizaron utilizando el Proc GLM de SAS. Las medias fueron comparadas mediante test de Tukey. El tamaño de la prueba (o nivel de significancia) utilizado fue $\alpha = 0.05$.

Resultados y Discusión

Los resultados de presente estudio se presentan en la Tabla 1. Los terneros BA fueron 3,9 kg más pesados al nacer, posiblemente se debe a que su gestación fue 6 días más larga respecto a los terneros AA. No existieron diferencias en la ganancia diaria predestete y el peso ajustado a los 200 días. Durante la etapa de engorde los novillos BA ganaron 50gr mas por día, pero no se vio reflejado en el peso final, posiblemente por el poco tiempo de engorde. Los novillos BA tuvieron casi 20% más AOB que los novillos AA y eso se vio reflejado en un mayor IM, teniendo una mayor AOB en relación al peso vivo. Mientras que los novillos AA presentaron un 20,5% más de GD que los novillos BA hecho que se reflejó en un mayor IG, teniendo mayor grasa drosal en relación al AOB. A la faena los novillos BA tuvieron 1,3 puntos de rendimiento más que los novillos AA.

Tabla 1. Efecto de la raza paterna Angus (AA) o Brangus (BA) sobre el crecimiento de los terneros desde la cría hasta la terminación y faena.

	Biotipos			
	AA	BA	SEM	P-Valor
Largo de gestación	274	280	0,87	<0,0001
Peso nacer (kg)	30,2	34,1	0,7	0,002
GDPV predte (kg/d)[1]	0,66	0,66	0,01	0,81
Peso 200d (kg)[2]	167,1	169,6	3,8	0,65
GDPV engorde (kg/d)[3]	1,25	1,30	0,02	0,02
AOB (cm2)[4]	63,5	75,5	1,1	<0,0001
Grasa Dorsal (mm)	9,4	7,8	0,2	<0,0001
Ind Muscularidad[5]	173	204	2,0	<0,0001
Ind Engrasamiento[6]	149	103	0,4	<0,0001
Altura	113,7	116,4	0,5	0,0002
Peso final	368,4	374,5	4,2	0,23
Peso carcasa	209,8	217,4	2,6	0,04
Rendimiento (%)	56,7	58,0	0,02	0,002

1. GDPV predte: ganancia diaria durante la lactancia. 2: PAJ200d Peso vivo ajustado a los 200 días de vida. 3: GDPV engorde: ganancia diaria durante la etapa de engorde a corral. 4: AOB: área del *Longissimus dorsi.* 5: Ind. Muscularidad: AOB/peso vio. 6: Ind. Engrasamiento: GD/AOB.

Conclusion

La utilización de un toro Brangus en vacas de biotipo Angus aumentó el peso de la carcasa y el rendimiento en res, comparado con los novillos de padre Angus, al utilizar vacas genéticamente similares. Sin embargo, los novillos AA tuvieron mayor deposición de grasa dorsal.

Agradecimientos

Este trabajo se realizó gracias al apoyo del establecimiento San Rafael de la empresa Pájaro Campana y al INTA (PEI145).

GM 8 La importancia de la precisión de las estimaciones en el uso de las DEPs

López Valiente S[1]*, Rodríguez AM[1], Vara G[2], Montes A[2], Maresca S[1]
[1]EEA Cuenca del Salado INTA. [2]CENSyRA (Extremadura, España).
*E-mail: lopez.valiente@inta.gob.ar

The importance of accuracy in estimates when using DEPs

Introducción

La diferencia esperada entre la progenie (DEP) se han desarrollado para cuantificar las diferencias genéticas entre reproductores y son predicciones de la capacidad de transmisión genética de un padre a su descendencia. Cada valor de DEP tiene una precisión que indica la confianza de estos valores. Por lo tanto, existirá una mayor confianza en DEPs con precisiones más altas. El objetivo de este estudio fue determinar el efecto de la precisión de la predicción de las DEPs en la diferencia entre el valor de DEP - predicho y el observado en la progenie.

Materiales y Métodos

Los datos utilizados corresponden a registros tomados por los establecimientos Los Ángeles (n=958), Buen Retiro (n=432) y la Colonia Ortiz Basualdo (n=469). En la base de datos se contaba con la fecha de nacimiento, el sexo, y pesos al nacer y al destete con lo que se estimó el peso ajustado a los 200d. Se contó con padres con DEPs estimados por el Programa de Evaluación de Reproductores de la Asociación Argentina de Angus (n= 367), por el Breedpan Argentino (n=534) y animales con estimación de la Evaluación Genética Panamericana (n=958). Los padres de los terneros fueron clasificados como **DEP ALTO** para peso al nacer o destete cuando eran superiores al promedio de los padres utilizados ese año en el rodeo, o de **DEP BAJO** cuando eran menores al promedio de los toros utilizados en ese año en el rodeo. Los padres fueron agrupados según la precisión de la estimación de las DEPs en **>10**, en esta categoría se incluyó a la totalidad de la población, **>70** cuando tuvieron una precisión superior a 70 y menor a 80, **>80** cuando la precisión fue superior a 80 e inferior a 90o **>90** cuando la precisión fue superior a 90. El - análisis experimental fue consistente con un diseño completamente aleatorizado. Los pesos al nacer y al destete ajustado se analizaron utilizando PROC GLM de SAS, se conformaron grupos de contemporáneos según año, campo y origen de la información y el sexo de los terneros se contempló en el modelo. Las medias fueron comparadas mediante test de Tukey (α=0.05). El nivel de significancia utilizado fue de α=0,05.

Resultados y Discusión

En total se obtuvieron 1837 pesos al nacer. En los padres **>10** de **DEP ALTO** pesaron 33,9kg vs **DEP BAJO** 31,5kg (*P*<0,001) en los padres con **>70** los pesos fueron de 34,2kg para **DEP ALTO y** 31,6kg (*P*<0,001); para **DEP BAJO**, en caso de los **>80** se pesaron 31,6kg vs. 30,5kg para **DEP ALTO** y **BAJO** respectivamente (*P*=0,002) y los padres **>90** los hijos de padres **DEP ALTO** pesaron 31,7kg vs 30,6 kg para los hijos de **DEP BAJO** (*P*=0,001). Para el peso al destete ajustado se contó con 1582 datos. En padres **>10** y de **DEP ALTO** la progenie pesó 167,3kg vs 165,5kg para **DEP BAJO** (*P*=0,27), en el grupo de **>70** la descendencia de **DEP ALTO** fue de 175,0kg vs. 167,5kg para **DEP BAJO** (*P*=0,0002). Asimismo, con precisiones **>80** los de **DEP ALTO** pesaron 177,2Kg vs 169,8kg los de **DEP BAJO** (*P*=0,0003). En el grupo de mayor precisión, pesaron 178,2kg la progenie de **DEP ALTO** vs. 168,8kg los de **DEP BAJO** (*P*<0,0001). Los valores de significancia entres los pesos al nacer y al destete, y las diferencias entre los esperados por DEP y lo observado se presenta en laTtabla 1.

Conclusión

Los resultados de este trabajo demuestran que las diferencias entre los valores las DEPS entre grupos de padres agrupados con Altos y Bajos valores de DEPs se corresponden en el sentido esperado, y que a medida que mejora la precisión de las DEPs la diferencia entre lo esperado y lo observado se van a cercando a cero.

Agradecimientos

Al establecimiento Buen Retiro de Martin Vergara y al Padre Rubén de Los Ángeles por facilitar los datos de campo y al personal de la Colonia Ortiz Basualdo.

Tabla1. Diferencias entre la DEPs de pesos al nacer o destete de los padres y los pesos observados en la progenie de los grupos DEP ALTO y DEP BAJO y segun la precisión de la DEPs estimada del padre.

Peso al Nacer	n	Diferencias Esperadas	Diferencias Observadas	Diferencias entre Esperado y Observado
Prec. > 10	1837	1,52	2,4	0,88
Prec. > 70	1667	1,72	2,6	0,88
Prec. > 80	778	1,43	1,1	0,33
Prec. > 90	628	1,15	1,1	0,05

Peso al destete	n	Diferencias Esperadas	Diferencias Observadas	Diferencias entre Esperado y Observado
Prec. > 10	1582	6,5	1,8	4,7
Prec. > 70	692	9,4	7,5	1,9
Prec. > 80	630	9,2	7,4	1,8
Prec. > 90	447	10,2	9,4	0,8

GM 9 Estimaciones de parámetros genéticos para caracteres productivos y de salud en bovinos lecheros triple cruza

Maizon DO[1, 3]*, Raschia MA[2, 4], Poli MA[2, 5]
[1]INTA, EEA Anguil, La Pampa; [2]INTA, Instituto de Genética, Castelar, Buenos Aires; [3]UNLPam, FA, Santa Rosa, La Pampa; [4]UNLP, FCM, La Plata, Buenos Aires; [5]USAL, CAyV, Pilar, Buenos Aires; Argentina.
*E-mail: maizon.daniel@inta.gob.ar

Genetic parameter estimation for productive and health traits in triple cruces of dairy cattle

Introducción

Ante las variaciones climáticas, cada vez más frecuentes, es necesario contar con biotipos productivos robustos. La triple cruza de bovinos lecheros, basada en Holstein, Jersey y Montbéliarde, es una posible opción, que a nivel nacional comienza a ser promocionada. Sin embargo, en Argentina hay productores que ya la utilizan desde hace más de 15 años. Uno de esos casos es Caraguatá S.A., en el Departamento Nogoyá en la provincia de Entre Ríos. El objetivo fue estimar los componentes de varianza y los parámetros genéticos, (heredabilidad y repetibilidad) para producción de leche, grasa y proteína acumulada a 305 días y para el carácter recuento de células somáticas, promedio en los 305 días.

Materiales y Métodos

Desde la base de datos de controles lecheros de Caraguatá S.A. se extrajo la información de las 4 primeras lactancias realizadas por vacas Holando (H), Jersey (J), y triple cruza con último padre Holando (CH), Jersey (CJ) y Montbéliarde (CM). Luego de editar para conservar animales con 4 o más controles lecheros (CL) informativos (1ro antes de 40 días en lactancia (DEL) y el último CL luego de los 235 DEL), se obtuvo 8928 lactancias de 4807 vacas, hijas de 151 toros. Se empleó, además, una genealogía con 8028 individuos, contando padres y madres agregados que conectaron dos o más individuos con registros. Se utilizó un modelo animal multicarácter con observaciones repetidas. Las variables respuestas fueron, en base a 305 días en lactancia, la producción de leche (kg), de grasa (kg), y de proteína (kg), y el logaritmo en base 2 del promedio de recuento de células somáticas más 3 (L_2RCS). El modelo tuvo como efectos fijos a) el número de lactancia (4 niveles, efecto clasificatorio); b) la edad al parto (covariable regresora, anidada dentro de lactancia); c) la raza (5 niveles, efecto clasificatorio) y el año y estación de parto (28 niveles, años de 2008 a 2021 y las estaciones abril-septiembre y octubre-marzo). Entre los efectos aleatorios, se modeló el valor de cría, con matriz de covarianzas proporcional a la de relaciones aditivas construida con la genealogía indicada anteriormente; el efecto permanente, producto de las interacciones genéticas y ambientales permanentes, independiente entre vacas; y el término residual. Las estimaciones de los componentes de varianza se realizaron empleando el método REML con el algoritmo EM, prestación del conjunto de programas BLUPF90 (Misztal *et al.*, 2014).

Resultados y Discusión

Las estimaciones de las componentes de la varianza y de los parámetros genéticos se encuentran en la Tabla 1. En tanto que, en la Tabla 2, se muestran, con fines informativos, estadísticas descriptivas de la base de datos empleada. Las estimaciones de las varianzas genética aditivas junto a las heredabilidades (h^2), que indican la posibilidad de mejora genética, resultaron intermedias para los caracteres productivos. En tanto, la h^2 para L_2RCS que resultó menor y el desvío estándar transformado a recuento implicaría unas 35000 células/ml. Las estimaciones de h^2 para leche, grasa y proteína resultaron mayores a las reportadas recientemente para Holando puro (Vera *et al.*, 2022) y en Holando y cruza con Jersey (Raschia *et al.*, 2021). A su vez, las estimaciones de correlaciones genéticas entre caracteres productivos resultaron menores que las obtenidas por Raschia et al. (2021). Las estimaciones de correlaciones genéticas entre caracteres productivos y L_2RCS fueron negativas, y para grasa y proteína, aunque con un e.e. amplio, estadísticamente significativas. Esto resultados refuerzan la necesidad de considerar los caracteres de salud al seleccionar por producción.

Tabla 2. Descripción estadística: media, desvío estándar (**DE**), coeficiente de variación por ciento (**CV%**), máximo, mínimo y tamaño de muestra (**n**) para los caracteres evaluados.

	Media	DE	CV%	mín	máx	n
Leche	7823	1609	20,6	2370	14820	8928
Grasa	278	59	21,3	95	576	5897
Proteína	274	58	21,2	92	515	5897
L_2RCS	7,0	1,4	20,0	3,75	12	5897

Agradecimientos

A Caraguatá S.A. por facilitarnos la información empleada para realizar el presente trabajo. Proyectos CRP D3.10.30 FAO/IAEA; INTA PE I145; PE I002; PD I104; y PICT-2017-4208.

Bibliografía

Misztal I *et al.* 2014 Manual for BLUPF90 family of programs
Raschia MA *et al.* 2021 Rev. Arg. Prod. Ani. 41 (Supl.1):166
Vera M *et al.* 2022 Rev. Arg. Prod. Ani. 42 (Supl.1):82

Tabla 1. Estimaciones EM REML de las varianzas genética aditiva (**VGa**), de ambiente permanente (**VEp**), y residual (**VE**), **h^2** y su error estándar (**e.e.**), repetibilidad (**r**) y su **e.e.** y las correlaciones genéticas (triángulo superior) y sus **e.e.** (triángulo inferior), para producción de leche (kg), grasa (kg) y proteínas (kg) y L_2RCS[1] en 305 días en lactancia en una población de 8028 individuos triple cruza Holando, Jersey y Montbeliarde mediante un modelo multicarácter de observaciones repetidas.

						correlaciones genéticas					
	VGa	VEp	VE	h^2	e.e. (h^2)	r	e.e. (r)	Leche	Grasa	Proteína	L_2RCS
Leche	263860	328330	991410	0,17	0,03	0,37	0,01		0,70	0,90	-0,25
Grasa	456,0	348,7	1496,3	0,20	0,03	0,35	0,02	0,06		0,86	-0,47
Proteína	327,2	307,5	1246,1	0,17	0,03	0,34	0,02	0,02	0,04		-0,44
L_2RCS[1]	0,12	0,256	1,421	0,07	0,02	0,21	0,02	0,17	0,17	0,16	

[1]**L_2RCS** es el logaritmo en base 2 del promedio del recuento de células somáticas, en miles, más tres.

GM 10 Efectos maternos para peso al destete en ovinos manchegos considerando la correlación ambiente madre-hijo

Herera V[1], Álvarez Ocampo SV[1], Maizon DO[2,3]

[1]INTA, EEA Catamarca, Catamarca; [2]INTA, EEA Anguil, La Pampa; [3]Fac. Agronomía, UNLPam, La Pampa; Argentina.
*E-mail: herrera.victor@inta.gob.ar

Maternal effect for weaning weight in Manchego sheep considering environmental dam–offspring correlation

Introducción

Entre los años 1989 y 1990, mediante un convenio entre INTA y el Ministerio de Agricultura y Ganadería de España, se introdujeron ejemplares de ovinos manchegos al país. El núcleo de evaluación y difusión de la raza se encuentra en la EEA Catamarca. Estos ovinos han generado interés entre los productores del NOA para la producción de carne. Se los manejó, evitando la consanguinidad, pero sin un control estricto de genealogía hasta el año 2006. Al año siguiente, se seleccionaron las mejores hembras y se distribuyeron en seis familias, las que estuvieron sometidas a un esquema de reproducción circular, para evitar la consanguinidad. Los machos seleccionados, por peso al destete, pasan a la siguiente familia (según numeración) y las hembras se reponen dentro de familia. El objetivo del presente trabajo fue realizar estimaciones de componentes de varianza para peso al destete considerando los componentes de efecto materno.

Materiales y Métodos

Para realizar las estimaciones se utilizaron los datos de los nacimientos, 2007 a 2022, de ovinos manchegos de la EEA Catamarca, y sus genealogías. Solo se incluyó individuos con peso al destete (PD), realizado, en promedio a los 59 días de edad, y con madre identificada, un total de 1196 registros. En el modelo animal con efectos maternos, se ajustaron los efectos clasificatorios de tipo de parto (simple o múltiple), año-sexo de nacimiento (30 niveles); las covariables peso al nacer y edad al destete. También se modelaron los valores de cría directos y maternales, y el componente ambiental materno permanente. La genealogía (1429 individuos) fue constituida agregando padres y madres sin registros que conectaban a dos o más individuos con datos. Se emplearon los programas de la familia BLUPF90 (Misztal *et al.*, 2014) para realizar las estimaciones, tanto el muestreo de Gibbs, como REML EM. En la aproximación bayesiana se obtuvieron 50.000 ciclos de los cuales, los primeros 10.000 se descartaron como período de calentamiento, evaluándose con el resto la convergencia a las distribuciones posteriores. Se tomó un ciclo cada 50 para disminuir la autocorrelación. Se realizaron estimaciones de las heredabilidades y de la correlación genética entre el componente directo y materno.

Resultados y Discusión

En la Tabla 1 se muestran las estimaciones obtenidas. Si bien los componentes de varianza son similares a los presentados por Herrera *et al.* (2022), los actuales permiten describir el efecto de cada componente por separado. Las heredabilidades directas, estimadas tanto por muestreo de Gibbs como por REML EM, sugieren que la selección por PD es posible. Sin embargo, la heredabilidad total (Willham, 1972), mostró menores valores: 0.11 y 0.08 para el muestreo de Gibbs y REML EM, respectivamente. Esto, seguramente, está relacionado con las correlaciones genéticas entre los efectos genéticos directos y maternos. En este sentido, se estimó la correlación ambiental madre-hijo (Munilla y Cantet, 2015), pero la misma resultó, empleando la propuesta de RDBLK_GS, muy baja (0.0033) y no significativa. Además, no cambió sustancialmente la estimación de la correlación (-0.765). El efecto fundador, un bajo número de reproductores, y la consanguinidad consecuente estarían explicando la baja heredabilidad del carácter más la variación ambiental. Una diferencia interesante, en relación a las estimaciones, es la de la varianza ambiental materna. En el caso de Gibbs la misma representó un 1.5%, sin embargo, en el caso de REML fue de cero. Esto último estaría relacionado al tamaño de la base de datos y a que sólo un 44% de las madres tuvieron tres o más crías (R.J.C. Cantet, Comunicación Personal). A modo de conclusión, las estimaciones nos indican que para obtener respuesta a la selección habrá que aumentar la intensidad de la misma.

Agradecimientos / Financiamiento

INTA PE I145

Bibliografía

Herrera *et al.* (2022). Rev. Arg. Prod. Ani. 42 (Supl.1):81
Misztal I *et al.* (2014). Manual for BLUPF90 family of programs
Munilla S y Cantet RJC (2015). J. Anim. Sci. 93:2669–2677
Willham RL (1972). J. Anim. Sci. 35: 1288-1293

Tabla 1. Estimaciones de las varianzas genéticas aditivas directa (***VGd***) y materna (***VGm***), la covarianza genética directa-materna (***CGdm***), la varianza ambiental materna (***VEm***), la varianza residual (***VE),*** la estimación de ***rho***, correlación entre el ambiente materno y el ambiente de la cría, las heredabilidades directa (h^2_D) y materna (h^2_M), y sus error estándar (***e.e.***) o ***e.e. posterior*** y la correlación genética directa y materna (rG_{DM}) y su ***e.e.*** o ***e.e.p.*** para ***peso al destete*** en una población ovinos Manchegos de la E.E.A Catamarca (INTA).

	VAd	*CGdm*	*VAm*	*VEm*	*VE*	h^2_d	*e.e./p.*	h^2_m	*e.e./p.*	*rGdm*	*e.e./p.*
Gibbsf90	2.475	-1.611	1.543	0.122	5.245	0.316	0.120	0.197	0.064	-0.817	0.115
EM REML	1.716	-1.146	1.240	0.000	5.685	0.229	0.104	0.165	0.061	-0.786	0.408

EEV 1 Infografía animada como herramienta educativa, de extensión y vinculación con el sector agropecuario

Gil SB[1]*, Cervini ML[1], Gutierrez BA[1], Demarco DG[1]
Universidad de Buenos Aires, Fac. Ciencias Veterinarias.
*E-mail: sgil@fvet.uba.ar

Animated infographic as an educational tool for extension and linkage with the agricultural sector

Introducción

La transferencia y extensión de resultados provenientes de investigaciones dentro del sector ganadero puede realizarse de diversas formas. Con la evolución de la tecnología se abre un abanico de opciones para representar la información. El avance del uso de las Tecnologías Informáticas de la Comunicación en el medio agropecuario permite el acceso de los usuarios a materiales gráficos y audiovisuales, incluso a nivel de campo. Así, resulta posible analizar y comparar información visual, en terreno y en tiempo real. La visualización mejora la comunicación de varias maneras, ya que puede representar enormes cantidades de datos de manera concisa y clara. Además, aquellos que sean complejos, los muestra en un formato visual que resulta convincente y atractivo para captar la atención del usuario (Lonsdale y Lonsdale, 2019). En este trabajo se presenta el trayecto seguido para la obtención de una infografía animada digital sobre estrés térmico y escala de jadeo en bovinos lecheros, desde la etapa de investigación hasta la confección de dicho instrumento.

Materiales y Métodos

La etapa de investigación se realizó en un tambo de la provincia de Buenos Aires con vacas Holando Argentino. Los indicadores directos de bienestar animal utilizados para evaluar la respuesta al estrés térmico fueron: frecuencia respiratoria y algunos signos clínicos (movimiento del tórax, apertura de la boca, grado de salivación, exteriorización de la lengua, nivel de extensión del cuello, posición de la cabeza y movimiento del flanco), tomados en 20 vacas muestreadas al azar. El muestreo se realizó *in situ*, entre dic. 2019 y marzo 2020, con dos visitas mensuales en dos turnos (mañana/tarde). La información se recabó a través de observación visual y se volcó en forma escrita en una planilla "ad hoc", combinada con la fotografía y filmación de cada vaca observada. Para la elaboración de los grados de la escala se analizaron otras precedentes (Ashraful Islam *et al*. 2021). Para la infografía animada digital se usó una plantilla base proporcionada por Google Sites y un canal de Youtube. Finalmente, para ser subida a la web de la Facultad de Ciencias Veterinarias (FVET), UBA, el área de diseño de la misma modificó colores, logos, tipografía y sonido.

Resultados y Discusión

Luego del análisis de los datos registrados sobre los animales, de las fotos, filmaciones y bibliografía, se elaboró la graduación/escala de jadeo (Tabla 1). Para la elaboración final de la infografía se realizó una profunda revisión y selección de las imágenes registradas para elegir las más representativas de los grados de la escala; se subieron al canal de Youtube para luego ser importadas desde la plantilla del Google Sites. Una vez realizada la infografía animada digital final, se insertó en la página web con el enlace http://www.fvet.uba.ar/?q=escalajadeobovinos

Tabla 1. Escala de jadeo.

Gr.	F.R. (resp./min.)	Signos
0	< 40	Normal sin jadeo.
1	40-70	Jadeo leve. Boca cerrada.
2	70-120	Jadeo marcado. Boca cerrada (ocasionalmente abierta). Salivación variable.
3	120-160	Jadeo marcado. Boca abierta (lengua ligeramente afuera). Salivación abundante y permanente. Cuello extendido, puede tener la cabeza hacia arriba.
4	>160	Jadeo marcado. Boca abierta (lengua muy extendida por periodos prolongados). Salivación abundante, aunque puede cesar o interrumpirse. Cuello extendido con cabeza extendida hacia arriba o hacia abajo.

La infografía animada o en movimiento aparece como un recurso útil e interesante para la explicación de contenidos en nuevos formatos y para nuevos dispositivos, dado que PC, notebook, y actualmente el celular, se utilizan tanto a nivel académico, para la enseñanza/aprendizaje, como a campo. La misma resulta un medio educativo y de extensión para transmitir conocimientos y hechos en forma atractiva y dinámica, conservando la idea primaria de que esa transmisión sea clara y visual. Si la herramienta a utilizarse resulta innovadora y llamativa, se logra que los usuarios la compartan y viralicen (Jiménez Mayordomo, 2019). El formato obtenido, legible tanto en PC como, especialmente, en celular, permite que pueda ser usado por productores, técnicos y profesionales a campo, para determinar *in situ* y rápidamente, por comparación, el nivel de estrés térmico de las vacas lecheras en el tambo.

Conclusiones

La información obtenida en investigación aplicada a nivel de campo pudo ser procesada para lograr la elaboración de un material educativo (universitario/secundario agrotécnico), en relación con el estrés por calor y el bienestar animal en vacas lecheras. El instrumento logrado, una infografía animada digital, resulta aplicable para que el proceso de enseñanza/aprendizaje resulte atrayente e interactivo. A su vez, se espera que facilite la extensión, al permitir el acercamiento de la información generada por investigación a distintos actores del sector agropecuario, contando con un celular y acceso a internet, vinculando estrechamente la academia y el sector productivo.

Agradecimientos

Financiamiento Prog. UBACyT 2018-2021 Proy. Cód. 20020170100226BA; al Personal administrativo FVET.

Bibliografía

Jiménez Mayordomo P (2019). EME Experimental Illustration, Art & Design, **7**(7), 68–81.

Lonsdale MDS, Lonsdale D (2019). The Office of the Chief Scientific Advisor, Gov UK.

Islam MA *et al.* (2021). Front. Anim. Sci. **2**:737213.

EEV 2 Torbellino de ideas y resolución de problemas en la asignatura Sistemas de Producción Agropecuaria

Valenta, MD*
Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía, Cátedra de Ovinotecnia, Buenos Aires, Argentina
*E-mail: mvalenta@agro.uba.ar

Brainstorming and problem solving in the subject Agricultural Production Systems

Introducción

La integración del conocimiento, independientemente del nivel educativo, es una condición necesaria en todo proceso de enseñanza-aprendizaje. La integración no debe quedar sólo en manos de estudiantes, sino que debe ser parte del currículo y trabajada entre docentes y estudiantes a lo largo de las asignaturas (Bain, 2007).

La asignatura Sistemas de Producción Agropecuaria (SPA), de la Licenciatura en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, se organiza en módulos. Cada módulo corresponde a un área agropecuaria a cargo de una cátedra. Aunque la asignatura SPA está planteada con una modalidad multi-áreas a través de un enfoque sistémico, en la práctica esto no ocurre y los estudiantes no adquieren la integración de contenidos esperada al momento de la evaluación.

El objetivo de este trabajo es implementar y evaluar técnicas didácticas basadas en la problematización, torbellino de ideas y resolución de problemas, para que los estudiantes trabajen y logren la integración de la información que reciben de las distintas áreas agropecuarias.

Metodología

Se diseñaron e implementaron técnicas didácticas basadas en la problematización para abordar algunos de los contenidos de la asignatura SPA 2017. Al ser una asignatura colegiada fue complicado el abordaje de todos los temas y la participación de todos los docentes en estas nuevas propuestas didácticas. Las técnicas didácticas propuestas fueron torbellino de ideas y resolución de problemas. El torbellino de ideas se propuso para lograr un primer acercamiento de los estudiantes a la producción agropecuaria y se trabajó un glosario de términos específicos. La resolución de problemas se diseñó para integrar los contenidos de teoría de sistemas, caracterización de los sistemas agropecuarios y producción ovina, dejando el resto de los temas a criterio de cada docente. La evaluación del impacto de las técnicas didácticas implementadas se realizó a través de encuestas a docentes que participaron en el dictado de SPA, de encuestas a estudiantes del curso SPA 2016 sin propuestas didácticas y a estudiantes del curso SPA 2017 con propuestas didácticas, y la comparación en el desempeño de los estudiantes de ambos cursos. En el examen del curso SPA 2016 se incluyó un ejercicio del tema sistemas para conocer si los estudiantes integraban los contenidos por sí solos. En el examen del curso SPA 2017 se tuvo en cuenta las calificaciones en la resolución de los ejercicios de los temas sistemas agropecuarios y producción ovina. Toda la información recopilada se utilizó para la validación y triangulación y los resultados se analizaron por ANOVA con Test de Tukey, $\alpha \leq 0,05$.

Resultados y Discusión

El diagnóstico se realizó a partir de estudiantes del curso SPA 2016 a través de una encuesta y un ejercicio de integración en el examen, no ejercitado durante la cursada. El 55% de los estudiantes obtuvo una nota entre 6 y 7 puntos siendo el principal problema la falta de integración e interpretación de la consigna, mientras que el 69% tuvo dificultad con los términos agropecuarios. De la encuesta a los estudiantes del curso SPA 2017 se desprendió que la mayoría (93%) tuvo su primer acercamiento a la producción agropecuaria a través de la asignatura SPA y 30% presentaron dificultad con los términos agropecuarios. El 81% consideró de utilidad la propuesta torbellino de ideas y el 70%, a través de este ejercicio, pudo diferenciar que términos conocían previamente. Además, el 81% consideró necesario la ejercitación con resolución de problemas en los sistemas de producción agropecuaria.

De la encuesta a los docentes se desprende que el 100% considera que los estudiantes tienen escaso conocimiento en el área agropecuaria, el 83% debe aclarar conceptos específicos, creen útil la realización de ejercicios de integración y están de acuerdo en abordar aspectos generales de la producción agropecuaria, la teoría de sistemas y un glosario con términos agropecuarios en las primeras clases.

En cuanto a las calificaciones no hubo diferencias significativas entre los exámenes del curso SPA 2016 y 2017. Específicamente, no hubo diferencias significativas entre las notas de regularización (5,8 para 2016 y 6,0 para 2017) ni para las notas de promoción (7,6 para 2016 y 7,8 para 2017). Pero sí hubo diferencias significativas entre las medias de las notas correspondientes a las consignas de los temas teoría general de sistemas y caracterización de los sistemas productivos (5,6 para 2016 y 8,1 para 2017), y producción ovina (5,4 para 2016 y 7,1 para 2017); que fueron abordados con las técnicas didácticas torbellino de ideas y resolución de problemas (Test de Tukey, $\alpha \leq 0,05$). La mejor respuesta en el curso SPA 2017 se puede atribuir a las instancias de ejercitación e integración previo a su evaluación, mejorando su desempeño en estas preguntas.

Conclusiones

Las técnicas didácticas implementadas facilitaron la integración de algunos contenidos teóricos de la asignatura SPA. Aunque las propuestas implementadas no se vieron reflejadas en una mejora en la nota final de los estudiantes del curso SPA 2017, tanto docentes como estudiantes consideraron valioso la implementación de técnicas didácticas porque a pesar de que las modificaciones incorporadas no fueron suficientes resultaron ser un paso importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Agradecimientos

La autora agradece a los estudiantes y docentes de la asignatura SPA 2016 y 2017 porque sin ellos este trabajo no se hubiera podido realizar.

Bibliografía

Bain K. (2007). Lo que hacen los mejores profesores universitarios. Universidad de Valencia. Barcelona 223 pp.

EEV 3 Sistematización pedagógica del curso Bienestar Animal en la Tecnicatura Universitaria en Agroecología, FCAyF-UNLP

Agnelli L[1]*, Ardenghi D[1]

[1] Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata.

*E-mail: bienestaranimal@agro.unlp.edu.ar

Pedagogical systematization of the Animal Welfare course for the degree in Agreocology at FCAyF-UNLP

Introducción

Este trabajo pretende sistematizar reflexivamente la propuesta pedagógica del curso de Bienestar Animal (BA) como aporte disciplinar a los contenidos curriculares del módulo ganadero de Análisis Y Planificación De Agroecosistemas Diversificados (APAD), curso del segundo año de la Tecnicatura Universitaria en Agroecología (TUnA) de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales (FCAyF) de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) y el cual cursan alrededor de 100 estudiantes con una trayectoria que indica que están finalizando su formación.

Materiales y Métodos

La TUnA (Resolución Ministerial 1457-21) ofrece una carrera que forma a estudiantes para intervenir en los agroecosistemas siguiendo los principios de la agroecología. Esta nueva carrera, busca formar a Técnicos/as Universitarios/as en Agroecología con conocimientos, habilidades y actitudes para potenciar la agroecología en ámbitos públicos y privados. Nuestro equipo docente desarrolló una producción didáctica para enseñar conceptos básicos del bienestar animal, como las preferencias y necesidades, libertades y dominios, así como conceptos de etología animal. En el marco de esta propuesta, la clase áulica tuvo dos momentos de dinámica explícita, con una etapa expositiva y con una de debate abierto. La experiencia del aporte de los contenidos básicos e introductorios de la ciencia del BA han sido un desafío pedagógico para el equipo docente y radicó en cómo profundizar la información de una temática poco conocida y ante la demanda realmente amplia y la procedencia altamente heterogénea de los estudiantes inscriptos en la TUnA, que se da en un solo encuentro (4 horas); sin perder de vista que la interacción hombre – animal – ambiente es de carácter complejo y se debe poder manejar en actos compasivos que repercutan en la disminución del estrés de los animales y del hombre, y promover la eficiencia de los sistemas productivos, que implican en la realidad una mayor demanda en la escala espacio temporal.

Resultados y Discusión

Al contar con tan poco tiempo, el equipo de BA optó por enseñar a través de herramientas con alto impacto visual, sonoro, artístico y vivencial. Estas herramientas ayudan a potenciar los procesos biológicos de aprendizaje, y permiten a los estudiantes apropiarse y resignificar el conocimiento. El desafío pedagógico exige amorosidad, creatividad y responsabilidad, ya que el impacto en la trayectoria estudiantil es significativo. Se ha comprobado el impacto de las emociones en el aprendizaje y el vínculo entre docente y alumnos, lo que hace del encuentro en el aula algo emocionante y trascendente. Un núcleo conceptual que merece la reflexión en este trabajo es el de pedagogía y transmisión y qué lugar ocupa lo "nuevo". La misión del equipo fue la de transmitir lo *nuevo* para que los estudiantes de la TUnA se apropien, renueven y mejoren el mundo de los sistemas productivos ganaderos que serán objeto del ejercicio profesional (Meirieu, 2018). Esto no ha pretendido el "modelamiento" (o fabricación) de los sujetos; se trató más de compartir un relato, pasar el "código" y habilitarlos a construir una nueva significación (Frigerio, 2003). El aula es un contexto en el que los sujetos intercambian e interactúan, con sus motivaciones y valores propios, igualando la diversidad. La enseñanza debe ser un diálogo abierto que incorpore la alteridad e intersubjetividad del alumno, que se expresa tanto en su silencio como en su voz. En este marco, se debe valorar la curiosidad del alumno, permitiendo una transmisión generosa que dé lugar a la búsqueda, problematización y desarrollo temático. La misión del docente es acompañar al alumno en su camino, evitando recetas pedagógicas y trabajando de modo dinámico.

Conclusiones

La sistematización de esta breve experiencia permitió que el equipo docente del curso de BA descubriera que no existen "recetas mágicas" para el aprendizaje, sino que el docente debe comprender que la didáctica debe ser utilizada como una herramienta de alto valor para su labor. Asimismo, una variable de profundo impacto en el aprendizaje es que el *contenido* a enseñar debe tener objetivos *identificados*, *secuenciados* y *ordenados* de modo tal que los estudiantes de la TUnA puedan organizar conceptos en muy poco tiempo e internalizarlos; pero a la vez haciendo de ésta una práctica amena. La didáctica aporta un carácter crítico reflexivo a la enseñanza, impulsando la profesionalidad y la capacidad de indagación y promoviendo el análisis crítico de situaciones, sucesos y relaciones para mejorar las prácticas docentes.

Agradecimientos

Los autores agradecen a los docentes responsables de la Tecnicatura Universitaria en Agroecología y a los docentes a cargo de la asignatura Análisis Y Planificación De Agroecosistemas Diversificados quienes confiaron en este equipo de trabajo para realizar este aporte pedagógico.

Bibliografía

Meirieu P (2018). Entrevista Revista Scholé Tiempo Libre, tiempo de estudio. ISEP

Frigerio G (2003). Los sentidos del verbo educar. Cátedra Jaime Torres Bodet. México: CREFAL. ISBN 968-7485-11-6

EEV 4 Implementación de un curso de capacitación laboral para operarios rurales ganaderos en Chaco, Argentina

Rossner MV[1]*, Gómez VD[1], Villanueva R[2], Rosello JE[1], Pamies ME[1], Pellerano L[1]

[1]Estación Experimental Agropecuaria (EEA) del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria INTA, Colonia Benítez. Av. Marcos Briolini 750, Colonia Benítez, Chaco, Argentina. [2]Centro Regional Chaco-Formosa INTA. Av. Wilde 5, Resistencia, Chaco.

*E-mail: rossner.mariav@inta.gob.ar

Implementation of a rural worker training course in Chaco province

Introducción

La región norte de Argentina ha adquirido en las últimas décadas una mayor importancia relativa para la ganadería debido al incremento del área agrícola en la zona central y a la implantación de pasturas megatérmicas perennes que permite mantener una mayor densidad de ganado por unidad de superficie. La ganadería en el NEA representa el 20% del stock nacional y es la segunda región productora de bovinos del país.

El objetivo de este curso de capacitación para operarios rurales ganaderos, así como personal de apoyo de ganadería de INTA Centro Regional Chaco-Formosa es contar con personal calificado en el trabajo con animales, favorecer la mejora continua de los conocimientos sobre manejo del rodeo bovino y que funcionen como promotores para los productores pecuarios. Además, analizar en el tiempo cómo impacta en la producción bovina contar con personal calificado que se desenvuelva en un ámbito de trabajo adaptado a las necesidades y bajo los requerimientos de los estándares que se exigen a nivel mundial.

Para la mayoría de los trabajadores rurales dedicados a la ganadería en nuestra región, tanto dentro de las Estaciones Experimentales (EEAs) como externos, este es su primer trabajo formal, siendo idóneos o proviniendo de familias rurales. Fueron adquiriendo conocimientos en el rubro de manera informal, a través de distintos profesionales, y también con la experiencia transferida del personal más antiguo en el día a día. Teniendo esto en cuenta, es relevante brindarles un marco teórico que fundamente el por qué y cómo se realizan las actividades que se desarrollan en los establecimientos ganaderos.

Materiales y Métodos

Las jornadas de capacitación se realizaron en la sede de la Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Colonia Benítez del INTA, en Colonia Benítez, Chaco.

La población destinataria fue el personal de apoyo del Centro Regional Chaco-Formosa que realiza actividades en el área ganadera.

Se diseñaron cuatro módulos teóricos-prácticos, separados por temáticas. Para la selección de cada módulo se tuvo en cuenta los trabajos diarios del personal, exposición a riesgos, utilización de herramientas en ganadería, manejo de bovinos y cuidados sanitarios. Se dictó un módulo por día, con una introducción teórica y una parte práctica en las instalaciones de la EEA Colonia Benítez.

Resultados y Discusión

En total se realizaron cuatro talleres abarcando temáticas definidas: Higiene y Seguridad en el Trabajo, Suplementación del rodeo, Sanidad bovina y Manejo de herramientas en ganadería. La cantidad total de participantes fue de 17, siete de Colonia Benítez y diez de El Colorado (Formosa).

De los talleres surgió la necesidad que la institución genere las condiciones favorables para el aprendizaje continuo. El enfoque de estas capacitaciones se centra en el desarrollo de las personas, de modo que los trabajadores mejoren sus aptitudes y capacidades para el trabajo en equipos de ganadería. Plantea así la importancia de entender al aprendizaje dentro de una capacitación laboral como un proceso de construcción interna, posibilitado por las diferentes interrelaciones de los sujetos dentro de una organización. En este marco, el aprendizaje se considera como un proceso que no resulta de la suma de los aprendizajes individuales, sino de los vínculos entre las personas (Lemos, 2021).

En los talleres ganaderos llevados a cabo en 2022 en INTA Colonia Benítez se detectó la demanda por parte de los productores agropecuarios de Chaco acerca de la capacitación de los empleados rurales, así como de los administradores, en temas de nutrición bovina, pasturas, bienestar animal, sanidad, como prioritarios (Verdoljak *et al*., 2023).

Conclusiones

La realización de los talleres de capacitación constituye una dinámica que promueve la construcción y apropiación de conocimientos para los trabajadores del área y que permite su réplica en productores vecinos en las distintas zonas. Existen tecnologías de proceso que permitirían incrementar la productividad de los sistemas ganaderos y se cuenta con una variedad de técnicas desarrolladas dentro y fuera de la región que están disponibles para su transferencia y difusión. La cría es la actividad que requiere mayor aumento de eficiencia y productividad de carne, por consiguiente, esta propuesta se enfoca en el componente cría y en este escenario cobra mayor relevancia contar con mano de obra calificada para el trabajo adecuado con el ganado, contemplando los estándares y reglamentaciones vigentes en el país.

Bibliografía

Verdoljak JJO, *et al.* (2023). Tecnologías ganaderas en rodeos de cría del este del Chaco, Argentina, ISSN1851-6955. N° 31. Año 2023.

Lemos E. (2021). El diseño de una actividad de capacitación en línea con la construcción de capacidades estatales. CUINAP.

EEV 5 Incorporación de inglés técnico en la resolución de actividades de Nutrición Animal en Medicina Veterinaria

Bernáldez ML[12]*, Echeverría A[1,3], Macagno A[1], Coniglio MV[1,4], Defagot V[1]
[1]I.A.P. Cs. Básicas y Aplicadas, UNVM. [2]Fac. Cs. Agr., UNC. [3] EEA Manfredi, INTA. [4]Fac. Agr. y Vet., UNRC.
*E-mail: mlaurabernaldez@unvm.edu.ar

Incorporation of technical English in the resolution of activities of Animal Nutrition in Veterinary Medicine

Introducción

En la era de la globalización, el aprendizaje del inglés es de vital importancia en todos los niveles, particularmente para los estudiantes que están transitando su formación universitaria. Desde hace décadas, el dominio de la lectura de material científico y/o técnico en inglés, es una competencia relevante en la formación universitaria. Mucha de la bibliografía básica y de los nuevos conocimientos e innovaciones tecnológicas, a las que debe acceder el estudiante durante la formación y en su futuro desempeño profesional, están y seguramente estarán, disponibles en formato escrito en idioma inglés. En la carrera de Medicina Veterinaria de la UNVM, el espacio curricular llamado Lecto Comprensión en Inglés (LCI) es una asignatura de carácter obligatoria que se encuentra en el primer año y que pertenece al Ciclo de Formación Transversal Común. Esta asignatura tiene como objetivo general, lograr que el estudiante lea comprensivamente bibliografía del área de su especialidad o de divulgación general en inglés, como medio importante para llevar adelante sus estudios con mayor profundidad y universalidad. El equipo docente de la asignatura Nutrición Animal y Bases Agrícolas, ubicada en el segundo año de la carrera, considera que es fundamental la formación conceptual básica que realiza la asignatura LCI, y que para lograr que nuestros estudiantes sean lectores autónomos y activos de discursos científicos y/o técnicos en inglés, es necesario el trabajo colaborativo, continuo y transversal entre todos los espacios curriculares a lo largo de la Carrera. Por tal motivo, la asignatura Nutrición Animal decidió sumar a sus objetivos disciplinares, un objetivo que versó sobre la importancia y necesidad de acceder a la información escrita en inglés y al uso de herramientas tecnológicas diseñadas en dicho idioma. El objetivo de este trabajo es compartir la experiencia del equipo docente de Nutrición Animal de la carrera de Medicina Veterinaria de la UNVM, frente a acciones tendientes a lograr que el estudiante no pierda familiaridad con el inglés técnico y experimente la relevancia que este idioma tiene durante su formación universitaria.

Materiales y métodos

La primera acción tomada por el equipo docente de la asignatura fue proponer una modificatoria en la planificación para sumar a los objetivos disciplinares, un objetivo que versó sobre las capacidades de leer e interpretar información escrita en inglés. Consecuentemente se diseñaron estrategias de enseñanza-aprendizaje, que sin sacar el foco de los contenidos y capacidades curriculares de la disciplina, permitieran trabajar para alcanzar el nuevo objetivo vinculado a la capacidad de usar la información disponible en inglés, pero también de brindar al estudiante la posibilidad de reconocer la importancia de esta habilidad. Se diseñaron actividades prácticas, que se incluyeron en la Guía de Actividades Prácticas de Nutrición Animal usada en la asignatura, tendientes a familiarizar al estudiante con el vocabulario técnico específico de la disciplina, a acceder a la lectura compresiva de textos breves, y resolver las consignas basadas el análisis de estudios de casos y en salidas de programas de formulación de raciones para ganado bovino. La resolución de casos reales con programas de formulación de dietas es una herramienta de gran potencial pedagógico, porque permite ilustrar de manera dinámica y didáctica las relaciones entre variables del animal, de los alimentos, variables biológicas estimadas con modelos empíricos y de simulación de respuesta productiva de los animales a través del uso de ejemplos productivos reales. Estos programas de balances de dietas están disponibles en variados formatos y pueden estar disponibles en idioma inglés o español, según el país en que se desarrollaron. Los repostes de los programas BCNRM 2016 ("Beef Cattle Nutrient Requirements Model 2016.EXE") y NRC of Dairy Cattle 2001 (Nutrient Requirements of Dairy Cattle) fueron insumos fundamentales para crear ésta propuesta didáctica.

Resultados y Discusión

Se utilizó como matriz la Guía de Actividades Prácticas de la asignatura sobre la cual se incorporaron consignas breves y con un diseño lúdico y altamente intuitivo, en un eje temático denominado Caracterización del animal. La modalidad para desarrollar las consignas fue el trabajo grupal en el espacio áulico y en instancias extra-áulicas. Las actividades estuvieron disponibles en el aula virtual de la asignatura; no obstante, todos los equipos de trabajo también contaban con dicho material en formato papel, que fue impreso por iniciativa de los estudiantes. Las actividades fueron corregidas por los docentes a cargo, mediante una retroalimentación colectiva y oral. El nivel de dificultad de la propuesta didáctica, ya sea desde el punto de vista de interpretación de consignas como de su resolución mediada por el uso de contenidos, fue de media a baja; esto posiblemente facilitó el desarrollo de las actividades lecto-comprensivas en inglés. La participación del grupo de estudiante fue activa, y por momentos el grupo adquirió un carácter pro-activo durante la instancia de retroalimentación conducida por los docentes.

Conclusiones

Los estudiantes abordaron y desarrollaron las consignas en las que la información para trabajar estuvo en inglés, con naturalidad y sin dificultad; e incorporaron en su expresión oral académica, terminología técnica en inglés de manera progresiva a lo largo de la asignatura.

EEV 6 Modalidad de uso del material bibliográfico del aula virtual de Nutrición Animal de la FCA- UNC en el año 2022

Bernáldez ML*, Caeiro L, Cabanillas MA, Salloum S, Luna Pinto G, Boetto C
Unidad Operativa Nutrición Animal, Facultad de Ciencias Agropecuarias (FCA); Universidad Nacional de Córdoba (UNC)
*E-mail: maria.laura.bernaldez@unc.edu.ar

Modality of use of the bibliographic materials in the virtual classroom of the Animal Nutrition of the FCA-UNC during the 2022

Introducción

La evolución tecnológica de estas últimas décadas, ha tenido importantes repercusiones en el ámbito educativo en todos sus niveles. A partir de la pandemia, que afectó nuestras sociedades en los años 2020 y 2021, una alta disponibilidad de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) lograron ponerse en práctica y transformarse en herramientas de uso asiduo en las actividades de enseñanza-aprendizaje. La selección de materiales bibliográficos disponibles en las aulas virtuales, es una importante labor docente que atraviesa el desafío de categorizar los materiales publicados en básicos u "obligatorios" para la asignatura y en aquellos "recomendados" cuya lectura o consulta no es de carácter obligatorio. En ese contexto, y ajo la creencia de que en la actualidad prevalecen hábitos que motivan la lectura en pantallas, la asignatura Nutrición Animal de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la UNC definió el material bibliográfico básico a usar en el ciclo lectivo 2022 y lo publicó en aula virtual como vía de acceso para los estudiantes. El objetivo del presente trabajo fue examinar la modalidad con la que los estudiantes usaron la bibliografía básica disponible en el aula virtual de la asignatura durante el cursado en el 2022.

Materiales y métodos

Se planteó un estudio de carácter descriptivo centrado en un caso único, con recogida de datos a partir de una encuesta realizada mediante Formulario Google. Se encuestó a los actores del proceso de aprendizaje de la asignatura Nutrición Animal de la FCA de la UNC del 2022. El Formulario Google se diseñó para relevar el formato usado por cada estudiante al vincularse con 5 materiales bibliográficos disponible en el aula virtual de la asignatura, a saber; dos libros (uno teórico-práctico y un libro de texto para estudiantes universitarios), 2 materiales de actividades prácticas (una guía de actividades prácticas y un compendio de estudios de casos) y una publicación con información tabulada (denominada "tablas"). Basados en el concepto de la lectura transmedia (Albarado, 2019), se consideraron los siguientes posibles formatos en el uso de estos materiales: papel, virtual y la combinación de ambos formatos. Dada la naturaleza no paramétrica de la variable en estudio, los resultados se analizaron e ilustraron en gráficas de torta con la proporción de estudiantes por cada formato elegido según los materiales bibliográficos analizados.

Resultados y Discusión

Se examinaron 170 respuestas correspondientes al número de estudiantes que participaron del estudio y que fueron encuestados el último día con actividad programada para la asignatura en el ciclo lectivo 2022. El presente trabajo logra visualizar los formatos elegidos por los estudiantes a la hora de estudiar, consultar o practicar los contenidos teóricos-prácticos programados en la asignatura. Los datos de las encuestas muestran una elección diversa entre los posibles formatos relevados. Sin embargo, se observa una tendencia, interpretada como preferencia, a usar los materiales impresos en formato papel a los entornos virtuales. La combinación del papel con la lectura en pantallas se registró como alternativa en segundo lugar para todos los materiales con excepción de la guía de actividades prácticas (Figura 1).

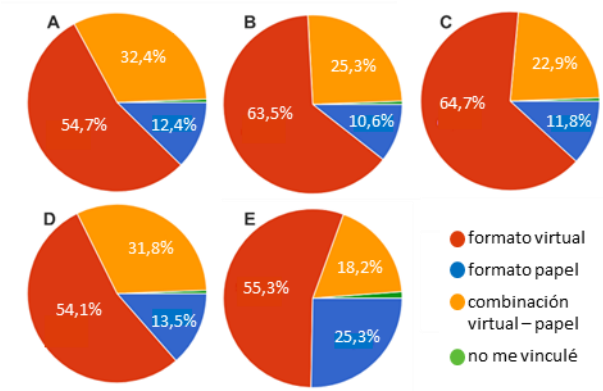


Figura 1. Proporción de estudiantes según el formato elegido para vincularse a: **A**: libro teórico-práctico y **B**: libro de texto; **C**: tablas; **D**: compendio de estudio de casos; y **E**: guía de actividades prácticas.

La guía de actividades prácticas presentó la mayor proporción de estudiantes que se vincularon a través del formato virtual (Figura 1E; 25,3% *versus* valores entre 10,6% y 13,5% para los otros materiales). Posiblemente su estilo, que contiene variedad de fuentes, colores, efectos visuales, textos y/o consignas organizadas en frases cortas e ilustradas y que le otorgan una operatividad ligera e intuitiva, pueda ser la explicación a este resultado. Por otro lado, su diseño conlleva principalmente al desarrollo y producción por parte del estudiante; y así los resultados pueden ser asentados sobre la guía impresa o sobre un papel en blanco a los fines de ser entregados al docente para su revisión.

Conclusiones

Los materiales bibliográficos se utilizaron bajo diferentes formatos. El formato papel fue la modalidad más elegida por los estudiantes para vincularse con los materiales bibliográficos de estudio y práctica de los contenidos de la asignatura en el ciclo lectivo 2022.

Bibliografía

Albarado F (2019). Lectura transmedia. Colección Comunicación & Lenguajes Ed. Ampersand. 224 págs.

EEV 7 Propuesta didáctica para el desarrollo de competencias transversales en el estudiantado de Anatomía y Fisiología Animal

Brouard Uriburu R[1]*, Pen CV, Bertola A, Schwarz L, Armand E, Romero C del H
[1] Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba.
*E-mail: rosariobrouard@agro.unc.edu.ar

Teaching proposal for transversal competences development in Animal Anatomy and Physiology (FCA-UNC) students

Introducción

En la formación de los estudiantes de Ingeniería Agronómica y Zootecnista de la FCA (UNC), Anatomía y Fisiología Animal (AyFA) es una asignatura de tipo obligatoria en el segundo año de ambas carreras. La misma es la primera de Producción Animal, razón por la cual es dificultoso para el estudiantado visualizar la transferencia de los contenidos desarrollados a la práctica profesional. Además, es una asignatura extensa, que requiere de la integración de los contenidos para lograr su entendimiento.

Para contribuir al proceso de enseñanza y aprendizaje, los docentes de AyFA han trabajado arduamente en generar diversos recursos didácticos adecuados para sustentar el desarrollo de la asignatura. La Cátedra cuenta con dos ediciones del libro "Anatomía y fisiología en animales de Interés zootécnico", un Aula Virtual, una página Web y numerosos recursos multimedia.

En el contexto de la nueva normalidad y de los cambios pos-pandemia, en el año 2022, los docentes de la Cátedra diseñaron e implementaron un nuevo modelo didáctico basado en el aprendizaje invertido y aprendizaje basado en problemas para el desarrollo de sus clases. El objetivo de este, fue fomentar la adquisición de competencias transversales en el estudiantado.

Materiales y Métodos

Se confeccionó un cronograma de clases, de modo tal que cada semana se desarrolló un tema. Los mismos fueron ordenados respetando un criterio de secuencialidad y gradualidad en términos de complejidad. El abordaje de cada tema se llevó a cabo en cuatro instancias obligatorias:

- ✓ Lectura previa: en esta instancia asincrónica el estudiantado realizó de forma autónoma una primera aproximación al tema utilizando el libro y recursos multimedia dispuestos en el Aula Virtual.
- ✓ Seminario teórico: fue de tipo presencial. Se desarrolló el tema mediante una exposición dialogada.
- ✓ Clase práctica: se resolvieron en forma presencial ejercicios contextualizados en situaciones de la práctica profesional. En esta instancia también se profundizaron aquellos contenidos en los que los estudiantes presentaron dudas o necesitaron reforzar el desarrollo.
- ✓ Autoevaluación: se dispuso en el Aula Virtual un cuestionario para que los estudiantes resuelvan de manera asincrónica. Sirvió como herramienta de autovaloración sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Para conocer la valoración del estudiantado y los docentes sobre la implementación de esta propuesta, se procesó de forma cualitativa mediante el análisis de las respuestas, y la construcción de categorías analíticas emergentes.

Resultados

En relación a la propuesta desarrollada, los estudiantes expresaron su conformidad en relación a la metodología utilizada, la organización de la asignatura y la dinámica de las clases. Mencionaron que pudieron llevar los contenidos al día y estudiar de forma más organizada para las evaluaciones de suficiencia, situación que se vio reflejada en su rendimiento académico. *"La metodología de las clases prácticas obliga a la participación y ayuda a terminar de asimilar los conceptos clave de cada unidad…".* Expresaron también, su conformidad en relación a la metodología utilizada para la evaluación: *"La metodología de evaluación es muy interesante ya que siento que uno está obligado a estudiar entendiendo los temas para ser capaz de distinguir qué es correcto y que no…"*. Por último, valoraron positivamente los recursos didácticos utilizados.

Por otra parte, los docentes de la Cátedra destacaron los siguientes aspectos positivos: la flexibilidad temporal y espacial, la contextualización de los contenidos, la mayor integración, la posibilidad de identificar las dudas o los temas que no se entendieron y la mayor uniformidad entre las comisiones. Con respecto a las competencias transversales de tipo instrumentales, los docentes mencionaron que el estudiantado pudo desarrollar la capacidad de análisis, de síntesis, pensamiento crítico y de argumentación. Además, en relación a las competencias personales, resaltaron la adquisición de dinámicas de trabajo en equipo.

Conclusiones

El diseño del currículo es un proceso dinámico y flexible que se caracteriza por el constante hacer, crear y significar. Esta propuesta se encuentra sustentada principalmente desde el enfoque por competencias, el aprendizaje basado en problemas y el aprendizaje colaborativo. Con el objetivo de promover el aprendizaje autónomo y el uso de las TIC´s, el desarrollo de las clases de la asignatura AyFA se organizó en instancias sincrónicas de presencialidad física y asincrónicas. Si bien significó para el equipo de trabajo un mayor esfuerzo en relación a la planificación previa de las actividades, los resultados obtenidos fueron muy positivos. Como sugerencias para años posteriores, tanto docentes como estudiantes coincidieron en incorporar dinámicas integradoras a campo. Además, los estudiantes sugirieron compilar todas las actividades prácticas en un cuadernillo para tener una mejor organización, demanda ante la cual los docentes se encuentran actualmente trabajando.

Agradecimientos

A la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba, que brinda a sus docentes todos los medios para la formación pedagógica.

EEV 8 Experiencia extensionista con la escuela secundaria en relación al bienestar animal y la seguridad alimentaria

Brouard Uriburu R[1]*, Pen CV, Armand E, Bertola A, Schwarz L, Romero C del H, Moreno CV, Bernáldez ML
[1]Facultad de Ciencias Agropecuarias Universidad Nacional de Córdoba.
*E-mail: rosariobrouard@agro.unc.edu.ar

Extension experience with the secondary school around in relation to welfare and food safety

Introducción

El presente proyecto concibe a la articulación entre escuela secundaria agro técnica y universidad como una estrategia de fortalecimiento de acciones y propuestas educativas integradas entre ambos niveles. Esto permite generar instancias de vinculación, optimizando las prácticas pedagógicas y el desarrollo de diversas instancias de trabajo en equipo a partir de la intervención extensionista. Los objetivos de esta vinculación son:

-Atender las necesidades y demandas vinculadas al desarrollo local y regional, a la promoción social y a la formación de recursos humanos calificados y comprometidos con el medio.

-Generar un vínculo entre la universidad y la escuela secundaria.

-Generar espacios de co-construcción de conocimiento en torno al bienestar animal y en particular con la producción de pollos parrilleros.

-Promover la adquisición de saberes, aptitudes y competencias, generando espacios de reflexión y debate, promoviendo la responsabilidad, el trabajo de equipo y la valoración interpersonal.

De este modo, los alumnos de los institutos con orientación agrotécnica, tendrán la posibilidad de analizar sus propias capacidades y descubrir nuevas oportunidades de aprendizaje y desarrollo, que pueden incluir el acceso a la educación superior.

Materiales y Métodos

La vinculación con el nivel medio, se realizó con el Instituto Provincial de Educación Agrotécnica (I.P.E.A) Nº 217 Ing. José Barrionuevo de la ciudad de Villa del Totoral, perteneciente a la provincia de Córdoba, Argentina, ubicado a 106,6 km de la ciudad capital por Ruta 9 Norte. El mismo es un centro educativo del sector público estatal de ámbito urbano con una matrícula de 117 alumnos. Desde una experiencia extensionista y a fin de reconocer la importancia del bienestar animal y la seguridad alimentaria en la producción animal es que se trabajará con escuelas secundarias de la provincia de Córdoba a través de un ciclo de charlas y actividades lúdicas (Figura 1) desarrolladas por los docentes de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba y los alumnos de la escuela media.

Con esta propuesta, se promueven instancias de reflexión e intercambio de experiencias colectivas sobre los procesos de intervención extensionistas desarrollados. Por otra parte, desarrollar en los alumnos la concientización sobre la importancia de trabajar desde la escuela secundaria el bienestar animal en relación a las demandas específicas que surgen de las escuelas agrotécnicas de la provincia de Córdoba y que tienen dentro de su currículo.



Figura 1. Desarrollo de actividades planificadas en el IPEA Nº 217

Conclusiones

La relevancia de este proyecto extensionista, en ejecución, se sustenta en los aportes de los Objetivos de Desarrollo Sostenible como marco regulatorio de las prácticas extensionistas orientadas a garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad. En las últimas décadas, se ha evidenciado un interés creciente por esta temática a nivel mundial. Los consumidores se muestran interesados por el trato que reciben los animales en general, y particularmente aquellos criados para la producción de alimentos, mientras que muchos productores lo consideran como una parte integrante de las características de calidad de sus productos. Este concepto se proyecta a la seguridad alimentaria, la sustentabilidad y al impacto ambiental de la producción animal.

Con este trabajo, se pretende propiciar una formación tendiente al desarrollo de competencias en base a los requerimientos culturales, sociales y económicos del mundo actual que deben ser revisados crítica y reflexivamente para problematizar lo instituido.

Agradecimientos

En primer lugar, al Instituto Provincial de Educación Agrotécnica (I.P.E.A) Nº 217 Ing. José Barrionuevo de la ciudad de Villa del Totoral por convocarnos a realizar este proyecto y a la Secretaría de Extensión de la FCA UNC por posibilitarnos los medios necesarios para llevarlo adelante.

EEV 9 Integración académica: vinculación entre la Cátedra de Producción Bovina de Carne y el establecimiento Atum Pampa

Peñafort C[1]*, Macor L[1], Bruno M[1], Anomale MV[1], Sagardoy V[1]
Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto
*E-mail: cpenafort@ayv.unrc.edu.ar

Academic integration: collaboration between the Meat Cattle Production Chair and the Atum Pampa farm

Introducción

La co-producción del conocimiento y la dimensión pedagógica de la extensión, propone repensar el desarrollo y la planificación en docencia. La curricularización de la extensión incorpora al trayecto académico acciones en el territorio (Loustaunau y Rivero, 2017). La asignatura de profundización Producción Bovina de Carne II, para las carreras de Ingeniería Agronómica y Medicina Veterinaria, se desarrolla en torno a viajes a sistemas productivos regionales, donde se vivencia una metodología de extensión que permite transmitir y recuperar conocimiento del territorio. El objetivo de este trabajo es transmitir una experiencia de 10 años de integración académica, con el establecimiento Atum Pampa.

Materiales y Métodos

El día de campo se enmarcó en una hoja de ruta que se muestra en la Figura 1. La actividad inició días antes con una presentación en la facultad, donde el productor y su equipo técnico expusieron el sistema productivo. Al final, se plantearon las problemáticas del sistema en forma de preguntas, que resultaron en consignas del trabajo práctico. En esta instancia, se produjo un importante intercambio dialógico, y principalmente se estableció un vínculo entre productor, equipos técnicos y estudiantes, fundamental para generar un espacio de confianza en la visita a campo.

El establecimiento Atum Pampa se encuentra en Yacanto de Calamuchita, provincia de Córdoba, caracterizado por ser un sistema de cría con vientres adultos y con el 85% de pastizal natural serrano. El 1er. y 2do servicio de los vientres se realiza en un sistema de la misma firma, ubicado en Santa Fe.

Resultados y Discusión

Al realizar visitas anualmente, se ha podido constatar que se evaluaron y aplicaron los diferentes aportes que el grupo de estudiantes realizó año tras año. En 2015, se realizó un ordenamiento de los datos a los fines de mejorar la comprensión del funcionamiento del sistema. En 2017, ante la necesidad de incrementar la cantidad y calidad de forraje, se propuso incorporar alfalfa a la cadena forrajera, en los ambientes aptos. Al implementarlo se logró prolongar el descanso del pastizal natural y alcanzar una mayor condición corporal promedio del rodeo ante la entrada del invierno. Otra sugerencia fue implementar un sistema de pastoreo por franjas con suplementación proteica en los sorgos forrajeros diferidos para…. En 2019, se propuso incrementar el peso de destete como herramienta para mejorar la producción de carne, que resultó en la incorporación durante 2022, de un sistema de *creep feeding*, y se desarrolló un ensayo sobre esta temática, que formó parte de un proyecto de trabajo final de grado.

En la presente experiencia todos los actores involucrados estuvieron predispuestos a dar y recibir conocimientos, dando forma al proceso educativo transformador que se constituye en la extensión crítica y dialógica. Asimismo, es importante remarcar el impacto positivo que genera en los estudiantes visitar un sistema que, a través de los años, ha tomado y puesto en práctica las recomendaciones de sus pares. Este método constituye una alternativa para acompañar el proceso de "reconocer lo que saben", que realizan los estudiantes en la última etapa de su carrera.

Arocena y Tomassino (2011) plantean que la curricularización de la extensión, permite su naturalización al rol docente al igual que la docencia o investigación y facilita la integración de estas tres, y además es motor de innovación educativa. Asimismo, en dicho proceso, se contribuye a la producción de conocimiento que vincula críticamente el saber académico con el saber territorial. La dimensión pedagógica de la extensión, constituye entonces una metodología de aprendizaje integral y humanizadora, en la que diferentes dimensiones confluyen en la formación de futuros profesionales.

Conclusiones

La actividad propuesta en conjunto al sistema productivo, sostenida a lo largo del tiempo, ha permitido integrar funciones de docencia, extensión e investigación, naturalizar el proceso de extensión como práctica cotidiana, así como impulsar procesos de enseñanza y aprendizaje desde una mirada que habilite la proyección estratégica de espacios de formación integral.

Agradecimientos

A la empresa La Sorpresa S.A., al Med. Vet. Roberto Robiolo, Med. Vet. Juan Cruz Gracia Boaglio y el equipo de personal de Atum Pampa, por su incondicional apoyo al desarrollo de las actividades prácticas.

Bibliografía

Arocena R, Tommasino H (2011). Lineamientos generales para el avance de la circularización de la extensión y generalización de las prácticas integrales en la Universidad de la República. a. Extensión, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay, 2011.

Loustaunau G, Rivero A (2016). "Desafíos de la curricularización de la extensión universitaria". Revista Masquedos 1: 37-45.

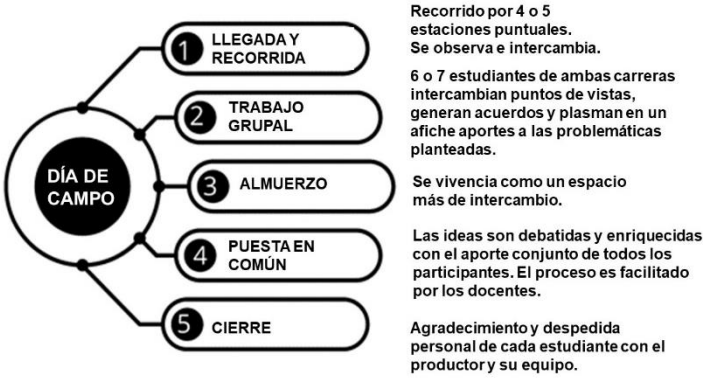


Figura 1. Hoja de ruta de la práctica a campo.

EEV 10 Percepciones estudiantiles en torno a las habilidades necesarias para el desarrollo del Trabajo Final de Grado en Veterinaria

Macor L[1]*, Macias A[1]
[1]Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto
*E-mail: lmacor@ayv.unrc.edu.ar

Perceptions of students regarding the essential competencies required for the successful completion of the Final Degree Project in Veterinary

Introducción

El fenómeno de egreso en la educación superior es un acontecimiento vivo y dinámico, que debe ser considerado desde diferentes dimensiones. Las trayectorias estudiantiles dependen de múltiples factores y los resultados obtenidos en los niveles de egreso muestran que las trayectorias reales son diferentes a las previstas de manera teórica en los planes de estudios. Como parte de los trayectos de formación de la carrera de Medicina Veterinaria en la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Nacional de Río Cuarto (UNRC), en el tramo de cierre de la misma, se debe escribir el Trabajo Final de Grado (TFG) que requiere un tipo particular de texto académico (Carlino, 2005; Tocho, 2020). Para redactar adecuadamente este tipo de texto es necesario adquirir un aprendizaje que no puede ser alcanzado de manera individual, sino que requiere de actividades pedagógicas que fomenten y acompañen la escritura de estos trabajos, dado que los estudiantes no tienen familiaridad con este tipo de escritura.

El objetivo de este trabajo es compartir las percepciones de un conjunto de estudiantes sobre diferentes aspectos referidos a sus propias habilidades, que facilitan o dificultan el desarrollo y concreción, del TFG en la carrera de Medicina Veterinaria de la UNRC.

Materiales y Métodos

Se realizaron entrevistas personales a 30 estudiantes que desarrollaron su TFG entre los años 2018 y 2023. Para identificar y analizar los temas y patrones centrales en los datos recopilados, incluyendo las percepciones y prácticas, se realizó un análisis temático (Barrera *et al.,* 2012).

Resultados y Discusión

Se identificaron tres categorías temáticas referidas a las habilidades requeridas en torno al desarrollo del Trabajo Final de Grado: 1) Genéricas: Relacionadas principalmente con habilidades como ser autodidacta, pedir ayuda, comunicarse con el director, tolerancia a la frustración, mantener procesos, gestión del tiempo y habilidades interpersonales. 2) Técnicas: Se refieren a las destrezas metodológicas relacionadas con la lectura y escritura disciplinaria, desarrollo del método científico, elaboración de citas y bibliografía, formato y necesidad de responder a una estructura determinada. 3) Teórico prácticas: aquellas vinculadas a conocimientos disciplinares.

Las principales categorías que dificultaron el desarrollo del TFG fueron la 1 y la 2, mientras que no se encontraron problemas en la categoría 3, que en cambio se identificó como un aspecto facilitador.

Respecto a la categoría 1, uno de los aspectos más importantes fue el vínculo de enseñanza-aprendizaje con el docente director o codirector. En este sentido varios estudiantes manifestaron una desconexión con los docentes. Es posible que la misma esté influenciada por el cambio de hábitos de los estudiantes que finalizaron el cursado, rindieron su última materia, y no asisten a la universidad con regularidad. Esto puede deberse a que muchos de ellos comienzan a trabajar o regresan a sus lugares de origen. Este último aspecto es especialmente relevante en la carrera de Medicina Veterinaria de la UNRC, ya que más del 70% de los estudiantes no son oriundos de Rio Cuarto.

En relación a la categoría 2, los participantes indicaron no poseer conocimientos sobre cómo redactar un texto científico-académico, ni sobre las normas APA requeridas para realizar las citas bibliográficas. En contrapartida, para la categoría 3, los entrevistados manifestaron contar con las habilidades teórico-prácticas necesarias para llevar a cabo el trabajo de campo de una investigación o realizar prácticas preprofesionales, desenvolviéndose sin dificultades en tales actividades.

Las dificultades asociadas a las habilidades vinculadas a la lectoescritura disciplinar se relacionan, en parte, al momento de escribir el TFG, ya que los estudiantes aún no han recibido la capacitación adecuada para abordar este tipo de textos, lo que dificulta además la tarea docente al tratar de enseñarles a adquirir estas habilidades en poco tiempo, a menudo de manera remota y sin un espacio curricular específico.

La capacitación en habilidades genéricas que sustenten un proceso de trabajo y el fortalecimiento de las habilidades de lectoescritura disciplinar, específicamente en su vertiente científica, podrían facilitar la culminación del TFG, como un espacio propicio para la integración y aplicación de los conocimientos adquiridos durante la carrera.

Conclusiones

Se requiere un desarrollo durante toda la carrera de las competencias requeridas para el TFG, así como la reflexión sobre el rol docente como directores, codirectores o evaluadores de TFG.

Abordar estas dificultades en el proceso de egreso de los estudiantes contribuye a la garantía del derecho a la educación superior, no sólo en el acceso a las universidades, sino también en la permanencia y culminación de la misma en tiempos apropiados.

Bibliografía

Barrera MD, Tonon G, Alvarado Salgado SV (2012). Investigación cualitativa: el análisis temático para el tratamiento de la información desde el enfoque de la fenomenología social. Universitas humanística, (74), 195-225.

Carlino P (2005). La experiencia de escribir una tesis: contextos que la vuelven más difícil. In Anales del Instituto de lingüística (Vol. 24, pp. 41-62).

Tocho ÉF, Ferro D A, Pintos FM, Rodríguez SA, Moreno Kiernan AR (2020). El egreso: ¿El tramo que más se prolonga? III Jornadas sobre las Prácticas Docentes en la Universidad Pública. http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/105619

EEV 11 Formación en alternancia en Uruguay: experiencia del Tecnólogo en Manejo de Sistemas de Producción Lechera

Martínez R*, Callero W, Félix A, García G, Keel K, Melognio A, Pessio M, Pomiés N, Pose L, Prieto C, Rivas K, Soria L, Urricariet V, Waller A y Martínez S.
Universidad Tecnológica (UTEC), Uruguay.
*E-mail: rocio.martinez.1@utec.edu.uy

Dual training in Uruguay: Implementation experience in Dairy Systems Technologist career

Introducción

En las últimas décadas, la introducción de nuevas tecnologías a los sistemas productivos ha generado crecientes desafíos. Se requieren trabajadores cada vez más formados, con conocimientos en tecnologías y en las variables que afectan a los sistemas de producción, pero que también sean capaces de diagnosticar problemas y analizar posibles soluciones. La formación tradicional, más "teórica", parece no acompañar estas demandas. En este contexto de cambio, surge en Europa la Formación en Alternancia (FA) o dual. La FA tiene como objetivo principal la articulación entre el sistema educativo y el mundo laboral. Consiste en un sistema de formación basado en la adquisición de conocimientos y competencias que se combinan entre la formación para el trabajo recibida en un establecimiento productivo (empresa formadora) y la formación teórico-práctica que ofrece la institución educativa (Carbajal, 2021). La consolidación del conocimiento teórico se realiza a través de experiencias prácticas, de complejidad adaptada gradualmente conforme la persona evoluciona profesionalmente. Existen numerosas experiencias de éxito de FA, tanto en los países europeos donde se originó, cómo en América Latina (Wolter *et al.*, 2014; Fundación Forge, 2018).

Contexto general

En Uruguay las tendencias del mercado laboral se caracterizan por el peso relevante de los asalariados en el total de ocupados y por las brechas que han desfavorecido tanto a jóvenes como a mujeres en su inserción laboral. La tasa de desocupación de jóvenes en los últimos 30 años se ha ubicado en unas 4,5 veces por encima de la de los mayores de 25 años (INEFOP, 2017). La dificultad en la inserción laboral de jóvenes obedece a varias causas. Entre ellas, podemos mencionar al bajo nivel general de formación alcanzado y la limitada experiencia laboral. Por otra parte, el nivel de formación se debe en parte a ofertas educativas poco atractivas para los jóvenes y a la dificultad de retención de estudiantes por parte de los centros educativos.

El sector lechero, es un sector clave para Uruguay, ya que genera fuentes de trabajo y arraigo de las familias al medio rural. La lechería en el país tiene un perfil exportador, las exportaciones de lácteos generan importantes ingresos y se espera que esto continúe en aumento (INALE y MGAP, 2019). Sin embargo, la actividad se enfrenta a numerosos desafíos: se ha evidenciado una disminución en el número de explotaciones, también hay dificultades relacionadas con el recambio generacional, la permanencia de los jóvenes en la actividad y la profesionalización de la mano de obra.

Implementación de la Formación en Alternancia

Con el objetivo de apoyar al sector, en el año 2015, la Universidad Tecnológica (UTEC) y la Universidad del Trabajo del Uruguay (UTU) crean la carrera de Tecnólogo en Manejo de los Sistemas de Producción Lechera (TMSPL). La propuesta fue discutida y validada con numerosos actores del sector, en su mayoría productores lecheros. El perfil de egreso es el de un encargado o mando medio, que adquiere en el transcurso de su formación, las competencias necesarias para manejar de manera integrada un sistema de producción de leche. En 2019, se implementa la modalidad de FA en la carrera de TMSPL. Si bien aún no han egresado las primeras 5 generaciones que permitirían realizar un análisis exhaustivo de la adopción de la FA, la experiencia que se ha generado hasta el momento, permite identificar algunos puntos para reflexionar.

Reflexiones

Como aspectos positivos, podemos mencionar que la formación académica se hace más sólida. Los estudiantes toman contacto directo con problemáticas reales de los sistemas de producción mucho antes de lo que lo harían en una formación tradicional. Además, no solo se enfrentan a desafíos técnicos, sino que también se enfrentan a nuevas formas de vincularse entre las personas, relaciones propias que ocurren en el medio laboral. Por otra parte, el hecho de que los estudiantes concurran a distintas empresas que difieren en sus sistemas productivos, permite el intercambio de las diferentes experiencias entre estudiantes y docentes. Esto potencia la capacidad de análisis y aprendizajes mutuos. En relación a los desafíos, el principal que supone la FA, es la disponibilidad de empresas dispuestas a recibir estudiantes. El número de empresas es bajo. Los motivos son diversos, y van desde cuestiones de infraestructura (la empresa no cuenta con las instalaciones adecuadas para albergar al estudiante) a cuestiones administrativas, ya que las empresas deben cumplir una serie de requisitos para poder recibir estudiantes. Es importante destacar que hasta el momento siempre se han conseguido empresas interesadas y en condiciones de participar.

Conclusiones

Si bien hay algunos aspectos sobre lo que es necesario seguir trabajando, la FA ha demostrado ser una experiencia pedagógica exitosa e innovadora para el sector lechero.

Bibliografía

Carbajal F (2021). Sistematización de iniciativas de articulación entre educación y trabajo destinadas a adolescentes y jóvenes en Uruguay. Corporación Andina de Fomento.

Fundación Forge (2018), "Análisis del retorno de las empresas al contratar jóvenes Forge en Argentina, Chile y Uruguay".

INALE y MGAP (2019). Encuesta Lechera.

INEFOP (2017). El trabajo en Uruguay. Presente y futuro. Instituto Cuesta Duarte. PIT CNT.

Wolter S, Muehlemann S (2014). "Return on investment of apprenticeship system for enterprises: Evidence from cost-benefit analyses". IZA Journal of Labor Policy.

SA 1 Evaluación de biomarcadores de inflamación en ovejas sanas de raza Frisona a lo largo de la lactancia

Giampaoli CL[1]*, Ochoa AS[1], Caggiano N[1], Coppola MI[1], De Simone EA[1]
[1] Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires.
*E-mail: cgiampaoli@fvet.uba.ar

Inflammatory biomarkers evaluation in healthy Fresian ewes throughout lactation

Introducción

En la última década, se ha investigado el uso de diversas moléculas como biomarcadores de procesos inflamatorios de la glándula mamaria en producción lechera. A partir de ellos, se podría diagnosticar precozmente mastitis subclínicas, una de las patologías que más pérdidas provocan en la lechería, ya que impactan negativamente en el precio del producto y generan refugos tempranos de animales en edad productiva. Se estudió el rol de las metaloproteasas de matriz (MMP) y de la enzima lactato deshidrogenasa (LDH) como indicadores de inflamación, tanto en bovinos como en ovinos. Se observó en trabajos previos en ovejas lecheras, que los valores de MMP de tipo 2 y 9 y de LDH, aumentan significativamente en procesos mastíticos respecto de los animales sanos. Sin embargo, las MMPs también actúan en procesos fisiológicos de remodelación de tejidos, como podrían ser los que involucran a la glándula mamaria durante el transcurso de la lactancia y a lo largo de la vida productiva.

Por este motivo, la hipótesis planteada es que los biomarcadores de inflamación presentan variaciones en ovejas sanas a lo largo de la lactancia y de la vida productiva. Nuestros objetivos fueron establecer valores basales para MMP-2, MMP-9 y LDH en ovejas sanas comparando entre animales pre-destete y post-destete. Asimismo, se analizó si existen diferencias significativas entre los valores de ovejas sanas primíparas vs. multíparas.

Materiales y métodos

Se tomaron 226 muestras de leche de ovejas sanas de raza Frisona pertenecientes al Tambo Ovino de la Facultad de Ciencias Veterinarias, UBA. Se consideraron ovejas sanas aquellas con un resultado negativo al Test de Mastitis California (TMC). Las muestras de ovejas sanas se clasificaron en pre-destete y post-destete. En el Tambo se realiza un manejo de media leche, destetándose definitivamente a los 75 días en promedio. La duración total de la lactancia es de 200 días en promedio. Los muestreos se llevaron a cabo cada 15 días, a lo largo de dos ciclos productivos. Se tomaron muestras de 10 ml. totales de leche de cada oveja para evaluar actividad de MMP-2 y MMP-9 mediante Zimografía y analizar la actividad de la LDH mediante un kit comercial (Wiener Lab). La actividad de las MMPs se expresó como porcentaje de actividad respecto de un control que satura el 50% la densitometría. El análisis estadístico comparativo de los grupos pre-destete vs. post-destete y primíparas vs. multíparas fue realizado con el test t de Student. El *software* utilizado fue GraphPad Prism 8.

Resultados y discusión

Con respecto a la actividad de MMP-2, se observaron diferencias significativas entre los grupos de ovejas sanas pre-destete vs. post-destete ($P<0,05$). Lo mismo se observa para el análisis de la actividad de LDH ($P<0,0001$). En estos grupos la actividad de la MMP-9 no presentó diferencias significativas. Por otro lado, entre los grupos de ovejas primíparas y multíparas no se encontraron diferencias significativas para ninguno de los biomarcadores analizados (Tabla 1).

Los resultados muestran un aumento en la actividad de la MMP-2 posterior al destete, observándose lo mismo en la actividad de LDH. Esto puede deberse a un aumento en los procesos de remodelación de la glándula mamaria en lactancias más avanzadas respecto de aquellas que están en la primera mitad de las mismas. Es por esto, que este factor debe tenerse en cuenta al analizar los resultados de MMP y LDH en ovinos en lactancias tardías.

En cuanto a la MMP-9 se obtuvieron valores basales muy bajos en animales sanos, en concordancia con estudios previos donde esta gelatinasa muestra una elevada actividad en animales con mastitis subclínica o clínica. Por otra parte, no se observaron diferencias significativas entre ovejas primíparas y multíparas.

Conclusiones

El estudio de los biomarcadores inflamatorios a lo largo de la lactancia en ovejas sanas permitió demostrar que existe una diferencia en la actividad de la MMP-2 y de la LDH, siendo que los valores aumentan significativamente luego del destete. Estos resultados permitirán mejorar la interpretación de los estudios de estos biomarcadores para la evaluación del estado sanitario de la glándula mamaria.

Bibliografía

Caggiano N. *et al.* (2020). RAPA. 40 (1): 2.
Caggiano N. *et al*. (2019). Int. Dairy J. 89, 1-5.

Tabla 1. Media y desvío estándar de la actividad de MMP-2, MMP-9 y LDH, para los grupos de ovejas sanas pre-destete, post-destete, primíparas, multíparas ($P<0,05$).

Ovejas sanas	Pre-destete (n=136)	Post-destete (n=90)	Primíparas (n=21)	Multíparas (n= 205)
MMP-2 (%)	115,7 ± 73,68	143,5 ± 102,5	132,5 ± 95,17	126,2 ± 86,56
MMP-9 (%)	8,14 ± 20,06	5,32 ± 10,29	8,29 ± 14,24	7,08 ± 17,33
LDH (UI/L) *	57,85 ± 25,65	107,7 ± 56,95	73 ± 47,39	84,14 ± 51,26

* El n para el análisis de LDH fue diferente siendo para los grupos pre-destete, post-destete, primíparas y multíparas de n=68, 71, 11 y 128 ovejas sanas respectivamente.

SA 2 Determinación por TXRF de macro y microelementos esenciales para la producción y reproducción animal

Basso IM*, Veliz FD, Huertas, MP, Dores DY
Div. Aplic. Pecuarias, Centro Atómico Ezeiza, CNEA
*Email: marilinabasso@cnea.gob.ar

Determination by TXRF of essential macro and microelements for animal production and reproduction

Introducción

Los macro y microelementos son nutrientes que juegan un papel crítico en la fisiología animal en procesos relacionados con la salud, el crecimiento y la reproducción, y el adecuado funcionamiento de los sistemas inmunitario y endocrino. Son sustancias inorgánicas esenciales para mantener la funcionalidad óptima de los rodeos.

Casi todos los datos disponibles sobre las concentraciones fisiológicas de elementos en el ganado se refieren al suero. Sin embargo, éstos pueden verse alterados por la hemólisis, y aunque se sabe poco sobre su influencia en la determinación elemental, se reconoce que puede sesgar los resultados en los análisis de rutina. Dado que son escasos los estudios comparativos amplios de las concentraciones elementales en la sangre total, y el suero o plasma del ganado, la influencia de la hemólisis no puede predecirse con precisión. La técnica analítica nuclear multielemental Fluorescencia de Rayos X por Reflexión Total (TXRF) posee algunas ventajas comparativas con otras técnicas analíticas, como poder realizar medición directa o por simple dilución, sin tratamiento previo de muestras. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la composición elemental de sangre entera, plasma y suero bovinos mediante TXRF.

Materiales y Métodos

En el marco del Protocolo 11-22 CICUAL-CNEA se evaluaron 30 bovinos de raza Aberdeen Angus del Centro Atómico Ezeiza, identificados y categorizados por sexo y edad, durante 3 meses consecutivos. Se extrajeron 10 ml de sangre venosa de cada animal mediante venopunción yugular, de los cuales 5 ml se colocaron en 2 tubos con heparina de litio como anticoagulante para sangre entera y plasma; los 5 ml restantes se colocaron en tubos plásticos de 15 ml para la extracción de suero. Para la medición se tomó 0.1 ml de sangre entera (se analizaron durante el mismo día de extracción), plasma y suero (se conservaron en heladera hasta su análisis dentro de las 72 horas). Se utilizó para ello el espectrómetro S2 Picofox con su calibración interna, verificada con soluciones estándares Merck Certipure®, utilizándose la técnica de dilución. El análisis preliminar de los datos se realizó con el programa estadístico Infostat®.

Resultados y Discusión

Se evaluaron más de 10 elementos en las 3 matrices; en la Tabla 1 se muestran resultados parciales como medidas resumen de algunos elementos analizados. En concordancia con otros autores (Spears, 2022), la concentración de cobre en suero resultó algo menor que en plasma, aunque cercana al rango reportado como normal (excepto 13 valores que estuvieron por debajo de 0.6 mg/l), y cobre en plasma resultó acorde a valores normales; signos clínicos de deficiencia de cobre se presentaron en algunos animales durante el estudio. En el caso de las concentraciones de zinc en plasma y suero, también se detectaron valores que indican carencia, y un valor máximo de 3.36 mg/l en plasma (valor normal hasta 1.20 mg/l) que podría indicar hemólisis de los glóbulos rojos. Las concentraciones de zinc en sangre entera fueron de 2.6 veces más altas que en el suero. Las concentraciones de fósforo en plasma y suero no denotaron deficiencia alguna, pero las de calcio si mostraron valores con deficiencia (menor a 80mg/l). En cuanto a calcio en las muestras de sangre, se evidenciaron valores más bajos que en plasma y suero, con una variación interindividual muy baja.

Conclusiones

La aplicación de TXRF para el análisis de sangre entera en conjunto con plasma y suero resulta adecuada para ampliar estudios comparativos y diagnosticar carencias.

Bibliografía

Spears JW *et al.* (2022) Applied Animal Science **38**,252–267.

Tabla1. Estadística descriptiva de concentraciones elementales halladas en plasma, sangre y suero expresados en mg/l.

MUESTRA	Elemento	n	Media	D.E.	CV	Mín	Máx
PLASMA	P	87	106,96	23,48	21,96	59,92	174
PLASMA	Ca	87	91,13	10,53	11,56	72,29	128,49
PLASMA	Cu	87	1,01	0,24	23,65	0,6	1,7
PLASMA	Zn	87	1,24	0.65	52,84	0,59	3,36
SANGRE	P	87	150,61	19,36	12,85	108,46	204,39
SANGRE	Ca	87	50,65	4,93	9,74	40,80	66,15
SANGRE	Cu	87	0,82	0,13	15,60	0,57	1,24
SANGRE	Zn	87	2,5	0,42	16,93	1,55	3,4
SUERO	P	84	114,16	24,07	21,08	62,17	175,07
SUERO	Ca	84	86,48	8,48	9,8	66,98	104,95
SUERO	Cu	84	0,78	0,2	26	0,41	1,64
SUERO	Zn	84	0,88	0,17	19,71	0,52	1,32

SA 3 Evolución de la carga parasitaria en borregas de raza criollas, a lo largo del año, en un establecimiento de Buenos Aires

Peña S[1]*, López G[1], Bottini JM[2], Abbiati N[1], Rovegno S[1], Percovich M[1], Failla A[1], Ferriolo P[1], Berreta M[3]
[1] Universidad Nacional de Lomas de Zamora (Facultad de Ciencias Agrarias) Ruta 4 km. 2, Llavallol, Buenos Aires - Argentina
[2] Universidad de Buenos Aires (Facultad de Ciencias Veterinarias), Buenos Aires - Argentina. [3] Actividad privada.
*E-mail: spena@agrarias.unlz.edu.ar

Evolution of the parasite load in Creole ewes, throughout the year, in a flock from Buenos Aires province

Introducción

Las infestaciones debidas a nematodos gastrointestinales (NGI) son una limitante importante para la producción ovina (Steffan *et al*., 2012). Las parasitosis pueden ocasionar en los animales diarrea, anemia, hipoproteinemia, deshidratación y, por consiguiente, pérdida de peso.

El objetivo fue evaluar la evolución, durante un año, de los siguientes caracteres: carga parasitaria (Hpg) y genero de nematodes, en borregas criollas, criadas en un establecimiento de la provincia de Buenos Aires.

Materiales y métodos

Se seleccionaron en forma aleatoria 39 borregas de entre 6 y 8 meses de edad ("diente de leche") de la raza criolla criadas sobre campo natural. Los muestreos se realizaron durante 12 meses, desde diciembre 2021 hasta noviembre 2022, con 30 días de diferencia entre ellos. Las muestras de materia fecal obtenidas del recto fueron analizadas en cámara de McMaster (técnica de McMaster modificada, Fiel *et al*. 2011), determinando Hpg. Para el cultivo de identificación de larvas se utilizó el método descripto por Fiel y col. 2011. Los animales se desparasitan de rutina en el establecimiento en septiembre (Albendazol y Levamisol) y permanecen todo el año en un potrero de 27 has. de campo natural, con manejo rotativo.

Para el análisis estadístico de Hpg se usó un modelo lineal generalizado mixto con distribución binomial negativa y función de ligadura logarítmica natural. Las medias se compararon mediante la prueba DGC con un $\alpha = 0,05$. Se utilizó el software Infostat (Di Rienzo *et al*., 2018).

Resultados y Discusión

Los resultados del conteo de Hpg se muestran en la Figura 1, en la misma se observa que hay un incremento de marzo a mayo y luego comienza a descender hasta agosto; momento en el cual se realiza la desparasitación. No obstante, no se aprecian diferencias significativas en los valores de estos meses, pero si existe una gran variabilidad en los resultados. A partir de junio se produjo una disminución gradual de Hpg, esto podría deberse al comportamiento de *Ostertagia* y *Haemonchus*, los cuales realizan el fenómeno de hipobiosis, e implica una merma en la eliminación de huevos al ambiente. En septiembre se observó una disminución abrupta de Hpg, debido a la desparasitación. Con relación al cultivo de larvas, los géneros de parásitos predominantes fueron (Tabla 1): en los meses de verano *Trichostrongylus spp*. y *Haemonchus spp*. En otoño y parte del invierno predominó *Haemonchus spp*. y *Ostertagia spp*. También se encontraron en porcentajes menores, *Cooperia spp*. y *Nematodirus spp*. Es importante destacar que el muestreo siguiente a la desparasitación arrojó 99% de *Ostertagia* spp.

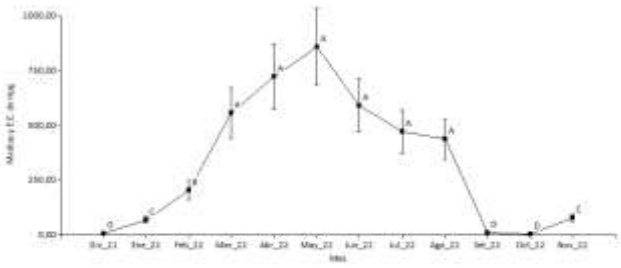


Figura 1. Evolución del recuento medio de Hpg y su error estándar a lo largo del año

Tabla 1. Distintos géneros de parásitos a lo largo del año expresados en porcentaje. (T: *Trichostrongylus spp*, O: *Ostertagia spp*, H: *Haemonchus spp*, C: *Cooperia spp*, N: *Nematodirus spp*.)

Gen	D. 21	E. 22	F. 22	M. 22	A. 22	My. 22	Jn. 22	Jl. 22	A. 22	S. 22	O. 22	N. 22
T	60	50	40	22	4	11	20	20	5	0	0	7
O	10	30	14	13	9	22	60	50	32	99	80	62
H	25	15	31	31	75	56	17	28	52	1	10	2
C	0	5	12	20	6	8	3	2	8	0	10	28
N	5	0	2	14	3	3	0	8	3	0	0	2

Conclusión

Debido a los resultados obtenidos, podemos concluir que el valor de Hpg fue aumentando, alcanzando un pico máximo en el mes de mayo, aunque las diferencias no fueron significativas. El género *Haemonchus* es el de mayor prevalencia a lo largo de los meses evaluados. El antiparasitario utilizado, no fue efectivo en un 100% para el género *Ostertagia*.

Bibliografía

Di Rienzo JA, Casanoves F, Balzarini MG, Gonzalez L, Tablada M, Robledo CW. InfoStat versión 2018. Centro de Transferencia InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL http://www.infostat.com.ar

Fiel C, Steffan P y Ferreyra D (2011). Diagnóstico de las parasitosis más frecuentes de los rumiantes. Tandil: Abad Benjamín, Argentina Pp131.

Steffan P, Fiel C y Ferreyra D (2012). Endoparasitosis más frecuentes en los rumiantes en sistemas pastoriles de producción. 1° edición. Tandil.

SA 4 Relación entre glutatión peroxidasa y genes de la vía de la ferroptosis en vacas lecheras posparto

Calcaterra F[1], Marcuzzi O[1], Fernández ME[1], Olivera LH[1], Guzmán Loza A[2], Giovambattista G[1], Picco SJ[1] *
[1]IGEVET – Instituto de Genética Veterinaria "Ing. Fernando N. Dulout" (UNLP-CONICET LA PLATA) [2] Cátedra de Patología Especial, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata
*E-mail: sjpicco@gmail.com

Relationship between glutathione peroxidase and ferroptosis-related genes in postpartum dairy cows

Introducción

Los desafíos metabólicos a los que deben enfrentarse las vacas lecheras durante el periparto (especialmente desde los 20 días previos al parto y las 6-8 semanas posparto), representan un período de alta vulnerabilidad para la aparición de enfermedades infecciosas y/o metabólicas, especialmente en vacas de alta producción. Numerosos autores han observado un incremento del estrés oxidativo (EO) en este periodo que, por su naturaleza biológica, se encuentra vinculado a la presencia de niveles subóptimos de microminerales. La glutatión peroxidasa (GSHpx) es una enzima antioxidante seleno dependiente y su actividad es utilizada habitualmente para establecer el estatus de selenio, cuya función es evitar la acumulacion de peróxido hidrogeno (H_2O_2) y contribuir a reducir el riesgo de formación del radical hidroxilo (•OH). 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 *et al.*, 2021). El •OH es considerado como el más peligroso radical libre derivado del oxígeno (Gulcin, 2020). Recientemente, bajos niveles de la enzima peroxidasa han sido asociados con la activación de la vía ferroptótica (Li *et al*., 2019). El objetivo del presente trabajo fue evaluar la relación existente entre los niveles de actividad de GSHpx y el perfil de expresión de genes involucrados en la vía ferroptótica 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 GSHpx por espectrofotometría UV visible utilizando el Kit Ransel de RANDOX 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 de genes involucrados en la vía ferroptótica 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 de la vía ferroptótica se realizó utilizando el paquete R DESeq 2 a partir de la matriz de conteo. Además, se realizó un análisis de ontología génica mediante el software DAVID.

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 GSHpx entre ambos grupos fue estadísticamente significativa (P< 0,05). El análisis de ontología génica evidenció que la vía de la ferroptosis se encontraba enriquecida (P=1,36E-04), encontrándose 14 genes con expresión diferencial entre los grupos de ALTA y BAJA actividad enzimática (P< 0,01). Trece de estos genes estaban sobreexpresados en los animales del grupo BAJA, mientras que uno se encontraba subexpresado. En la Tabla 2 se presentan los resultados correspondientes a los genes diferencialmente expresados al comparar ambos grupos.

Tabla 1. Valores medios de actividad Glutatión peroxidasa (±DS)

	Grupo BAJA actividad	Grupo ALTA actividad	Valor de *P*
Actividad GSHpx (U/ml PCV)	68,776 (± 10,617)	97,098 (± 16,197)	0,011

Tabla 2. Genes sub y sobre expresados, pertenecientes a la vía ferroptótica, observados en animales del grupo BAJA actividad enzimática.

Genes subexpresados	Genes sobreexpresados
TP53	GSS, SLC39A8, SLC11A2
	MAP1LC3A, STEAP3
	SLC40A1, FTH1
	SLC3A2, FTL, HMOX1
	SAT1, NCOA4, ACSL6

Conclusiones

Los animales que presentaron menor actividad de la enzima Seleno-dependiente GSHpx presentaron un perfil de expresión génica compatible con mayor actividad de la vía ferroptótica, lo que indicaría una mayor percepción celular de riesgo inminente de EO. La menor actividad GSHpx, el probable incremento de la acumulación intracelular de H_2O_2 y el consecuente incremento en la concentración de •OH serían los responsables de la expresión diferencial de los genes de la vía de la ferroptosis.

Bibliografía

Li C *et al.* (2019) J. Med. Chem. **62**, 266-275
Gulcin I. (2020) Arch Toxicol. **94**, 651–715.
Forman *et al*. (2021). Nat Rev Drug Discov. **20**, 689-709.

SA 5 Aptitud química del agua de bebida en establecimientos porcinos, en el área rural y periurbana del Partido de Bahía Blanca

Cerdá C[1]*, García P[2], Belladona D[3], Castilla M[3]
[1]AER Bahía Blanca, INTA Bordenave, [2]Agente de Proyecto del Programa Cambio Rural, [3] Promotor Asesor del Grupo Cambio Rural AER Bahía Blanca INTA Bordenave.
*Email: cerda.corina@inta.gob.ar

Chemical suitability of drinking water in pig farms, in the rural and peri-urban area of Bahía Blanca

Introducción

Desde el año 2014, la Agencia de extensión rural INTA Bahía Blanca y el Programa Cambio Rural II comenzó a acompañar técnicamente a diferentes grupos de pequeños productores familiares de porcinos (10-30 madres), en donde predominan los sistemas de cría semi-intensivos.

La alimentación está constituida a base de granos, y es elaborada por los propios productores, sin embargo, desde el punto de vista de la nutrición animal, el agua de bebida no es considerada como un componente más dentro de la dieta. Siendo un nutriente indispensable y que reviste de una gran importancia en los resultados productivos, pudiendo ser un gran aliado de la producción cuando es de buena calidad, o un elemento perjudicial cuando es de mala calidad.

Conocer la calidad del agua de bebida en estos sistemas de producción porcina, resulta de suma importancia, ya que no existen datos en el área de estudio. Por este motivo, el objetivo del presente trabajo fue conocer la aptitud química del agua de bebida en establecimientos porcinos en el área rural y periurbana del Partido de Bahía Blanca.

Materiales y Métodos

El estudio se llevó a cabo durante el período 2018, y se revelaron 16 establecimientos. Las muestras de agua fueron tomadas de las fuentes de abrevados y para la recolección de las muestras se utilizaron botellas plásticas de 500 cc y se refrigeraron hasta su envío.

Se evaluó la aptitud química del agua teniendo en cuenta los siguientes parámetros: pH, sales totales (ST), carbonatos ($CO_3^{=}$), bicarbonatos (HCO_3^{-}), sulfatos ($SO_4^{=}$), calcio (Ca^{+2}), magnesio (Mg^{+2}), sodio (Na^{+}) y cloruros (Cl^{-}). Las muestras fueron analizadas en el Laboratorio LANAQUI (Laboratorio de Análisis Químicos CERZOS-CONICET-UNS), mediante las metodologías aplicadas en el mismo.

Se aplicó estadística descriptiva de las variables analizadas y se compararon los datos con los valores de referencia de aptitud de agua de bebida para consumo animal.

Resultados y Discusión

Los principales resultados obtenidos se muestran en la Tabla 1. Del total de los establecimientos evaluados, solo una muestra de agua resultó ser no apta para consumo animal debido a una alta concentración de ST (9792 mg/l) y $SO_4^{=}$ (1676 mg/l). Sin embargo, los resultados de ciertos parámetros en otras muestras de agua, cercanos a los valores límites de referencias, obliga a realizar un control periódico, ya que sus concentraciones pueden variar según la época año, y convertirse en aguas no aptas para consumo animal.

Tabla 1. Valores (media±desvío estándar, DE) de los parámetros analizados para las muestras de agua en cada establecimiento.

Parámetros	VR*	media±DE	Min.	Máx.
pH	6,8-8,5	8,1±0,4	7,1	8,7
ST (mg/l)	<7000	3050±2235	333,0	9792,0
$SO_4^{=}$ (mg/l)	<1000	532,5±408,5	43,8	1676,0
$CO_3^{=}$ (mg/l)	0-90	3,5±9,6	ND	31,2
HCO_3^{-} (mg/l)	183-1226	381,6±226,8	182,0	976,0
Na^{+} (mg/l)	<800	940,0±670,3	80,0	2779,0
Ca^{+2} (mg/l)	<1000	49,9±53,3	7,3	170,0
Mg^{+2} (mg/l)	<400	42,7±6,8	2,4	250,0
Cl^{-} (mg/l)	<500	878,4±835,8	61,0	3699,0

***VR.:** Valores de referencia Bavera y NRC (2012). **ND:** No Detectado.

Conclusiones

Si bien la información es acotada a un número limitado de establecimientos, son los primeros relevamientos realizados en este tipo de aguas en la región. En una etapa posterior se propone sumar análisis microbiológicos y toxicológicos que puedan sumar información útil en la región.

Bibliografía

Bavera GA (2011). Aguas y Aguadas para el ganado. 4ª ed. Del autor, Rio Cuarto. 134-

NRC National Research Council (2012). Nutrient requirements of swine.

SA 6 Concentración de fluoruros en el agua de bebida destinada al consumo de bovinos en el SO Bonaerense

Cerdá CC[1]*, Fernández EL[2], Mediavilla MC[1]
[1]INTA EEA Bordenave; [2]INTA EEA Balcarce.
*E-mail: cerda.corina@inta.gob.ar

Detection of toxic elements in drinking water used for bovine consumption in the semi.arid SW of Buenos Aires

Introducción

El ion fluoruro (F^-) presente en el agua, deriva principalmente de la disolución natural de los minerales que conforman las rocas y los suelos, los cuales interactúan con el agua. Este elemento en cantidades adecuadas es esencial para la salud de los animales, ya que es necesario para mantener la dureza de los dientes y huesos, pero en concentraciones excesivas pueden causar efectos perjudiciales provocando fluorosis dental y fluorosis esquelética en el animal

La calidad del agua de bebida juega un factor relevante en el desarrollo de la actividad ganadera, y en los últimos años se ha puesto de manifiesto la posible presencia excesiva de flúor en nuestra región. Sin embargo, se desconoce dichas concentraciones y el efecto negativo que podría tener en el animal. Es por ello que el objetivo de este trabajo fue evaluar la concentración de fluoruros presentes en el agua de bebida destinada al consumo de bovinos en el sudoeste bonaerense.

Materiales y Métodos

El estudio se situó en los partidos del área de influencia de la EEA INTA Bordenave en donde se evaluaron 98 muestras provenientes de los partidos de Bahía Blanca, Coronel Rosales, Puan, Tornquist y Saavedra. Los períodos de muestreo comprendieron desde 2016 a 2022.

Las muestras de agua fueron tomadas directamente de los bebederos de los cuales consumían los animales. Se utilizaron botellas plásticas de 500 cc, siendo las mismas enjuagadas varias veces con el agua a analizar antes de tomar la muestra definitiva, cada recipiente fue debidamente identificado, acompañado con datos del rodeo y mantenidas en refrigeración a 4°C. Posteriormente fueron remitidas para su análisis al Laboratorio de Bioquímica Clínica Veterinaria del INTA Balcarce.

Se evaluó la aptitud química y toxicológica del agua teniendo en cuenta los siguientes parámetros: pH; sales totales (ST); sulfatos ($SO_4^=$); calcio (Ca^{+2}), magnesio (Mg^{+2}) y flúor (F^-).

Se aplicó estadística descriptiva (media±desvío estándar) de las variables analizadas, y los resultados se compararon con valores de referencia de aptitud de agua de bebida para consumo animal (Fuente: Laboratorio de Bioquímica Clínica Veterinaria–INTA Balcarce).

Resultados y Discusión

Los principales resultados obtenidos se presentan en la Tabla 1 con los valores (media±desvío estándar), máximos (Máx) y mínimos (Mín) de los parámetros cuantificados sobre las muestras de agua analizadas.

Del total de las muestras analizadas el 48% (n=47) presentaron elevadas concentraciones de fluoruros (F^-) con valores superiores a los 2 ppm, siendo no recomendable para consumo de bovinos. Asimismo, el 33% (n=32) de las muestras se ubicaron en un rango de concentración intermedia de 0,8-2 ppm, mientras que el 19% (n=19) entre 0-0,8 ppm. Para este elemento se halló un valor máx de 7,9 ppm, superando cuatro veces el límite máximo de tolerancia para bovinos.

En cuanto a los valores promedios hallados de pH, ST, $SO_4^=$, Ca^{+2} y Mg^{+2} no superaron los umbrales límites. Sin embargo, en las muestras en donde se hallaron valores cercanos a los de referencia, obliga a realizar un control periódico, ya que la concentración puede diferir según la época del año y transformarse rápidamente en un agua de mala calidad.

Conclusiones

Se concluye que un alto porcentaje de muestras evidenciaron un exceso de F^- en el agua de bebida a nivel regional. Poniendo de manifiesto que gran parte de los animales se encuentran expuestos a altas concentraciones, sin embargo, no se hallaron indicios de fluorosis.

Queda planteada la necesidad de futuras investigaciones con el fin de avanzar sobre los efectos negativos que pueden producir en el animal, y en la necesidad de hallar soluciones para corregir los excesos de fluoruros en el agua de bebida.

Bibliografía

López TA, Odriozola ER, Allasia AA, Santonia H y Elverdín JH (1986). Exceso de fluoruros en aguas de consumo animal: ¿factor causante del desgaste dental prematuro en el ganado? Vet. Arg. 3 (24):401-402.

Fernandez EL (2019). Variación de los niveles sanguíneos de macro y micro minerales, en bovinos para carne expuestos a excesos de ion fluoruro en la alimentación. UNMdP; Facultad de Ciencias Agrarias: Balcarce, Buenos Aires.

Tabla 1. Valores (media±desvío estándar) de los parámetros analizados para las muestras de agua.

	pH	ST (mg/l)	$SO_4^=$ (mg/l)	Ca^{+2} (mg/l)	Mg^{+2} (mg/l)	F^- (ppm)
Prom.	8,2±0,5	792,7±820,8	138,95±172,6	27,7±32,5	13,2,±12,1	2,1±1,4
Mín.	7,3	60,0	4,6	2,0	0,4	0,19
Máx.	9,5	6332,0	1470,0	256,0	96	7,9
Ref. (*)	6,8-9,2	<7000	<1500	<200	<500	<2

Prom.: Valores promedio; **Mín.:** Mínimo; **Máx.:** Máximo y **Ref.:** Valores de referencia *Laboratorio de Bioquímica Clínica Veterinaria (INTA Balcarce).

SA 7 Detección de elementos tóxicos en el agua de bebida destinada para el consumo de bovinos en el sudoeste bonaerense semiárido

Cerdá CC[1]*, Fernández EL[2], Labarthe F[1]
[1]INTA EEA Bordenave. [2]INTA EEA Balcarce.
*E-mail: cerda.corina@inta.gob.ar

Detection of toxic elements in drinking water used for bovine consumption in the semiarid southwest area of Buenos Aires province.

Introducción

La disponibilidad del agua en cantidad y calidad adecuada es un factor importante desde el punto vista de la nutrición, y que muchas veces suele ser una limitante en nuestros sistemas de producción ganadera. En los últimos años se han detectado con mayor frecuencia problemas clínico-productivos relacionados con la calidad del agua que consumen los animales.

Teniendo en cuenta los criterios que habitualmente se recomiendan para definir la calidad del agua de bebida, conocer los elementos tóxicos es una de las características que resulta de suma importancia. Su exceso puede ser perjudicial, impactando negativamente en la salud animal inclusive su muerte. El objetivo del siguiente trabajo fue detectar la presencia de elementos tóxicos en el agua de bebida destinadas para el consumo de bovinos en el sudoeste bonaerense semiárido.

Materiales y Métodos

Se recolectaron 50 muestras de agua de establecimientos agropecuarios en donde predomina la ganadería bovina. Las mismas fueron recolectadas en los partidos de Puan, Tornquist, Bahía Blanca y Coronel Rosales, durante 2016-2019.

Las muestras fueron recolectadas en la fuente de abrevado de los animales, utilizando botellas plásticas de 500 cc previamente lavadas y se refrigeraron a 4°C hasta su análisis.

Las muestras fueron analizadas en el laboratorio de Bioquímica Clínica Veterinaria del INTA Balcarce. Los parámetros que se cuantificaron fueron: flúor (F^-), arsénico (As^{+3}), nitratos (NO_3^-), nitritos (NO_2^-), cobre (Cu^{+2}), zinc (Zn^{+2}) y hierro (Fe^{+3}).

Se aplicó estadística descriptiva (media±desvío estándar) de las variables analizadas, y los resultados se compararon con valores referencia de aptitud de agua de bebida para consumo bovino (Fuente: laboratorio de Bioquímica Clínica Veterinaria del INTA Balcarce).

Resultados y Discusión

En la Tabla 1 se presentan los valores (media±desvío estándar), máximos (Máx) y mínimos (Mín) de los parámetros cuantificados sobre las muestras de agua analizadas.

De las 50 muestras evaluadas, en el 48% se detectaron elementos tóxicos.

Para Fe^{+3} no superaron los valores límites recomendados, sin embargo, en dos de las muestras analizadas se halló un valor cercano al umbral límite, lo que obliga a realizar un control periódico de este elemento, ya que puede haber variaciones estacionales, transformándola en un agua de mala calidad.

Se detectaron dos muestras con elevadas concentraciones de As^{+3} (233,5 ppb) y NO_3^- (Máx.: 188 ppm), pudiendo ser este último altamente tóxico y agravarse más aún, si los animales consumen forrajes con altos niveles de NO_3^-.

El exceso de F^- fue el que predominó en las muestras analizadas (48%). La máxima concentración fue 7,9 ppm, superando cuatro veces el límite máximo de tolerancia para bovinos (<2 ppm).

Los valores hallados en los demás parámetros analizados (NO_2^-, Cu^{+2} y Zn^{+2}) se encontraron por debajo de los umbrales límites.

Conclusiones

Este estudio permite concluir que un alto porcentaje de las muestras analizadas no cumplen con los requisitos establecidos desde el punto de vista toxicológico. Los resultados remarcan la importancia de que dichos elementos sean incluidos en los análisis de rutina y analizados con especial énfasis, al momento de definir la aptitud del agua para consumo animal. De esta manera podría contrarrestarse sus efectos adversos tanto productivos como económicos.

Tabla 1. Valores (media±desvío estándar) de los parámetros analizados para las muestras de agua.

	F^- (ppm)	As^{+3} (ppb)	NO_3^- (ppm)	NO_2^- (ppm)	Zn^{+2} (ppm)	Cu^{+2} (ppm)	Fe^{+3} (ppm)
Prom.	2,2±1,7	67,5±51,0	20,8±29,8	0,04±0,14	0,01±0,02	0,01±0,01	0,01±0,06
Mín.	0,2	6,3	nd	nd	nd	nd	nd
Máx.	7,9	233,5	188,0	0,84	0,1	0,1	0,3
VR*	<2	<200	<100	<10	<0,2	<0,5	<0,4

Prom.: Valores promedio; **Mín.:** Mínimo; **Máx.:** Máximo**; nd:** no detectado y ***VR.:** Valores de referencia Laboratorio de Bioquímica Clínica Veterinaria (INTA Balcarce).

SA 8 Anaplasmosis bovina en la provincia de Buenos Aires: análisis retrospectivo.

Lázaro F[1], Sosa E[1, 2], García JA[1], Odriozola E[1], Morrell E[1], Casamayouret N[1], Recalt V[1], Guillemi E[3], Farber M[3], Cantón GJ[1]*
[1]Instituto de Innovación para la Producción Agropecuaria y el Desarrollo Sostenible (INTA Balcarce-CONICET), (7620) Balcarce, Buenos Aires, Argentina. [2]Universidad Nacional de La Pampa, General Pico, (L6360), Argentina. [3]Instituto de Agrobiotecnología y Biología Molecular (IABIMO, INTA-CONICET).
*E-mail: canton.german@inta.gob.ar

Bovine anaplasmosis in Buenos Aires province: retrospective analysis

Introducción

Anaplasma marginale es el agente causal de la anaplasmosis bovina, enfermedad infecciosa no contagiosa y anemizante de los bovinos. Es endémica en el norte argentino y de presentación esporádica en la provincia de Buenos Aires (Cora Ibarra *et al*., 2021). En el presente trabajo se realiza un análisis retrospectivo de los casos con diagnóstico confirmado de anaplasmosis bovina registrados por el INTA Balcarce en la provincia de Buenos Aires.

Materiales y métodos

Se analizaron los registros del Servicio de Diagnóstico Veterinario Especializado del INTA Balcarce entre los años 2005 al 2023. Se incluyó la información epidemiológica, resultados anatomo-patológicos, hematológicos y parasitológicos de cada foco.

Resultados y Discusión

Se registraron 12 focos confirmados, todos en partidos de la región centro-norte de la provincia de Buenos Aires (Figura 1). Los mismos ocurrieron en sistemas de cría (66,6%), en tambos (16,6%), en *feedlot* (8,3%) y sin determinar (8,3%) y se distribuyeron de la siguiente manera: 2005 (n=1), 2011 (n=1), 2015 (n=2), 2017 (n=3), 2018 (n=1), 2019 (n=1) y 2021 (n=3).

Solo en 2 de los brotes (16,6%) se constató el ingreso de animales provenientes de zonas donde la anaplasmosis es endémica. Si bien *A. marginale* puede transmitirse a través de garrapatas u otros insectos hematófagos, también puede hacerlo por vía iatrogénica, que se considera como una importante vía de diseminación de la enfermedad en regiones donde *Boophilus microplus* no está presente. Teniendo en cuenta que no hubo ingreso de animales provenientes de zonas endémicas en la mayoría de los brotes mencionados, es necesario investigar la presencia de bovinos que probablemente son los reservorios de la parasitosis en la región.

Los hallazgos de necropsia más frecuentemente observados fueron ictericia y esplenomegalia. Histopatológicamente los hallazgos más contundentes fueron la degeneración de los hepatocitos en la zona centrolobulillar y retención de pigmentos pardo-amarillentos en hígado y bazo. En los casos que se pudo colectar muestras de sangre de bovinos afectados, se pudo corroborar hematocritos de 6 a 28 % (VR: 30-40 %), corroborando el estado de anemia. La confirmación del diagnóstico se basó en la visualización de *A. marginale* en frotis sanguíneos de animales afectados (n=6), detección molecular de un fragmento específico del gen *msp1β* de *A. marginale* (n=4) y ambas técnicas en conjunto (n=2).

Conclusiones

La provincia de Buenos Aires es considerada una zona libre de hemoparásitos. Durante los últimos años, se ha registrado un aumento de la incidencia de anaplasmosis en la región sin existir una evidencia firme del arribo de bovinos de la zona endémica de nuestro país, que puedan portar la enfermedad. Se deberían realizar más estudios para poder caracterizar epidemiológicamente a la enfermedad en la provincia de Buenos Aires. Asimismo, es importante poder capacitar a los veterinarios de la región para poder establecer un diagnóstico certero y preciso de la enfermedad, con el objetivo de controlar los focos tempranamente y evitar pérdidas económicas severas en estos sistemas productivos.

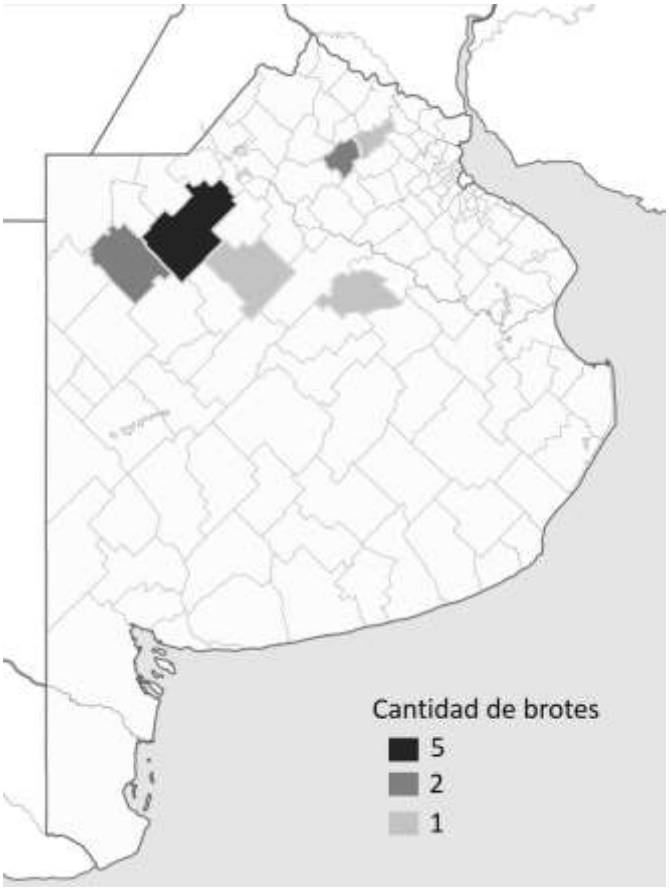


Figura 1. Partidos de la provincia de Buenos Aires y donde se registraron brotes de anaplasmosis bovina y frecuencia.

Bibliografía

Cora Ibarra J, Lloberas M, Llada I, Odriozola E, Canton G (2021). Revista RIA 47.

SA 9 Dinámica de eliminación de ooquistes en terneros Holstein durante el periodo de crianza artificial del Tambo de INTA Balcarce, Provincia de Buenos Aires, Argentina

Cruz MS[1]*, Fernandez Tovo ME[1], Garcia OE[1], Lloberas MM[1]

[1] Instituto de Innovación para la Producción Agropecuaria y el Desarrollo Sostenible (INTA Balcarce-CONICET), (7620) Balcarce, Buenos Aires, Argentina.

*E-mail: cruzmicaela89@gmail.com

Oocyst shedding dynamics in Holstein calves during the artificial rearing period in the INTA Balcarce Dairy farm

Introducción

La coccidiosis en terneros de crianza artificial es producida por un protozoario del género *Eimeria* spp; los terneros, en general, desarrollan una respuesta inmunitaria óptima hacia los coccidios, sin embargo, las condiciones de manejo, la carga animal por m^2 y la alta contaminación son factores que generan un ambiente propicio para el desarrollo de la enfermedad clínica (Sanchez *et al.,* 2013).

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la dinámica de eliminación de ooquistes de coccidios en terneros Holstein, durante el periodo de crianza artificial, en el periodo comprendido entre abril a septiembre del 2022. Adicionalmente, realizar la identificación y prevalencia de las especies predominantes de *Eimeria* durante esta etapa.

Materiales y Métodos

El estudio se llevó a cabo en el Tambo Experimental bovino de la EEA INTA Balcarce (lat 38ºS, long 58ºO). Se trabajó con un total de 115 animales de crianza artificial identificados por caravanas (machos y hembras). Se tomaron muestras individuales de materia fecal (MF), en forma semanal, directamente del recto de cada animal. Las muestras fueron rotuladas y refrigeradas hasta el momento de su procesamiento. Se obtuvo un total de 550 muestras en 27 muestreos efectuados. Los terneros se clasificaron por grupos etarios con el propósito de estudiar la prevalencia en cada uno de ellos. Los grupos fueron organizados, según sus días de vida, de la siguiente manera: G1 (1-20 días), G2 (21-40 d), G3 (41-60 d), G4 (61-80 d), G5 (81-100 d) Y G6 (101-120 d).

Se realizó el recuento de ooquistes de coccidios por gramo de materia fecal (OPG) mediante la técnica de Mac Master modificada. La identificación de las especies de *Eimeria* se realizó por morfometría, mediante observación directa al microscopio a 40x basándose en las características específicas de cada uno de los ooquistes según lo expuesto por Sánchez *et al*., (2008).

Los resultados se analizaron con el programa GraphPad Prism 8.0.1 (244) ® mediante el test One way ANOVA. Se consideró significativo un $P<0,05$. También se evaluó la correlación entre el conteo de OPG y grupos etarios.

Resultados y Discusión

El 29, 1 % de las muestras resultó positiva a ooquistes de *Eimeria* spp. La distribución mensual de las muestras positivas fue la siguiente: abril 50%, mayo 9%, junio 7%, julio 7%, agosto 19%, septiembre 9%.

De los animales positivos el 73% presentaron conteos de OPG entre 40 y 980, el 20% entre 1100 y 3990, 3% entre 4000 y 9900 y 3% presentaron conteos entre 10000 y 390000 con signología clínica evidente.

De las 116 muestras positivas, se identificó por morfometría el 84% de las muestras de MF, debido a que algunas muestras presentaban escasa cantidad de ooquistes. La distribución porcentual de los ooquistes fue la siguiente: *Eimeria ellipsoidalis* un 44%, *Eimeria bovis* un 33,7% y *Eimeria zuernii* 22,3%.

Teniendo en cuenta los grupos etarios, G2 y G3 representaron la mayor cantidad de muestras positivas con un 10% y 6%, respectivamente. Le siguió en orden el grupo G1 con 5%, mientras que los grupos G4 y G5 fueron muy bajos (1,4 % y 0,2%, respectivamente). Sin embargo, no se observó diferencia significativa entre los OPG de los grupos analizados G1, G2, G3, G4 y G5 (P=0,5874) (Figura 1).

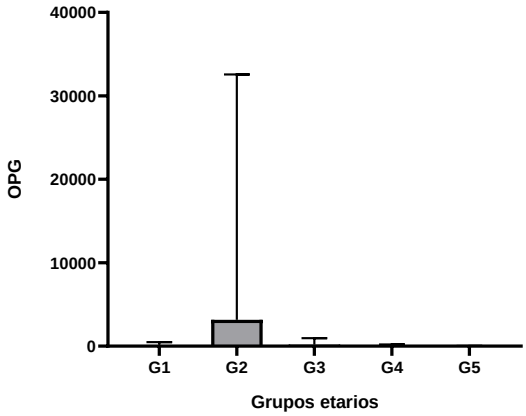


Figura 1. Evaluación de los grupos etarios en función a los OPG observados. No se observó diferencia significativa entre los grupos etarios (P=0,5874).

Conclusiones

La tasa de infección de *Eimeria* spp. fue de 29,1 % en los terneros analizados, la prevalencia de las especies de *Eimeria* analizadas en el presente trabajo fueron: *E. ellipsoidalis* con un 44%, *E. bovis* con un 33,7% *E. zuernii* 22,3%. La alta tasa de animales negativos demuestra el efecto inmunizador natural de estos animales.

Bibliografía

Sánchez RO, Romero JR, Founroge RD (2008). Dynamics of *Eimeria* oocyst excretion in dairy calves in the Province of Buenos Aires (Argentina), during their first 2 months of age. Vet Parasitol. 2008 Feb 14;151(2-4):133-8

Sánchez R, Romero J, Rossanigo C (2013). Epidemiología y control de coccidios y *Cryptosporidium*. Fiel, C.; Nari, A. Enfermedades parasitarias de importancia clínica y productiva en rumiantes. Fundamentos epidemiológicos para su diagnóstico y control. Hemisferio Sur, Uruguay, 357-380.

Romero JR, Sánchez RO (2015). Coccidiosis en bovinos. CEDIVE, (Centro de diagnóstico e Investigaciones Veterinarias). U.N.L.P.

SA 10 Comparación parasitológica de corderos seleccionados por resistencia o susceptibilidad a *Haemonchus contortus*

Papaleo Mazzucco J[1]*, Lloberas MM[1], Cardozo PA[1], Poli MA[2]
[1] INTA EEA Balcarce; [2] Instituto de Genética "Ewald Favret", CICVyA.
*E-mail: papaleo.juliana@inta.gob.ar

Parasitological comparison of lambs selected for resistance or susceptibility to Haemonchus contortus

Introducción

El desarrollo de resistencia antihelmíntica ha llevado a evaluar diferentes alternativas para ayudar al control de los parásitos gastrointestinales (PGI), siendo la selección de animales genéticamente más resistentes una de ellas.

Dada la gran variabilidad encontrada dentro de una misma raza, en la eliminación de huevos de nematodos gastrointestinales en materia fecal (HPG), es factible llevar a cabo un proceso de selección e identificar y clasificar a los animales según su respuesta parasitaria.

Este trabajo tiene como objetivo comparar la respuesta parasitaria y hematológica de corderos Texel seleccionados por resistencia o susceptibilidad luego de un desafío artificial con larvas 3 (L3) de *Haemonchus contortus*.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo entre los años 2018 y 2023, en el INTA EEA Balcarce, donde se desafiaron 300 corderos de 6 meses de edad promedio y de ambos sexos. Todos los animales cuentan con información genealógica. Cada año, previo al inicio del ensayo, los corderos se desparasitaron para bajar el HPG, se ubicaron en corrales divididos por sexo y se les suministró pellets de alfalfa comercial con 16% de proteína y heno de alfalfa. Se consideró como día 0 al día de la inoculación por vía intra-ruminal de 5000 L3 de *H. contortus*. Ese mismo día, también se registró HPG, peso vivo (PV), FAMACHA© (FAM) y se extrajo sangre para determinar hematocrito (HTO). Se repitió el muestreo a los 28, 35 y 42 días post-inoculación. Cada animal fue clasificado como más resistente (R), más susceptible (S) o intermedio (I) según su promedio de HPG respecto al promedio del año de desafío.

Los resultados fueron analizados con un modelo mixto cuyos efectos fijos fueron sexo y tipo de nacimiento (simple, mellizo, trillizo) del cordero, edad de la madre al parto y año de desafío, como covariables el peso corporal, edad y HPG del día 0 y como efecto aleatorio se consideró al cordero. La variable HPG se transformó mediante Ln (HPG+100). Se utilizó el paquete *proc mixed* de SAS (SAS Inst. Inc., Cary, NC).

Resultados y Discusión

Del total de animales desafiados, 113 fueron considerados como R, 69 como S y el resto como I. El promedio de HPG de los corderos de la línea R fue siempre inferior al de la línea S (P<0.05) (Figura 1), con diferencias de 84, 85 y 87% para las mediciones de los días 28, 35 y 42, respectivamente. Castells (2005) encuentra contraste entre líneas R y S pero con menores valores, posiblemente debido al tipo de desafío (natural). Los I estuvieron cerca del promedio del año de desafío, aunque se diferenciaron estadísticamente del resto, estando más cerca de los R que de los S.

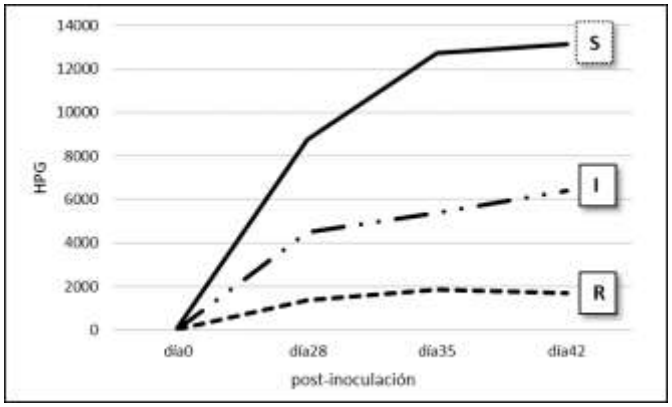


Figura 1. Evolución del HPG en los días post-inoculación según clasificación

En la Figura 2 se muestran los promedios de HTO y de FAM según días post-inoculación y clasificación. Podemos observar que el HTO refleja la misma tendencia que HPG (aunque en orden inverso), presentando los corderos R el mayor valor y los S el menor, en todas las mediciones. A su vez, para cada día post-inoculación la diferencia entre las distintas clasificaciones fue estadísticamente significativa (P<0.05). Sin embargo, para FAM las diferencias siempre estuvieron entre R y S (P<0.05). Por el contrario, I difirió de S al día 28 y al día 35, pero al día 42 la diferencia estuvo respecto de R (P<0.05).

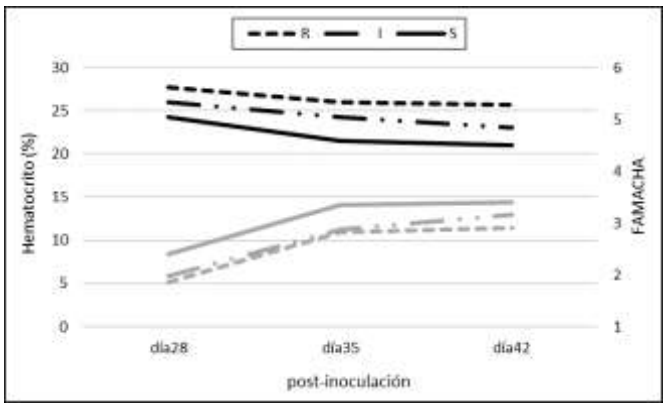


Figura 2. Evolución del Hematocrito (líneas negras; eje izquierdo) y del índice FAMACHA© (líneas grises; eje derecho) en los días post-inoculación según clasificación.

Conclusión

Los resultados obtenidos indicarían una respuesta parasitológica y hematológica diferencial entre líneas divergentes. A sí mismo, demuestran la factibilidad de seleccionar corderos Texel por mayor resistencia a los PGI como una herramienta más para un control integrado de las parasitosis.

Bibliografía

Castells D (2005). Agrociencia. Vol. IX N° 1 y N° 2 pág. 587 – 593.

SA 11 Efecto de la suplementación vitamínico-mineral con aminoácidos sobre la dinámica de anticuerpos contra BoHV-1 en novillitos Angus

Bence AR[1,2]*, Rodríguez AM[4], de Yaniz MG[1,2], Indart M[1,2], Pérez SE[3], Laucirica F[5], Maresca S[4], López-Valiente S[4], Moriones L[6], Domínguez P[6], Paris L[1,2], Landa R[1,2]

[1]Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Veterinarias, Núcleo FISFARVET Tandil, Buenos Aires, Argentina. [2]Laboratorio de Análisis Bioquímicos y Minerales, CIVETAN. [3]Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Veterinarias, Núcleo SAMP. [4]INTA, EEA Cuenca del Salado. [5]Cooperativa Agrícola Ganadera de Rauch Ltda. [6]Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Veterinarias, CIVETAN-CONICET-CIC.

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

Effect of vitamin-mineral supplementation with amino acids on the dynamics of antibodies against BoHV-1 in Angus steers

Introducción

La resistencia a los antimicrobianos es una preocupación creciente en la producción de carne bovina. En búsqueda de alternativas que reduzcan el uso de estos, surgen herramientas que mejoran la respuesta inmune, como el uso de vacunas, la nutrición equilibrada y el manejo adecuado de los animales, entre otras (Arthington *et al.*, 2012). Las suplementaciones con vitaminas, minerales y aminoácidos tienden a tener un efecto sobre el estrés oxidativo y regulación de la respuesta inmune (Cantorna *et al*., 1994; Chew *et al*., 2004; Rosa *et al.,* 2015). El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la aplicación subcutánea de un suplemento vitamínico-mineral y aminoácidos (OPTIMIZADOR BIO®, Laboratorios Agroinsumos, Buenos Aires, Argentina) sobre la concentración sérica de anticuerpos (AC) contra herpesvirus bovino tipo1 (BoHV-1), tras la vacunación contra enfermedades respiratorias en novillitos Angus.

Materiales y métodos

El estudio se llevó a cabo en un establecimiento ubicado en el partido de Las Flores, Buenos Aires, Argentina. Para el estudio se utilizaron 40 novillitos Angus. El Día -17 del experimento (Día 0=primera dosis de vacuna) los animales fueron pesados de forma individual y asignados de manera aleatoria a 2 grupos tratamiento: **Grupo Sup** (n=20), recibieron de forma subcutánea 4 ml de OPTIMIZADOR BIO® (Fosforilcolamina, ioduro de K, gluconato de Ca, edetato de Co, edetato de Cu, edetato de Fe, edetato de Mn, edetato de Zn, gluconato de Mg, vitaminas B12, D3 y E, selenito de Na, DL-metionina, L-lisina y glicina); **Grupo Control** (n=20), recibieron 4 ml de solución fisiológica estéril. El Día 0 del experimento los animales recibieron la 1er dosis contra enfermedades respiratorias (5 ml, BIOPOLIGEN®, Biogénesis Bagó, Buenos Aires Argentina). El Día 21 los animales recibieron la 2da dosis de la vacuna mencionada previamente. Las muestras de sangre (n=10 por grupo) fueron obtenidas por punción de vena yugular los días 0, 21 y 44, para determinar la concentración sérica de AC contra BoHV-1. Los datos obtenidos fueron analizados utilizando el programa SAS® Studio. En todos los análisis se consideró el individuo como unidad experimental. El peso vivo (PV) entre grupos tratamiento al inicio del experimento se evaluó a través de un ANOVA utilizando el procedimiento GLM. Para el análisis de la concentración de AC contra BoHV-1 se realizó una transformación logarítmica en base 10. El efecto de la suplementación inyectable sobre la concentración de AC fue analizado a través de un modelo lineal general de medidas repetidas utilizando el procedimiento MIXED, considerando como variable respuesta la concentración de AC en los diferentes días del experimento y como efecto fijo se utilizó el grupo tratamiento. Fue considerado significativo un $P \leq 0,05$ y tendencia un $P > 0,05$ y $\leq 0,10$.

Resultados y Discusión

Al Día -17 del experimento, el PV no fue diferente entre tratamientos (Grupo Sup = 214,7 ± 39 kg y Grupo Control = 203,4 ± 17 kg; $P=0,39$). La concentración de AC contra BoHV-1 (Figura 1) fue afectada por los días de experimento ($P<0,01$), y tuvo tendencia a una interacción entre días del experimento y grupo tratamiento ($P=0,07$).

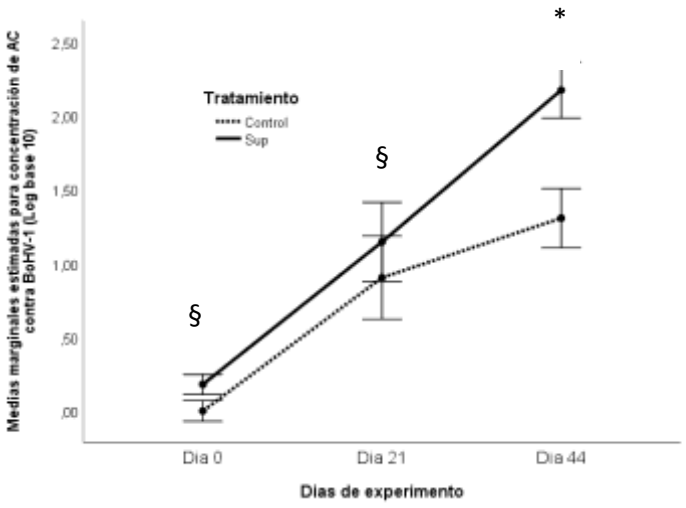


Figura 1. Efecto de la suplementación vitamínico-mineral con aminoácidos (Grupo Sup; 4 ml de OPTIMIZADOR BIO®) 17 días previos a la 1ra dosis de la vacunación contra enfermedades respiratorias (Día 0) sobre la dinámica de anticuerpos contra BoHV-1 en novillitos Angus. Grupo Control = 4 ml de solución fisiológica.
§ Momentos de vacunación contra enfermedades respiratorias (5ml, BIOPOLIGEN®) - *P = 0,07

Conclusiones

El presente estudio demuestra que la inyección de un producto comercial que contiene minerales, vitaminas y aminoácidos 17 días previos a la vacunación contra enfermedades respiratorias, tiende a incrementar la concentración de anticuerpos contra BoHV-1.

Bibliografía

Arthington *et al*. (2012). J. Anim. Sci. 90:1966–1971.
Cantorna *et al*. (1994). J Immunol. 1994; 152(4):1515-22.
Chew *et al*. (2004). Nulr. 2004; 134: 2575- 2615
Rosa *et al.* (2015). *XLIII Jornadas Uruguayas de Buiatría*.

SA 12 Protoporfiria eritropoyética congénita bovina en bovinos Limousin y Limangus: primer reporte en Argentina

Bence AR*[1], de Yaniz MG[1], Odriozola ER[2], Riccio MB[1], Melito VA[3,4], Martínez MC[3,4], Varela LS[1], Buzaleh AM[3,4], Parera VE[3]
[1]Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Veterinarias, Núcleo FISFARVET-CIVETAN, Tandil, Buenos Aires, Argentina. [2]Investigador Jubilado. [3]CIPYP, UBA-CONICET, CABA, Argentina. [4]Depto. de Química Biológica, FCEN, UBA, Buenos Aires, Argentina.
*E-mail: arbence@vet.unicen.edu.ar

Bovine congenital erythropoietic protoporphyria in Limousin and Limangus cattle: first report in Argentina

Introducción

La protoporfiria eritropoyética congénita bovina (BCEPP) es un trastorno hereditario de comportamiento autosómico recesivo, que causa una deficiencia en la actividad de la enzima ferroquelatasa, la cual interviene en la etapa final de la ruta de biosíntesis del grupo hemo (Galitzer *et al.*, 1978; Bloomer *et al*., 1982). Se describió por primera vez en humanos en el año 1961 (Bloomer *et al*., 1982) y en bovinos, en EE.UU. en 1977 (Healy *et al.*, 1991). En bovinos, esta afección se describió en la raza Limousin y su cruza, Limangus (Buchanan *et al.*, 1995); y posteriormente en la raza Blonde d'Aquitane (Bell, 2001). Las manifestaciones clínicas están asociadas a signos de fotosensibilización, habiéndose reportado casos con presentación neurológica en la especie bovina (Bloomer *et al*., 1982). El objetivo de este trabajo es informar reportar un caso de BCEPP, enfermedad hereditaria de la raza Limousin y sus cruzas, no diagnosticada antes en Argentina.

Materiales y Métodos

Se presentan 3 casos ocurridos durante el período 2019-2022. Los mismos corresponden a establecimientos ubicados en los partidos de Tornquist, Ayacucho y Tapalqué, provincia de Bs. As., Argentina. Todos los casos se presentaron en bovinos raza Limousin (Tornquist y Tapalqué) o Limangus (Ayacucho). Se obtuvieron muestras de sangre por punción yugular y se realizó de manera sistemática necropsia y toma de muestra de los animales afectados. Se recolectaron órganos en formol para histopatología con tinción de H&E y de Perl's, órganos de la forma más aséptica posible para cultivo viral y bacteriano y pabellón auricular para diagnóstico de BVDV por inmunocromatografía lateral. Se visualizaron órganos y huesos en Lámpara de Wood (luz ultravioleta 365nm). Además, se recolectaron muestras de sangre de terneros sin signos (control) y de las madres de los terneros enfermos.

En las muestras obtenidas se determinó el Índice de Porfirinas Plasmáticas (IPP) mediante el espectro de emisión de fluorescencia de las porfirinas (λbarrido: 600-700 nm, λexcitación: 400nm), las porfirinas totales en sangre (PTS) espectrofotométricamente (λbarrido: 350-450 nm), y porfirinas en sangre e hígado mediante cromatografía líquida de alta performance (HPLC) con detector de fluorescencia.

Resultados y Discusión

Los animales presentaron signos de fotosensibilización entre 1-2 días de nacidos y mortalidad tras curso variable. Las lesiones más relevantes fueron dermatitis y edema; se pudieron visualizar principalmente en morro, zona periocular, pabellones auriculares, región perianal y perivulvar, ulceraciones en la base de la lengua, epífora y fotofobia. A la necropsia se observó ictericia difusa, hepatomegalia con coloración oscura difusa y contenido biliar oscuro.

Los análisis bacteriológicos y virológicos, incluyendo la inmunocromatografía lateral, resultaron negativos, así como la tinción de Perl's. La histopatología con tinción de H&E reveló acumulación difusa de pigmentos en hígado, glositis necrotizante severa con formación de pseudomembranas y en SNC, astrocitosis difusa severa.

Tanto los sueros como la bilis y el hígado de los terneros afectados presentaron intensa fluorescencia roja a la luz UV, característica de las porfirinas acumuladas, la cual no se observó en orina ni en huesos y dientes.

Por otro lado, en los terneros enfermos, el IPP arrojó un pico a λ: 626 que podría ser compatible con la BCEPP mientras que en la bilis dicho pico se detectó a 635 nm, longitud de onda de emisión característica de la Protoporfirina IX (Proto IX) en medio acuoso. Estos resultados fueron confirmados por HPLC en muestras de hígado y sangre observándose un pico de Proto IX el cual no apareció ni en el ternero sano ni en las vacas progenitoras.

El contenido de PTS en 5 terneros enfermos (5.621,6±2.189,9 µg/100 ml GR) fue significativamente (P<0,001) más elevado respecto de los progenitores (177,6±19,8 µg/100 ml GR) y de 1 ternero control analizado (94 µg/100 ml GR).

Conclusiones

La información de anamnesis, los hallazgos macro y microscópicos, junto a los resultados de laboratorio, permiten establecer un primer diagnóstico de BCEPP en Argentina.

Teniendo en cuenta que la BCEPP en bovinos, a diferencia de la PPE humana, se hereda en forma autosómica recesiva y que los portadores heterocigotos no desarrollan ningún signo, es de suma importancia realizar el estudio genético a fin determinar si los toros presentan mutaciones en el gen de la ferroquelatasa, enzima deficiente en la BCEPP.

Se debe concentrar esfuerzo y trabajo para controlar esta enfermedad en bovinos de la Raza Limousin y sus cruzas en Argentina.

Bibliografía

Bell G (2001). UKVet 6: 29–30
Bloomer JR *et al.* (1982). Am J Human Genet 34: 322–30
Buchanan M *et al.* (1995). Vet Rec 136: 640
Galitzer SJ *et al.* (1978). Vet. Sci. Communications 2: 217–30
Healy PJ *et al*. (1991). Aust Vet J 69: 144–5

SA 13 Efecto de la inyección de un mineralizante comercial aplicado a terneros Wagyu con deficiencia de cobre

Bence AR[1,2]*, de Yaniz MG[1,2], Rodríguez M[3], Indart M[1,2], Quiroga MA[4]
[1]Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Veterinarias, Núcleo FISFARVET Tandil, Buenos Aires, Argentina. [2]Laboratorio de Análisis Bioquímicos y Minerales, CIVETAN. [3]Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Veterinarias, Núcleo SAMP. [4]Investigador, ex Docente FCV-UNCPBA.
*E-mail: arbence@vet.unicen.edu.ar

Effect of the injection of a commercial mineralizer applied to Wagyu calves with copper deficiency

Introducción

En Argentina, es reconocida la deficiencia de Cobre (Cu) en bovinos. Esta patología puede deberse a la disminución de las concentraciones de Cu en el alimento (deficiencia primaria) o al exceso de otros elementos en la ingesta, que interfieren en la absorción y/o la utilización del microelemento por parte animal (deficiencia secundaria) (Suttle, 2010). Estas deficiencias repercuten a diferentes niveles: productivo, reproductivo y/o inmunológico (Underwood *et al.,* 1999; Rodríguez *et al.*, 2021). El objetivo de este trabajo es evaluar parámetros productivos y el comportamiento del Cu en sangre en bovinos *post* tratamiento con un producto comercial que contiene microelementos en su composición.

Materiales y Métodos

Se trabajó con 18 terneros raza Wagyu de 5-6 meses de edad y de 137 kg de peso vivo promedio, en pasturas de alfalfa y festuca, en la localidad de Del Campillo, Córdoba. Los animales fueron identificados con caravana y divididos al azar en dos grupos (A y B).

Al grupo A (n=12), se le aplicó, por vía subcutánea, el producto comercial BIOCOBRE® (Cu, Zinc y Manganeso) a una dosis de 1 mL cada 50 kilos de peso vivo. El grupo B (n=6), se utilizó como grupo Control, recibiendo una dosis de 4 mL de solución fisiológica estéril, por vía subcutánea. Asimismo, todos los animales fueron desparasitados con Ricobendazol (VERMISOLE®) (día 0) y se les realizó control parasitológico por conteo de huevos de nematodos gastrointestinales por gramo de materia fecal (hpg) el día 26 y 47 del ensayo.

Los días 0, 26 y 47 del ensayo, los animales fueros pesados por grupos, para determinar la ganancia de peso vivo (GPV) y las ganancias diarias de peso vivo (GDPV), para su análisis descriptivo. Se les extrajo muestras de sangre, por punción yugular para determinar valores de Cu por espectofotometría de absorción atómica. Para analizar estos niveles de Cu a lo largo del tiempo se ajustó un modelo de ANOVA para mediciones repetidas.

En cada uno de los muestreos, se obtuvieron muestras de forraje y agua consumidas para evaluar las concentraciones de Cu y posibles interferentes en la absorción por parte del animal.

Resultados y Discusión

Durante el ensayo, la GPV promedio fue superior en el grupo tratado (grupo A: 38,5kg; grupo C: 34,2kg), al igual que la GDPV (grupo A: 825,5g; grupo B: 727,6 g). El Cu sérico mostró efecto de la interacción tratamiento y muestreo entre ambos grupos estudiados (tabla 1).

Los resultados de hpg fueron negativos o insignificantes, por lo que no hubo interferencia de parásitos gastrointestinales durante el ensayo.

Las muestras de agua presentaron altos niveles de residuo seco (RS 8432 mg/L), sulfatos ($SO4^{=}$ 2996 mg/L) y fluoruros (F^{-} 3.30 ppm), siendo superiores a los valores de referencia para consumo bovino.

Las pasturas presentaron niveles inferiores a los requeridos de Cu (8.0 ppm). En el muestreo del día 0 y 47, presentaron altas concentraciones de molibdeno (Mo) (6.9 ppm) y $SO4^{=}$ (1.4 %MS), respectivamente.

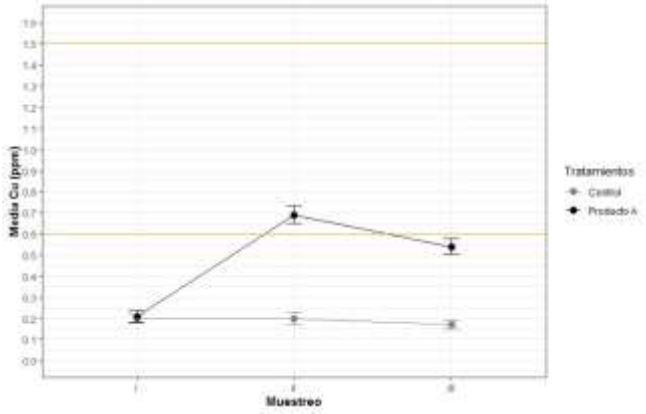


Figura 1. Concentraciones de Cu sérico (ppm) (Promedio ± ee) determinadas en los dos grupos de bovinos durante el estudio. La línea horizontal muestra los límites de los valores normales.

Conclusiones

Es necesario caracterizar y conocer el tipo de deficiencia del establecimiento, para establecer estrategias de suplementación. Se pudieron evidenciar bajas concentraciones de Cu en el alimento (deficiencia primaria), así como $SO4^{=}$, F^{-}, Mo que interferirían en la absorción (deficiencia secundaria).

El producto comercial BIOCOBRE®, demostró tener un efecto positivo, estadísticamente significativo, en los niveles de Cu sérico. Se evidenciaron cambios en la GPV y GDPV de los animales. Se deben validar estos resultados, con un diseño donde se asocien estas ganancias con la suplementación mineral.

Bibliografía

Mattioli *et al*. (2013) Nutrición mineral y vitamínica de bovinos.
Rodriguez *et al.* (2021) Research in Vet. Sc., 139, 11 -17.
Suttle (2010). The mineral nutrition of livestock 4th ed.
Underwood *et al*. (1999) The mineral nutrition of livestock 3rd.

Tabla 1. Evolución de las concentraciones de Cu sérico en los grupos del estudio. Los promedios con letras diferentes indican que las diferencias son estadísticamente significativas (P<0.05).

		Muestreo (Día)		
		Cu sérico (ppm) (Promedio ± ee)		
Tratamiento	n	Día 0	Día 26	Día 47
Grupo A	12	0.21^{c}±0.03	0.69^{a}±0.04	0.54^{b}±0.04
Grupo B	6	0.20^{c}±0.02	0.20^{c}±0.03	0.17^{c}±0.02

Valores de referencia: 0,6 a 1,5 ppm

SA 14 Albúmina sérica como biomarcador de metritis posparto en vaca lecheras

Scandolo D[1]*, Cuatrin A[2], Scandolo DG[3], Lopez del Cerro P[3], Ortega E[3], Casas M[3], Picca M[3], Camisasso D[4], Camisasso J[4], Lopez P[5], Maciel M[1]

[1]EEA INTA Rafaela, Santa Fe. [2]EEA INTA Paraná, Ente Ríos. [3]Facultad de Ciencias Veterinarias, Esperanza, Santa Fe. [3]Actividad Privada, Córdoba. [4]La Querencia SRL, Saturnino María Laspiur, Córdoba. [5]Laboratorio Calier Argentina.

*E-mail: scandololucini.d@inta.gob.ar

Serum albumin as a biomarker of postpartum metritis in dairy cows

Introducción

La haptoglobina es una proteína de fase aguda positiva que incrementa durante la respuesta inflamatoria uterina y precede el diagnóstico clínico de la metritis (Huzzey et al 2009). Vacas con descarga vaginal purulenta durante los 21 días posparto presentan mayor concentración sérica de haptoglobina y menor de albúmina (Mayasari et al 2019). Durante un proceso inflamatorio el hígado responde produciendo una gran cantidad de proteínas de fase aguda, mientras que la producción de una serie de otras proteínas como la albúmina se ve reducida (Huzzey et al 2009). La albúmina es una proteína de fase aguda negativa (Jain et al 2011). Su determinación es más económica y sencilla. El objetivo del trabajo fue determinar si la concentración albúmina sérica, globulina o proteínas totales pueden ser utilizadas como biomarcadores de metritis posparto de vacas lecheras

Materiales y métodos

Se utilizaron 44 vacas Holando (14 primíparas y 30 multíparas) pertenecientes a un tambo ubicado en Saturnino María Laspiur, Córdoba desde el 23/1/22 al 13/2/22. Durante el preparto, las vacas recibieron una dieta (% materia seca) compuesta por silaje de maíz (46,9 %), expeler de soja (14,1 %), balanceado preparto (17,5 %) y paja de trigo (21,5 %), mientras que las vaquillonas recibieron una dieta compuesta por silaje de maíz (39,3 %), silaje de sorgo (19,2 %), expeler de soja (19,2 %), paja de trigo (17,7 %) y sales preparto (4,5 %). Sales preparto aniónicas fueron suministradas en las vacas de ≥ 2 parto para producir una diferencia aniónica-catiónica negativa (- 9,5 mEq/100g DM), mientras que en las vacas primíparas la diferencia aniónica-catiónica fue positiva (12 mEq/100g DM). El examen puerperal se realizó a los 6,4 ± 3,3 días posparto (rango 2 a 13 días) donde las vacas con útero anormalmente agrandado y con una descarga acuosa, color marrón rojizo y de olor fétido fueron diagnosticadas con metritis, mientras que las vacas que no presentaron esta condición se consideraron como ”alta”. Las vacas con metritis fueron tratadas con antibiótico-antipirético (Duvamicina 5.000.000) durante tres días y antibiótico inyectable de larga acción (Oxitretraciclina) en el caso que no respondieran al tratamiento previo. Se obtuvieron muestras de sangre al parto (día 0) y a los 2, 4, 7 y 12 días posparto para analizar la concentración de proteínas totales séricas (g/dL) por el método Biuret, albúmina sérica (g/dL) mediante el método de Verde de Bromocresol, y globulinas por diferencia de proteínas totales y albúmina. Para detectar diferencias en la concentración de proteínas totales, albúmina y globulinas se ajustó un modelo mixto de medidas repetidas en el tiempo por tratamiento (Team RC. 2022).

Resultados

El 70,5 % (31/44) de las vacas fueron consideradas como ”alta” y 29,5 % (13/44) restante fueron diagnosticadas con metritis durante el examen puerperal, similar a la incidencia reportada en un rodeo comercial argentino (Giuliodori et al 2013). No se detectaron diferencias entre tratamientos para la concentración de proteínas totales (P=0,1143) ni globulinas (P=0,9817), mientras que, si se detectaron variaciones en el tiempo en ambos metabolitos (*P*<0,001). Al igual que lo reportado previamente, no hubo asociación entre proteínas totales y escore de descarga uterina (Schmitt et al 2021). En la Figura 1 se presenta la concentración de albúmina sérica de vacas diagnosticadas como alta o con metritis durante el examen puerperal posparto.

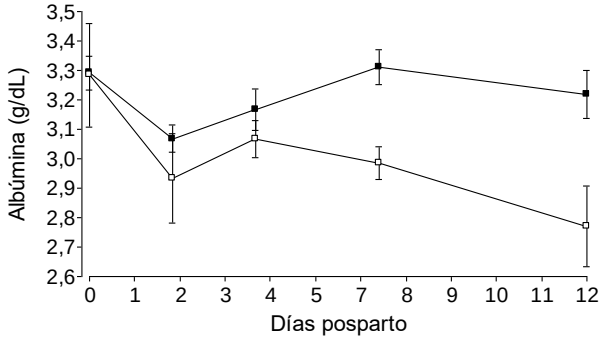


Figura 1. Albúmina sérica (±EE) durante 12 días posparto de vacas con diagnóstico alta (●) o con metritis (○) posparto

La concentración de Albúmina sérica varió durante el tiempo (P=0,002) y fue superior (P=0,002) en las vacas alta en relación a las vacas diagnosticadas con metritis. Vacas con descarga vaginal purulenta diagnosticada a la tercera semana posparto presentan menor concentración de albúmina sérica durante las primeras cuatro semanas posparto en relación a vacas que presentan descarga vaginal normal a la tercera semana posparto (Mayasari et al 2019). Existe una correlación negativa entre el escore de descarga vaginal posparto y la concentración de albumina (Schmitt et al 2021).

Conclusiones

Al igual que lo reportado previamente, la albúmina sérica puede ser utilizada como biomarcador de metritis posparto durante las primeras 2 semanas posparto en las condiciones de este sistema de producción. Su detección temprana puede brindar mayores oportunidades para el tratamiento y la prevención de metritis a un bajo costo.

Bibliografía

Huzzey J M et al (2009) J Dairy Sci. 92:621–625.
Mayasari N et al (2019) Transl Anim Sci. 3(2):607–19.
Jain S et al (2011) J Pharm Bioallied Sci. 3(1):118–27.
Team RC. (2022) R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
Giuliodori M J et al (2013) J Dairy Sci. 96:3621–3631.

SA 15 Relación entre la metritis puerperal y la concentración de magnesio sérico en vaca 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[4], Zimmermann G[6], Maciel M[1]

[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 Over, San Vicente, Santa Fe.

*E-mail: scandololucini.d@inta.gob.ar

Relationship between puerperal metritis and serum magnesium concentration in dairy cows

Introducción

La metritis puerperal es causada por infección bacteriana aguda (Jeon and Galvão 2018) caracterizada por una útero agrandado y flácido con una descarga fétida, acuosa, de color marrón rojizo que puede cursar o no con fiebre, presentan anorexia, depresión, disminución de la producción de leche y del consumo dentro de los 10 días posparto (Sheldon *et al.*, 2006). La metritis se asocia con elevadas concentraciones de cuerpos cetónicos y aspartato aminotransferasa y menores concentraciones de nitrógeno ureico, albúmina, colesterol, calcio y magnesio (Mg) (Jeong *et al.* 2018b). Elevadas concentraciones de Mg durante el período de transición está asociado a bajas incidencias de enfermedades posparto (Jeong *et al.* 2018a). El objetivo del trabajo fue determinar la concentración de Mg sérico en vacas diagnosticadas como normales o con metritis durante el examen puerperal.

Materiales y métodos

Se utilizaron 44 vacas Holando (14 primíparas y 30 multíparas) pertenecientes a un tambo ubicado en Saturnino María Laspiur, Córdoba desde el 23/1/22 al 13/2/22. Durante el preparto, las vacas recibieron una dieta (% materia seca) compuesta por silaje de maíz (46,9 %), expeler de soja (14,1 %), balanceado preparto (17,5 %) y paja de trigo (21,5 %), mientras que las vaquillonas recibieron una dieta compuesta por silaje de maíz (39,3 %), silaje de sorgo (19,2 %), expeler de soja (19,2 %), paja de trigo (17,7 %) y sales preparto (4,5 %). Sales preparto aniónicas fueron suministradas en las vacas de ≥ 2 parto para producir una diferencia aniónica catiónica negativa (- 9,5 mEq/100g DM), mientras que en las vacas primíparas la diferencia aniónica catiónica fue positiva (12 mEq/100g DM). El examen puerperal se realizó a los 6,4 ± 3,3 días posparto (rango 2 a 13 días) donde las vacas con útero anormalmente agrandado y con una descarga acuosa, color marrón rojizo y de olor fétido fueron diagnosticadas con metritis, mientras que las vacas que no presentaron esta condición se consideraron normales. Las vacas con metritis fueron tratadas con antibiótico-antipirético (Duvamicina® 5.000.000UI) durante tres días y antibiótico inyectable de larga acción (oxitretraciclina) en el caso que no respondieran al tratamiento previo. Se obtuvieron muestras de sangre, mediante venopunción coccígea, al parto (día 0) y a los 2, 4, 7 y 12 días posparto para analizar Mg sérico mediante un método colorimétrico (Calmagita®). Para detectar diferencias en la concentración de Mg se ajustó un modelo mixto de medidas repetidas en el tiempo por tratamiento (Team RC. 2022).

Resultados

En la Figura 1 se presenta la concentración de Mg sérico, durante los primeros 12 días posparto, de vacas diagnosticadas como "normal" o con metritis durante el examen puerperal posparto.

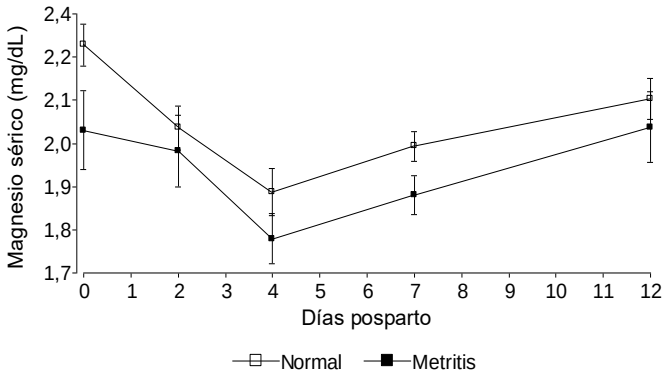


Figura 1. Magnesio sérico (±EE) de vacas diagnosticadas como Normal (□) o con Metritis (■) posparto

La concentración de Mg sérico varió durante el tiempo (P=0,0001) y fue superior (P=0,006) en las vacas "normal" en relación a las vacas diagnosticadas con metritis. Estos resultados concuerdan con bibliografía previa, donde vacas con metritis presentaron menor concentración de Mg sérico en relación a vacas "normales" (Jeong *et al.* 2018b, Brodzki, *et al.*, 2016). Esto se asociaría a que, en las vacas con inflamación uterina se produciría mayor migración de Mg sérico al fluido uterino asociado a la mayor vasodilatación (Brodzki, *et al.*, 2016).

Conclusiones

La concentración de Mg sérico en vacas con metritis posparto es inferior durante las primeras 2 semanas posparto en relación a vacas "normales". Durante el examen puerperal debería contemplarse el tratamiento con suplementos inyectables a base a Mg en vacas con inflamación uterina.

Bibliografía

Jeon SJ, Galvão KN. (2018). Genomics Inform. Dec; 16(4):e21.

Sheldon IM *et al.* (2006). Theriogenology 2006;65: 1516-1530.

Jeong, J K *et al.* (2018a). Livestock Science 123: 1-6.

Jeong J K *et al.* (2018b) J Vet Clin 35:258-265.

Team RC. (2022) R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.

Brodzki P *et al.* (2016). Anim. Sci. 16(3): 759–768.

SA 16 Estimación de prevalencia intrapredio de *Anaplasma marginale* en bovinos del Centro Este de Formosa

Zimmer PA [1]*, Menéndez JF[2], Lozina L[3], Farber M[4]
[1] INTA-AER Formosa, [2] Actividad privada, [3] CIT Formosa [(4)] INTA-IABIMO
*E-mail: zimmer.patricia@inta.gob.ar

Estimation of intra-farm prevalence of Anaplasma marginale in cattle from Central Eastern Formosa

Introducción

La anaplasmosis bovina es una enfermedad infecciosa de presentación aguda a crónica, causada por *Anaplasma marginale*. Se caracteriza por la presentación de hipertermia, anemia e ictericia en los animales afectados. La anaplasmosis produce importantes pérdidas económicas, tanto por disminución en la producción, costos de tratamiento y/o por mortandad de los animales (Losos, 1986; Kocan, *et al.*, 2003). Este trabajo tuvo como objetivo determinar el porcentaje de positividad en diferentes sistemas productivos a *A. marginale* de la provincia de Formosa.

Materiales y Métodos

Los muestreos se realizaron en cuatro establecimientos de la provincia de Formosa: tres dedicados a la producción bovina a gran escala (cabaña, cría y recría) y un cuarto dedicado a la lechería (agricultura familiar). En los establecimientos de gran escala se seleccionaron dos potreros, en el tambo familiar un solo potrero (ya que todos los animales comparten el mismo), en todos los casos se muestrearon animales adultos. El tamaño muestral se calculó para cada potrero teniendo en cuenta los siguientes parámetros: número de cabezas en el potrero, prevalencia estimada del 10% y un 95% de confianza. Se extrajo sangre entera con anticoagulante (citrato 3,8%) a través de la punción de vena coccígea. Las muestras fueron conservadas en freezer de -20°C y procesadas en las instalaciones del CIT Formosa. A partir de la sangre se realizó la extracción de ADN utilizando el kit comercial Roche® según las recomendaciones del fabricante. Para la amplificación de gen *msp1β* la mezcla para la reacción de cada muestra fue la siguiente: 0,4 µM de cada cebador MAR1bB2_F: GCTCTAGCAGGTTATGCGTC

MAR1bB2_R: CTGCTTGGGAGAATGCACCT, 0,2 mM de cada DNTPs (INBIO Highway, Argentina), 0,5 U de GoTaq polimerasa (Promega, USA), 4 µl buffer de reacción 1X, 11,5µl de agua libre de DNAsas y RNAsas y 2 µl de la muestra de ADN siendo el volumen final de reacción de 20 µl. Los productos visualizados en un gel de agarosa al 1% y mediante la tinción con 0,025 M Bromuro de Etidio (Inbio).

Resultados y Discusión

En el establecimiento dedicado a la cría, no se detectó ningún animal positivo en el potrero 1 y una positividad de 6,7% en el potrero 2. En el establecimiento dedicado a recría se determinó una positividad de alrededor del 62% en el potrero 1 y del 79% en el potrero 2. En el establecimiento de cabaña se detectó 35% animales positivos en el potrero 1 y 43% en el potrero 2. Finalmente, en el tambo bajo sistema productivo familiar se detectó un 8% de animales positivos. En estudios realizados con anterioridad en el departamento de Pilcomayo, en dos establecimientos dedicados a la cría, De la Fournière (2018) detectó un 54,5% y 67,7%, utilizando la misma metodología. A su vez, Paoleta y colaboradores (2018) utilizando la técnica de RLBH en el mismo grupo de animales, detectaron un 46,3% y 71,1% de animales positivos.

Conclusiones

Existen variaciones en los porcentajes de positividad observadas, tanto intra como interpredio. Estas variaciones podrían estar asociadas a factores ambientales, de manejo, origen y edad de los animales. Estas variables serán evaluadas para obtener datos que permitan establecer asociaciones estadísticamente relevantes en la distribución de la anaplasmosis en Formosa; información necesaria para trabajar en su control y prevención.

Agradecimientos

Al personal de campo, gerencial y propietarios de los establecimientos por la colaboración y excelente predisposición que permitieron llevar adelante con éxito las actividades de campo.

Tabla 1. Detección de *A. marginales* y estimación del porcentaje de positividad por potrero en los cuatro establecimientos muestreados.

Sistema	Departamento	Potrero	n	Positivas *A. marginale*	% Pos
Cabaña	**Pilcomayo**	1	28	10	35,7
		2	30	13	43,3
Cría	**Pilagas**	1	30	0	0
		2	30	2	6,7
Recría	**Patiño**	1	21	13	61,9
		2	29	23	79,3
Tambo	**Pirane**	1	30	8	26,7

SA 17 Dinámica de nematodos gastrointestinales en una majada ovina de la provincia de San Luis

Carosio AJ[1]*, Bengolea A[1], Rossanigo CE [1], Page WP[1], Mizrahi M[1]
[1] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, EEA San Luis, Villa Mercedes, Argentina
*E-mail: carosio.agustin@inta.gob.ar

Gastrointestinal nematodes dynamics in a sheep flock of San Luis province

Introducción

Los nematodos gastrointestinales (NGI) afectan el bienestar de los ovinos alterando su salud y productividad. La aplicación de antiparasitarios para el control utilizados de manera intensiva ha traído como consecuencia el desarrollo de resistencia antihelmíntica. Ante este escenario se desarrollan distintas medidas para lograr un control sostenible. Para todas ellas es necesario el entendimiento de los aspectos epidemiológicos de los NGI y su dinámica poblacional. El objetivo del presente trabajo fue caracterizar la dinámica poblacional de los distintos géneros de NGI de animales infectados naturalmente a lo largo del período de estudio en la región semiárida central.

Materiales y métodos

En un establecimiento del centro-este de la provincia de San Luis, se seleccionaron al azar 24 ovejas de una majada de 100 animales. Realizaban servicio estacionado en otoño, venta de corderos y recría de corderas para reposición. La cadena forrajera estaba compuesta por una pastura polifítica de uso primavero-estival, verdeos de invierno y verdeos de verano diferidos para el período otoño-invernal. El sistema de pastoreo era rotativo intensivo. El estudio inició en junio del 2020 y finalizó en octubre del 2021. Mensualmente se tomaron muestras de materia fecal para determinar el conteo de huevos por gramo (HPG). Además se realizó coprocultivo para diferenciación de géneros parasitarios de estadio 3. Se incluyeron 12 corderas nacidas durante el invierno en las que se les realizó la misma metodología de muestreo. No se realizó tratamiento antiparasitario a ningún animal del establecimiento durante todo el estudio.

Resultados y Discusión

En ovejas los valores de HPG comenzaron a elevarse desde el inicio del ensayo llegando a valores más altos en octubre del 2020 (figura 1). Esta mayor eliminación de huevos al final de la gestación y lactancia puede asociarse a la relajación periparturienta de la inmunidad en dicho período. Posteriormente descendieron hacia fines de otoño, pudiendo deberse a la recuperación de la actividad inmunitaria contra los NGI. Hacia final del estudio se observó un nuevo aumento de los HPG asociado a fin de gestación-lactancia. La mayor eliminación de huevos durante este período son la principal fuente de infección para la camada de corderos.

En el caso de las corderas, la primera observación de huevos en materia fecal ocurrió en diciembre del 2020, teniendo edad de 4 meses. Además fue el momento en el que se observaron los valores más altos de HPG en esta categoría durante todo el estudio. Esto está relacionado a la nula inmunidad que presenta dicha categoría en su primoinfección. Posteriormente estos valores descendieron en el otoño-invierno y al igual que en las ovejas, aumentaron alrededor de su primera gestación y pos parto (Figura 1).



Figura 1. Variación mensual de HPG en ovejas y corderas.

En ambas categorías los coprocultivos mostraron cierta estacionalidad, donde *Haemonchus* spp predominó en épocas templadas-cálidas mientras que disminuyó en épocas frías. Durante estos meses se observó mayor participación de *Trichostrongylus* spp y *Teladorsagia* spp (figura 2). Se observaron pocos huevos de *Nematodirus* spp, principalmente en corderas, pero no fueron tenidos en cuenta en el análisis.

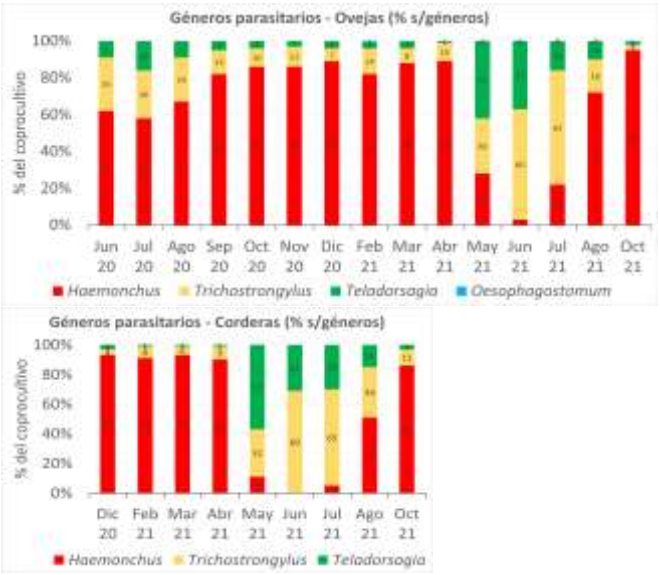


Figura 2. Proporción de géneros parasitarios en ovejas y corderas.

Esta estacionalidad es también observada en otras zonas productoras de ovinos.

Dado el papel clave del clima en la distribución de los NGI y a la escasa información existente en la zona semiárida es importante la generación y actualización de estudios epidemiológicos en un contexto de cambio climático y de adaptaciones locales de aislamientos parasitarios.

Conclusiones

- El período fin de gestación-inicio de lactancia es momento óptimo para realizar tratamiento antiparasitario.
- La determinación de géneros presentes a lo largo del año permite utilizar control químico específico y aplicación de tratamientos selectivos para *Haemonchus* spp.

SA 18 Buenas prácticas en la gestión de la salud de ubre y calidad sanitaria de leche bovina

Tentor G[1], Aimar MV[1], Negri L[2]
[1]Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Córdoba, Argentina.
[2]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Instituto Tecnología de Alimentos, Argentina.
*E-mail: gtentor@agro.unc.edu.ar

Good practices in udder health management and sanitary quality in bovine milk

Introducción

El recuento de células somáticas por mililitro (RCS/ml) es un indicador de la calidad sanitaria de la leche cruda. Para leche de tanque, cuando el valor se encuentra por debajo de 200.000 CS/ml, indica que la gestión y prácticas relacionadas a la prevención y control de mastitis, están bajo control. En Argentina, las condiciones climáticas de los meses estivales (febrero, marzo y abril) impactan en este indicador, debido a días con elevado índice temperatura-humedad (ITH), reducción de consumo de alimento y producción, menor inmunidad, y en parte, vacas en último tercio de lactancia y transitando el período seco. En 2016 se implementaron buenas prácticas (BP), utilizando la Guía BPT (Negri et. al, 2016) en 15 tambos, con el fin de impulsar cambios y mejoras con relación a la gestión de la salud de ubre. El objetivo de este trabajo es conocer la evolución en el RCS desde 2017 al 2022 y abordar las causas.

Materiales y Métodos

Durante 2016 y en 15 tambos, se realizó un diagnóstico a campo de las 9 buenas prácticas inherentes a la prevención de mastitis de la Guía BPT, utilizando la aplicación CheqTambo para su relevamiento. Posteriormente, y para cada tambo, se establecieron planes de mejora con seguimiento anual. Además, se elaboró un cuadro de control con indicadores de calidad, para monitorear mensualmente el RCS, utilizando los análisis de calidad suministrados por la industria láctea. En 2022, se relevaron además 7 nuevas BP inherentes a la gestión de salud de ubre.

Resultados y Discusión

Los resultados de calidad de leche muestran que hubo una mejora importante en el valor promedio anual ponderado de RCS. En 2017 el mismo fue 276.000 RCS/ml y a 2022 se encontró en 147.000 RCS/ml. Si bien estos datos son anualizados, es de interés conocer su distribución mensual, y su magnitud. La Figura 1, muestra dicha variación para cada año.

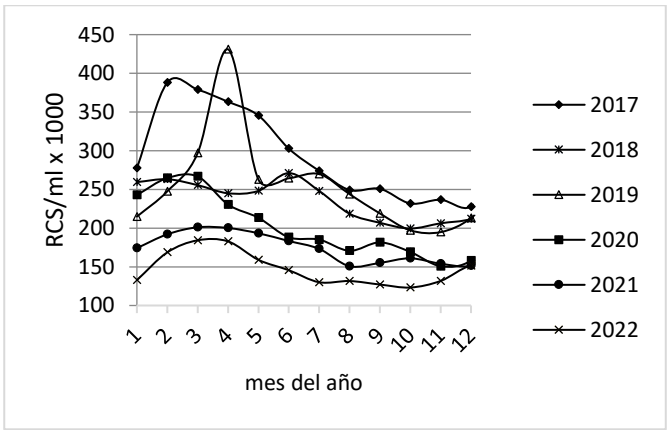


Figura 1. Variación de RCS/ml anual 2017 a 2022

A raíz de que los meses febrero, marzo y abril son los más críticos para estos sistemas intensivos de producción, los planes de mejora fueron redefinidos en 2020, con el objetivo de brindar mayor confort y medidas de mitigación del estrés térmico, para favorecer el bienestar animal. En este sentido a la implementación inicial y seguimiento de las 9 BP de la guía, se evaluaron además 7 BP consideradas relevantes en la salud mamaria. La Figura 2 muestra el % de tambos que incorporó alguna de las 7 prácticas relevadas.

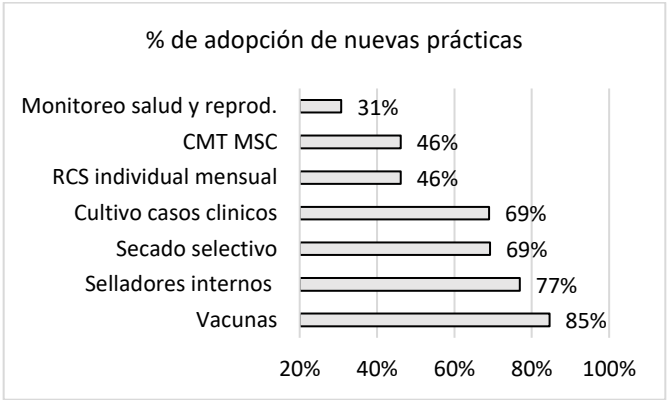


Figura 2. Implementación de nuevas buenas prácticas

Las prácticas más implementadas fueron inherentes a la prevención y a mejoras en el período seco. El 85% de los tambos incorporó la vacunación para patógenos ambientales (*Escherichia coli*) y/o contagiosos (Staphylococcus. uberis y *Staphylococcus aureus*) y el uso de selladores internos. En menor medida (69%) se adoptó el cultivo en tambo de casos clínicos para optimizar la terapia antibiótica haciendo un uso racional de drogas veterinarias. Además, se implementó el cultivo de vacas al secado, para realizar una terapia selectiva. Menos del 50% de los tambos inició acciones relacionadas a mastitis subclínicas (MSC), identificando vacas con RCS mayor a 200.000 en los primeros 60 días en leche y al secado, utilizando además California Mastitis Test (CMT) para identificación de cuartos (46%). Por último, el 31% de los tambos adquirió collares de monitoreo de rumia y celo. La mejora observada en la Figura 1, donde en 2022, la tendencia fue casi lineal, es producto de varias acciones en el tiempo, desde el cumplimiento de las BP de la Guía BPT, del seguimiento mensual de la calidad de leche, y de nuevas BP y tecnologías que fueron incorporadas para mejorar la gestión.

Bibliografía

Negri L *et al.* (2016) Guía de buenas prácticas para tambos. CABA. Ed. INTA, 57 p. ISBN 978-987-521-758-4.

Negri L, Aimar V (2017). CheqTambo. Registro propiedad RE-2017-16575947. Titular: INTA.

SA 19 Relevamiento de enfermedades venéreas en toros del departamento Río Cuarto, provincia de Córdoba

Denegri D[1]*, Franz N[1], Donadío H[2], Salustio M[3], Salomón AA[3], Canale A[3], Conde B[4], Bessone F[4], Margineda C[4], Bruno M[5], Sambuceti N[5], Reyes M[5], Rassia C[5]

[1]AER Moldes, [2]Adelia María, [3]AER Río Cuarto,[4] EEA Marcos Juárez. [5]UNRC

*E-mail: denegri.david@inta.gob.ar

Survey of venereal diseases in bulls of Rio Cuarto Department, Córdoba province

Introducción

Una de las limitantes de la eficiencia reproductiva de los rodeos bovinos para carne está representado por la presencia de enfermedades infecciosas de la reproducción (Campero *et al*. 2002). Dentro de éstas, aquellas de transmisión sexual como la Tricomonosis y Campilobacteriosis, son de ocurrencia frecuente en las zonas de cría bovina del país (Campero *et al.* 2007). Los datos del Censo Nacional Agropecuario (2018) para Córdoba muestran que de 1.111.407 hembras en servicio nacen vivos un 78% de terneros, y de un total, de 9.046 establecimientos productivos agropecuarios (EAP) solo 1.686 declaran realizar control de fertilidad en toros. Por los motivos antes mencionados se desarrolló este proyecto local que tiene por objetivo "contribuir a la disminución de la incidencia de enfermedades venéreas en el rodeo de cría de pequeños y medianos productores del departamento Río Cuarto, Córdoba".

Materiales y Métodos

Desde el año 2020 se realizó el relevamiento. La muestra estadística de EAP y cantidad de toros a relevar se determinó a partir de un diagnóstico ganadero estableciendo un mínimo de 35 EAP y 160 toros de rodeos de cría dentro del rango de 1 a 150 vacas (que representan el 80% del total de hembras del departamento Río Cuarto). En cada establecimiento se analizaron las siguientes variables: cantidad de vacas en servicio, % de preñez, cantidad, edad y condición corporal en toros. Para determinar el porcentaje de incidencia de *Tritrichomonas foetus y Campylobacter fetus* (*intermedius* y *veneralis*) en toros, se muestreó la mucosa prepucial mediante la técnica conocida como "raspaje prepucial", fueron enviadas a laboratorio en medios de transporte de solución formolada al 5% y medio de transporte de macerado de hígado y a través, de un protocolo estandarizado por los laboratorios se analizaron las muestras mediante la técnica de Inmunofluorescencia directa y cultivo en estufa, respectivamente. En todos los casos, se repitió el muestreo entre los 10 -21 días de acuerdo con el protocolo sanitario del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Provincia de Córdoba. Los datos de las variables e incidencia se sistematizaron y analizaron estadísticamente. Con los resultados de los análisis, se realizó una propuesta de saneamiento y manejo de las enfermedades para cada establecimiento.

Resultados y Discusión

En la tabla se muestran las variables relevadas en 42 EAP, la media de cantidad de vacas fue de 94,21 y el porcentaje de preñez de un 76,95%. Con respecto a los toros se revisaron 168, siendo la media de edad de 4,28 años y de 2,9 la condición corporal.

De las 168 muestras enviadas a los laboratorios de RED de la zona (tres laboratorios de Rio Cuarto, uno de Sampacho y uno de Vicuña Mackenna), se confirmó que el 4,76% de toros estaba infectado con *T. foetus* y *C. fetus* (en un caso hubo presencia solo de *C. fetus*).

Existe un 95% de confianza que las variables porcentaje de preñez, edad y condición corporal de toros está significativamente relacionada con la incidencia de enfermedades venéreas (Tabla), por lo tanto, continuar con este relevamiento y adecuar los manejos a cada sistema productivo es fundamental.

Conclusiones

Consideramos que con este relevamiento se logró conocer la incidencia de enfermedades venéreas en toros del rodeo de cría del departamento Río Cuarto y contribuir a la disminución de éstas.

No obstante, y a modo aclaratorio, sabemos que esto es solo una muestra estadística y debemos profundizar en la eliminación de estas enfermedades mediante la implementación de los protocolos de estatus sanitarios.

Bibliografía

Campero CM *et al*. (2002). Pérdidas ocasionadas por las enfermedades venéreas de los bovinos. Rev. IDIA (Bs. As.), 21(2):127-31.

Campero CM *et al.* (2007). Consideraciones sobre la Trichomoniasis y Campylobacteriosis bovina. Programa de Educación Continua. Universidad Nacional del Centro Producción Bovinos de Carne.

Tabla 1. Variables relevadas en cada establecimiento y analizadas estadísticamente mediante ANOVA y Tabla de contingencia de la media de cada variable y los resultados de las enfermedades.

Variable	n	Media	D.E	Mínimo	Máximo	Categoría 1 y 2 media de las variables x resultado a la enfermedad (Negativo (N) y Positivo (P)						
						1	2	1 x N	2 x N	1 x P	2 X P	*p*- value
Edad Animal (años)	168	4,28	1,4	1,2	8	<4,48	>= 4,28	50	110	0	8	0.0618
Condición Corporal	168	2,9	0,57	1,5	4	<2,9	>=2,9	67	90	0	8	0.0165
Cantidad de Vacas	42	94,21	33,33	15	150	<94,21	>=94,21	83	77	5	3	0.5571
% Preñez	42	76,95	11,49	45	98	<76,95	>=76,95	72	88	6	2	0.0968

SA 20 Efecto de la suplementación con cobre y zinc en terneros recriados en pastoreo de remolacha forrajera

Apostolo R[1]*, Martínez Stanziola JP[1], Ceballos D[1], Villa M[1], Fernandez E[2]
[1]INTA Esquel-Chubut. Chacabuco 513, CP 9200. [2]INTA EEA Balcarce
*E-mail: apostolo.romina@inta.gob.ar

Effect of copper and zinc supplementation on calves reared in fodder beet grazing

Introducción

El cobre (Cu) es un nutriente mineral esencial. La remolacha forrajera (RF) constituye una alternativa para la alimentación de animales durante los meses de invierno. Favere (2022) recomienda para su aprovechamiento la suplementación con Cu debido a que, al existir un alto consumo de tierra, podría disminuir la absorción de este mineral, en especial si existen altos niveles de molibdeno y/o hierro. Este trabajo tuvo como objetivo evaluar los niveles de Cu en suero de terneros recriados en pastoreo de RF y el efecto de la suplementación parenteral en un campo al noroeste de Chubut.

Materiales y métodos

La experiencia se desarrolló en el Campo Experimental Agroforestal INTA Trevelin. Se trabajó con 44 terneros de raza Hereford, Aberdeen Angus y su cruza de 207,0 ± 47,3 kg de PV que fueron alimentados en pastoreo de RF, con rollo de pastura (1,8 KgMs/d/a) y un suplemento líquido (Nutriliq® 2050: 74% MS, 42% PB y 3,2 Mcal EM/kg MS a razón de 0,675 lts/d/a). Al inicio, en función del peso, fueron distribuidos en 2 grupos (22 c/u) a los que se les asignaron dos tratamientos: suplementados (SUPL) con edetato de Cu (1,5%) y edetato de Zinc (5%) (SUPLENUT®, Biogénesis-Bagó®) vía subcutánea con dosis en función de su peso (terneros >100 kgPV= 1ml, entre 100 y 150kgPV= 2ml, entre 151 y 200kgPV= 3ml y >200kgPV= 4ml) y no suplementados (TEST). El día 0 (13/6/22) se pesaron todos los terneros y se le aplicó la única dosis al grupo SUPL. También se seleccionaron al azar y se sangraron 10 terneros por grupo de vena yugular para la obtención de suero. Los pesajes y sangrados se repitieron los días 23, 50 y 74. Las muestras se almacenaron a -18°C. Al finalizar la experiencia se tomaron muestras de RF (tubérculo s y hojas) que fueron secadas en estufa. En los sueros y RF se determinó la concentración (ppm) de Cu (CSCu y CRFCu) y Zinc (CSZn y CRFZn) por espectrofotometría de absorción atómica. Las variables fueron analizadas como un DCA. En el modelo de análisis se consideró efectos fijos de tratamiento (T), edad (E) y su interacción (T*E) en cada momento de evaluación. En el caso de PV y CSCu se incluyó el valor inicial como covariable. Se trabajó con un nivel de confianza del 5%. Se usó el procedimiento MIXED de paquete estadístico de SAS.

Resultados y discusión

No se observaron diferencias en las CSZn y PV ($P>0,05$) entre los SUPL y TEST en los diferentes momentos de evaluación (Tabla 1). Las CSZn se mantuvieron en todo momento superiores al límite inferior de referencia (0,5 ppm). Las CSCu disminuyeron a lo largo del tiempo, y al día 50 se observaron menores CSCu ($P<0,05$) en terneros de mayor edad sin efecto del tratamiento ($P>0,05$). Los niveles de CSCu estuvieron por encima del valor límite inferior de referencia (0,6 ppm). El 92,5% del Cu en sangre es depositado en hígado y luego es liberado para mantener los niveles normales en sangre (0,6 a 1,5 ppm) cuando la dieta no cubre los requerimientos del organismo (Rosa y Matioli, 2000). La CRFCu fue de 6,4 ppm en tubérculo y 15,5 ppm en hojas. La CRFZn fue de 15,3 ppm en tubérculo y 40,2 ppm en hoja. La ausencia de diferencias entre los terneros SUPL y TEST podría deberse a que la dieta cubrió los requerimientos y el excedente producto de la suplementación se depositó en hígado.

Conclusiones

Los hallazgos permiten concluir que bajo estas condiciones de pastoreo el consumo de remolacha forrajera no generó deficiencias de Cu y Zn y por lo tanto la suplementación con estos minerales no alteró los niveles séricos de Cu, Zn y tampoco el PV de los animales.

Bibliografía

Favere V (2022).Ediciones INTA.
Rosa D, Matioli G (2000). Analecta Veterinaria 22(1): 7-16

Tabla 1. Peso vivo y concentraciones séricas de cobre y zinc en terneros pastoreando remolacha forrajera, con y sin aplicación de SUPLENUT®.

Variable	Días	Tratamiento		EE	*P-valor*		
		SUPL	TEST		T	E	T*E
Peso vivo, kg	0	204,4	202,4	14	0,92	<0,02	0,56
Cobre, ppm		1,000	0,980	0,054	0,78	0,02	0,39
Zinc, ppm		0,72	0,659	0,036	0,41	0,41	0,07
Peso vivo[1], kg	23	210,4	212,7	2,4	0,49	0,53	0,44
Cobre[2], ppm		0,869	0,886	0,036	0,74	0,51	0,97
Zinc[3], ppm		0,842	0,864	0,048	0,75	0,35	0,35
Peso vivo[1], kg	50	211,3	211	3,2	0,94	0,72	0,69
Cobre, ppm		0,711	0,706	0,031	0,90	<0,01	0,85
Zinc, ppm		0,568	0,516	0,019	0,08	0,66	0,08
Peso vivo[1], kg	74	211,2	210,5	2,7	0,86	0,58	0,68
Cobre[2], ppm		0,637	0,661	0,031	0,63	0,39	0,57
Zinc, ppm		0,595	0,552	0,026	0,27	0,69	0,27

SUPL: suplementados TEST: no suplementados. EE: error estándar; T tratamiento de suplementación; E: edad; T*E: interacción;.[1] variables ajustada por el PV inicial, [2] variables ajustada por el nivel de Cu inicial; [3] variable ajustada por el nivel de Zn inicial.

SA 21 Brote de trichinellosis en la ciudad de San Antonio Oeste, Río Negro, en febrero de 2021

Cortés MV[1], Llampa JA [1], Alder M[2], Dacal Arriaga MA[3], Seleiman M[4], Avila A[4], Fábrega D[4], Mora M[4], Rau E[4], Colombo F[4], Calabró A[5], Nahuelhual A[6], Otero N[6], Rivas R[7], Mañaneli M.P.[7], Robles J[7].

[1]INTA AER Valcheta.[2]INTA AER San Javier.[3]INTA AER Conesa.[4]Ministerio de Salud Pública: URESA SEDE ATLANTICA.[5]Ministerio de Salud Pública: URESA SEDE SAO.[6]Municipalidad de SAO.[7]SENASA.

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

Trichinellosis outbreak in the city of San Antonio Oeste, Río Negro, February 2021

Introducción

En la provincia de Río Negro se han reportado a lo largo de los años brotes de trichinellosis en humanos (Di Petro et al, 2004). Durante febrero del 2021 se notificó desde el Hospital Aníbal Serra de la localidad de San Antonio Oeste un brote de trichinellosis con 9 personas afectadas. En cuanto al alimento que dio origen al brote se trataba de una bondiola de cerdo, adquirida por redes sociales, cuyo muestreo y análisis por digestión enzimática dio como resultado 1200 larvas de *Trichinella sp.* por gramo. Ante este caso intervino Salud Pública, SENASA, Ministerio de Producción y agroindustria, INTA y Municipalidad de San Antonio Oeste, con el fin de realizar el relevamiento de los establecimientos con porcinos y su caracterización, registrar la prevalencia de la zoonosis e iniciar un programa de control y erradicación mediante serología y eliminación de los positivos.

En esta localidad la mayor parte de los establecimientos se encuentran dentro del periurbano con lotes destinados a la producción, reconocido por el municipio como el "sector de granjas", y con condiciones precarias de producción en la mayoría de los casos.

El objetivo fue realizar un estudio epidemiológico para determinar la prevalencia de triquinosis en el periurbano de la ciudad de SAO y como se modificó la evolución de la enfermedad la eliminación de animales sero positivos a lo largo de tres intervenciones.

Materiales y métodos

Se realizó un relevamiento serológico mediante operativos de sangrado y su remisión al Instituto Malbrán para el diagnóstico de trichinellosis mediante ELISA y confirmación por Westernblot, manteniendo una vigilancia activa con sangrados periódicos y eliminación de los positivos mediante incineración.

Resultados

Se realizaron 300 sangrados totales, cubriendo un total de 34 establecimientos dentro de la zona de influencia de San Antonio Oeste, con la eliminación de 38 animales positivos de diferentes establecimientos muestreados. Desde el municipio se dispuso la limpieza de los predios y el acompañamiento en la eliminación de los animales positivos según normativa de SENASA (Resolución nº555/06).

Además, se colocaron trampas para captura de roedores en regiones donde había mayor presencia de explotaciones porcinas. Fueron 9 roedores capturados, se les realizó eutanasia y análisis por digestión enzimática, resultando todos negativos.

Durante el operativo de relevamiento se completó la inscripción en SENASA de los establecimientos con presencia de porcinos, obteniendo estos un RENSPA, para así llevar registro de las existencias.

En articulación con los diferentes organismos desde INTA y Salud Pública se realizaron capacitaciones con el fin de concientizar a los productores y promover mejores prácticas en las granjas, mejorando no solo la calidad del producto, sino que también el estatus sanitario de la zona.

Tabla 1. Datos obtenidos de los 3 muestreos serológicos realizados en porcinos del periurbano de San Antonio Oeste.

	Marzo 2021	Octubre 2021	Marzo 2022	Total
Muestras de suero porcinas	118	119	63	300
Cerdos sero-positivos	16	17	5	38
Prevalencia (%)	13.6	14.3	7.9	
Establecimientos muestreados	24	22	23	34

Conclusiones

La eliminación de cerdos infestados y el control ambiental de roedores en los establecimientos permitió disminuir la prevalencia de triquinosis del 13,6% al 7.9% luego de 3 campañas de control y erradicación.

La intervención del Estado en el control de esta enfermedad en aquellas familias que poseen porcinos tras-patio en el periurbano de San Antonio Oeste, permitió bajar su prevalencia, disminuyendo la aparición de brotes en humanos.

Bibliografía

Di Petro S *et al.* (2004) Medicina **64**(2):120-4.

SA 22 Diagnóstico por encuestas a productores del estado sanitario de las majadas al sur del río Santa Cruz

Seeber GA[1]*, Andrade MA[1], Gallardo R[1], Aguilar M[2], Surraco C[1, 3]
[1]INTA EEA Santa Cruz, [2]INTA AER San Julián, [3] PIT Santa Cruz Oeste – INTA
*E-mail: seeber.german@inta.gob.ar

Survey-based diagnosis of the health status south of the Santa Cruz River

Introducción

El plan ganadero ovino de la Provincia de Santa Cruz incluye, entre sus objetivos, lograr sistemas productivos sustentables en términos económicos, sociales y ambientales. Para ello, propone disminuir las pérdidas en la productividad primaria y secundaria mediante la incorporación de diversas prácticas de manejo. En la Estepa Magallánica Seca, que representa en gran mayoría a la superficie en estudio, se estimó para establecimientos modales en sistemas Merino Tradicional una tasa de extracción de 31,9%, señalada de 70%, mortandad en adultos de 8% y 14% en corderos. En tanto, en sistemas con raza Corriedale la tasa de extracción fue de 37,9%, señalada de 76%, mortandad en adultos de 7% y corderos de 12% (Roa *et al.*, 2022) En un contexto provincial en donde rige la declaración de emergencia agropecuaria, el objetivo de este trabajo fue generar información sobre el estado sanitario de las majadas al sur de Santa Cruz.

Materiales y Métodos

La información se recopiló a partir de encuestas dirigidas a productores ovinos al sur del río Santa Cruz, en el período agosto – diciembre de 2022. En base a información previa (Robles *et al*, 2001; Aguilar *et al.* 2007), se formuló el cuestionario. Las preguntas se orientaron a relevar la percepción de incidencia de las principales enfermedades y defectos congénitos que afectan a la majada en la región y al manejo sanitario que aplican en los establecimientos. La información generada se agrupo en incidencia alta (mayor al 50%), media (10% al 50%) y baja (menor al 10%). Los resultados fueron analizados como estadística descriptiva (porcentaje).

Resultados y Discusión

Se relevaron un total de 28 establecimientos productivos con un total de 348.338 cabezas, correspondiendo al 16% del stock provincial de ovinos. Se estimó una carga animal de 0,25 ovino/ha con una variabilidad alta entre los encuestados (±0,19 ovinos/ha). Para el 65% de los productores la percepción de la incidencia de las principales enfermedades es nula o baja siendo las enfermedades clostridiales las más citadas. Con una percepción de incidencia media se destaca melophagosis, pediculosis y defectos congénitos. Fueron pocos (2) los encuestados/productores con una percepción de incidencia alta de enfermedades siendo las principales pediculosis y melophagosis.

No se informaron percepciones de incidencia media o alta para enfermedades clostridiales y fasciolosis. Sin embargo, para esta última, un 39% del total encuestado sostuvo no tener datos para poder responder, esto refleja un desconocimiento alto a la parasitosis causada por *Fasciola hepática*.

En relación con las principales acciones vinculadas al plan sanitario se refleja una alta adopción a la revisación clínica de carneros 96% y diagnóstico de brucelosis 68%. En la majada general es alta la práctica de revisación (boqueo 93% y control de ubres 71%). La aplicación de desparasitarios es del 100% (61% única dosis y 39% doble dosis) para el control principalmente de ectoparásitos. Respecto a las enfermedades clostridiales se observa que el 46% de los productores las mencionan y solo la mitad de ellos realiza la vacunación correspondiente.

Tabla 1. Percepción de incidencia de principales enfermedades.

INCIDENCIA	ALTA, MAYOR A 50%	MEDIA, ENTRE 10% Y 50%	BAJA, MENOR A 10%	NULO	SIN DATOS
Fasciolosis	0%	0%	11%	50%	39%
Pediculosis	7%	7%	18%	54%	14%
Melophagosis	4%	11%	39%	32%	14%
Ectima contagioso	0%	4%	39%	29%	29%
Enermedades clostridiales	0%	0%	46%	29%	25%
Defectos congénitos	2%	7%	39%	41%	11%

Tabla 2. Prácticas de manejo sanitario según etapas del ciclo.

CATEGORÍA	ETAPA			
CARNEROS	PRESERVICIO	ESQUILA	SEÑALADA	NO REALIZO
Revisación clínica	89%	4%	4%	4%
Diagnóstico Brucelosis	54%	0%	14%	32%
MAJADA GENERAL				
Descarte por boqueo	29%	43%	21%	7%
Revisación de ubre	43%	18%	11%	29%
Esquila de ojos	53%	4%	0%	43%
Antiparásitarios (interno y exter	41%	51%	8%	0%
Clostridiales	17%	27%	7%	50%
CORDEROS				
Clostridiales	22%	14%	25%	43%

Conclusiones

La gran mayoría de los productores relevados perciben una baja incidencia de las principales enfermedades al sur del rio Santa Cruz. Sin embargo, se refleja un cierto grado de desconocimiento a enfermedades que afectan a la producción ovina y una adopción parcial de medidas preventivas. Vincular las prácticas de manejo del establecimiento ganadero con una correcta aplicación de un calendario sanitario redundará en una mayor eficiencia de los establecimientos ganaderos. La presente información generada servirá de base para futuros trabajos de diagnóstico y extensión.

Bibliografía

Aguilar M, Alvarez R (2007). Plan Sanitario Preventivo. INTA
Roa M, Bonil R., Schorr A (2022) Actualización económica de los establecimientos modales de producción ovina extensiva. INTA
Robles C, Olaechea F (2001) Salud y enfermedades de las majadas. INTA

Agradecimientos

A la agencia de Extensión Rural INTA Río Gallegos y profesionales de EEA INTA Santa Cruz por sus aportes en la construcción de la encuesta y recolección de datos.

A Guillermo Clifton por su trabajo en la obtención de datos.

A Roberto Álvarez de INTA AER San Julián por la revisión y ampliación conceptual.

SA 23 Aislamiento e identificación de hongos nematófagos, evaluación *in vitro* de actividad depredadora y nematicida contra larvas infectantes de *Haemonchus contortus*

Hernández I.[1]*, Mendoza P[2], Pérez G[3]
[1]Universidad Autónoma Chapingo, Departamento de Zootecnia, Texcoco México, [2]Investigador del CENID-SAI, INIFAP, Jiutepec, Morelos, [3]Doctorado en Ciencias de la Producción y de la Salud Animal de la UNAM, México.
*E-mail: isaelzootecnia2023@gmail.com

Isolation and identification of nematophagous fungi, in vitro evaluation of predatory and nematicidal activity against infective larvae of Haemonchus contortus.

Introducción

Las parasitosis internas causada por nematodos son un problema grave dentro de las unidades de producción. El método tradicional de control de las nematodosis ha sido mediante antihelmínticos químicos, pero el uso descontrolado ha generado resistencias (RA) (Enejoh *et al.*, 2017). Una de las alternativas de control parasitario, es el uso de hongos nematófagos (HN), que son organismos saprófitos del suelo con la capacidad de atrapar y digerir fases externas de nematodos e incluso atravesar el tracto gastrointestinal de los animales y desarrollarse nuevamente. El objetivo del presente estudio fue aislar e identificar HN a partir de muestras de suelo provenientes del módulo de pastoreo de la Universidad Autónoma Chapingo, así como evaluar la actividad depredadora y nematicida *in vitro* contra larvas L3 de *Haemonchus contortus*, utilizando la metodología estandarizada en el CENID-SAI, Jiutepec, Morelos.

Materiales y Métodos

Se muestrearon cinco hectáreas destinadas a pastoreo, ubicadas en el módulo de producción de leche en pastoreo de la Universidad Autónoma Chapingo. Un total de 5 muestras fueron llevadas al laboratorio de Helmintología del Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Salud Animal e Inocuidad, (CENID-SAI), (INIFAP). Las muestras de suelo se procesaron mediante el método de "espolvoreado en placa" para el aislamiento de hongos nematófagos. La identificación morfométrica se realizó utilizando claves especializadas (Zhang *et al.*, 2022). Para la evaluación de la depredación se seleccionaron dos de las cepas aisladas *Arthrobotrys oligospora* y *Arthrobotrys conoides*, la confrontación hongo-nemátodo se realizó durante 10 días y el porcentaje de reducción se obtuvo usando la fórmula de Abbott. La actividad nematicida de los filtrados se evaluó mediante bioensayos que se realizaron con los filtrados liofilizados (FL) disueltos en PBS a una concentración de 200 mg/mL. Las pruebas se realizaron en placas de microtitulación; en cada pozo se colocaron 50 µL del filtrado a una concentración (200, 100 y 50 mg/mL), a los que se le agregaron 50 µL de agua destilada conteniendo 100 larvas infectantes de *H. contortus* previamente lavadas y desenvainadas, obteniendo concentraciones finales de 100, 50 y 25 mg/mL. Además, se contó con un grupo control negativo que constó del medio de cultivo sin el hongo cultivado en él. Los datos se analizaron con un (ANOVA), seguido de una comparación múltiple de medias por el método de Tukey (α=0.05) comparando las diferentes concentraciones y el grupo control negativo.

Resultados y Discusión

Se aislaron cinco cepas de hongos nematófagos. Tres de ellas identificadas morfométricamente como *A. oligospora* y dos de *A. conoides* (Figura 1). Los resultados de la actividad depredadora mostraron un porcentaje de 33 y 63 % para cada una de las cepas evaluadas. Los resultados de la actividad nematicida de los filtrados líquidos se muestran en la (Figura 2), donde se puede observar que hubo diferencias significativas entre la concentración de 100 mg/mL en relación con el grupo control negativo, mostrando así que hubo un efecto letal en las larvas causado por los compuestos presentes en los FL. No obstante, en las concentraciones más bajas no se encontraron diferencias en relación con el control.

Conclusiones

En el presente trabajo se confirmó la existencia de HN en las cinco muestras de suelo estudiadas, siendo aisladas e identificadas cinco cepas. La evaluación de la actividad depredadora demostró que los HN pueden ser una alternativa para el control biológico de la nematodosis en rumiantes. Por otra parte, la evaluación nematicida de los filtrados no mostró una alta mortalidad en las concentraciones de 25, 50 y 100 mg/mL en contraparte al control. Estos resultados generan nuevos retos para futuras elucidaciones de compuestos contra *H. contortus.*

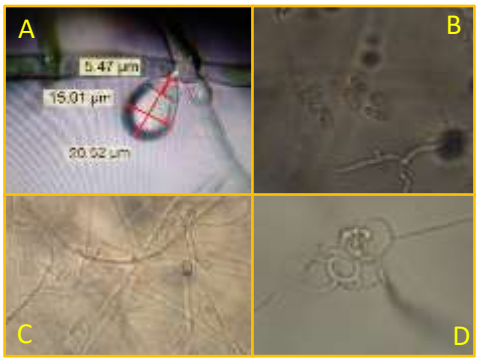


Figura 1. Se muestra la morfología y talla de las estructuras de los hongos nematófagos A, B: conidios, C: hifas y micelio, D: trampas 3D

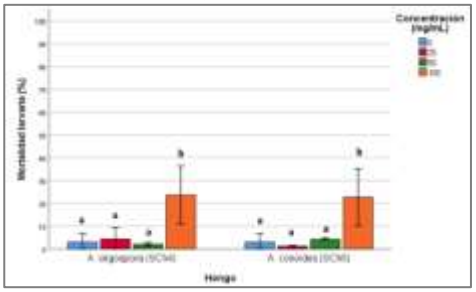


Figura 2. Porcentaje de mortalidad de larvas infectantes de *H. contortus* al ser confrontadas con el filtrado líquido de dos hongos en tres diferentes concentraciones

Bibliografía

Enejoh *et al.* (2017) RME and Sci, 2, 23-28.
Zhang *et al.* (2022) J of Fungi, 8, 671-691.

SA 24 Butirato sódico en dieta de menor aporte nutricional y microbiota intestinal de pollos experimentalmente desafiados con coccidios

Marino Iunti M[1]*, Sosa N[1,2], Vignoni E[1], Batallé M[1], Sombra M[1], Prosdócimo F[1], Barrios H[2], Melo J[1]
[1] Dto. de Tecnología - Universidad Nacional de Luján. [2] Dto. de Ciencias Básicas - Universidad Nacional de Luján.
*Email: martina.iunti.marino98@gmail.com

Sodium butyrate in a lower nutritional level diet and intestinal microbiota of chickens with experimental coccidial challenIntroducción

Introducción

Desde el año 2018, se prohibió en Argentina el uso de los antibióticos promotores de crecimiento (APC) en el alimento de animales para consumo humano, aumentando la búsqueda y desarrollo de alternativas para mejorar el desempeño productivo y la salud intestinal, a través de la estimulación de la población microbiana benéfica, la exclusión competitiva, la respuesta inmune y un mayor grado de desarrollo de las vellosidades (Antongiovanni y *et al*., 2007). Entre estas alternativas se encuentra el butirato sódico, ya que los ácidos grasos de cadena corta (AGCC) actúan como bioreguladores y promotores del crecimiento de la mucosa intestinal en animales no-rumiantes (Mroz *et al*., 2006).

El objetivo de este ensayo fue evaluar el efecto de la inclusión de butirato de sodio en una dieta de menor aporte nutricional, 3% energía metabolizable (EM) y proteína cruda (PC), sobre la población bacteriana intestinal de pollos en condiciones de desafío experimental con coccidios, simulando situaciones de la realidad de las producciones avícolas comerciales.

Materiales y Métodos

La experiencia se llevó a cabo en los corrales experimentales del galpón de la Unidad Experimental Avícola de la Universidad Nacional de Luján (UNLu). Las aves fueron alojadas sobre cama de viruta de madera blanca de la crianza anterior. A cada tratamiento fueron asignados aleatoriamente 120 pollitos dispuestos en 8 repeticiones: 1) Control Positivo: dieta base sin Butirato de Sodio; 2) Control Negativo (CN): dieta base menos 3% de EM y PC y 3) Butirato: dieta CN + 0,6 kg/TM de Butirato de Sodio 54%.

A los 21 días de vida, los pollos fueron desafiados vía ingluvial con 10 dosis de una vacuna comercial de coccidios conteniendo ooquistes viables de *E. acervulina, E. máxima y E. tenella* simulando una situación de desafío de campo (González, 2000). Los análisis microbiológicos se llevaron a cabo a los 35 días de vida, como así también el pesaje de las aves. Para ello, se muestreó el duodeno de 8 aves por tratamiento, se realizaron diluciones decimales seriadas y siembra en placas de a) agar para recuento en placa (aerobios mesófilos totales), b) agar Man Rogosa Sharpe (bacterias lácticas) y c) agar eosina azul de metileno (enterobacterias). Los recuentos fueron expresados como log10 unidades formadoras de colonias por gramo de contenido duodenal.

Los datos se analizaron con el programa estadístico Infostat® por Análisis de Variancia (ANOVA) y prueba de rangos múltiples de Duncan (P ≤0,05). El ensayo se llevó a cabo cumpliendo con los requisitos de la RES. SENASA 575/18 y anexos de bienestar en pollos de engorde. Las actividades comprendidas en el proyecto que enmarca esta investigación fueron avaladas por el Comité Académico de Bioética de la UNLu, DISPOSICIÓN DISPSEACAD-LUJ:0000002-23.

Resultados y Discusión

No se hallaron diferencias significativas entre tratamientos, tanto en los resultados bacteriológicos como en el peso de las aves a los 35 días de vida. Sin embargo, se evidenció una tendencia a favor de las aves alimentadas con butirato de sodio. Si bien no se vio afectada la presencia de bacterias lácticas (Czerwinski *et al.*, 2012), se observa una mejora en la relación enterobacterias/aerobios totales. En este sentido, Panda *et al.* (2009) informaron que la administración de butirato de sodio produjo una reducción de *Escherichia coli* en intestino delgado. Por otro lado, Van Immersel *et al.* (2006) determinaron que la incorporación de butirato de sodio disminuyó la incidencia de *Salmonella sp* en aves de corral.

Respecto al desafío coccidial, se evaluó mediante recuento de ooquistes por gramo de cama al día 31 de vida. No se presentaron diferencias significativas entre tratamientos lo cual indica que todos los tratamientos fueron desafiados de igual forma.

Conclusiones

Si bien no hubo diferencias significativas entre las bacterias analizadas en intestino delgado, la inclusión de butirato de sodio podría favorecer la relación enterobacterias/aerobios totales sin afectar el recuento de bacterias lácticas.

Bibliografía

Antongiovanni M *et al*. (2007) Italian Journal of Animal Science, 6: 19-25.
Czerwinski J *et al*. (2012). Archives of Animal Nutrition 66: 102-116.
Mroz Z *et al*. (2006) Biology of the intestine. Amsterdam: Elseviers, 81-133.
Panda A *et al*. (2009) Asian-Australasian Journal of Animal Sciences 22: 1026-1031.
Van Immersel F *et al*. (2006). Avian Pathol 35: 182-188.
González H et al. 2000. 23° Congreso de la Asociación Argentina de Producción Animal. Corrientes

Tabla 1. Medias de los análisis microbiológicos correspondientes a los 35 días de vida.

Tratamiento	Aerobios Totales	Enterobacterias	Lácticas	Enterobacterias/ Aerobios Totales	Lácticas/ Aerobios Totales
1	5,18 A	4,48 A	6,46 A	0,86 A	1,25 A
2	5,17 A	4,83 A	6,52 A	0,95 A	1,30 A
3	5,00 A	4,17 A	6,49 A	0,83 A	1,31 A

TPP 1 Análisis de preferencia y aceptación de queso artesanal de alta humedad elaborado con fermento natural de leche

Iorio JD[1] *, Sarandria MI[1], Puhl LE[1], González JH [1]
[1] Facultad de Agronomía (Universidad de Buenos Aires)
*Email: jhg@agro.uba.ar

Acceptability and preference of soft cheese manufactured with natural starter cultures

Introducción

Los fermentos naturales de leche están integrados por bacterias lácticas propias del territorio donde se fabrican. En Argentina se siguen utilizando para elaborar quesos artesanales de pasta blanda. En Sistemas Tamberos Familiares de Argentina la producción de leche y quesos es vital para mejorar la dieta y los ingresos de las familias a través del consumo y venta. Por ello los productores familiares lecheros hacen foco en el aseguramiento de la calidad a través de la elaboración y circulación comunitaria de fermentos naturales para la obtención de quesos con identidad propia del territorio donde se producen. Esta situación remite a la necesidad de estudiar las preferencias del consumidor por los productos locales. Para lograrlo es necesario realizar el análisis sensorial a través de métodos específicos como las pruebas sensoriales orientadas al consumidor.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la calidad sensorial de quesos artesanales elaborados con diferentes fermentos iniciadores: fermento natural de leche y fermentos elaborados con cepas comerciales.

Materiales y Métodos

Para la elaboración de los fermentos naturales y de los quesos se utilizó leche cruda, proveniente de un tambo comercial del Partido de Luján, Argentina.

Se evaluó sensorialmente el efecto de tres fermentos diferentes sobre los quesos: fermento de leche (**FL**); fermento 100% cepa *Lactobacillus delbrueckii* subsp*. bulgaricus* (**L**) y fermento 50% cepa *Lactobacillus delbrueckii* subsp*. bulgaricus* y 50% cepa *Streptococcus thermophilus* (**C**). El diseño experimental fue en bloques ya que se realizaron tres elaboraciones en fechas diferentes donde se confeccionaron quesos de los tres tratamientos. Para la preparación del fermento natural se calentó leche cruda hasta 62ºC, se enfrió hasta 45 ºC y se incubó a esa temperatura hasta alcanzar un valor de pH 4,6-4,9. Los fermentos de cepas comerciales, se elaboraron reconstituyendo leche en polvo descremada al 10%, se los inoculó con las cepas en las proporciones descriptas y se incubaron a 45ºC hasta alcanzar un pH de 4,6-4,9. Finalmente se almacenaron no más de 24hs a 4ºC.

Los quesos se obtuvieron siguiendo la técnica estándar para la elaboración de queso Cremoso Argentino (Zalazar *et al*, 1999). La maduración se realizó en cámara a 5ºC (±0,5°C) y 85% HR durante 20 días.

La evaluación sensorial de los quesos de los tratamientos (FL, L y C) se realizó a través de pruebas de preferencia y aceptación con 93 consumidores distintos pertenecientes a la población estudiantil de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires (FAUBA). Las muestras codificadas, cada una con un número de tres dígitos elegido al azar, se presentaron en cubos de aproximadamente 1,5 cm. de alto x 1,5 cm. de ancho x 8 cm. de longitud, sin corteza y dentro de una caja de Petri cerrada a temperatura entre 15 y 18ºC.Las evaluaciones se adaptaron de las llamadas Pruebas Afectivas mediante las cuales a los consumidores se les entregaron dos planillas, una de preferencia y la otra de aceptación. En la planilla de preferencia los consumidores, luego de probar las muestras codificadas de los quesos de los tres tratamientos, seleccionaron cuál de las tres preferían. En la de aceptación indicaban un puntaje para los atributos olor, textura y sabor. El análisis de preferencia de los tratamientos se evaluó con la prueba Chi Cuadrado de bondad de ajuste mientras que los valores de aceptación para los distintos atributos de los quesos se compararon con la prueba de Kruskal Wallis (alfa = 0,05). Los análisis estadísticos fueron realizados con el programa Infostat®.

Resultados y Discusión

Las proporciones de preferencia de los quesos elaborados con los distintos fermentos en la población estudiantil de la FAUBA resultaron distintas (*P*=0,0027). Como puede observarse en la Figura 1, la muestra de queso FL tuvo mayor preferencia (47,3%) en relación con la muestra C (34,4%) y L (18,3%), siendo ésta última la de menor porcentaje de preferencia.

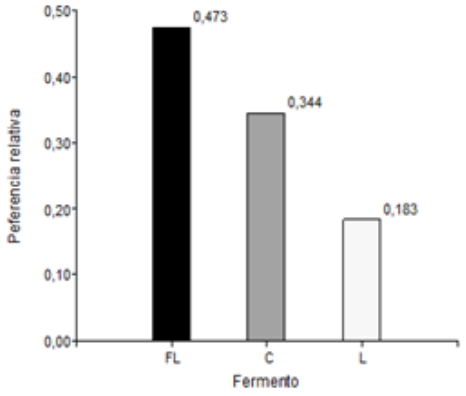


Figura 1. Frecuencia relativa de consumidores que seleccionaron como preferidas cada una de las muestras de queso pertenecientes a los distintos tratamientos: FL, L y C

En las pruebas de aceptación no se detectaron diferencias significativas para el atributo olor, pero si hubo diferencias significativas en la textura y sabor de los quesos. En este estudio se observó que el queso elaborado con FL fue el que obtuvo mayor puntaje en sabor, atributo muy importante para caracterizar los quesos producto de los fermentos utilizados.

Conclusiones

Los quesos con fermento natural fueron preferidos en relación con los quesos elaborados con cepas combinadas. Esto confirma que el fermento natural de leche tiene una influencia positiva sobre las características sensoriales de quesos de alta humedad, a través de las enzimas que aportan las bacterias del mismo durante la maduración

Bibliografía

Zalazar C *et al*. (1999) Quesos típicos argentinos 59 pp.

TPP 2 Análisis y tipificación de carne de Búfalo mediante la amplificación por qPCR. Comunicación

Guidi S[1,2,3]*, Ambrosi V[1,2,3,4], Diaz G[1,2,4], Cadoppi A[5], Nanni M[6], Cunzolo, S[1,2,3,7]
[1] Instituto Tecnología de Alimentos, CIA, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (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] Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad de Buenos Aires, Bs As, Argentina.
[5] Fuska S.A. La Filiberta, Entre Ríos, Argentina.
[6] Centro de Investigación de Agroindustria (CIA), INTA, Hurlingham, Argentina.
[7] "Healthy Meat" Red CYTED 119RT0568.
*E-mail: guidi.silvina@inta.gob.ar

Analysis and typification of Buffalo meat by means of qPCR amplification. Communication

Introducción

La carne, es una de las principales fuentes de nutrientes en la alimentación humana, por su aporte de proteína de alto valor biológico. En los últimos años, los consumidores han presentado interés en fuentes alternativas a la de carne bovina (avestruz, buey de Kobe, búfalo, etc.), tanto para el consumo a nivel nacional como internacional (Huerta Leidenz, 2016). En este sentido, la producción de carne de búfalo (*Bubalus bubalis*), se encuentra en desarrollo en Argentina, y proporciona una alternativa a la producción de carne en regiones que no son adecuadas para el ganado vacuno, especialmente en el noreste de Argentina y en los humedales (Delta del Paraná), además de atender la demanda de consumidores que requieren carnes de fuentes exóticas. Cabe mencionar que esta carne presenta mayor contenido de minerales, como hierro y menor porcentaje de grasa y calorías, respecto a la vacuna (*Bos taurus*) (Chamorro *et al.*, 2022). Teniendo en cuenta que ambas especies se faenan, procesan y comercializan en los mismos canales, resulta de interés poder diferenciar objetiva y analíticamente la procedencia de las carnes, como herramienta de calidad y trazabilidad.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la aptitud de la metodología de PCR en tiempo real (qPCR), para diferenciar ambas especies (vacuna y bubalina) utilizando los *primers* diseñados para la especie *Bos taurus*.

Materiales y métodos

Se extrajo ADN (por duplicado) a partir de 25 mg de muestras de carne bovina (vaca y búfalo), 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 *Bos taurus* obtenido 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*. La Mix consistió en 2 µl (10-20 ng) de ADN por muestra, en 10 µl vol. final en las siguientes condiciones: 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 ambas especies en el equipo Step One Plus (ThermoFisher Inc.). El trabajo se llevó a cabo en Laboratorio de Biología Molecular del ITA (INTA).

Resultados y Discusión

La Figura 1 muestra la curva de amplificación de las diferentes muestras analizadas. La curva violeta (izquierda), corresponde a ADN obtenido de tejido de vacuno, mientras que la curva en celeste (derecha) corresponde a ADN extraído de muestra pura de búfalo.

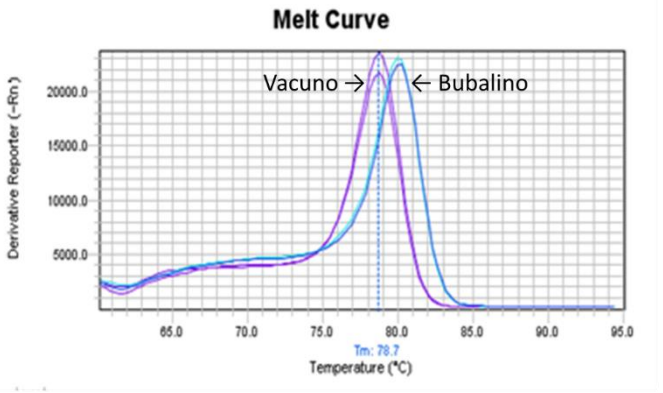


Figura 1. Curva de *melting* de los productos amplificados

La temperatura a la cual se alcanza 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 vacuno pura, la Tm fue de 78.6 °C con un Ct = 21.5, mientras que para búfalo fue de Tm= 79.9 °C y un Ct = 27.25, de este modo se pudo diferenciar ambas carnes mediante la amplificación por qPCR.

Conclusiones

Los resultados obtenidos en el presente trabajo permitieron determinar que los *primers* diseñados para *Bos Taurus*, fueron capaces de amplificar diferencialmente muestras de ADN puras de vacuno y bubalino. Si bien existe similitud de secuencias que presentan ambas especies de la subfamilia bovina, se logró, a partir de las Tm de ambas muestras puras diferenciar ambos tipos de carne, de manera analítica.

Agradecimientos

Financiamiento INTA, Cartera Proyectos 2019-2022. Fuska SA.

Bibliografía

Huerta Leirenz N (2016) Entorno Ganadero 78, BM Editores.
Chamorro *et. al*. (2022). VIII CICyTAC 2022. Córdoba. Argentina.

TPP 3 Métodos comparados de determinación de capacidad de retención de agua en carne. Comunicación

Grigioni G[1]*, Moreno K [1]

[1] Instituto Tecnología de Alimentos, INTA - Instituto de Ciencia y Tecnología de Sistemas Alimentarios Sustentables INTA CONICET

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

Compared water retention capacity determination methods. Communication

Introducción

El agua es el componente mayoritario en la carne y se relaciona con ciertas propiedades sensoriales, fisicoquímicas y su vida útil. El contenido de agua varía con la especie, la edad y la zona anatómica del tejido del animal. Parte de esta agua se pierde con el procesamiento ya sea por evaporación durante el enfriamiento de la media res, por goteo, como consecuencia del seccionamiento de tejidos, durante la cocción, etc. Una de la forma de medir la capacidad de retención de agua (**CRA**) es determinar el fluido liberado (agua no ligada) tras la aplicación de un esfuerzo externo sobre un trozo de carne, como un esfuerzo de compresión. El objetivo de este trabajo es comparar dos metodologías para determinar CRA en carne bovina.

Materiales y métodos

Se analizaron un total de 26 muestras de carne bovina correspondientes al músculo *longissimus dorsi* (10 va costilla) obtenidas en frigorífico comercial de un mismo lote de animales y conservadas congeladas (-20± 1 °C) hasta análisis. La determinación de CRA se realizó por duplicado utilizando el método de compresión en papel de filtro. Para ello, 0,30 ± 0,01 g de carne (**m1**, balanza digital OHAUS, USA) se colocó sobre papel de filtro cualitativo (Nro 595 Schleicher & Schutill) previamente secado en estufa a 60 °C durante 24 horas. Luego, se dispuso entre dos placas de metacrilato de 5,5 x 11,5 cm y se sometió a una presión de 40 kg/cm^2. A los 5 minutos, se retiró la presión y se marcó el contorno de área definido por la lámina de carne (**M**) y el contorno total incluyendo los jugos liberados (**T**), sobre el papel de filtro. Finalmente se removió la lámina de carne, se pesó el papel de filtro húmedo (**m2**), se lo seco en estufa a 60 °C por 24h, y se lo pesó nuevamente (**m3**). Se calculó el área correspondiente a M y T mediante el conteo de puntos impresos en una grilla, donde cada punto equivale a un área de 0,16 cm^2. En el método A (**MetA**) (Zamorano, 1997) CRA (%) se determinó como

$$CRA = \frac{M}{T} * 100$$

En el método B (**MetB**) (Szmanko, 2021) se utiliza la fórmula:

$$CRA = 100 * \frac{m1 * H - (m2 - m3)}{m1 * H}$$

Siendo H la humedad de la muestra, la cual se determinó con un analizador de humedad de lámpara halógena (MX-50 A&D Japón) por duplicado, expresado en forma adimensional. Para ello 3,00 ± 0,02 g de carne finamente picada se calentó hasta 145°C y peso constante. Para la comparación de los métodos se utilizó la regresión lineal de Deming en el software XLSTADT (prueba libre) (Balsells, 2017). Para cada método se calculó la incertidumbre y la incertidumbre expandida (k=2) para un nivel de confianza de 95 %.

Resultados y Discusión

Los valores mínimo, máximo y media son 23,932; 47,596 y 35, 209 para el MetA y 22,818; 48,740 y 35,381 para el MetB respectivamente.

Los valores de incertidumbre expandida son 1,15 para MetA y 1,09 para el MetB.

Aplicando regresión de Deming se obtiene un coeficiente de correlación de 0,612; siendo la ordenada en el origen -0,628 con un intervalo de confianza de -17,037 a 15,781, y la pendiente de 1,023 con un intervalo de confianza de 0,575 a 1,470. En la Figura 1 se presenta la regresión de CRA MetB por CRA MetA.

El MetA es un método sencillo y de bajo costo. Requiere de un operador entrenado para la determinación del área, pero la fatiga que genera dicha determinación eleva la incidencia de los errores aleatorios. El MetB requiere equipamiento de mediana complejidad, acondicionamiento del material previo a la ejecución del procedimiento y la fatiga del operador tiene una incidencia menor en el resultado de la medición.

Conclusiones

Es importante destacar que estas mediciones las realizó un operador altamente entrenado. Bajo estas condiciones, se obtuvo una correlación moderada a baja entre ambos métodos.

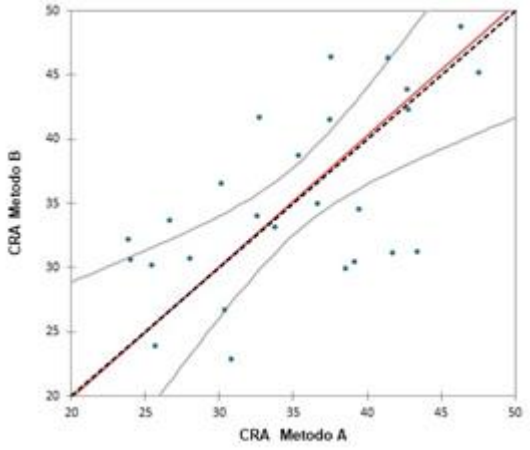


Figura 1. Regresión de la capacidad de retención de agua en carne del método B por el método A.

Agradecimientos

Red de Laboratorios de Calidad e Inocuidad de Alimentos INTA (Red I167).

Bibliografía

Zamorano J. *et al*. (1997) Meat Science, 46(1), 129-137.

Szmańko, T *et al*. (2021) *Food Chemistry*, *357*, 129727.

TPP 4 Calidad física de huevos de consumo certificados orgánicos frente a huevos de producción tradicional a jaula

Ramos F[1], Marchessi N[1]*, Chamorro A[1], Alonso D[1], Benavidez E[1,2]

[1]Centro de Investigación Desarrollo e Innovación para los Procesos Agroalimentarios (CIDiPA)–Instituto de Investigación sobre Producción Agropecuaria Ambiente y Salud (IIPAAS) y Cátedra de Industria de la Cadena de los Productos Agrarios. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Lomas de Zamora. Km 2, Camino de Cintura 1836 Llavallol, Buenos Aires - Argentina. [2]ECO O3. [4]Facultad de Veterinaria. Universidad Nacional de la Plata.

*E-mail: nicolasmarchessi@hotmail.com

Physical quality of certified organic eggs versus traditional cage eggs

Introducción

En los últimos años, ha aumentado el consumo de los huevos, principalmente por su aporte proteico, y su bajo costo, lo que ha llevado a un aumento en la producción de éstos a nivel mundial (Quitral *et al.* 2009). La preocupación de los consumidores por la utilización de productos sintéticos y aspectos referidos al bienestar animal conduce hacia una mayor concientización sobre los sistemas de producción animal (Del Greco, 2010). El objetivo de este trabajo fue comparar la calidad física de huevos de ponedoras Lohmann Brown- Classic obtenidos bajo certificación orgánica frente huevos obtenidos por sistema tradicional

Materiales y Métodos

Se realizó un muestreo aleatorio por conveniencia de 40 huevos clasificados por los productores como XL, con cascara intacta y limpia y exentos de olores; 20 huevos provienen de un establecimiento de producción con certificación orgánica (**HO**) ubicado en la localidad de El Pato, municipio de Berazategui, provincia de Buenos Aires y los otros 20 huevos fueron tomados de un establecimiento de producción tradicional a jaula (**HT**) ubicado en, Paraje El Peligro, municipio de La Plata. Los animales tenían 56 semanas de edad y eran de la línea genética Lohmann Brown- Classic. En el Laboratorio Central de la FCA UNLZ, se efectuaron las siguientes determinaciones a la totalidad de los huevos muestreados: a) peso del huevo, b) peso de la yema. Para las determinaciones a) y b) se utilizó una balanza digital Ohaus Adventurer, precisión 0.01 gramos. c) Unidades de Haugh, se determinó la altura de la clara en mm (**H**) con una barra de profundidad vernier sobre una superficie plana y el peso del huevo (**w**) determinado en a). Posteriormente se aplicó la fórmula: UH = 100 · log (H − 1,7 · W 0,37+ 7,6). d) Grosor de la cascara; se empleó un micrómetro y se calculó la media aritmética en milímetros de grosor al medir en los polos y en el ecuador. e) Color de yema; se estableció comparando visualmente con un abanico colorimétrico (color DSM Yolk Color Fan). Los datos obtenidos se analizaron mediante ANOVA y test de Duncan con 95% de confianza en InfoStat/L

Resultados y Discusión

No se detectaron diferencias significativas entre las medias de los pesos del huevo (p =0,13); aunque las medias de los HO (68,0 g) son levemente mayores a las de los HT (66,09 g). b) Para peso medio de yema, se detectaron diferencias significativas (*P*=0,025), las yemas orgánicas pesaron 17,53 g frente a los 16,52 g de las yemas de los HT. c) Las unidades de Haugh no mostraron diferencias (*P*=0,0525) entre las producciones; para los HO la media fue de 83,06 y para los de HT fue de 87,00. d) La media del grosor de la cascara fue similar (*P*=0,59) en los huevos de ambas producciones (HO; 0,57 mm. y HT; 0,59 mm.). Finalmente, el color de las yemas (e) fue de 6 para los HO y de 5 para los HT. En discordancia con otros autores (Gamarra *et al*. 2022) no detectamos mayor peso de los HO. Es preciso indicar que los huevos de ambas producciones presentan un peso mayor al previsto por las metas de la guía de manejo de ponedoras Lohmann Brown – Classic (62,4 gramos a la semana 56). En ambos casos el peso de yema es cercano al 30 % del peso del huevo cascado y esto es concordante con Carvajal, 2006. La calidad proteica del huevo evaluada según las UH indican huevos de clase A (CAA, 2023) mostrando una clara espesa y frescura. El grosor de la cascara de la totalidad de los huevos es superior a 0,37 mm., minimizando riesgos de ruptura y contaminación (INEN, 2013). El color de la yema hallado en los huevos orgánicos es más intenso a lo observado por (Gamarra *et al.* 2022) esto es determinante en la percepción de la calidad del huevo por parte de los consumidores. (Del Ángel Coronel *et al*., 2016)

Conclusiones

La comparación de la calidad física del huevo orgánico frente al obtenido de manera tradicional a jaula solo mostró diferencias en el peso de la yema y en el color de esta, siendo dos atributos muy deseados por los consumidores. Es necesario profundizar en los ensayos para establecer las bondades del sistema productivo orgánico

Bibliografía

Carvajal A (2006). Calidad nutricional de los huevos y relación con la salud. Revista de Nutrición práctica.; 10:73-76

CAA. (2023). Código Alimentario Argentino Capítulo VI

Del Ángel-Coronel, O. A., Torres-rivera, J. A., Ortíz-Rubio, L. S., & Aguas-Hernández, M. F. (2016). *Rev Plan Cont Mic*, *2*(3), 21-31.

Del Greco N (2010). Datos relevantes para la toma de decisiones en la Agroindustria de Alimentos y Bebidas.

INEN (2013) Huevos comerciales y ovoproductos. Requisitos. Primera edición., Ecuador.

Quitral V, Donoso ML, Acevedo N (2009). Revista Salud Pública y Nutrición, 10(2).

Naiara Gamarra V, Corbalán E, Benavídez S, Quinteros P, Gallego P, Cardaci (2022). Cátedra de Producción de Aves y Pilíferos, FCV- UNLP, La Plata, Argentina. 2DSM Nutritional Products Argentina SA.

TPP 5 Efecto antimicrobiano de la ozonización sobre esporas de *Aspergillus fumigatus* aisladas de embriones muertos de gallinas reproductoras pesadas

Marchessi N[1]*, Alonso D[1], Bravo D[2], Benavidez E[1,3], Galian LR[1]

[1]Centro de Investigación Desarrollo e Innovación para los Procesos Agroalimentarios (CIDiPA)–Instituto de Investigación sobre Producción Agropecuaria Ambiente y Salud (IIPAAS) y Cátedra de Microbiología. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Lomas de Zamora. Km 2, Camino de Cintura 1836 Llavallol, Buenos Aires - Argentina. [2]ECO O3. [4]Facultad de Veterinaria. Universidad Nacional de la Plata.

*E-mail: nicolasmarchessi@hotmail.com

Antimicrobial effect of ozonation on Aspergillus fumigatus spores isolated from dead embryos of heavy breeding hens

Introducción

En estudios anteriores al presente, se ha demostrado que las muertes embrionarias en una granja avícola de gallinas reproductoras pesadas eran provocadas principalmente por *Aspergillus fumigatus (**Af**)* y que dichas esporas son suceptibles al ataque oxidativo provocado por el ozono (Marchessi *et al.* 2020 y 2022). El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto funguicida de la ozonización sobre las esporas de Af.

Materiales y Métodos

Los ensayos experimentales se realizaron en el laboratorio de Microbiología y en el Laboratorio Central de la FCA - UNLZ. Se aplicó un diseño experimental con dos tratamientos por triplicado. Los cultivos axénicos de *Af* se obtuvieron a partir de embriones muertos de gallinas reproductoras pesadas provenientes de una granja de la localidad de Ministro Rivadavia, Buenos Aires. A partir de esos cultivos de *Af* se obtuvieron suspensiones de esporas con una concentración mínima de 10^5 esporas/ml. determinada por conteo directo en cámara de Neubauer. De esas suspensiones se realizaron diluciones seriadas hasta 10^{-4}. Se efectuaron siembras en superficie de cada dilución por triplicado para cada uno de los tratamientos, siguiendo el método horizontal para recuento de viables, en placas que contenían el medio de cultivo agar Sabouraud (ANMAT 2014). Se diseñaron dos tratamientos; tratamiento N° 1 control sin ozonizar (T1) y tratamiento N° 2, ozonizado (T2). Se aplicó ozono en una concentración estable de 10 ppm. durante 60 minutos, dentro de una cámara cerrada de 22 litros., previo a su incubación. (Marchessi *et al.* 2022). Las placas de ambos tratamientos (T1 y T2) se incubaron a 25°C durante 96 horas. Se calculó el número de esporas viables en las placas del T1 y del T2. (Díaz – Enríquez *et al*. 2017).

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos de viabilidad de las esporas de *Af* se expresan en promedios de UFC / placa de *Af* en cada repetición y en los dos tratamientos; $T1_1$: 1,7 x 10^3, $T1_2$: 3,7 x 10^3 y $T1_3$: 3,3 x 10^3 y en el $T2_1$: >1, $T2_2$: >1 y $T2_3$: >1. Indicando, en cada una de las repeticiones realizadas, una marcada reducción de la viabilidad por la ozonización. Estos resultados se alinean a lo enunciado por Diaz – Enriquez *et al*. (2017), se considera, una actividad efectiva funguicida cuando provoca una reducción mínima de 2 órdenes en la viabilidad de las esporas fúngicas. Además, estos resultados coinciden con los encontrados por Margus (2011) en donde el ozono redujo significativamente el número de unidades formadoras de colonias de 4 cepas de *Aspergillus fumigatus* aislado de pulmón y de cama de pollo. La concentración de ozono evaluada en este trabajo, no provocan efecto dañino sobre los componentes internos del huevo. (Fuhrmann, *et al.* 2010). La ozonización es un procedimiento alternativo para reducir la contaminación fúnguica en huevos fértiles

Conclusiones

La ozonización aplicada en una concentración de 10 ppm. durante 60 minutos sobre las esporas de *Af* posee una eficiencia funguicida sobre las mismas.

Bibliografía

ANMAT (2014). Microorganismos Indicadores. Metodología Analítica Oficial. 25 - 34 p

Díaz-Enriquez E, Mayo-Abad O, Miró-Frutos I, Pérez-Gutiérrez Y, Tsoraeva A. (2017). Vacci Monitor, 26(2), 54-59.

Fuhrmann H, Nadine R, Buchner A, Braun P. (2010). The effect of gaseous ozone treatment on egg components. J. Sci. Food Agr. 90:593–598.

Marchessi NC, Pezuk A, Corbalan G, Orellana E, Chamorro A, Del Rio E, Rodríguez N, Alonso D, Trejo NG, Benavidez E, Galian LR (2020) Revista Argentina de Producción Animal. VOL 40 SUPL. 1: 405-438

Marchessi N, Alonso D, Benavidez E, Galian LR (2022). Revista Argentina de Produccion Animal. SUPL.1: 222-249 (2022)

Margus J, Gómez SC, Bueno JD (2011). Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad Autónoma de Entre Ríos (UADER) (Fac. de Humanidades, Artes y Ciencias Sociales, (EEA INTA Concepción del Uruguay) Entre Ríos, Argentina.

TPP 6 Efecto de la proporción de grano de maíz en dietas utilizadas al inicio de la recría de novillos sobre la aceptabilidad de la carne

Alonso Ramos S[1], Testa ML[2], Orionte S[2], Ceroli P[2], Jurado A[3], Paván E[2], Pouzo L[2]*

[1] CONICET, [2] IPADS Balcarce (INTA – CONICET), [3] UNMdP – FCA.

*E-mail: pouzo.laura@inta.gob.ar

Effects of diet's corn grain proportion used at weaning on beef acceptability.

Introducción

La alimentación temprana con dietas a base de grano de maíz permitiría incrementar el nivel de marmoreo de la carne, sin embargo, se desconoce el impacto que estas dietas podrían tener sobre su palatabilidad. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto que tiene la diferente proporción de grano de maíz suministrado en dietas al inicio de la recría sobre la aceptabilidad sensorial de la carne en panel de consumidores.

Materiales y métodos

48 novillos de biotipo británico fueron alimentados con tres dietas (D) durante los primeros 90 d de la recría: 42% de grano de maíz en (**C1**), 18,3% de grano de maíz y 9,3% de burlanda seca de maíz (**C2**) y 38% de burlanda seca de maíz (BSM) (**C3**) (% en base seca). Los animales fueron terminados en pastoreo con suplementación de grano de maíz al 1%. Al finalizar el engorde los animales fueron faenados en un frigorífico comercial. A las 24 h post-mortem se extrajo una porción del *Longissimus dorsi* (LD) de la media res izquierda conteniendo las costillas 9na-12da. Los cortes fueron procesados en el Laboratorio de Calidad de carnes, IPADS Balcarce. Se utilizaron bifes de 2,5 cm de espesor para panel sensorial, los cuales se envasaron al vacío, maduraron por 3 d y 14 d (Maduración, M) a 4 °C, y se almacenaron a -25 °C hasta su posterior análisis. Las muestras fueron descongeladas por 24 h a 4 °C y cocinadas en una plancha eléctrica de doble contacto hasta alcanzar una temperatura interna de 71 °C. La secuencia de presentación de las muestras a los panelistas se realizó siguiendo la metodología propuesta por Watson, *et al.* (2008). El panel sensorial se realizó sobre un total de 120 consumidores entre 20 y 60 años. Se evaluaron los descriptores terneza, jugosidad, sabor y aceptación general, mediante la utilización de una escala hedónica de 10 cm, no estructurada, con anclaje en los extremos. Los datos se analizaron mediante el procedimiento Mixed de SAS. El modelo incluyó la combinación de los factores. Se incluyó la secuencia utilizada en el panel y el panelista anidado en el panel como efectos aleatorios.

Resultados y Discusión

La interacción D x M fue significativa para la variable terneza de la carne (p=0,011). Incrementar los días de maduración aumentó la puntuación de terneza en todos los tratamientos que contenían grano en su dieta, mientras que no tuvo ningún efecto en C3. A su vez, en maduraciones cortas (3 d) la dieta con mayor nivel de grano (C1) tuvo menor puntuación en la terneza que en la de las restantes dietas. En tanto que, para maduraciones largas (14d) C1 y C2 fue superior a C3 (Figura 1). No hubo efecto significativo de la interacción D x M, ni del efecto principal D para el sabor y la jugosidad de la carne ((p> 0,05); Cuadro 1). Esto concuerda con el grado similar de marmóreo (412 MS) y contenido de grasa intramuscular (2%) observado en animales proveniente de las diferentes dietas en trabajos previos (Alonso Ramos, *et al.*, 2022). A su vez, independientemente de la dieta, incrementar los días de maduración aumentó la puntuación en la jugosidad y el sabor (P>0,01). Por otra parte, el efecto de la dieta fue significativo para la aceptación general (p= 0,033), siendo su puntuación mayor en C2 que en C3, mientras C1 se mantuvo igual a los otros tratamientos. La carne proveniente de mayores tiempos de maduración generó mayores puntuaciones en la aceptación general (P>0,001). Esto se debería a los efectos de la proteólisis muscular *post-mortem* que ocurre luego del proceso de maduración.

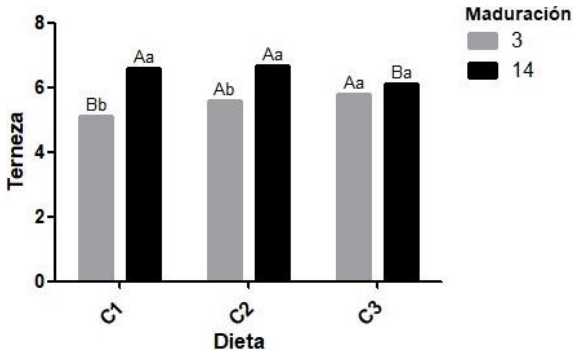


Figura 1. Puntuación del atributo terneza por parte de los consumidores. Letras mayúsculas diferentes indican diferencias significativas entre D para cada M; letras minúsculas diferentes indican diferencias significativas entre M para cada D (α= 0,05).

Conclusiones

La utilización de dietas, al inicio de la recría, que combinen grano de maíz con BSM, resultó en la producción de carne con una mayor aceptación por parte de los consumidores.

Bibliografía

Alonso Ramos S (2022). Rev. Arg. Prod. Anim. Vol 41, Supl. 1, 222-249.

Watson (2008) Aust. J. of Exp. Agric.: 48, 1360–1367.

Tabla 1. Efecto de la variación en el contenido de grano de maíz de la dieta y los días de maduración sobre los atributos sensoriales de la carne en Panel de Consumidores.

	Dieta (D)				Maduración (M)			p-valor[2]		
Atributo	C1	C2	C3	SE[1]	3 d	14 d	SE[1]	D	M	D x M
Jugosidad	4,06	4,04	4,07	0,265	3,83b	4,28a	0,252	0,992	0,005	0,122
Sabor	5,85	6,04	5,72	0,197	5,62b	6,12a	0,186	0,126	<0,001	0,341
Aceptación general	5,75ab	6,02a	5,62b	0,177	5,57b	6,03a	0,166	0,033	<0,001	0,075

Escala del 1 al 10; letras minúsculas diferentes indican diferencias significativas entre dietas. [1]SE: Error Estándar; [2]α= 0,05.

TPP 7 Preferencia de consumidores y calidad de carne de novillos pesados terminados con diferente peso de res

Volpi-Lagreca G[1]*, Kent F [1], Porta Siota F[1], Soteras T[2], Testa ML[3], Maitia CS[2], Leiton HR[2], Hurtado A [1], Ortiz DA [1], Fontana LMC[1]
[1]INTA EEA Anguil, La Pampa, Argentina; [2]INTA CNIA ITA Castelar, Buenos Aires, Argentina; [3]INTA EEA Balcarce, Buenos Aires, Argentina.
*E-mail: volpilagreca.g@inta.gob.ar

Consumer preference and meat quality of steers finished with different carcass weight

Introducción

La ganadería argentina necesita aumentar su producción de carne de alta calidad. En tal sentido, aumentar los pesos de faena de bovinos maximizaría la producción por cabeza faenada, generaría mayores saldos exportables y mejoraría la eficiencia en la industria frigorífica. Sin embargo, dentro de cada categoría de clasificación de reses, un aumento del peso de la res podría modificar la calidad de la carne y la preferencia de los consumidores. Un panel de consumidores habituales de carne vacuna podría responder a la pregunta de si los consumidores argentinos prefieren carne proveniente de reses menos pesadas. El objetivo del presente estudio fue evaluar características de calidad físico química y preferencia de consumidores de carne de novillo pesado con diferente peso de res.

Materiales y métodos

Se utilizaron 32 novillos Angus de 2 pesos de inicio (319±11,2 y 415±8,3 kg) con el objetivo de generar reses livianas (**LIV**) y pesadas (**PES**) dentro de la categoría de novillos pesados. Los 16 novillos de cada peso inicial fueron terminados a corral (4 anim/corral, 4 corrales/tratamiento) con una dieta de alta concentración energética hasta los 449±21,9 y 556±27,4 kg de peso vivo final, respectivamente. Los animales se faenaron en un frigorífico comercial y a las 24 h postmortem se tomó un bloque de bifes del *Longissimus dorsi* de cada media res izquierda. Sobre la 12ª costilla se determinaron área de ojo de bife (**AOB**), espesor de grasa dorsal (**EGD**), marmoreo (por comparación con cartillas del USDA), color de músculo y grasa, humedad y cenizas. Cuatro bifes (2,54 cm espesor) fueron envasados al vacío, madurados 5 d a 4°C y congelados hasta la posterior determinación de fuerza de corte Warner Bratzler (8ª costilla) y prueba de preferencia pareada (9ª, 10ª y 11ª costilla). Para la prueba de preferencia pareada, se reclutaron 152 consumidores habituales de carne vacuna procedentes de la región pampeana. Los bifes reservados para tal prueba fueron descongelados a 4°C y de cada ojo de bife se tomaron 6 cubos de 1,5 x 1,5 x 2 cm. Dos cubos de cada tratamiento se colocaron en sobres de papel aluminio para su cocción en planchas eléctricas de doble contacto a una temperatura de 200°C hasta alcanzar un punto de cocción medio (71°C en el centro geométrico). Se llevó a cabo un diseño en bloques completos aleatorizados, en el cual cada participante recibió 2 sobres (1 de cada tratamiento) codificados con un número de 3 dígitos aleatorio a una temperatura aproximada de 60°C. Se ofreció agua mineral natural para beber entre muestras. Cada consumidor completó una planilla con sus datos (sexo, edad y lugar de residencia), número de la muestra seleccionada y por qué motivo prefirió esa muestra. Los datos de calidad de carcasa y de carne fueron analizados mediante proc mixed de SAS y los de la prueba de preferencia pareada se analizaron mediante la comparación del valor obtenido con tablas basadas en la distribución binomial.

Resultados y Discusión

Las reses de ambos tratamientos fueron clasificadas en el frigorífico como Novillito (2 dientes) Especial Pesado. Los resultados de calidad de carcasa y de carne se presentan en la Tabla 1. El AOB y el EGD fueron mayores ($P < 0,01$) en PES que en LIV. Sin embargo, no se encontraron diferencias en el marmoreo ($P = 0,75$). El pH fue significativamente mayor ($P = 0,03$) en PES respecto de LIV, pero ambos pH están dentro de lo esperable para carnes de calidad. La fuerza de corte Warner Bratzler no fue afectada ($P > 0,05$) por el peso de res. No se hallaron diferencias significativas ($P > 0,05$) en la preferencia de los consumidores entre la carne proveniente de res LIV y PES. Los motivos de la elección de una u otra muestra no presentaron diferencias ($P > 0,05$), ocupando el sabor el primer lugar (45%), seguido de terneza (41%) y jugosidad (7%). Si bien reses más pesadas mostraron un mayor AOB y EGD, los atributos de calidad de carne fueron similares, lo que explicaría el resultado de la prueba de preferencia.

Tabla 1. Características de calidad de carcasa y de carne del músculo *Longissimus dorsi* de novillos con reses livianas (LIV) o pesadas (PES)

	LIV	PES	EEM	P valor
Peso Res Caliente, kg	259,4	321,4	3,11	<0,0001
AOB, cm^2	65,6	72,4	1,28	0,009
EGD, mm	11,4	13,4	0,30	0,004
Marmoreo[1]	585,9	592,2	13,35	0,75
Longissimus pH	5,66	5,62	0,008	0,03
Color, iluminante D65				
Longissimus L*	40,0	37,8	0,51	0,03
Longissimus a*	15,2	15,2	0,41	1,00
Longissimus b*	15,2	14,5	0,37	0,23
Grasa dorsal L*	72,8	70,1	1,41	0,22
Grasa dorsal a*	4,9	5,9	0,40	0,11
Grasa dorsal b*	16,5	17,2	0,34	0,24
Composición proximal[2]				
Humedad	72,1	72,8	0,41	0,28
Cenizas	1,29	1,34	0,04	0,43
Fuerza de corte WB, N	40,5	40,3	1,49	0,96
Pérdidas por cocción,%	25,0	24,4	0,58	0,51

AOB: área de ojo de bife; EGD: espesor de grasa dorsal; [1]marmoreo: small=500, modest=600; [2]Composición proximal del músculo *Longissimus dorsi* (g/100 g tejido fresco).

Conclusiones

A partir de este estudio se puede concluir que no existen diferencias en la preferencia de carne de novillos Angus pesados de diferente peso de res. Según los atributos destacados por los consumidores para la muestra preferida, los atributos más buscados en la carne son el sabor y la terneza. En este estudio la fuerza de corte y el marmoreo no se vieron modificados con el aumento del peso de res. El incremento de 60 kg en el peso de la res permitiría aumentar la producción de carne sin verse afectada la preferencia de los consumidores.

Agradecimientos

Los autores desean agradecer al frigorífico Azul Natural Beef S.A., Azul, Buenos Aires.

TPP 8 Estudio sobre el comportamiento de compra en carne vacuna de población de la región pampeana

Kent FS[1], Soteras T[2]*, Maitia CS[2], Leiton HR[2], Porta Siota F[1], Volpi Lagreca G[1], Hurtado AW[1], Denoya G[2]
[1]INTA EEA Anguil, La Pampa, Argentina
[2]INTA CIA ITA, Castelar, Buenos Aires, Argentina
*E-Mail: soteras.trinidad@inta.gob.ar

Study on consumer behavior in the purchase of beef of Pampas region population

Introducción

La carne vacuna representa un alimento de elección en Argentina. En cuanto al comportamiento de compra, la preferencia tiene un fuerte componente cultural y está influida por múltiples factores. Más allá de la conocida aceptabilidad que ostenta la carne vacuna en nuestro país, se esconden factores intrínsecos que conllevan a los hábitos de compra. Aquí entran en juego atributos observables, como las características de un producto que hacen a su calidad, y otros atributos que son usados para inferir esa calidad basados en estímulos de información que dicen algo acerca del producto. El objetivo de este estudio cualitativo, desarrollado mediante una encuesta, fue llevar a cabo un relevamiento sobre los aspectos considerados por los consumidores argentinos frente a la compra de carne vacuna.

Metodología

El estudio se desarrolló en la feria Expoagro (9 y 10 de marzo, 2023 - San Nicolás, Buenos Aires, Argentina). Se reclutaron 152 consumidores habituales de carne vacuna, a partir de 12 años de edad (con consentimiento de la persona o del adulto responsable en caso de menores), quienes voluntariamente participaron de una encuesta descriptiva (diseño transversal con muestreo no probabilístico). Las variables relevadas fueron: sexo, edad, lugar de residencia, frecuencia de consumo de carne vacuna, responsabilidad en la compra, sitio y modalidad de adquisición, y motivo principal de elección en la compra de carne vacuna. El análisis de la asociación entre variables se realizó mediante la prueba Chi-cuadrado. Mediante un Análisis de Correspondencias Múltiple se resumió gráficamente la información obtenida. Se utilizó el software XLSTAT v.2020.4.1 estudiantil.

Resultados

La Tabla 1 resume variables demográficas de los participantes (40% sexo femenino, quedando representada la población general por rango etario). Más del 50% de los participantes indicaron residir en la provincia de Buenos Aires. El 70% de los consumidores indicó ser responsable de la compra de carne vacuna en su hogar, y el 100 % indicó realizar la compra de carne en forma presencial. La frecuencia semanal de consumo carne fue de 4 veces o mayor para un 46% de los participantes y de 2 a 3 veces para un 38,4%, no hallándose asociación con el rango etario ni con el sexo ($P > 0,05$). El principal sitio de adquisición de la carne fue la carnicería (85 %), seguida del supermercado (11 %), sin asociación entre el sitio y el rango etario ($P > 0,05$), pero se observó que el sexo femenino optó por la compra en supermercado en mayor proporción que el sexo masculino ($P < 0,05$). El principal motivo indicado para la toma de decisión en la compra de carne fue la categoría animal (explicitada en la encuesta), seguido de la apariencia y en tercer lugar el precio (Figura 1), sin diferencia por sexo o edad ($P > 0,05$). La trazabilidad no fue seleccionada en ninguna oportunidad, y la marca, envase y tamaño de la pieza fueron de baja relevancia.

Tabla 1. Rango etario y sexo de los participantes de la encuesta, en porcentaje (N= 152)

Rango etario (años)	Sexo		Total
	Femenino	Masculino	
Hasta 20	5,26	15,13	20,39
21-30	9,87	11,18	21,05
31-40	5,26	8,55	13,82
41-50	8,55	7,24	15,79
51-60	5,92	7,89	13,82
61-70	2,63	5,92	8,55
71-80	2,63	3,95	6,58
Total	40,13	59,87	100

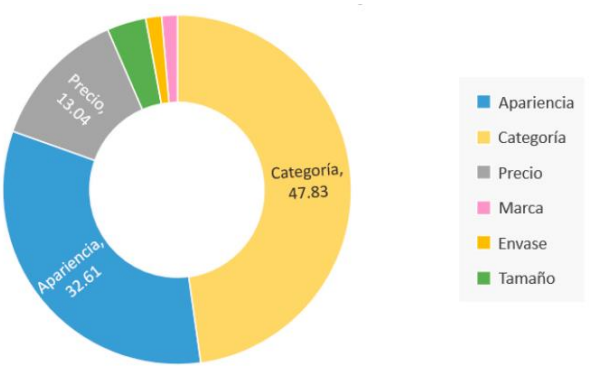


Figura 1. Motivo principal en la decisión de la compra de carne vacuna optada por los participantes (N = 152)

Conclusiones

Se observó una frecuencia de consumo de carne elevada por parte de los encuestados. Los principales motivos de decisión de compra indicados fueron la categoría animal y la apariencia. Estos podrían relacionarse con la expectativa de una consistencia en la calidad determinada por el sabor y la terneza. A su vez, la modalidad de compra presencial, en carnicerías o supermercados, parecería responder a dichos intereses de obtención. El precio, como factor destacado en tercer lugar, permitiría visualizar que no representa una barrera que obstaculice la compra.

Estudios que evalúen objetivamente la preferencia de consumidores entre carne procedente de novillos faenados a diferentes pesos podrían complementar la información obtenida en cuanto al principal motivo de decisión de compra de los consumidores de carne bovina. En este sentido es de suma utilidad identificar los impulsores que configuran la demanda de carne para utilizarlos en estrategias para la comercialización.

TPP 9 Pellets de alimentos no tradicionales y su variación en la conservación para rumiantes menores

Brizuela ER[1]*, Vera TA[2], Chagra Dib EP[3], Flores, AJ[4]
[1] Actividad privada; [2] INTA IPAF NOA; [3] INTA EEA Salta CE Cerrillos [4]; INTA EEA Mercedes Corrientes.
*E-mail: raquelbrizuela@gmail.com

Non-traditional feed pellets and their variation in conservation for small ruminants

Introducción

Los problemas de alimentación del ganado se acentúan en regiones áridas. En la Pre-puna Jujeña, estos se agravan por la escase del forraje nativo. Las producciones relevantes son la horticultura y ganadería caprina-ovina. La leche caprina se destina a la elaboración y comercialización de quesos. La horticultura, se comercializa a través de intermediarios a mercados regionales del NOA. Cuando el precio es desfavorable, se arrojan transformándose en residuos. El uso de residuos agrícolas para la alimentación de rumiantes es una práctica muy difundida (Fernández Meyer, 2014). Se planteó evaluar la potencialidad de residuos hortícolas peletizados, su calidad nutritiva y su conservación en el tiempo.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en el campo del INTA IPAF-NOA (23° 39' 25,5" S y 65° 25' 53,4" O). El clima es árido de montaña, con gran amplitud térmica y precipitaciones que varían entre 80 y 200 mm.año^{-1}. De julio a agosto del 2022, se colectaron de fincas de Maimará residuos hortícolas (RH) en planta entera (PE) que se peletizaron de manera individual (kg procesados), de: apio (RAPE: *Apium graveolens*: 998 kg), remolacha (RRPE*, Beta vulgaris*: 980 kg) y zanahoria (RZPE: *Daucus carota sativus*: 560 kg). El procesado de cada R se realizó en 2 etapas, la 1ª según lo propuesto por Brizuela *et al*. (2021), hasta una pérdida de humedad (PH) del 40% y la 2da etapa, deshidratación solar hasta ± 15% de PH. Los tratamientos (T) fueron: molienda fina del material (MF), post peletizado (PP) y conservación en bolsas de arpillera individuales de 40 kg (PC= 4 meses de almacenamiento). Se tomaron al azar 3 muestras individuales para cada RH y T. Todas las muestras fueron enviadas al Laboratorio de análisis de alimentos de la EEA INTA Mercedes (Corrientes) para realizar las determinaciones de calidad nutricional. Los resultados se analizaron por ANAVA, bajo un DCA. Las medias se compararon con Test de Tukey (p≤0,05).

Resultados y Discusión

No se encontraron diferencia en el contenido de humedad entre los tratamientos para cada R (MF: 15,1±0,8; PP: 16,4±0,8 y PC: 14,1±0,8). No se observó variación en el valor nutritivo a excepción de la MO, FDA, FDN en RAPE al conservarla. Los valores nutricionales obtenidos en los RH en los tres tratamientos son buenos, rondando 12 y 16% PB, FDN inferior al 25% y FDA menor al 16%. La DIVMS superó el 75% y en RRPE el 80%, logrando concentraciones energéticas en PC de 2,75±0,01 y 2,96±0,01 para RZPE y RRPE, respectivamente Tabla 1.

Conclusiones

El proceso de peletizado y conservación no modifica el valor nutricional de los RH y mantienen moderados valores de PB y altas concentraciones energéticas. Presentan un elevado potencial como aporte energético para balancear raciones de rumiantes menores, utilizando un residuo agrícola importante en la zona que normalmente se pierde.

Bibliografía

Brizuela ER *et al*. (2021) Rev Cien Vet (Ed Esp), 9-19.
Fernández Meyer (2014) Ediciones INTA, 162

Tabla 1. Valor nutritivo, en %, de la materia seca de residuos hortícolas peletizados (RRPE: residuo remolacha planta entera, RAPE: residuo apio planta entera y RZPE: residuo zanahoria planta entera) y su variación en cuatro meses de conservación. Se muestran valores promedios ± Error estándar. Letras diferentes en la columna indican diferencias significativas entre tratamientos (p≤0, 05).

Valor nutritivo	*Tratamientos*	*RRPE*	*RAPE*	*RZPE*
% MO	MF	92,73 ± 0,59 a	83,27 ± 0,20 b	89,03 ± 0,34 a
	PP	91,93 ± 0,59 a	83,03 ± 0,20 b	88,30 ± 0,34 a
	PC	92,70 ± 0,59 a	82,00 ± 0,20 a	88,00 ± 0,34 a
% PB	MF	14,77 ± 0,44 a	13,40 ± 0,46 a	12,97 ± 0,68 a
	PP	15,10 ± 0,44 a	13,90 ± 0,46 a	11,87 ± 0,68 a
	PC	15,83 ± 0,44 a	13,57 ± 0,46 a	12,23 ± 0,68 a
% FDN	MF	13,20 ± 1,19 a	21,70 ± 0,60 a	23,30 ± 0,74 a
	PP	13,77 ± 1,19 a	20,50 ± 0,60 a	21,23 ± 0,74 a
	PC	14,13 ± 1,19 a	25,07 ± 0,60 b	24,33 ± 0,74 a
%FDA	MF	7,53 ± 0,23 a	13,80 ± 0,13 a	15,13 ± 0,41a
	PP	8,43 ± 0,23 a	13,30 ± 0,13 a	14,63 ± 0,41a
	PC	8,47 ± 0,23 a	15,30 ± 0,13 b	16,00 ± 0,41 a
%DEMS	MF	83,03 ± 0,19 a	77,50 ± 0,53 a	77,13 ± 0,32 a
	PP	82,33 ± 0,19 a	77,87 ± 0,53 a	77,50 ± 0,32 a
	PC	82,33 ± 0,19 a	76,97 ± 0,53 a	76,43 ± 0,32 a
EM, Mcal.kgMS^{-1}	MF	2,98 ± 0,01 a	2,79 ± 0,02 a	2,78 ± 0,01 a
	PP	2,96 ± 0,01 a	2,80 ± 0,02 a	2,79 ± 0,01 a
	PC	2,96 ± 0,01 a	2,76 ± 0,02 a	2,75 ± 0,01 a

MF= molienda fina, PP= post peletizado, PC= pellets con 4 meses de conservados, MO: materia orgánica, PB: proteína bruta, FDA: fibra detergente ácida, FDN: fibra detergente neutro, DEMS: digestibilidad estimada de la materia seca y EM = energía metabolizable (por Digestibilidad).

TPP 10 Efecto de la suplementación con granos en la dieta sobre el perfil de ácidos grasos de carne de llama (*Lama glama*)

Labarta FE[1]*, Chavarría N[3], Quintana AL[1], Verrastro E[1], Godoy MD[2], Zimerman M[3], Grigioni G[3], Farfán NB[1;2]
[1] Facultad de Ciencias Agrarias –UNJu; [2]Facultad de Ingeniería-UNJu; [3]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
*E-mail: fernandolabarta@yahoo.com.ar

Grain supplementation and the fatty acid profile of llama meat (Lama glama)

Introducción

Tradicionalmente, las llamas (*Lama glama*) se alimentan de pastos naturales, siendo la suplementación con granos una alternativa cuando la disponibilidad y calidad de pasto es baja. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de dos niveles de suplementación con granos sobre la composición de ácidos grasos de la carne de llama criada en pastos naturales.

Materiales y métodos

Se realizaron dos ensayos en EEA INTA Abra Pampa (Jujuy). En cada ensayo se utilizaron 18 llamas (biotipo indefinido) machos enteros de 18 meses de edad y 79,9± 9,6kg de peso vivo (PV) promedio en el ensayo 1 y 73,5±9,4Kg en el ensayo 2. Se dividieron en 3 bloques por peso y se asignaron al azar a dos tratamientos nutricionales: T: Pastoreo y S: Pastoreo con suplementación. En cada ensayo se compararon los tratamientos entre sí. Los lotes de pastoreo se conformaron por pastizales naturales con predominio de Chillagua (*Festucascirpifolia*) y Esporal (*Pennisetumchilensis*) de 1ha en pastoreo continuo. El suplemento fue 80% grano de maíz y 20% expeller de soja. El suplemento se ofreció molido al 1,5% del PV promedio del grupo en base seca en el ensayo 1 y al 2% en el ensayo 2.

Al finalizar la etapa productiva, se realizó la faena de los animales en la Sala de faena Micro Región Yavi, Jujuy. Al cabo de 24 horas se tomaron muestras del músculo *Longissimus dorsi*, fueron envasadas en bolsas de nailon, refrigeradas a 4±1 °C y enviadas al laboratorio para su análisis. El contenido de lípidos totales se realizó por el método de Folch *et al*. (1957) y el perfil de ácidos grasos se realizó según técnica de Bligh, Dyer (1959). Los resultados se expresan como porcentaje del total de ácidos grasos por 100 g de grasa y luego expresado en 100 g de porción, considerando el valor de lípidos totales promedio. Se calcularon los índices aterogénico (IA) y trombogénico (IT). El diseño experimental fue en bloques completamente aleatorizado siendo la unidad experimental el animal. Las medias se compararon con el test deTuckey.

Resultados y Discusión

Se encontró diferencia en el contenido de grasa en ambos ensayos, siendo mayor para la carne procedente de los animales suplementados. Mamaní-Linares *et al*. (2014) obtuvieron resultados similares con un suplemento de concentrado de sorgo y salvado de trigo en pastoreo.

En la composición de ácidos grasos, AGMI, del ensayo 1 se observó una diferencia del 10 % superior en los animales suplementados. En el mismo ensayo los AGPI n3 mostraron un comportamiento diferente, las carnes de los animales T fueron un 76 % superiores a los S. Los demás AG: AGS, AGPI n6, AGPI, relación n6/n3 e IT y IA no mostraron diferencias significativas en ninguno de los dos ensayos. Estos resultados concuerdan con los de Polidori *et al*. (2007), quienes estudiaron carne de llamas criadas en la sierra peruana y encontraron niveles de 50.34, 42.48 y 7.18 % para AGS, AGMI y AGPI, respectivamente.

Conclusiones

La suplementación con granos de maíz y *expeller* de soja (80/20) al 1.5% y 2% del PV no modificó las características de carne magra que presenta la carne de llama. Si bien se encontraron diferencias en la composición de los grupos AGMI y AGPI, no se llegaron a observar cambios significativos en los parámetros de interés nutricional, tales como relación n6/n3, IT o IA.

Agradecimientos

Al EEA INTA Abra Pampa; Instituto Tecnología de Alimentos INTA y a la SeCTER-UNJu, por su colaboración.

Bibliografía

Folch J, Lees M, Stanley S (1957). Journal of Biological Chemistry, 26: 497-509.

Bligh EG, Dyer WJ (1959). Canadian Journal of Biochemistry and Physiology, 37(8).

Mamani-Linares LW, Gallo CB (2014) Meat quality 96(1) pp. 394–399.

Polidori P *et al*. (2007) Meat Science, 75(2), pp. 356–358.

Tabla 1. Contenido de grasa intramuscular, perfil de ácidos grasos e índices trombogénicos y aterogénicos de la carne de llamas criadas en pastizales y pastizales con suplemento de granos.

	Tratamiento año 1[1]			Tratamiento año 2[1]		
Variable de respuesta	**T Prom (DE)[2]**	**S Prom (DE)[2]**	**P - valor**	**T Prom (DE)[2]**	**S Prom (DE)[2]**	**P - valor**
Líp Tot, g/100 g carne	2,87±0,01	3,10±0,34	0,001	2,62±0,34	3,20±0,29	<0,005
AGS (%)	42,67±4,11	42,08±2,27	0,712	44,46±5,90	47,13±1,95	0,572
AGMI (%)	43,38±4,34	47,83±2,34	0,035	40,28±3,01	41,31±5,33	0,492
AGPI n6 (%)	11,47±2,77	8,24±4,97	0,108	11,02±4,61	8,78±2,44	0,426
AGPI n3 (%)	1,18±0.30	0,67±0,30	0,003	1,36±0,87	1,03±0,37	0,448
AGPI (%)	12,52±2,63	8,77±5,68	0,082	14,20±6,57	10,42±2,71	0,441
n6/n3	10,23±5,19	11,48±1,34	0,367	9,20±3,91	10,20±0,71	0,777
IT[3]	1,34±2,80	1,37±3,11	0,768	1,45±0,40	1,59±0,06	0,639
IA[4]	0,87±3,44	0,86±5,72	0,889	0,71±025	0,74±0,24	0,640

TPP 11 Índices y coeficiente de producción de res en novillos y toros de diferentes categorías comerciales

Albornoz AA[1]*, Raccioppi A[2], Fernández Madero J[2], Salinas C[1], Dorao ME[1], Rodríguez Vaquero RE[1]
[1]Fac. de Agronomía y Zootecnia – UNT. Proyecto PIUNT A732. [2]Fac. de Cs. Agrarias y Veterinaria – UCSa
*E-mail: aldoalbornoz@hotmail.com

Index and coefficient of carcass production in steers and bulls of different commercial categories

Introducción

La producción de carne vacuna en el noroeste argentino utiliza variados biotipos según el ambiente, generando reses de distintas calidades. El objetivo del trabajo fue evaluar novillos (**No**) y toros (**To**) de diferentes categorías comerciales a través de índices y coeficiente de producción.

Materiales y métodos

Se utilizaron 24 bovinos machos enteros y 32 castrados de 5 biotipos nacidos en la misma estación, los No fueron castrados en el destete. Se recriaron en pasturas y engordaron en corral, ingresando al mismo con un peso promedio de 199 Kg; su dieta fue a base de silaje y granos de maíz, alfalfa picada y afrechillo de trigo. La terminación se determinó por condición corporal apreciándose visualmente, obteniéndose el peso vivo (PV) desbastado y edad (E) del animal terminado. Con el PV se clasificó la categoría comercial del animal vivo: Consumo (**Con**) entre 361 y 400 kg de PV y Consumo/Exportación (**Cons/Exp**) entre 401 y 460 kg de PV.

Se realizaron 5 faenas en distintas fechas de 11 animales cada una, en donde se obtuvo peso (**PR**), rendimiento (**Rend**) y largo de res (**LR**); y con la relación entre PR y LR el determinó el Índice de Compacidad de la Res (**ICR**). Se despostó la res obteniéndose el porcentaje de los cortes de carne comerciales **(%C**).

El índice de crecimiento (**IC**) resultó del cociente del PV y E; el incremento neto de res (**INR**) se obtuvo con el cociente entre PR y E. El producto entre Rend por %C sobre 100 determinó el Coeficiente de Producción de Carne (CoefPC).

Se usó un Diseño Completamente Aleatorizado (DCA); contrastando con ANOVA y test de Duncan, con un nivel de significancia del 5%; utilizando el Programa INFOSTAT.

Resultados y Discusión

Los valores obtenidos se detallan en la Tabla 1. En PV hay diferencia significativa en sexo y categoría, siendo los más pesados To y Cons/Exp (P>0,05); en PR solo mantiene diferencia (P>0,05) en categoría debido a un mayor PV. En Rend y LR no se encontraron diferencias significativas (P>0,05). En E solo hay diferencia en sexo (P>0,05), ya que los To tardan más tiempo en terminarse por efecto hormonal; y los %C solo se ve diferencias (P>0,05) en sexo.

Con respecto a los índices (ICR, IC e INR) las diferencias significativas (P>0,05) se ven solo en categoría; y en CoefPC no hay diferencias (P>0,05) en sexo ni categoría.

Conclusión

En las condiciones de este trabajo, el efecto hormonal testicular solo se vio reflejado en una mayor proporción de cortes con respecto a la res (%C), eso no se evidenció en índices ni coeficiente. En cambio, un mayor peso de terminación (Cons/Exp) mostró mejores parámetros de crecimiento (IC y INR) y compacidad de la res (ICR). Índices y coeficiente brindan valiosa información ya que utiliza parámetros objetivos de calidad del animal vivo y su res, valorado por la cadena de la carne. Deberían aplicarse más en trabajos de investigación y producción.

Bibliografía

Albornoz AA, Orellana CR, Berti RN, Raccioppi A., Fernández Madero J, Gómez Campero MG, Dorao ME, Rodríguez Vaquero RE (2017). Rev. Arg. Prod. Anim. 37:272.

Tabla 1. Valores medios para Sexo y Categoría

	Sexo		Categoría		P valor		
Variables	No	To	Consumo	Cons/Exp	Sexo	Categoría	S x C
PV (kg)	398,18±24,18 a	406,92±29,18 b	380,76±13,79 a	424,34±17,02 b	0,0447	<0,0001	0,7448
PR (kg)	226,71±16,32	231,93±20,55	214,82±12,82 a	243,82±10,94 b	0,1059	<0,0001	0,3708
Rend (%)	56,83±2,21	56,97±2,64	56,32±2,87	57,48±1,89	0,8246	0,0815	0,5206
Edad (d)	695,34±26,69 a	723,75±20,18 b	705,48±29,73	708,94±26,76	0,0001	0,6510	0,4605
LR (cm)	127,91±19,29	122,84±4,08	123,29±13,04	127,46±16,10	0,2257	0,3178	0,8240
ICR (kg/cm)	1,80±0,23	1,89±0,15	1,75±0,17 a	1,93±0,19 b	0,0808	0,0007	0,5152
%C (%)	86,52±1,06 a	87,42±1,06 b	86,99±1,06	86,95±1,45	0,0177	0,9217	0,2118
IC (Kg/d)	0,57±0,04	0,56±0,04	0,54±0,03 a	0,60±0,03 b	0,1884	<0,0001	0,9204
INR (Kg/d)	0,33±0,03	0,32±0,03	0,30±0,02 a	0,34±0,02 b	0,3247	<0,0001	0,5691
CoefPC (%)	49,18±2,38	49,83±2,86	49,00±2,89	50,00±2,35	0,3685	0,1695	0,3676

Letras distintas dentro de cada fila indican diferencias significativas de acuerdo al Test de Duncan (P>0,05).
No: Novillo; To: Toro; Cons/Exp: Consumo Exportación; PV (kg): Peso Vivo en kg; PR (kg): Peso Res en kg; Rend (%): Rendimiento de res en %; LR: Largo de Res en cm; ICR: Índice de Compacidad de la Res en kg/cm; %C: Porcentaje de cortes de carnes comerciales en %; IC: Índice de Crecimiento en Kg/d; INR: Incremento Neto de Res en Kg/d; CoefPC (%): Coeficiente de Producción de Carne en %.

TPP 12 Características carniceras de la res en novillos y toros de diferentes categorías comerciales

Albornoz AA[1]*, Raccioppi A[2], Fernández Madero J[2], Salinas C[1], Dorao ME[1], Rodríguez Vaquero RE[1]
[1]Fac. de Agronomía y Zootecnia – UNT. Proyecto PIUNT A732. [2]Fac. de Cs. Agrarias y Veterinaria – UCSa
*E-mail: aldoalbornoz@hotmail.com

Butcher characteristics of the carcass in steers and bulls of different commercial categories

Introducción

La producción bovina de carne utiliza varios biotipos según el ambiente en el NOA, generando reses de diferentes características carniceras. El objetivo del trabajo fue evaluar el rendimiento carnicero de novillos (**No**) y toros (**To**) de diferentes categorías comerciales por despostado de la media res (**MR**).

Materiales y métodos

Se utilizaron 24 bovinos machos enteros y 32 castrados de 5 biotipos nacidos en la misma estación, los No se castraron al destete.

Se recriaron en pasturas y engordaron en corral, ingresando con un peso promedio de 199 Kg; su dieta fue a base de silaje y granos de maíz, alfalfa picada y afrechillo de trigo. La terminación se determinó por condición corporal subjetivamente, donde se obtuvo el peso vivo (**PV**) desbastado, determinando la categoría comercial del animal en pie: Consumo (**Con**) entre 361 y 400 kg de PV y Consumo/Exportación (**Con/Expo**) entre 401 y 460 kg de PV.

Se realizaron 5 faenas en distintas fechas de 11 animales cada una, en donde se pesó la MR. Se despostó la MR izquierda en cortes comerciales de carnes (**C**), obteniéndose sus pesos (**kgC**); se separaron los C por destino comercial determinándose el porcentaje de cada uno en base a kgC: Exportación **(%CatA**), Consumo **(%CatB**) y Manufactura **(%CatC**). Además, se pesó la grasa (**kgG**) y hueso (**kgH**) excedente obteniendo como base la MR sus porcentajes (%G) (%H). Por último, se obtuvo el incremento neto de C (**INC**) por el cociente kgC y la edad en días.

Se usó un Diseño Completamente Aleatorizado (DCA); contrastando con ANOVA y test de Duncan, con un nivel de significancia del 5%; utilizando el Programa INFOSTAT.

Resultados y Discusión

Los Valores se detallan en la Tabla 1. En MR hay diferencia significativa (P>0,05) solo en categoría, pero en kgC sexo y categoría presentan diferencias (P<0,05) obteniendo mayores pesos To y Cons/Exp. Con respecto a C por destino comercial hay diferencias (P<0,05) en categoría para kgCatA, kgCatB y kgCatC, siendo Cons/Exp los más pesados debido a mayor peso de MR, y en sexo solo kgCatB presenta diferencias (P>0,05); en porcentaje hay solo diferencia (P>0,05) sexo para %CatB.

Con los excedentes de MR hay diferencia (P<0,05) en kgG y %G en sexo, siendo las MR de No con mayor cantidades y porcentajes; en kgH solo diferencias (P<0,05) en categoría y en %H sin diferencias (P>0,05). INC dio diferencias (P<0,05) solo en categoría, siendo Cons/Exp de mayor incremento.

Conclusión

En condiciones de este trabajo el efecto de las hormonas testiculares mejoró el rendimiento carnicero, con mayor cantidad de C, cantidad y porcentaje de cortes del cuarto delantero (Cat B) y menor kgG y %G. En cambio, el mayor peso de faena (Cons/Exp) se reflejó en una mayor cantidad de todos los C por destino comercial y kgH, como también el índice de incremento.

Se requiere más ensayos con desposte para obtener conclusiones más sólidas.

Tabla 1. Valores medios para distintos Sexo y Categoría

	Sexo		Categoría		P valor		
Variables	No	To	Consumo	Cons/Exp	Sexo	Categoría	S x C
MR (kg)	112,73±8,03	115,39±10,43	106,94±6,31 a	121,18±6,02 b	0,1104	<0,0001	0,1765
KgC (kg)	97,52±6,97 a	100,91±9,84 b	93,04±6,11 a	105,04±6,12 b	0,0377	<0,0001	0,1091
kgCatA (kg)	41,91±3,10	42,62±4,02	39,88±2,65 a	44,66±1,61 b	0,3391	<0,0001	0,5256
kgCatB (kg)	31,26±3,08 a	33,76±4,36 b	30,47±3,26 a	34,56±1,95 b	0,0055	<0,0001	0,1522
kgCatC (kg)	24,34±1,01	24,53±2,83	22,69±1,57 a	26,18±1,56 b	0,6611	<0,0001	0,0436
%CatA (%)	43,00±1,44	42,28±1,37	42,88±2,66	42,40±1,19	0,0678	0,2147	0,1221
%CatB (%)	32,02±1,59 a	33,38±1,81 b	32,67±1,64	32,73±1,95	0,0057	0,9080	0,4772
%CatC (%)	24,98±1,01	24,34±1,90	24,45±1,68	24,88±1,32	0,1191	0,2957	0,5161
kgG (kg)	5,40±1,61 b	4,04±0,92 a	4,47±1,07	4,97±1,77	0,0050	0,1799	0,1008
%G (%)	4,77±1,25 b	3,52±0,81 a	4,18±0,98	4,11±1,46	0,0001	0,8104	0,0891
kgH (kg)	9,81±1,28	10,44±1,60	9,43±1,10 a	10,82±1,42 b	0,0761	0,0002	0,4460
%H (%)	8,73±1,03	9,06±1,30	8,83±1,13	8,96±1,19	0,3147	0,6898	0,9187
INC (kg/d)	0,14±001	0,14±0,01	0,13±0,01 a	0,15±0,01 b	0,7561	<0,0001	0,2433

Letras distintas dentro de cada fila indican diferencias significativas de acuerdo al Test de Duncan (P>0,05).

No: Novillo; To: Toro; Cons/Exp: Consumo Exportación; MR (kg): Peso Media Res en kg; kgC (kg): Peso carne en kg; kgCatA (kg): Peso corte categoría A en kg; kgCatB (kg): Peso corte categoría B en kg; kgCatC (kg): Peso corte categoría C en kg; %CatA (%): Porcentaje corte categoría A en %; %CatB (%): Porcentaje corte categoría B en %; %CatC (%): Porcentaje corte categoría C en %; kgG (kg): Peso grasa en kg; %G (%): Porcentaje de grasa en %; kgH (kg): Peso de hueso en Kg; %H (%): Porcentaje de hueso en %; INC: Incremento Neto Carne en Kg/d.

TPP 13 Efecto de la suplementación con silo de maíz en el estado oxidativo de la carne de novillos Braford

Castaño MS[1]*, Borsarelli CD[1,2], Palma GA[1,2], Coria MS[1,2]
[1] Laboratorio de Producción y Reproducción Animal, Instituto de Bionanotecnología del NOA (INBIONATEC) CONICET-UNSE;
[2]Facultad de Agronomía y Agroindustrias, Universidad Nacional de Santiago del Estero
*E-mail: castsofi74@gmail.com

Effect of corn silage supplementation on meat oxidative status of Braford steers

Introducción

Los procesos oxidativos en la carne son responsables del deterioro de la calidad, incluidos el sabor, el color y el valor nutritivo. La estabilidad oxidativa del músculo esquelético *post mortem* depende de la composición, concentración y reactividad de los sustratos susceptibles de oxidación (lípidos, proteínas, etc.), de sus catalizadores, y de los antioxidantes (enzimáticos y no enzimáticos) que se encuentran en el tejido muscular. Este equilibrio puede ser modulado por factores nutricionales.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la suplementación con silo de maíz en el equilibrio entre pro y antioxidantes presentes en el músculo *longissimus dorsi* (**LD**) en novillos de raza Braford.

Materiales y Métodos

Se realizó un diseño experimental completamente aleatorizado con 30 novillos Braford (463±15 kg), los cuales fueron divididos en 2 grupos experimentales: 15 animales fueron alimentados con pasto *ad libitum* y 15 suplementados con silo de maíz al 1%PV, 120 días previos a la faena. Se trabajó con el músculo *longissimus dorsi* (LD) 48 h post faena. Se trabajó con extractos proteicos obtenidos por homogeneización de 1 gramo de músculo. Se determinó la oxidación proteica y lipídica mediante las técnicas de DNPH (2,4 dinitrofenilhidrazina), TBARS (sustancias reactivas al ácido tiobarbitúrico) y FOX (método de oxidación ferrosa con naranja de xilenol). A su vez, se evaluaron indicadores de capacidad antioxidante enzimáticos y no enzimáticos. Se determinó la actividad de las enzimas superóxido dismutasa (mediante la autoxidación del pirogalol), catalasa (consumo de agua oxigenada) y glutatión peroxidasa (consumo de nicotinamida adenina dinucleótido fosfato). Se determinó el contenido de fenoles totales (TPC) con el reactivo de Folin-Cicoalteau y la capacidad antioxidante en extractos hidro- y lipofílicos mediante las técnicas de ABTS (2,2'-azino-bis (ácido 3-etilbenzotiazolina-6-sulfónico) y DPPH (radical 2,2-difenil-1-picrilhidrazilo).

Para comparar los grupos de animales (pastura vs suplementado) se utilizó el test de Student para muestras independientes. Las medias de los parámetros evaluados fueron comparadas utilizando el Software Infostat. Para todos los análisis, el nivel de significancia fue p-valor <0,05.

Resultados y Discusión

El grupo de animales suplementados presentó valores mayores de oxidación proteica (mayor contenido de carbonilos por DNPH) y de oxidación lipídica (mayor contenido de hidroperóxidos evaluados por FOX), aunque no se observaron diferencias en el contenido compuestos de oxidación secundaria evaluados por TBARS.

A su vez, la suplementación con silo de maíz generó una disminución del contenido de fenoles totales, lo cual sugiere una disminución de capacidad antioxidante en este grupo experimental. Sin embargo, no se obtuvieron diferencias entre tratamientos en las determinaciones de DPPH, ABTS, y actividad enzimática (Tabla 1).

Conclusiones

La alimentación tiene un efecto regulador sobre los procesos biológicos en el músculo que se refleja directamente en la calidad de la carne. Los resultados obtenidos permiten inferir que la suplementación con silo de maíz provoca una disminución del estado antioxidante, evaluado por TPC, en la carne de novillos Braford con respecto a la de animales terminados en pasturas.

Agradecimientos

Al Dr. Eduardo Parellada por su colaboración en las determinaciones. El presente trabajo fue financiado por PUE 2018 0035, PICT 2020 00062y UNSE 23/A262.

Tabla 1. Estado oxidativo en el músculo *longissimus dorsi* en novillos de raza Braford

Ensayos[1]	Tratamiento [2]		p-valor
	Pastura	Suplementado	
Oxidación Proteica			
DNPH (nmol-C=O/mg proteina)	4,51±1,88	6,26±1,63	**0,044**
Oxidación Lipídica			
TBARS (mg MDA/kg muestra)	0,02±0,01	0,02±0,01	0,725
FOX (µmol ROOH/g muestra)	2,37±0,54	2,84±0,61	**0,033**
Capacidad Antioxidante			
TPC (mg GAE/100g muestra)	282,48±25,88	257,17±18,16	**0,004**
ABTS (µmol TX/g muestra)			
Lipofílico	7,95±0,84	8,28±0,87	0,302
Hidrofílico	11,27±0,85	10,95±1,07	0,369
DPPH (µmol TX/g muestra)			
Lipofílico	5,28±032	5,34±0,23	0,581
Hidrofílico	15,39±1,71	15,11±2,25	0,702
Actividad Enzimática			
CAT(nM/min/mg proteina)	6,84±3,02	4,94±1,95	0,050
GPX (nM/min/mg proteina)	30,99±12,16	33,48±13,70	0,603
SOD (UI)	0,53±0,11	0,47±0,21	0,363

[1]DNPH: método de 2,4 dinitrofenilhidrazina, FOX: método de oxidación ferrosa con naranja de xilenol, TBARS: sustancias reactivas al ácido tiobarbitúrico TPC: contenido de fenoles totales, ABTS: método del radical 2,2'-azino-bis (ácido 3-etilbenzotiazolina-6-sulfónico), DPPH: método del radical 2,2-difenil-1-picrilhidrazilo, CAT: actividad de catalasa, GPX: actividad de glutatión peroxidasa, SOD: actividad de superóxido dismutasa total. [2] Novillos Braford terminados sobre pasturas sin y con suplementación de silo de maíz (1% PV) durante 120 días previos a la faena.

TPP 14 Efecto del uso de glicerol en la calidad de carne de novillos cruza cebú por Hereford engordados a corral. 1. Resultados productivos

Kucseva CD[1]*, Balbuena O[1], Rebak G[2]
[1] INTA EEA Colonia Benítez, [2] FCV - UNNE
*E-mail: kucseva.cesar@inta.gob.ar

Effect of the use of glycerol on the meat quality of steers crosses Zebu with Hereford fattened in feedlot. 1. Productive results

Introducción

El glicerol es un alcohol con alta solubilidad en agua líquido, viscoso, incoloro, inodoro y sabor dulce. Los tres grupos hidroxilo al unirse al hidrógeno le dan viscosidad y fuerte capacidad de retención de agua. Puede contener ácidos grasos totales hasta 40%, a menudo contiene sales y metanol. Se usa para substituir maíz como fuente de energía. El nivel depende de la composición química, que afecta la aceptabilidad por los animales. El glicerol contiene 90% de nutrientes digestibles, 2,2 Mcal de ENm y 1,5 de ENg. Fuente de propionato, por vía gluconeogénica estimula la síntesis grasa y proteica e inhibe la degradación de ambas. El objetivo del presente ensayo fue demostrar que dosis crecientes de glicerol afectan la eficiencia productiva a corral de bovinos, con dieta base de maíz.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en 8 corrales de 6x9 metros en la EEA Colonia Benítez – Chaco, (27º 19' 27" S – 58º 57' 21" O). Se utilizaron 40 novillos cruza cebú por Hereford de 419 ± 38,5 kg PV y 28 meses al inicio, con un diseño completamente aleatorizado de cinco animales/corral y dos corrales/tratamiento. Se realizó acostumbramiento de dos semanas hasta llegar a consumo sin restricción, luego los comederos se manejaron con sobrante promedio del 10% de lo ofertado el día anterior. Con una duración de 100 días totales en el período verano-otoñal, desde el 26 de enero al 5 de mayo. Se substituyó energía aportada por el maíz por glicerol; 0; 4; 8 y 12% de reemplazo. Las raciones, tabla 1, base a maíz/glicerol, urea y expeller de algodón y aportaban 3,1 Mcal de EM y 11,5% PB por kg de MS. Las raciones se completaban con 10% de heno de *Grama Rhodes* en base seca. Tanto la separación de medias, como los contrastes polinomiales, lineal, cuadrático y cúbico se relazaron utilizando el procedimiento Mixed (PROC MIXED) del paquete estadístico de SAS, versión 9.2 (2008).

Tabla 1: Formulación porcentual de la ración en base seca.

	Niveles de Glicerol			
Base seca, %	0	4	8	12
Harina de algodón	13,98	13,63	13,53	13,24
Maíz molido	79,66	75,97	72,01	68,4
Glicerol	0	4,03	8,10	11,99
Urea	0,70	0,68	0,68	0,66
Sal	5,66	5,68	5,69	5,71

Resultados y discusión

La GDPV se incrementó en forma lineal (P<0,05); 12,6 gramos/día por punto de glicerol en la dieta. El tratamiento afecto el CMS y la conversión (P<0,05), el primero disminuyo en forma lineal con el glicerol en la dieta (P<0,05) a razón de 78,7 gramos/MS, mientras que la conversión disminuyo en forma lineal (P<0,05) a razón de 191,5 gramos/MS para lograr un kg de GDPV, Tabla 2.

Tabla 2. Efecto del uso de glicerol sobre variables productivas

	Niveles de glicerol, %					
Variables	0	4	8	12	EE	P
Pvivo, kg						
Inicial	390	389	390	393	10,96	0,995
Final	466	476	484	490	12,98	0,601
GDPV, kg/día[z]	0,909	0,997	1,044	1,061	0,036	0,121
CMS, kg[z]	9,10	8,68	8,41	8,14	0,13	<0,01
Conversión kg/kg[z]	10,01	8,75	8,08	7,68	0,28	0,016

[z]: Efecto Lineal (P>0,05).

Conclusiones

El uso de glicerol en niveles crecientes hasta un 12% en reemplazo de energía aportada por maíz produjo un incremento en la GDPV; una disminución en el CMS, lo cual provoca una importante mejora en la eficiencia de conversión. Estos resultados muestran un claro efecto positivo del uso de glicerol sobre las variables productivas lo cual mejora sensiblemente la eficiencia.

Bibliografía

Benedeti PB *et al* (2016). Journal.plos.org
Buttrey EK *et al* (2015). J. Anim. Sci.93:3698–3703
Castagnino PS *et al* (2018). Meat Science 140: 51–58
Hales KE *et al* (2013). J. Anim. Sci., 91: 3875-3880.
Van Cleef EH *et al* (2013). Kanzas Agri Exp Cattleman´s Day
Van Cleef EH *et al* (2010). 47ª Reunião SBZ. PP 5643
Zawadzki F *et al* (2010). 47ª Reunião SBZ. PP 4893.

TPP 15 Efecto del uso de glicerol en la calidad de carne de novillos cruza cebú por Hereford engordados a corral. 2. Resultados ecográficos

Kucseva CD[1]*, Balbuena O[1], Rebak G[2], Prieto, PN
[1] INTA EEA Colonia Benítez, [2] FCV - UNNE
*E-mail: kucseva.cesar@inta.gob.ar

Effect of the use of glycerol on the meat quality of steers crosses Zebu with Hereford fattened in feedlot. 2. Ultrasound results

Introducción

El glicerol es un alcohol con alta solubilidad en agua. Es líquido, viscoso, incoloro, inodoro y de sabor dulce. Puede contener ácidos grasos totales hasta en un 40% y a menudo contiene sales y metanol. Se usa para substituir maíz como fuente de energía. El nivel depende de la composición química que afecta la aceptabilidad por los animales. El glicerol contiene 90% nutrientes digestibles, 2,2 Mcal de ENm y 1,5 de ENg. Se observó en diferentes ensayos que al utilizar glicerol en la alimentación la producción de ácidos grasos volátiles (AGV) es a favor del propionato a expensas de acetato, tanto *in vitro* como *in vivo.* Los altos niveles de ácido propiónico y de glucosa promueven una menor secreción de insulina lo cual estimula la síntesis de grasa y proteína, inhibiendo el proceso de degradación de ambas a nivel ruminal.

La ecografía a tiempo real es una técnica no invasiva, de evaluación *in vivo*, que se destaca por su sencillez de uso, rapidez, fiabilidad de resultados y economía de empleo. El ultrasonido amplía la comprensión de las curvas de crecimiento y desarrollo de las distintas razas de carne, incluidos los patrones de deposición de grasa.

El objetivo del presente trabajo fue comparar el uso de dietas donde se reemplazó la energía del maíz por la aportada por el glicerol sobre las variables ecográficas predictores de calidad de carne.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en 8 corrales 6x9 metros en EEA Colonia Benítez – Chaco, (27º 19' 27" S – 58º 57' 21" O). Se utilizaron 40 novillos cruza cebú por Hereford de 419 ± 38,5 kg de peso vivo (PV) y 28 meses al inicio. Un diseño completamente aleatorizado de cinco animales/corral y dos corrales/tratamiento.

Se realizaron mediciones ecográficas utilizando un equipo "Aquila" Vet, con sonda lineal de 5 MHz-7,5MHz. Mediante el escaneo de lomo de animales se determinó "*in vivo"* el área de ojo de bife (AOB) y la grasa dorsal de costilla (GD)en el espacio intercostal ubicado entre la 12ª y 13ª costilla del lado izquierdo. Además, se determinó la grasa de cadera (GC) en el punto de unión de los músculos bíceps femoral y glúteo medio ubicado en la línea imaginaria demarcada entre la punta del anca y la punta de cadera. Estas mediciones se realizaron en planta corral junto al PV inicial y final; por diferencia se calculó el aumento del AOB; y las tazas de engrasamiento mensual para la GD y GC.

Resultados y discusión

Al evaluar la carcasa *in vivo* no se observó efecto del tratamiento (P>0,05) ni respuesta a los contrastes de niveles de glicerol en la diera.

El crecimiento del AOB; y el engrasamiento tanto de la GD y P8 se relacionan con la calidad de la dieta; el aporte energético del maíz y glicerol son similares para el ganado bovino tanto en el coeficiente de mantenimiento como para la ganancia de peso

El engrasamiento se define como la grasa que presentan las canales respecto a su peso. Es uno de los factores que producen mayor variación comercial de una canal y por ello es el criterio de calidad más importante de clasificación y tipificación de las canales, ya que el nivel de grasa influye en la terneza de la carne, siendo las canales con menos grasa las que se enfrían más rápidamente y con ello son menos tierna.

Tabla 1. Efecto del uso de glicerol sobre la calidad de carcasa *in vivo*.

	Niveles de glicerol, %					
Variables	0	4	8	12	EE	P
Inicial						
AOB, cm^2	53,02	54,82	53,09	50,25	0,18	0,723
GD, mm	6,29	6,15	5,80	5,28	2,00	0,454
GC, mm	6,37	5,98	5,28	6,41	0,37	0,229
Cambio,						
AOB	15,31	13,12	14,66	16,61	2,73	0,838
GD	0,64	0,61	0,52	0,96	0,22	0,506
GC	1,51	1,19	1,43	1,85	0,27	0,381

Los cambios están para AOB en cm^{2}y para GD y GC grasa de cadera en mm/mes

Conclusiones

El uso de glicerol en niveles crecientes hasta un 12% en reemplazo de energía aportada por maíz no produjo diferencias en la evolución del área de ojo de bife y el engrasamiento de los animales, tanto a nivel de la costilla como en la grasa de cadera; esto indica que se puede utilizar estos niveles de glicerina sin riesgo de perder calidad de carcasa.

Bibliografía

Fluharty FL (2009). Uberlândia, MG. Anais... p. 228-235.
Pathak V *et al*. (2016). Journal of Meat Science. 1(2), p. 83-91.
Preston RL (2016). *Beef Magazine.*p.16-34
Sansano-Maestre J, Gardón JC (2015). Reserchgate.net. p 34-43.

TPP 16 Efecto del uso de glicerol en la calidad de carne de novillos cruza cebú por Hereford engordados a corral. 3. Perfil de ácidos grasos

Kucseva CD[1]*, Rebak G[2], Balbuena O[1]
[1] INTA EEA Colonia Benítez, [2] FCV - UNNE
*E-mail: kucseva.cesar@inta.gob.ar

Effect of the use of glycerol on the meat quality of steers crosses Zebu with Hereford fattened in feedlot. 3. Fatty acid profile

Introducción

El glicerol es un alcohol con alta solubilidad en agua líquido, viscoso, incoloro, inodoro y sabor dulce.

Los consumidores valoran la calidad de carne por la proporción de triglicéridos en el perfil de ácidos grasos, (AG). Esto se debe a la comunicación de resultados que muestran correlación positiva entre grasas saturadas y colesterol con problemas cardiovasculares, obesidad y cáncer. Se recomienda reducir la ingesta de AG saturados y *trans* y aumentar el consumo AG mono insaturados y poliinsaturados, asociados a una disminución de enfermedades cardiovasculares.

El glicerol en rumen tiene potencial al modificar el perfil AG de la carne, actúa retrasando la lipólisis en el rumen, esto permite mayor afluencia de AG insaturados al intestino.

Materiales y Métodos

El engorde de 40 novillos cruza cebú por Hereford de 419 ± 38,5 kg PV y 28 meses al inicio se realizó en la EEA Colonia Benítez – Chaco, (27º 19’ 27” S – 58º 57’ 21” O) utilizando un diseño completamente aleatorizado de cinco animales/corral y dos corrales/tratamiento. Posteriormente al engorde fueron enviados a faena al frigorífico TOBA ubicado en la localidad de puerto tiro distante a 35 km del campo. Una vez faenados y luego de un proceso de enfriado por 24 hs en el desposte so procedió a separar los bifes L. Dorsii entre 11ª y 13ª costilla los que fueron identificados y acondicionados en bolsas de polietileno de primer uso en frigorífico y trasladados refrigerados al Laboratorio de Tecnología de los Alimentos de la Facultad de Ciencias Veterinarias (UNNE). Tanto la separación de medias, como los contrastes polinomiales, lineal, cuadrático y cúbico se relazaron utilizando el procedimiento Mixed (PROC MIXED) del paquete estadístico de SAS, versión 9.2 (2008).

La determinación de concentración de AG se realizó por CG según técnica de Folch modificada y el perfil se realizó con un cromatógrafo gaseoso Shimadzu DC-14B. Detector feed, Helio como gas carrier, columna capilar Ulbon HR-SS-10 (0,32 mmID x 50 m). Condiciones de corrida: temperatura inicial 170°C y final de 220°C. La temperatura del inyector y detector de 250°C.

Resultados y discusión

En ácidos grasos individuales se observa un incremento lineal (P<0,05) en la concentración de Cis-heptadecaenoico, en un 40; 50 y 60% con el incremento de glicerol en la dieta; el Linoleico aumento en 16 y 64%; el Eicosadienoico lo hizo en un 16 y 50% y el Eicosatrienoico se acrecentó entre un 9 y un 68%. Mientras que disminuyeron en forma lineal (P<0,05) Vaccénico entre un 17 y 35% y henicosaenoico entre un 9 y un 24%. Esteárico y Araquidónico respondieron en forma cubica (P<0,05).

La concentración de AGS se observa una tendencia a disminuir (P=0,084), 0,31% por punto porcentual de adición lde glicerol. Mientras que los AGPI se incrementan en forma lineal (P<0,05) a razón de 0,08% por punto porcentual. Tambien se incrementan en forma lineal (P<0,05) los AG Ω3, a una taza de 0,02%; los AGΩ6 a un nivel de 0,26 y la relación de AGPI/AGS se incrementó en forma lineal (P<0,05) de 0,01% por punto de inclusión, Tabla 1.

Conclusiones

Si bien el uso de glicerol mejora la deposición de AGPI esto no alcanza en los sistemas intensivos para producir cambios substanciales.

Tabla 1. Perfil de ácidos grasos en grasa del músculo *Longissimus dorsi*

Variables	Niveles de Glicerol, %				EE	Ef
	0	4	8	12		
Cis-heptadecae	0,50	0,74	0,75	0,80	0,07	L
Esteárico	17,1	14,5	15,8	14,5	0,82	C
Vaccénico	1,71	1,30	1,42	1,11	0,18	L
Linoléico	5,12	6,07	5,93	8,37	1,06	L
Araquidónico	0,05	0,04	0,06	0,05	0,01	C
Heneicosaenoico	0,33	0,30	0,26	0,25	0,03	L
Eicosadienoico	0,06	0,07	0,07	0,09	0,01	L
Eicosatrienoico	0,44	0,48	0,52	0,74	0,09	L
AGS	48,3	44,2	46,4	43,4	1,57	-
AGMI	39,1	41,9	39,2	38,5	1,64	-
AGPI	6,14	7,23	7,13	10,0	1,25	L
AG-Ω3	0,58	0,67	0,68	0,90	0,11	L
AG-Ω6	5,56	6,58	6,45	9,11	1,15	L
Relaciones entre grupos de ácidos grasos						
18:2/18:3	17,9	20,7	19,5	21,8	1,92	-
AGPI/AGS	0,13	0,17	0,16	0,26	0,04	L
Ω6/ Ω3	9,93	10,6	9,68	10,0	0,68	-
Δ9 d	46,26	50,1	47,4	48,4	1,47	-

EF: Efecto L: Lineal (P>0,05) - C cúbico (P>0,05)

Bibliografía

Avila-Stagno *et al.* (2013). J. Anim. Sci, 91: 829-837.

Borghi, *et al. (*2016) R. Brass. Zootec., 45(9):554-562.

Castagnino *et al* (2018). Meat Science 140: 51–58

Eiras *et al* (2014). Meat Science 96: 930-936.

Fávaro *et al.* (2016). Animal (2016), 10:8, pp 1402–1408.

Lee *et al.* (2011). Feed Science and Technology 166, 269–274.

Sexten *et al.* (2012). J. *Anim* Sci. 90, 616–625.

TPP 17 Estudios preliminares de producción láctea de búfalas en Corrientes. Comunicación

Rebak GI*[1], Segovia-Espínola LN[1], Gomez DM[1], Pino MS[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

Preliminary studies of milk production of buffaloes in Corrientes. Communication

Introducción

En Argentina, la cría de búfalos tiene como destino principal la producción de carne, siendo comercializados muchas veces como vacunos. 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). Más del 5% de la leche que se consume en el mundo proviene de la búfala de agua. Su alto contenido de grasa y de sólidos totales le da un delicioso sabor y mayor rendimiento, por lo que la gente la prefiere (Ramírez-Reyes 2006).

El objetivo del trabajo fue obtener datos de la producción de leche de búfala en volumen, porcentaje de grasa butirosa y de proteínas en las razas Murrah y Mediterránea de un establecimiento en el Departamento General Paz de Corrientes.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en el establecimiento "Cabaña de búfalos Pedro A. Silva H", ubicado en la localidad de Paso Florentín, General Paz, Corrientes, Argentina. El establecimiento se caracteriza por poseer lagunas y esteros en su superficie, que lo convierte en un lugar ideal para la explotación bubalina.

Se trabajó con 10 búfalas de razas Mediterránea (n:5) y Murrah (n:5), 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 de marzo a julio con un total de 125 días.

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

De cada búfala se tomó una muestra semanal de leche de 200 ml en recipientes individuales, los cuales fueron rotulados y posteriormente refrigerados a 4-5ºC. Luego, las muestras fueron 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 método de Kjeldahl y grasa butirosa (**MG**) por método de butirometría de Gerber. Se realizó una estadística descriptiva de los resultados, con el software INFOSTAT ®.

Resultados y Discusión

En la Tabla 1 se muestran los valores promedio y desvío estándar de las variables analizadas en ambas razas.

Tratamiento	n	P, %	MG, %	Litros de leche
Me*	5	3,27±0,15	5,68±0,24	5,82±1,09
Mu*	5	3,33±0,04	5,55±0,95	4,53±0,61

**Me: mediterránea; Mu: murrah*

En este estudio, para la raza mediterránea se obtuvieron valores de MG (5,68 ± 0,24 %) que resultaron inferiores a los reportados por Patiño (2004), quien obtuvo un promedio de 7,22%. Algunos autores, como Cabrera (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 %. Los valores promedios de litros de leche producidos fueron mayores a los obtenidos por Mendoza y Benítez (2009) que oscilaron entre 3,2 y 4,3 kg con una media general de 3,7 kg. Mientras en la India Manoj et al (2019) reportaron valores para la raza Murrah de 5,92 l, MG 7,5 % y P de 3,85 % que fueron superiores a los obtenido en este ensayo.

Conclusiones

Aunque se ha observado escasa diferencia en las variables de producción de leche medidas en las razas Murrah y Mediterránea, es importante continuar investigando, para tener datos certeros de producción láctea en las diversas razas y cruzas existentes en el país. Esto permitirá establecer normas y patrones específicos para cada una de ellas, lo que a su vez ayudará a tomar decisiones sobre qué raza es la más adecuada para la producción de leche de esta especie en los tambos que se van instalando en la región. La lechería bubalina se presenta como una alternativa promisoria para productores de diferentes estratos en Argentina, por lo que es crucial profundizar la investigación de esta temática.

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

Bibliografía

Martínez A, Ray, J. V., López, R. G., Benítez, D., & Guevara, O. (2009). Comportamiento de algunos indicadores productivos y reproductivos del búfalo de río en la provincia Granma. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, *43*(2), 127-130.

Crudeli, G. A; Patiño, E.M; Maldonado, V.P; Konrad, J. L. 2021. Los búfalos en Argentina. Rev vet 32 (2): 169-173.

Mendoza, M. M., & Benítez, L. F. (2009). La curva de lactancia de búfalas (*Bubalus bubalis*) en la provincia Granma a través de modelos matemáticos. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, *10*(5), 1-5.

Patiño, E.M. 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 18 Tecnología NIRS para estimar la calidad nutricional de burlanda húmeda de maíz

Echeverria A[1,2]*, Brunetti MA[1], Ortiz DA[3,4], Bonfigli Vigliano M[5], Ciriacci A[5]
[1] INTA EEA Manfredi. [2] Faculta de veterinaria, UNVM, Córdoba. [3] EEA Anguil "Guillermo Covas", INTA, Ruta Nac. 5, km 580, Anguil (6326), La Pampa, Argentina. [4] Facultad de Agronomía, UNLPam. [5] Facultad de Ciencias Agropecuarias-UNC, Córdoba.
*E-mail: echeverria.analia@inta.gob.ar

NIRS technology to estimate the nutritional quality on wet destillers grains

Introducción

La calidad nutricional de la burlanda húmeda de maíz (BHM) durante el almacenamiento aeróbico está determinada por la duración del almacenamiento, las condiciones climáticas y la técnica utilizada. Conocer de manera rápida la modificación de su valor nutritivo permite realizar correcciones en la formulación de raciones haciendo un uso eficiente del alimento.

La determinación de su valor nutritivo por química húmeda es lenta y costosa. Como alternativa existe la tecnología NIRS (Espectroscopía en Infrarrojo Cercano) la cual, permite determinar la concentración de parámetros químicos de interés en pocos minutos. El objetivo de este trabajo fue desarrollar calibraciones para analizar por NIRS muestras de BHM tratada con inoculantes biológicos y ácidos orgánicos y almacenada de manera aeróbica durante 14 días.

Materiales y Métodos

En INTA EEA.Manfredi, Córdoba, se utilizaron 33 bandejas (23x29x11 cm), en las cuales se almacenaron en cámara (25°c y 10 hs de luz) por 14 días 4 kg de BHM. En las mismas se aplicaron 11 tratamientos (2 inoculantes a 10^6 UFC/g, 3 ácidos orgánicos a 0,2 y 0,4%, 2 combinaciones de 0.3% ácido orgánico + inoculante 10^6 UFC/g y el testigo) en un DCA con tres repeticiones. Este ensayo se repitió durante los meses de febrero, marzo y abril. De cada bandeja a los 0, 7 y 14 días se extrajo una muestra compuesta que se secó a 60°C hasta peso constante y molió a 2 mm en molino Willey. En total el ensayo contó con 297 muestras a las que se le recogió el espectro de absorción de radiación visible e infrarroja cercana por duplicado con un equipo FOSS DS 2500, modo reflectancia, rango de 400 a 2500 nm. En base a los valores extremos de reflectancia se seleccionaron muestras de referencia y se les analizó cenizas y MO (**CEN**; 600°C por 2 h; AOAC 1990), **PB** (Kjeldhal; AOAC 1995) **FDN**, **FDA** (Van Soest 1990), **EE** (método 920.39 AOAC 1990) y **pH** (método 981.12; AOAC, 1990). Mediante el software WINISI IV se generaron las calibraciones para predecir a partir del espectro NIRS la concentración de cada constituyente utilizando cuadrados mínimos parciales modificados, previo tratamiento matemático de los espectros (derivadas, suavizado, corrección por tamaño de partícula, etc.). Las muestras anómalas espectrales y composicionales fueron desechadas. La precisión y exactitud de las calibraciones se evaluó mediante distintos parámetros estadísticos (**EEC**: Error Estándar de Calibración, **EEVC**: Error Estándar de Validación Cruzada, **R^2**: coeficiente de determinación entre laboratorio y NIRS, **RPD**: DE/EEC, y **FM**: Figura de Merito= rango/EEC).

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos (Tabla 1) fueron satisfactorios. Los contenidos de MO, CEN, PB y EE pudieron ser estimados con desvíos promedio de: 0,28, 0,28, 0,63 y 0,57 EEVC, respectivamente, en conjunto de muestras con amplios rangos. Para la elección de la calibración se tuvieron en cuenta que tanto el R^2 como las pendientes de las regresiones y sus desvíos fueron cercanos a los valores ideales de 1 y 0 respectivamente. En cuanto a los valores de RPD y de FM fueron elevados comparados con el límite propuesto por Hsu *et al.* (1998) mayor a 2,5 y 10 respectivamente.

Tabla 1. Parámetros estadísticos de calibraciones desarrolladas para predecir con tecnología NIRS parámetros de calidad en burlanda.

	MO (%)	CEN (%)	PB (%)	FDN (%)	FDA (%)	EE (%)	pH
n	86	86	90	90	91	79	250
EEC	0.23	0.23	0.57	0.78	0.34	0.46	0.20
EEVC	0.28	0.28	0.63	1.11	0.51	0.57	0.25
R^2 Lab-NIR	0.89	0.89	0.96	0.82	0.83	0.96	0.84
RPD	2.54	2.54	4.41	1.63	1.63	3.91	1.98
FM	15.27	15.27	26.46	9.80	9.76	23.44	11.86
Pendiente	0.85	0.85	0.95	0.63	0.63	0.94	0.74
Desvío de Pend.	-0.02	0.02	0.06	-0.02	0.16	-0.107	0.08
LABORATORIO:							
Promedio	94.29	5.71	31.95	38.16	11.43	10.46	4.31
DE	0.79	0.79	2.73	1.89	1.32	2.28	0.97
Mínimo	92.08	4.44	27.27	33.32	9.09	3.43	3.43
Máximo	95.56	7.92	37.98	42.65	19.38	14.24	12.29
NIRS:							
Promedio	94.36	5.64	31.98	38.16	11.25	10.59	4.19
DE	0.70	0.70	2.77	1.82	0.83	2.22	0.50
Mínimo	92.26	3.54	23.68	32.69	8.76	3.94	2.68
Máximo	96.46	7.74	40.28	43.62	13.74	17.24	5.69

Referencias: MO: materia orgánica, CEN: cenizas, PB: Proteína bruta, FDN: fibra detergente neutra, FDA: fibra detergente acida, EE: extracto etéreo. Todos expresados en base seca %. n, número de muestras utilizadas en cada calibración; DE: desvío estándar de la media; EEC: Error Estándar de Calibración; EEVC: Error Estándar de Validación Cruzada; R^2: coeficiente de determinación entre laboratorio y NIRS, RPD=DE/EECV; FM: Figura de mérito= rango/EEC.

Las calibraciones logradas para FDN, FDA y pH (RPD de 1,63, 1,63 y 1,98, respectivamente) no fueron satisfactorias.

Conclusiones

Se concluye que con la cantidad de muestras evaluadas se logró calibraciones NIRS que permiten evaluar MO, CEN, PB y EE en muestras de burlanda húmeda.

Para FDN, FDA y pH se propone seguir aumentando la cantidad de muestras analizadas por química húmeda para robustecer la curva de calibración.

Bibliografía

Hsu H, Mcneil A, Okine E, Mathison G, Soofi-Siawash R (1998). Near infrared spectroscopy for measuring in situ degradability in barley forages. Journal of Near Infrared Spectroscopy, 6(1), 129-143.

TPP 19 Uso de colorimetría para diferenciar colores subjetivos, colores industriales y fenotipos de color en Alpacas

Frank EN[1,2], Quiñones García[3] JI, Castillo MF[2], Flores Gutierrez A[1], Prieto A[2], Hick MVH [1,2]
[1] IRNASUS-Fac. Cs Agrop. UCC; [2] Sede Chamical, UNLAR, [3] UNA, Puno, Perú.
*E-mail: frank.agro@ucc.edu.ar

Use of colorimetry to differentiate subjective colors, industrial colors, and color phenotypes in Alpacas

Introducción

Estudios de genética de color en Llamas argentinas han permitido identificar como fenotipos patrones: Tapado oscuro (**TO**), Negro con extremidades y/o barriga Rojiza (**BT**), Rojizo con extremidades y/o cara Negra (**CN**), Rojizo con Raya de mula (Negra) (**RM**), Rojizo con barriga Negra (**PN**), Silvestre (**S**il) y Tapado Claro (**TC**) (Frank *et al.,* 2015). En Alpacas, si bien se han hecho trabajos de aproximación aún falta información al respecto. Por otra parte, el color se determina subjetivamente con gran cantidad de variantes e imprecisiones y la industria utiliza sus propias variantes (Frank *et al.*, 2015).

En el presente estudio se pretende utilizar las variantes de colorimetría (XYZ triestimulos y CIELab) para describir colores en Alpacas en relación a fenotipos patrones de color, colores subjetivos y colores industriales textiles.

Materiales y métodos

Se utilizaron 94 muestras del flanco de alpacas de un criadero de la localidad de Miramar (Pcia. de Bs.As.) de orígen chileno. Las mediciones se realizaron en el laboratorio LAFTA del Instituto IRNASUS.

Para la medición objetiva del color de la capa, se aplicó el sistema internacional de la Comisión Internationale de l'Eclairage L * a * b * usando un Minolta Spectrophotometer CM-700d/600c, ángulo de observador de 2º e iluminante C (1). Los valores de L* están relacionados con la reflectancia luminosa desde 0 (negro) a 100 (blanco). Los valores a* o saturación de rojo a verde (60 a -60), valores positivos indican rojo; b* mide la saturación de amarillo a azul (60 a -60), valores positivos indican amarillo. Las coordenadas a* y b* se convierten en coordenadas polares (Chroma): saturación de color, Chroma mayor indica mayor saturación. La variable h (ángulo-tono) representa el tono del color (Gilabert, 2002).

Los fenotipos se definieron segun Frank *et al.* (2015), los colores subjetivos con cartillas de laboratorio y los colores industriales con cartilllas *ad hoc*, de la industria

Para el análisis estadístico se utilizaron modelos mixto de ANAVA con comparación de medias (DGC) y modelos de regresión para validar los distintos modelos con las variables medidas (Balzarini *et al.,* 2008).

Resultados y Discusión

Se presentan los resultados en Figura 1 y Figura 2. Las variables de colores primarios (triestimulos) definieron los colores subjetivos con : X: 2 resultarn signficativos; Y: 2 resultaron significativos; Z : ninuno significativo; Y-Z: 3 signficativos. En el grupo de variables CIELab: L: 2; a*: 3; b*: 4; Chroma: 5 y h : 2, , medias signifcativas (P>0.05) respectivamente. El R^2 fué bajo para X, Y y Z, mediano para Y-Z y alto para a*, b*, chroma y h. El AIC y BIC fué del doble en el caso del grupo de variables de colores primarios y el error puro (´lack of fit´) solo fue signigicativo para a*, demostrando validez del modelo lineal y de las medidas en relación a fenotipos patrones (Burnham & Anderson, 2004).

Para colores subjetivos e industriales el resultado fue menos alentador. Con los colores subjetivos la capacidad de separación de las distintas variables usadas fué aún menor, siendo Chroma la variable con mayor capacidad de discriminación (Figura 2), aunque los valores umbrales definidos por Q1-Q3 (intercuartilico) (Figura 1) para fenotipos patrones no resultan del todo adecuados para separar colores subjetivos, a exepción de Negro/Gris y Vicuña. Solo Y-Z demuestra una cierta capacidad y el valor obtenido en Blanco (4,47) es similar al registrado por Lupton *et al.* (2006) en Alpacas de Texas.

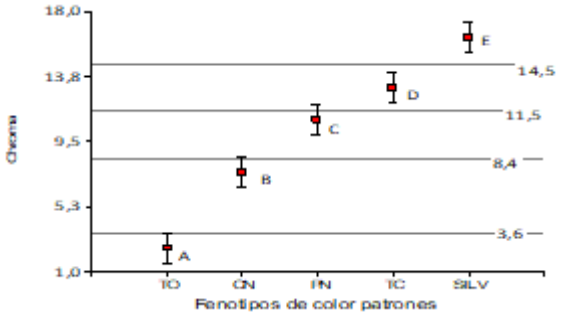


Figura 1. Fenotipos de color patrones definidos por la determinación colorimétrica de la variable chroma

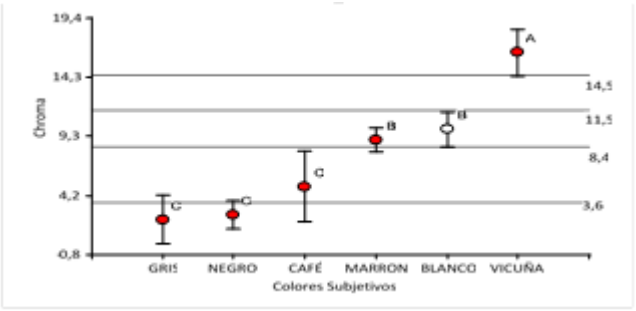


Figura 2. Determinación colorimétrica de colores subjetivos.

En los colores industriales : Crudo, Camel, Terra y Grafito, la variable que resulta de restar los parámetros Y-Z separa los cuatro, al igual que b* y Chroma. O sea, que la industria define colores relacionados a los fenotipos patrones.

Conclusiones

De las medidas colorimétricas objetivas utilizadas las que mejor identifican fenotipos patrones y colores industriales son Y-Z y Croma. Los colores subjetivos utilizados tradicionalmente requieren una mejor definición para ser utilizados en mediciones objetivas del color en Alpacas.

Bibliografía

Balzarini MG *et al.* (2008). Manual INFOSTAT.336 pp.
Burnham KP, Anderson DR (2004). Sociological Methods & Research, 33(2), 261-304.
Frank EN *et al.* (2015). Memorias XXIV Congreso de la Asoc. Latin. de Prod. Anim., 933-934.
Gilabert EJ (2002). Medida del color. Univ. Politénica de Valencia.
Lupton CJ *et al.* (2006) Small Ruminant Research 64: 211–224.

TPP 20 Determinación preliminar de calidad de vellones de ovejas Linca del noroeste de Chubut

Hick MVH[12]*, Monzón NM[3], Ocampo G[4], Castillo MF[1], Frank EN[12]
[1] IRNASUS-CONICET, Universidad Católica de Córdoba (UCC), [2] Universidad Nacional de La Rioja - Sede Chamical, [3] AER INTA Esquel, Provincia de Chubut, [4] AER INTA El Maitén, Provincia de Chubut
*E-mail: michelhick.agro@ucc.edu.ar / mhick@unlar.edu.ar

Preliminary determination of the quality of Linca ovine fleeces from northwest Chubut

Introducción

Antecedentes señalan que en el noroeste de la Provincia de Chubut existen ovinos denominados Linca, siendo una de las poblaciones criollas del país. Dicho recurso tiene un aprovechamiento textil de su lana con diferentes destinos artesanales. Productores y artesanas valorizan este recurso ligado al arte textil mapuche (Monzón *et al.*, 2012). El objetivo fue profundizar la evaluaciónl de la calidad de vellones provenientes de majadas distribuidas en la región señalada.

Materiales y métodos

Los vellones analizados provenían de siete majadas (MJ) pertenecientes a dos áreas (Cushamen, 4 y Gualjaina, 3) en el NO de Chubut. Dichas majadas totalizan 316 animales de los cuales se obtuvieron 75 muestras de vellón las que fueron remitidas en bolsas de polietileno cerradas herméticamente al Laboratorio de Fibras Textiles Animales de la UCC. Se utilizó el protocolo de procesamiento de muestras de lana utilizado propuesto para este tipo de vellones por Hick (2022). Las muestras fueron lavadas y clasificadas por criterios de calidad de lana: finura de mecha (**FM**), tipo de mecha (**TM**), pigmentación de mecha (**PM**) voluminosidad de mecha (**VM**). Además, se determinaron medidas complementarias como diámetro medio (**DM**, µm), coeficiente de variación del DM (**CVT**, %), factor de confort (**FC**, %), longitud de mecha (**LM**, cm), rinde al lavado (**RLV**, %), rizado (**RZ**, rizos/pulgada), carácter (**CA**, 1-6), grado de curvatura (**CU**, °/mm), voluminosidad (**BK**, cm^3/g) y resiliencia (**RE**, cm^3/g).

Para los tres criterios de clasificación se calcularon frecuencias relativas medias (**FR%**) y errores estándar (E.E.) ponderados por los tamaños de MJ. Además, se realizó una prueba de homogeneidad de proporciones para los criterios de clasificación y una prueba de independencia para verificar su asociación con área, empleando el estadístico de prueba Chi cuadrado de Pearson (χ^2) en ambos casos. Para las medidas complementarias se calcularon valores medios y E.E.

Resultados y Discusión

En la Tabla 1 se presentan FR% y E.E. para los criterios de clasificación de fibra. En cuanto a FM, la mayoría de los animales pertenecen a la variante FMM1 (21,0-24,9 µm), observándose animales de menor finura (24,81% <21,0 µm). Esta distribución es muy diferente a la reportada para otras poblaciones criollas del país por Hick (2022). Respecto a TM, se encuentran presentes todas las variantes como en casi todas las poblaciones criollas (Hick, 2022) y predominan los vellones simple capa (TMSChe+TMSCho: 69,17%). Esto difiere con lo reportado para esta población originalmente por Reising *et al*. (2008) que señalaba que los ovinos Linca se caracterizaban por ser todos doble capa (TMDC). Respecto a PM, dominan los vellones pigmentados y en particular PMGF (71,77%), en mayor medida a lo reportado por Reising *et al*. (2008) y opuesto a lo reportado por Hick (2022).

Tanto en las pruebas de homogeneidad de proporciones como de independencia se observó en todos los casos valores altamente significativos (P>0,0001) del χ^2. Ello determina que existen evidencias de diferentes proporciones en los criterios y que dichas proporciones dependerán del área considerada.

En cuanto a las determinaciones complementarias de calidad de fibra (Tabla 2), el DM encontrado (23,15µm) es muy inferior al señalado por Reising *et al*. (2008) y para otras poblaciones criollas (Hick, 2022; Peña *et al*., 2016). En cuanto a las restantes determinaciones se observan situaciones dispares según las poblaciones criollas analizada.

Tabla 1. Frecuencias relativas medias (FR%) y errores estándares (E.E.) para criterios de clasificación de fibra

Características de calidad	Variante	FR%	E.E.
Finura de Mecha (FM)	Superfino (FMSF, <18,9 µm)	3,90	1,43
	Fino (FMF, 19,0-20,9 µm)	20,91	1,94
	Mediano 1 (FMM1, 21,0-24,9 µm)	42,26	1,87
	Mediano 2 (FMM2, M2, 25,0-29,9)	23,74	2,31
	Grueso 1 (FMG1 30,0-34,9 µm)	9,18	3,61
	Grueso 2 (FMG2 35,0-39,9 µm)	0,00	0,00
	Muy grueso (FMMG >40,0 µm)	0,00	0,00
Tipo de Mecha (TM)	Doble capa (TMDC)	29,53	2,63
	Simple capa heterótrico (TMSChe)	30,58	2,15
	Simple capa homótrico (TMSCho)	38,59	3,12
	Lustre (TML)	1,30	3,44
Pigmentación de Mecha (PM)	Crudo (PMCR)	11,79	1,80
	Camel (PMCA)	0,00	0,00
	Terra (PMTE)	0,00	0,00
	Gris (PMGR)	16,44	2,08
	Grafito (PMGF)	71,77	1,38
Voluminosidad de Mecha (VM)	Pobre (VMP, <24,9 cm^3/g)	22,18	2,69
	Intermedia (VMI, 25,0-27,9 cm^3/g)	14,45	2,94
	Superior (VMS, >28,0 cm^3/g)	63,37	1,43

Tabla 2. Valores medios y errores estándares (E.E.) de las determinaciones complementarias de calidad de fibra

Variable	Media	E.E.
Diámetro medio (DM, µm)	23,15	0,36
Coeficiente de variación del DM (CVT, %)	34,86	0,75
Factor de confort (FC, %)	90,73	1,44
Longitud de mecha (LM, cm)	11,39	0,46
Rinde al lavado (RLV, %)	62,13	1,02
Rizado (RZ, rizos/pulgada)	8,49	0,30
Carácter (CA, 1-6)	3,93	0,13
Grado de curvatura (CU, °/mm)	55,50	1,93
Voluminosidad (BK, cm^3/g)	29,26	0,39
Resiliencia (RE, cm^3/g)	10,34	0,28

Conclusiones

Esta determinación de la calidad de lana de vellones Linca, evidencia diferencias con determinaciones previas y la presencia de ovinos productores de lana con características particulares y variabilidad según los criterios de clasificación y su procedencia. Ello confirma su gran potencial y disponibilidad para los diversos destinos que le da actualmente el sector artesanal textil.

Bibliografía

Hick MVH (2022) Publicación de trabajos científicos Ira Jor. Nac. de Ovinos Raza Criolla Argentina. Fondo Editor Allignani, 34-58

Monzón M *et al.* (2012) Memorias XVI Jornadas Nacionales de Extensión Rural y VII Jornadas del Mercosur, AADER, 14p.

Peña S *et al.* (2016) Arch. Zootec. 65 (249): 13-19.

Reising C *et al.* (2008) Memorias IX° Simp. Iberoamericano sobre conservación y utilización de RZ, Tomo II: 397-400.

TPP 21 Determinación preliminar de calidad de fibra en tropas de llama de cinco comunidades de la Puna jujeña, Argentina

Hick MVH[12]*, Frank, EN[12], Martínez Oviedo CF[3], Castillo MF[1], Capovilla Coombes LN[4], De Los Ríos Pemberton C[4], Prieto A[1], Flores Gutiérrez A[4]

[1]IRNASUS, CONICET-Universidad Católica de Córdoba; [2]Universidad Nacional de La Rioja, Sede Chamical; [3]Instituto Nacional de la Agricultura Familiar, Campesina e Indígena, Jujuy; [4] Universidad Católica de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias

*E-mail: michelhick.agro@ucc.edu.ar / mhick@unlar.edu.ar

Preliminary determination of fiber quality in lama troops from five communities of Puna Jujeña, Argentina

Introducción

En la Puna jujeña se encuentra la mayor cantidad de llamas del país y la fibra es junto a la carne sus principales productos. La práctica de esquila es una operación que se realiza de manera intermitente dependiendo entre otros factores del precio y la demanda. Al oeste de Abra Pampa existen comunidades originarias que buscan mejorar dicha problemática. De ellas surge la necesidad de determinar la calidad de la fibra a los fines de orientar el proceso de esquila, acopio y sobre todo el de su comercialización. El objetivo fue evaluar la calidad de la fibra proveniente de tropas de llama distribuidas en cinco comunidades de la región aludida.

Materiales y métodos.

El área de estudio estuvo conformada por 5 comunidades originarias (**CO**): Santa Rosa, Santo Domingo, Pasajes, Queta y Lagunillas de Pozuelos, ubicadas al oeste de la localidad de Abra Pampa en la Puna jujeña. La determinación se realizó a partir de un primer relevamiento poblacional conformado por 27 tropas (**TP**) y 1842 animales. El relevamiento fue realizado entre junio y septiembre de 2022 con la metodología propuesta por Hick (2015). Se muestrearon el 82% del efectivo y se obtuvieron 1473 muestras de vellón de 10 g de la región central del costillar con una tijera de esquilar estándar. En el Laboratorio de Fibras Textiles Animales de la Universidad Católica de Córdoba, las muestras fueron lavadas y clasificadas por criterios de calidad de fibra: finura de mecha (**FM**), tipo de mecha (**TM**) y pigmentación de mecha (**PM**) (Hick *et al.*, 2016). Complementariamente se determinó el diámetro de fibra (**DF**, µm) y la longitud de mecha (**LM**, cm).

Para los tres criterios de clasificación se calcularon frecuencias relativas medias (**FR%**) y errores estándar (E.E.) ponderados por los tamaños de TP. Además, se realizó una prueba de homogeneidad de proporciones de los criterios para la población y una prueba de independencia para verificar su asociación con CO, empleando el estadístico Chi cuadrado de Pearson (χ^2) en ambos casos. Para DF y LM se realizó un análisis no paramétrico de Kruskal-Wallis, seguido de una comparación múltiple mediante la Prueba de Dunn (P>0.05) (Conover, 1999; Hick *et al*., 2016).

Resultados y Discusión

La Tabla 1 presenta FR% y E.E. para los criterios de clasificación de fibra. En cuanto a FM, la variante de FMF es la más frecuente y junto a FMSF suman 70% aproximadamente siendo variantes de <25,0 µm. Esta situación es similar a la ya reportada por Hick (2015) para tropas de la misma región. Respecto a TM, predominan los vellones simple capa (TMSC, 47,54%), existe también una importante cantidad de doble capa (TMDC, 36,61%) y además la variante TML (15,86%). Esto también es coincidente a lo reportado por Hick (2015). Respecto a PM, predomina la pigmentación o color crudo (PMCR, 62,24%) siendo valores mayores en al menos 20 puntos porcentuales a lo encontrado por Hick (2015).

En las pruebas de homogeneidad de proporciones y de independencia se observó en todos los casos valores altamente significativos (P>0,0001) del estadístico de prueba (χ^2). Ello determina que existen evidencias de diferentes proporciones en los criterios de calidad y que dichas proporciones dependerán de la CO considerada.

En cuanto a las determinaciones complementarias de calidad de fibra (Tabla 2), el DF total encontrado fue de 24,66±0,09 µm y el LM total 15,33±0,13 cm) existiendo diferencias significativas para CO. El DF total encontrado resulta superior en 1,3 µm al reportado por Hick (2015) para la región estudiada y el LM refleja la falta de esquila.

Tabla 1. Frecuencias relativas medias (FR%) y errores estándares (E.E.) para criterios de clasificación de fibra

Criterios de calidad	Variante	FR%	E.E.
Finura de Mecha (FM)	FMSF	18,10	0,22
	FMF	52,78	0,20
	FMM	21,69	0,18
	FMG	7,43	0,12
Tipo de Mecha (TM)	TMDC	36,61	0,42
	TMSC	47,54	0,38
	TML	15,86	0,23
Pigmentación de Mecha (PM)	PMCR	62,24	0,34
	PMCA	14,76	0,17
	PMTE	15,89	0,22
	PMGR	1,08	0,03
	PMGF	5,37	0,10

Finura de mecha: súper fino (FMSF, <21,9 µm), fino (FMF, 22,0-24,9 µm), mediano (FMM1, 25,0-29,9 µm) y grueso (FMG, >30,0 µm); Tipo de mecha: doble capa (TMDC), simple capa (TMSC) y lustre (TML); Color de mecha: crudo (PMCR), camel (PMCA), terra (PMTE), gris (PMGR) y grafito (PMGF).

Tabla 2. Comparación de valores medios y sus errores estándares (E.E.) de DF y LM según comunidad originaria (CO) y total

Comunidad originaria	N	DF	E.E.		LM	E.E	
Santa Rosa	169	25,30	0,19	a	15.76	0,31	b
Santo Domingo	281	25,32	0,14	b	14,71	0,21	a
Pasajes	355	25,39	0,24	c	15,61	0,34	b
Queta	260	23,44	0,18	c	15,88	0,24	b
Lagunillas de Pozuelos	408	24,09	0,23	c	14,57	0,47	a
Total	1473	24,66	0,09		15,33	0,13	

Cantidad de muestras (N), Diámetro de Fibra medio (DF, µm), Longitud de Mecha media (LM, cm) Error Estándar (E.E., µm)

Conclusiones

Si bien se observan algunas diferencias en la calidad respecto a los antecedentes para la región, se trata de fibra con un importante potencial textil. Dada la variabilidad y tipos de vellones presentes se requiere incorporar en la esquila o antes de su procesamiento un sistema de clasificación y tipificación. Además, en su procesamiento se requiere el descerdado sobre todo para los vellones doble capa.

Bibliografía

Conover WJ (1999) Third Edition, John Wiley & Sons, Inc., New York. 584 p.

Hick MVH (2015) Tesis doctoral. Universidad Católica de Córdoba. 207p. En: http://tesis.bibdigital.uccor.edu.ar/137/

Hick MVH *et al*. (2016) RAPA 36 (2), 91-102

TPP 22 Subnutrición en ovejas gestantes y su influencia en la progenie 2. Calidad de carcasas en los corderos

Ceballos D[1]*, Traverso JM[2], Villa M[1], Inchausti C[3], Buratovich O[1], Tracaman J[1]
[1]INTA Esquel-Chubut. [2]INTA Valle Inferior del Río Negro.[3]Alimento Balanceado Crecer S.A.
*E-mail: ceballos.demian@inta.gob.ar

Subnutrition in pregnant ewes and its influence over the progeny 2. Quality of lamb carcasses

Introducción

En los sistemas ovinos en Patagonia existe una deficiencia nutricional en invierno, debido a la baja disponibilidad y calidad forrajera de los pastizales, coincidiendo con el 2do y 3er tercio de gestación de las ovejas. La subnutrición de hembras gestantes puede acarrear múltiples consecuencias en su cría (Sartori *et al.*, 2020). El presente trabajo evalúa el efecto de una subnutrición materna durante el 2do y parte del 3er tercio de la gestación, sobre la calidad de las carcasas de corderos machos y hembras sometidos a una restricción nutricional durante parte de su vida fetal.

Materiales y métodos

La experiencia se desarrolló en el Campo Experimental Agroforestal INTA Trevelin (**CEAT,** 43°07´20" S y 71°32´54"O). Se utilizaron 24 ovejas Texel multíparas (1,9 partos) de 58,2 ± 6,0 kg PV y 3,0 ± 0,3 de condición corporal (**CC**, 0-5) preñadas mediante inseminación artificial con un mismo padre. Las ovejas pastorearon juntas hasta el día 77 de gestación, y luego fueron divididas, según su PV, en 12 corrales (2 ovejas/corral) y asignadas a 2 tratamientos de alimentación: testigo (**TE**) y restringidas (**RE**). La dieta suministrada consistió en un alimento balanceado (**AB**, Crecer SA, 13,4% PB y 2,8 Mcal EM/Kg MS) y heno de pastura (**HP**, 4,0% PB y 2,2 Mcal EM/Kg MS), con un periodo de acostumbramiento de 9 días. Las ovejas **RE** fueron alimentadas con 369 gr MS/d de **AB** y 270 gr MS/d de **HP** entre los días 77 y 121 de gestación, correspondiente al 60% de los requerimientos, mientras las **TE** recibieron una ración correspondiente al 100% de sus requerimientos, compuesta por 796 gr MS/d de **AB** y 270 gr MS/d de **HP**). A partir del día 122 de gestación, todas las ovejas fueron alimentadas *ad libitum* hasta el momento del parto. Al nacimiento de los corderos se registró el PV, fecha y tipo de parto. Los corderos fueron criados en pastoreo de mallín y un cultivo de rábano junto a sus madres hasta el destete (112 d de edad), luego comenzaron a pastorear un cultivo de rábano y fueron sacrificados a los 143 d de edad. Pre sacrificio se registró PV y CC, y mediante ecografías se midió la profundidad de ojo de bife (**POB**, mm) y el espesor de grasa dorsal (**EGD**, mm). Finalizada la faena las canales fueron oreadas durante 24 hs y se registró el peso de canal oreada (**PCO**, kg), índice de compacidad (**IC**, kg/cm), rendimiento (**RTO**, %), punto **GR** (mm) a través de la profundidad de los tejidos sobre la 12ª costilla a 11 cm de la línea media y la cobertura renal (**CR**, 0: sin grasa; 0,25: poca grasa; 0,50: media grasa; 0,75: mucha grasa; 1: riñón cubierto). Los resultados fueron analizados como DBCA y en el modelo de análisis se incluyó como efectos fijos el manejo nutricional (**R**), sexo (**SX**), interacción (**R*SX**) y el tipo de parto como covariable. Para el análisis de datos se usó el procedimiento Mixed de SAS.

Resultados y Discusión

En general no se encontraron diferencias (*P*>0,05) en ninguna de las variables de carcasa entre los corderos provenientes de madres RE en comparación TE y podría explicarse por algún mecanismo de adaptación de la placenta de las madres a la restricción nutricional gestacional (Edward *et al.*, 2020). No obstante en el RTO, los corderos RE tendieron (*P*=0,09) a presentar un mayor valor que los TE. En relación a los niveles de engrasamiento de las carcasas, como la CR y el EGD, tendieron *(P*=0,12) a ser mayores en los corderos RE. Esta respuesta podría deberse a que el desarrollo muscular fue afectado por la subnutrición materna durante la gestación, reduciendo la formación de músculo y aumentado la deposición de grasa (Ponsot y Yates, 2019). Sin embargo, estos resultados fueron diferentes a los encontrados por Bruno-Galarraga *et al.* (2022) quienes reportaron menores CR y EGD en corderos Merinos proveniente de madres restringidas en el 2do y 3er tercio de gestación. No se encontró un efecto significativo en la interacción T*SX. Estos resultados difieren a los reportados por Ithurralde *et al.* (2019) quienes mostraron que corderos machos de la raza Corriedale, provenientes de madres restringidas durante 113 días de gestación, tuvieron una menor calidad de carcasa.

Tabla 1. Evaluación de variables de carcasas en corderos proveniente de madres restringidas y testigos. Medias y error estándar.

Variables	Manejo nutricional		*P valor*		
	Testigos	Restringida	T	SX	T*SX
PV, kg	34,1 ± 2,0	34,2 ± 1,9	0,97	0,73	0,08
CC, 0-5	3,1 ± 0,1	3,4 ± 0,1	0,17	0,82	0,07
PCO, kg	16,8 ± 1,1	17,6 ± 1,1	0,63	0,75	0,08
RTO, %	49,1 ± 0,7	51,2 ± 0,8	0,09	0,10	0,28
IC, kg/cm	0,3 ± 0,1	0,3 ± 0,1	0,47	0,73	0,09
POB, mm	25,2 ± 0,6	26,0 ± 0,8	0,47	0,53	0,48
EGD, mm	5,6 ± 0,2	6,3 ± 0,3	0,12	0,29	0,85
GR, mm	5,8 ± 0,9	6,4 ± 0,9	0,66	0,06	0,37
CR, 0-1	0,6± 0,1	0,7 ± 0,1	0,12	0,08	0,38

PV: peso vivo, CC: condición corporal; RTO: rendimiento; IC: Compacidad de la canal; POB: profundidad ojo de bife; EGD: Espesor de grasa dorsal; GR: engrasamiento de la canal; CR: cobertura renal.

Conclusiones

Nuestros resultados indican que la restricción nutricional de este nivel y duración, no afectó las características de la canal del cordero en comparación con otros trabajos que utilizaron períodos más prolongados de restricción.

Bibliografía

Sartori ED, Sessim AG, Brutti DB, Lopes JL, McManus CM, Barcello JOJ (2020). Jour of An. Sci. Vol. 98, No. 9, 1–12.

Bruno-Galarraga M, Fernandez J, Gibbons A, Cueto M, Cancino K, Villagra S, Villar L (2022). Rev. Arg. Pr. Ani. vol 42 supl. 1:317.

Edwards AK, Dunlap KA, Spencer TE, Satterfiel MC (2020). doi.org/10.3390/genes11091031.

Posont RJ, Yates DT (2019). Vet. Clin. Food. Anim. 35:277–288.

TPP 23 Calidad de carne bovina: efecto del estado reproductivo y el tiempo de maduración de la carne

Merayo, M[1,2], Grigioni G[2,3], Antenao J[4], Garcilazo G[4]*
[1]CONICET, [2]Universidad Nacional de Río Negro, [3]Instituto Tecnología de Alimentos, INTA. [4]EEA Valle Inferior, INTA.
*E-mail: garcilazo.maria@inta.gob.ar

Meat quality: effect of animal's reproductive status and meat refrigerated storage

Introducción

El color y la terneza de la carne bovina son considerados atributos de calidad con gran incidencia sobre la decisión de compra y experiencia del consumidor. Diversos factores asociados a la cadena productiva de la carne influyen sobre la calidad obtenida. El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto del estado reproductivo y el tiempo de almacenamiento de la carne sobre el pH, la humedad expresable, el color y la dureza de muestras de carne obtenidas de animales MEJ, criptórquidos y castrados.

Materiales y Métodos

Las muestras de carne provenían de 15 Hereford de tres estados factibles de considerarse reproductivos o no en la vida adulta (en adelante, categorías): macho entero (**MEJ**), criptórquidos (**C**) y castrados (**CA**). Los mismos fueron asignados aleatoriamente a 3 corrales por tratamiento y recibieron durante 90 días una dieta de terminación a base de grano de maíz entero en la EEA Valle Inferior (Antenao *et al.* 2022).

Los animales fueron faenados (peso vivo final promedio, 363 ± 34 kg) en un frigorífico comercial ubicado a 15 km de la EEA. De cada media res izquierda, se separó un bloque de bifes entre las costillas 11° y 13°. De cada bloque, se separaron dos bifes, los cuales fueron sujetos a dos tiempos de almacenamiento: tiempo 0 (**T0**), se almacenaron en bolsas individuales en freezer a -18°C; tiempo 7 (**T7**), se almacenaron en bolsas individuales en cámara refrigerada a 1±1°C durante 7 días. Al finalizar, se colocaron en freezer a -18°C. Los bifes fueron trasladados al Instituto Tecnología de Alimentos (CNIA-Castelar) donde se determinaron el color en músculo y grasa subcutánea (L, C y H°) (Minolta CR-400), el pH (ThermoOrion), la dureza con celda de Warner-Bratzler (TA.XT Plus, Stable MicroSystems) y la humedad expresable (HE), según Merayo *et al.* (2022). Los datos se analizaron con un diseño de parcelas divididas con estructura de parcelas en bloques. La parcela principal se consideró a la categoría, las subparcelas el tiempo de almacenamiento y los bloques, los corrales. Los resultados se expresan como los promedios de los tratamientos y las medias se compararon con el test de Tukey (P>0,05) (Infostat v.2020).

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 1. No se observó efecto significativo del bloque.

Los valores de pH observados en **MEJ y C** fueron superiores al límite máximo establecido (pH=5,9) para considerar a la carne apta para su consumo. Se observó una tendencia (p-valor 0,06) en la HE, siendo mayores los valores registrados en **CA**. Respecto a la dureza, los valores de WB fueron mayores en **CA** y menores en **MEJ**. Para las tres categorías, el almacenamiento provocó una disminución en la dureza. En los parámetros de color, solo se observó efecto de la categoría y del almacenamiento (interacción p-valor 0,04) en la luminosidad de la grasa (L g), siendo mayores los valores en **C** x **T0** y **CA** x **T7**.

Conclusiones

Se concluye que la estrategia de castración elegida influye sobre la dureza, el pH y la luminosidad de la grasa. Es necesario continuar el estudio del alcance de dichas estrategias sobre la calidad del producto asociadas a las prácticas convencionales de distribución y venta en el comercio de carne.

Bibliografía

Antenao *et al.* (2022) RAPA 42, 276.
Merayo *et al.* (2022) Anim. Sci. J. 93: e13761.

Tabla 1. Efecto de la categoría y el tiempo de almacenamiento en el pH, la humedad expresable, la dureza y el color evaluados en carne.

Variables[1]	Categoría y almacenamiento[2]						EE[3]	p-valor[4]		
	MEJ		**C**		**CA**					
	T0	**T7**	**T0**	**T7**	**T0**	**T7**		C*A	C	A
pH	6,34a	6,47a	6,08ab	6,09ab	5,75b	5,63b	0,17	NS	0,01	NS
HE (%)	12,71	12,95	13,77	14,80	17,62	19,15	1,68	NS	0,06	NS
WB (N)	28,93b*A*	24,74b*B*	34,59ab*A*	29,02ab*B*	38,89a*A*	33,98a*B*	2,91	NS	0,01	0,049
L m	33,61	31,06	33,84	33,37	33,49	36,38	1,62	NS	NS	NS
C m	17,62	16,47	20,08	19,47	19,11	21,77	1,78	NS	NS	NS
H° m	27,77	26,25	26,15	27,54	28,09	29,56	1,21	NS	NS	NS
L g	65,36ab	65,39ab	67,73a	66,96ab	61,29b	67,73a	1,44	0,04	-	-
C g	16,14	16,76	14,40	14,33	16,11	13,65	1,23	NS	NS	NS
H° g	68,22	70,74	69,27	67,80	60,00	71,62	3,57	NS	NS	NS

[1]HE, humedad expresable; WB, Warner-Bratzler, L m C m H° m, parámetros de color en músculo; L g, C g, H° g, parámetros de color en grasa. [2]Categoría: MEJ, macho entero joven; C, criptórquido; CA, novillo castrado; Almacenamiento: 1 d y 7 d *post mortem.* [3]Error estándar de la media. [4]NS: no significativo (p-valor > 0,05); C*A, interacción categoría y almacenamiento; C, categoría; A, almacenamiento. Letras minúsculas distintas (a-b) indican diferencias significativas (P>0,05) en la categoría. Letras mayúsculas distintas (*A*-*B*) indican diferencias significativas (P>0,05) en el almacenamiento.

TPP 24 Tipificación zoométrica del ovino Pelibuey en condiciones de la Amazonía ecuatoriana

Ramírez A*, Viamonte M I
Universidad Estatal Amazónica, Pastaza, Ecuador.
*E-mail: aramirez@uea.edu.ec

Zoometric typing in sheep from the Ecuadorian Amazon

Introducción

En la actualidad la producción ovina en el Ecuador es de alrededor de 528.828 ovinos en el 2021, de la cual le corresponde a la provincia amazónica el 0,33%, lo que indica que el mayor progreso está en la costa y sierra (ESPAC, 2021). En la zona amazónica se ha avanzado en la crianza del Pelibuey y sus cruces, con buena adaptabilidad. El sistema de crianza responde a pastoreo libre, sin control de la masa ni instalaciones a merced de las condiciones ambientales y la depredación de animales salvajes que rondas las fincas. Culturalmente, el ovino se utiliza sólo para fiestas, bautizos y bodas y en ocasiones se realizan ventas de su carne. Los estudios de investigación del ovino Pelibuey en condiciones amazónicas son casi nulos, por lo que, el objetivo de esta investigación es la tipificación, a partir de medidas zoométricas; para darle visibilidad como una opción más en la alimenticia de la familia en la Amazonía.

Materiales y Métodos

La investigación fue realizada en las provincias amazónicas del Ecuador. Se evaluaron 195 ovinos de la raza Pelibuey y sus cruces de los hatos más importantes y se trabajó la totalidad de la masa. Las mediciones e índice determinados fueron: Peso, Longitud cabeza (**LCB**), Ancho cabeza (**ACB**), Ancho cráneo (**ACR**), Longitud de la Cara (LCA), Largo de grupa (**LG**), Alzada Cruz (**AC**), Alzada grupa (**AG**), Alzada dorso (**AD**), Longitud del cuerpo (**LC**), Diámetro longitudinal (**DL**), Perímetro toráxico (**PT**), Ancho Grupa (**AGA**), Ancho grupa posterior (**AGP**), Diámetro bicostal (**DB**), Diámetro dorso esternal (**DDE**), Perímetro caña (**PC**), Índice Corporal (**IC**), Índice de proporciones (**IP**), Índice pelviano longitudinal (**IPL**), Índice pelviano transversal (**IPT**), Índice de compacidad (**IC**), Índice cortedad relativa (**ICR**), Índice Cefálico (IC), Índice Facial (**IF**), Índice Toráxico (**IT**), Índice metacarpo-toráxico (**IMT**), Índice metacarpo-costal (**IMC**). Para la tipificación se empleó la técnica multivariante factorial, empleando el método de Componentes Principales para la extracción de los factores. Los variables que aportaron a los componentes, se les aplicó un conglomerado jerárquico, para obtener la tipificación zoométrica.

Resultados y Discusión

La tipificación de los ovinos Pelibuey se refleja cinco componentes que explican el 74,19% de la varianza. El primer componente explica el 36,55% y describe el comportamiento de nueve variables, todas las variables con autovalores superiores al 0,81, lo que indica el gran peso las que refieren la conformación del cuerpo identificando el peso, desarrollo en tamaño con las alturas de la cruz, grupa y dorso y por ende se relacionan con los índices de compacidad y proporciones de forma positiva; el diámetro bicostal se relacionan con la proporcionalidad del cuerpo. El segundo componente evidencia que hay tres variables que influyen en la conformación de una parte del miembro posterior y que a la vez esta tiene relación con índice metacarpo-costal, el valor propio sigue siendo importante superior a 0,61 y explica el 12% de la varianza. El componente 3 y 4 expresa la relación entre los índices corporal y de cortedad relativa, este último se relaciona específicamente con el diámetro dorso esternal. El índice corporal nos confirma que el peso y la alzada de la cruz son variables importantes a tener en cuenta a la hora de realizar una tipificación que refleje la morfología del animal, para el proceso de apreciación.

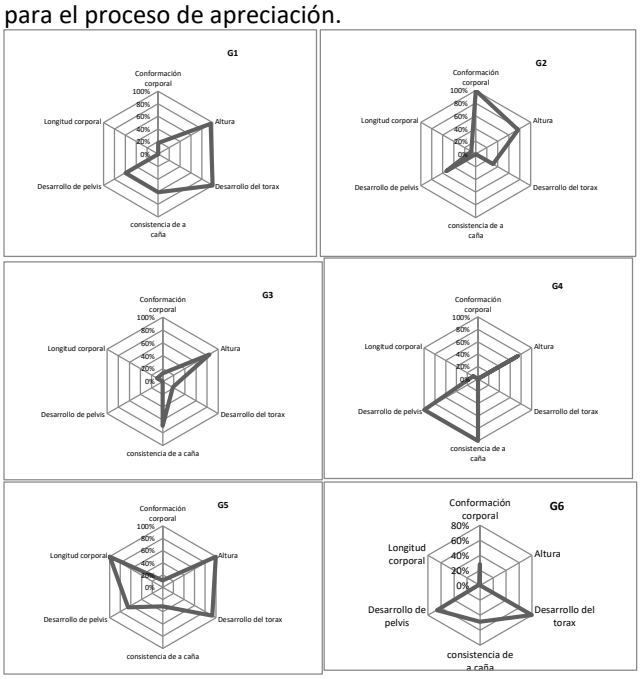


Figura 1. Tipificación zoométrica a partir del conglomerado jerárquico en ovinos Pelibuey en la Amazonía Ecuatoriana.

Se tipificaron en 6 grupos, bien diferenciados en cuanto a la morfología de los ovinos presentes en la Amazonía ecuatoriana. Los grupos 1, 2 y 3 presentan un morfotipo sublongilíneo, los grupos 4, 5 y 6 el morfotipo es rectangular lo que demuestra su conformación carnicera. El índice de cortedad relativa vuelve a enfatizar en los grupos 4, 5 y 6 la condición brevilíneo, por lo que está presente la aptitud carnicera. Con respecto al tórax, no hay diferencias entre los grupos, expresando una tendencia elíptica. La conformación de la cabeza refiere en todos los grupos formación dolicocéfala, al poseer índices cefálicos menores de 50. La conformación de la pelvis en todos los grupos muestra que son brevilíneas, con índices pélvicos menores a 100. Peña *et al.*, (2017) reportan para diferentes regiones de Argentina índice toráxicos de 69 a 75,1; inferiores a los encontrados en esta investigación; estos mismos autores refieren índices corporales similares a los obtenidos en el grupo 1, 2 y 4 e inferiores a los del grupo 3 y 5 proporcionalmente.

Conclusiones

La conformación del ovino Pelibuey en la Amazonía Ecuatoriana, expresa variabilidad morfológica con tendencia carnicera.

Bibliografía

Guzmán M *et al.* (2022). Nova Scientia, 14(28), 1-16. doi.org/10.21640/ns.v14i28.2960

Peña S *et al.* (2017). Zootec. 66 (254), 263-270.

Reyes FD *et al.* (2023). J of Sarvey in Fisheries Sciences 10(35), 336-341.

GSF 1 Germinación de semillas en alfalfas de distinto grupo de reposo invernal producidas en el año de implantación

Giménez A[1]*, Del Fueyo P[2], Curá C[3], Coffen C[4], Gatti ML[4]
[1]Fac. Cs. Salud, UCSE. [2]Lab. de Calidad de Semillas, Fac. Agr., UBA. [3]Fac. Agr., UBA. [4]Cát. de Forrajicultura, Fac. Agr., UBA
*E-mail: andrea.gimenez@ucse.edu.ar

Germination of alfalfa´s seeds of different fall dormancy groups produced in the first-year seeding

Introducción

La semilla de alfalfa (*Medicago Sativa L.*) al ser cosechada de la planta madre se caracteriza por poseer dormición impuesta por las cubiertas seminales, barrera que impide su germinación al interferir en la absorción de agua y el intercambio gaseoso. El origen de la dormición está dado por el genotipo y las condiciones ambientales durante el desarrollo y maduración de la semilla y su interacción. Se reconoce para la especie que los removedores de dormición son la baja temperatura en húmedo (prechilling), la luz, el almacenamiento en seco y el uso de hormonas, entre otros.

Se ha descripto que, en coincidencia con la producción forrajera, la producción de semillas del cultivo alcanza su pico al segundo año de implantado (Hacquet, 1990). Por ende, la obtención de semillas de alfalfa provenientes del llenado de frutos en primavera durante el primer año no es una práctica habitual, ya que se le adjudica tradicionalmente un bajo rendimiento. Como consecuencia de ello, los estudios sobre rendimiento y germinación de dichas semillas son escasos. Entonces, nos preguntamos qué se podría esperar sobre el porcentaje de germinación de estas semillas, recién cosechadas, durante el primer año en dos cultivares (cv.) con grado de reposo invernal (GRI) contrastante, expuestas previamente a la acción de las bajas temperaturas en húmedo.

Materiales y Métodos

En el Campo Experimental de la FAUBA se cosecharon, entre diciembre y enero de 2023, frutos a madurez de cosecha en 6 parcelas implantadas en marzo de 2022. Se llevó a cabo un estudio de germinación *sensu stricto* (Bewley *et al.*, 2013) inmediatamente luego de la cosecha. El estudio involucró 2 tratamientos en un ensayo factorial: el GRI con 2 niveles (5; con latencia invernal vs. 8; sin latencia invernal) x el tipo de tratamiento pre germinativo (sin prechilling; SP vs. con prechilling; CP). La unidad experimental (UE) fue la caja de Petri para cada parcela, constituida por 50 semillas, seleccionadas de forma aleatoria, excluyendo semillas vanas y verdes, sembradas sobre 2 papeles de filtro embebidos con 4-5 ml de agua destilada.

Las UE del tratamiento SP se colocaron directamente en cámara de germinación (20°C), junto con las UE del tratamiento CP, las que previamente fueron expuestas a 10°C durante 14 días.

Resultados y Discusión

En la Figura 1, se pueden observar que las diferencias fueron significativas en el porcentaje de germinación final entre los GRI; mayor en el GRI 5 que en el GRI 8. Sin embargo, no hubo efecto del tratamiento de pre germinación ni interacción entre ambos factores (*P*=0,05). Esto podría deberse al reconocido efecto que tienen la génetica y el ambiente materno sobre la dormición. Las semillas provenientes del cv. con latencia invernal (GRI5) pudieron haberse formado más tardíamente explorando condiciones ambientales más favorables, por ej. de temperatura y/o humedad relativa.

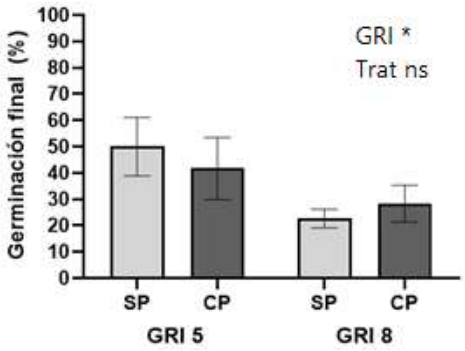


Figura 1. Porcentaje final de germinación de semillas de alfalfa cosechadas en el año de implantación en función del GRI y tipo de tratamiento pre germinativo. Ref.: SP=sin prechilling; CP=con prechilling; ns=no significativo. Sólo existió efecto significativo (*) del GRI.

Conclusiones

El porcentaje de germinación en semillas de alfalfa recientemente cosechadas en primavera del primer ciclo productivo fue mayor para el cultivar de mayor reposo invernal (GRI 5). No hubo efecto del tratamiento prechilling sobre la germinación en ninguno de los 2 cultivares. Resta evaluar cuánto tardarían las semillas en perder la dormición para, a posteriori, establecer si son aptas para la siembra.

Agradecimientos

Los autores agradecen la donación de semillas por parte del Criadero El Cencerro y Produsem, y al compromiso y dedicación del Sr. Mario Suárez (QEPD) en el presente ensayo.

Bibliografía

Hacquet J (1990). J. Appl. Seed Prod. 8, 59–67.

Bewley D *et al.* (2013). Seeds: Physiology of development, germination and dormancy, Springer.

GSF 2 Interacción entre distintos grupos de reposo de alfalfa (*Medicago sativa*) y su polinización: efecto sobre el llenado de frutos

Graffigna S[1]*, Agüero JI[1], Giménez A[2], Gatti ML[3]

[1] Cátedra de Botánica General, Dpto. de Recursos Naturales y Ambiente, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos (FAUBA). [2] Cátedra de Sanidad Vegetal y Manejo Agroecológico, Universidad Católica de Santiago del Estero (UCSE). [3] Cátedra de Forrajicultura, Dpto. de Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires (FAUBA).

*E-mail: sgraffigna@agro.uba.ar

Interaction between different fall dormancy of alfalfa (Medicago sativa) and their pollination: effect on grain filling

Introducción

La alfalfa (*Medicago sativa*) es un cultivo perenne que depende, casi en su totalidad, de la polinización llevada a cabo principalmente por abejas, necesaria para la fecundación. La polinización cruzada ocurre cuando ciertos grupos de abejas logran, mediante una visita, liberar la columna sexual y exponer las anteras (gatillaje). Cultivares de distintos grupos de reposo invernal (GRI) pueden presentar características particulares que modifiquen la interacción con polinizadores locales, con consecuencias en la producción de semillas. A pesar de esto, aún no se ha explorado esta relación. El objetivo del trabajo es determinar la producción de vainas y semillas en los distintos grupos de reposo invernal y la relación de cada uno frente a la actividad de los polinizadores. Esperamos que el rendimiento de cada GRI sea diferente.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en el campo experimental de FAUBA, sobre cultivares de alfalfa de dos grupos de reposo invernal diferentes: GRI 5 (Cv. Candela; c/ latencia invernal) y GRI 8 (Cv. Monarca; s/ latencia invernal). Cada GRI estuvo representado por 6 parcelas. Sobre cada GRI se realizaron censos de visitantes florales (VF), registrando número de visitas y actividad sobre la flor: visita ocasional o gatillaje, durante todo el período de floración. Con los datos colectados se estimó la Tasa de visita (individuos/inflorescencia.minuto) y la Tasa de apertura (gatillajes/inflorescencia.minuto). También, se estimó la cantidad de vainas por inflorescencia y semillas por vaina en submuestras de plantas de cada parcela. Para el análisis estadístico, se construyeron Modelos Lineales Generalizados. La comparación de medias se realizó utilizando ANOVA y Test de Tukey, tomando como significativos aquellos p valores < 0.05.

Resultados y Discusión

La floración del cultivar GRI8 comenzó a principios de noviembre hasta fin de diciembre (corte: 27/12/2022). En cambio, la floración del cultivar GRI 5 se extendió desde principios de diciembre a mediados de enero (corte: 19/01/2023).

Las tasas de visita y de gatillaje del GRI8 fueron significativamente mayores que las del cultivar GRI5. Esto puede deberse a una superposición positiva entre el periodo de floración de este cultivar y el periodo de mayor actividad de polinizadores eficientes durante principios de primavera. Por ejemplo, se observó que las abejas del género *Megachile*, VF muy efectivos, fueron más abundantes durante el mes de noviembre, coincidiendo con el período en que solo se encontraba en floración el cultivar GRI8.

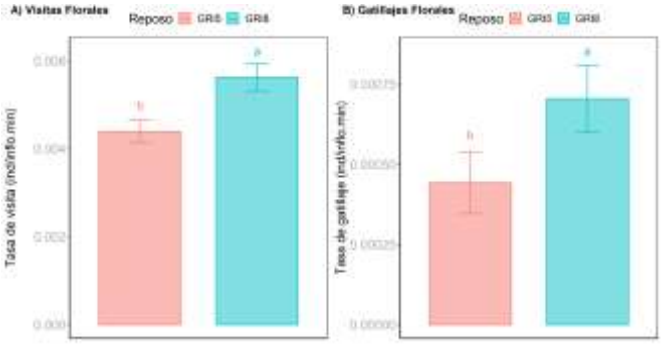


Figura 1. A) Tasa de visita (individuos/inflorescencia.minuto) y **B)** de gatillaje (gatillajes/inflorescencia.minuto) para los grupos GRI5 Y GRI8. Se muestran los valores promedios junto a su error estándar (EE). Letras distintas indican diferencias significativas (primero ANOVA, luego Tukey's test: *P value* <0.05).

También el número de vainas y de semillas formadas fue significativamente mayor para el cultivar GRI8 en comparación al GRI5 (Tabla 1).

Tabla 1. Número de vainas por inflorescencia (vainas/inflor.) y de semillas por vaina (semillas/vainas) en dos grupos de reposo invernal (GRI 5 y GRI 8). Se muestran valores promedios junto a su error estándar (EE). Para cada variable, letras distintas indican diferencias significativas (primero ANOVA, luego Tukey's test: *P value* < 0.05).

	Variable	GRI5	GRI8
A)	Vainas/inflo	6,24 (±0,45) b	9,38 (±0,34) a
B)	Semillas/vaina	5,67 (±0,41) b	7,37 (±0,44) a

La respuesta del número de vainas puede ser explicada por un mayor número de gatillajes que representan visitas efectivas, mientras que el número de semillas por vaina no puede ser atribuido tan fácilmente a este factor (Haedo *et al.* 2022). Es probable que las condiciones climáticas más favorables para el llenado de mediados de primavera, comparadas con las de fines de primavera o comienzos del verano, tengan un rol más importante sobre esta variable.

Conclusiones

Los resultados sugieren que la interacción entre cultivares con distinto periodo de latencia y la actividad de VF tiene consecuencias relevantes en la producción de semillas. Futuros estudios deberían evaluares si esta respuesta está mediada por la atractividad de cada cultivar o por cambios temporales en el pool de VF.

Bibliografía

Haedo JP *et al*. (2022). Ecología Austral **32**, 297-306.

GSF 3 Impacto del sombreo y la defoliación en el llenado de frutos de alfalfa (*Medicago sativa* L.) de distinto grupo de reposo

Gatti ML[1]*, Giménez A[2], Pagani O[1], Niz J[1], Coffen C[1]
[1] Cátedra de Forrajicultura, Dpto. de Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires (FAUBA).
[2] Cátedra de Sanidad y manejo agroecológico, Universidad Católica de Santiago del Estero (UCSE).
*E-mail: mgatti@agro.uba.ar

Impact of shading and defoliation on the grain filling of alfalfa (Medicago sativa L.) with different fall dormancies

Introducción

Medicago sativa L. (alfalfa) es una leguminosa perenne que solapa crecimiento vegetativo y reproductivo y en la que el llenado de frutos no es un destino prioritario. El llenado de frutos es altamente dependiente de los asimilados provenientes de la fotosíntesis actual y de su transferencia hacia los órganos reproductivos. La cigota puede abortar por la reducción de fotosintatos asociada a estreses (Genter *et al.*, 1997). Por otra parte, existen numerosos cultivares que presentan un funcionamiento diferencial según su grupo de reposo invernal (GRI). Entonces, nos preguntamos ¿la alfalfa mantendrá el llenado de frutos y el rendimiento de semillas con sombreo y defoliación?, ¿funcionarán de manera similar ambos estreses?. Si no pudiera mantener el rendimiento: ¿qué componente se afectará más?, ¿se comportarán de manera similar los GRIs?

Materiales y Métodos

En el campo experimental de la FAUBA, se estableció un ensayo factorial con 18 macetas y 3 tratamientos (n=3). El primer factor fue el GRI de alfalfa: GRI 5 (Cv. Candela; con latencia invernal) vs. GRI 8 (Cv. Monarca; sin latencia invernal) x 2 tipos de estrés: sombreo (S: igual área foliar pero menor radiación transmitida) o defoliación (D: disminución del área foliar para interceptar radiación) + un testigo; sin estrés. La unidad experimental fue la planta. La siembra se realizó en marzo de 2022. Se fertilizó con P y KSO_4. El segundo corte se realizó cuando las plantas alcanzaron nuevamente la etapa morfológica 6 (floración tardía con ≥ 2 nudos con flores abiertas por tallo pero aún sin vainas; Kalu y Fick (1981) y luego se dejó florecer. Una vez cumplido el proceso de polinización natural se impusieron los tratamientos durante el período de llenado de frutos (Genter *et al.*, 1997). Esto ocurrió el 23/11 en el GRI 8 y el 15/12 en el GRI 5. Se estableció un S del 33% mediante media sombras y se realizó una D del 50% de los folíolos presentes en nudos alternos de cada planta. Se evaluó el llenado de frutos durante la primavera con fotoperíodos crecientes cuando la alfalfa prioriza la partición de carbono a la parte aérea (Teixeira *et al.*, 2008). Las cosechas se realizaron el 14/12/22 y el 5/1/23, en el GRI 8 y 5, respectivamente, cuando ¾ partes de las vainas presentaron color marrón oscuro. El material cosechado se separó en tallos vegetativos y reproductivos sobre los que se determinaron los componentes del rendimiento. Los resultados se analizaron mediante análisis de varianza y prueba de Tukey (α=0,05).

Resultados y Discusión

No existieron interacciones entre los componentes del rendimiento analizados. Ambos GRIs presentaron similar densidad de tallos reproductivos (25 por planta) debido a que este componente del rendimiento ya se había definido al momento de imponer los tratamientos. El GRI 8 presentó mayor densidad de vainas por inflorescencia y de semillas por planta respecto al GRI 5 (Tabla 1).

Tabla 1. Resultados del análisis de la varianza comparando el efecto de los grupos de reposo (GRI; 8 vs. 5) y los tipos de estrés ((sombreo (S) o defoliación (D) vs. testigo sin estrés (C)) sobre los componentes del rendimiento (n=3). Los resultados son los valores medios y los valores los F y *P*. Letras mayúsculas diferentes indican diferencias entre GRI y minúsculas, entre tipos de estrés.

	Grupo de reposo		Tipo de estrés	
Inflorescencias por tallo (nº.tallo^{-1})	GRI 5= 10,14 A GRI 8= 13,04 A	F= 3,47 *P*=0,0871	C= 14,37 b S= 14,35 b D= 6,07 a	F=12,61 *P*=0,0071
Vainas por inflorescencia (nº.inflores^{-1})	GRI 5= 4,2 A GRI 8= 8,4 B	F= 66,88 *P*< ,0001	C= 6,82 b S= 7,31 b D= 4,80 a	F= 9,00 *P*= 0,0041
Semillas por vaina (nº.vaina^{-1})	GRI 5= 5,4 A GRI 8= 5,9 A	F= 0,69 *P*= ,4240	C=6,0 a S= 5,3 a D= 5,6 a	F= 0,47 *P*= 0,6340
Semillas por planta (nº.planta^{-1})	GRI 5= 6809A GRI 8= 17182 B	F= 8,82 *P*=0,0117	C= 17118a S=12850ab D= 6019 b	F= 3,43 *P*= 0,04

El testigo mantuvo los dos destinos sólo en el GRI 8; superpuso crecimiento reproductivo y vegetativo (Tabla y Figura 1). El S y la D tuvieron efectos diferenciales sobre el llenado de frutos. El S mantuvo el número de semillas por planta debido a que no modificó las inflorescencias por tallo y las semillas por inflorescencia respecto al testigo (Tabla 1). La alfalfa ya ha sido documentada como evasora del sombreo (Varella et al, 2011). Bajo las condiciones del ensayo, la alfalfa promovió la semillazón pero limitó el crecimiento vegetativo de las plantas (Figura 1). La D redujo sensiblemente el rendimiento de semilla (65%) al impactar sobre el número de inflorescencias por tallo y de vainas por inflorescencia. La prioridad de las plantas fue promover el crecimiento vegetativo (Figura 1) de manera de reestablecer el área foliar perdida, pero a expensas del llenado de frutos que fue un destino secundario. El número de semillas por vaina y su peso (2,5 g.1000 semillas) fueron componentes estables del rendimiento entre GRIs y tipos de estrés.

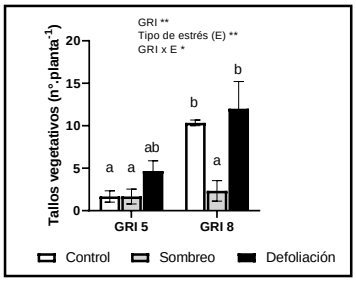


Figura 1. Densidad de tallos vegetativos (n°.planta^{-1}) asociada al efecto de los grupos de reposo (GRI) y los tipos de estrés (E) (n=3). * *P*< 0,05.

Conclusiones

La alfalfa solo mantuvo el rendimiento de semilla bajo sombreo. Las plantas defoliadas priorizaron la reconstrucción del área foliar. El GRI 8 presentó más semillas por planta que el GRI 5 debido posiblemente a una polinización más efectiva.

Bibliografía

Kalu BA y Fick GW (1981) Crop Science **2**, 267-271.
Genter T *et al.* (1997) J.Exp.Bot **48** (315), 1815- 1823.
Teixeira EI *et al.* (2008) Eur J. of Agronomy **28**, 103-111.
Varella AC *et al.* (2011). Agrof Syst **81**, 157- 173.

GSF 4 Tolerancia al anegamiento y al anegamiento salino en policruzamientos de festuca alta con diferente fenología

Di Bella CE[12]*, Padola MB[2], Schrauf GE[3], Grimoldi AA[12]
[1] IFEVA-CONICET; [2] Cátedra de Forrajicultura; [3] Cátedra de Genética, Facultad de Agronomía, UBA
*E-mail: dibella@agro.uba.ar

Tolerance to waterlogging and saline waterlogging in tall fescue polycrosses with different phenology

Introducción

Actualmente gran parte de la actividad ganadera se desarrolla en áreas con suelos marginales (i.e. salinos, anegables o con estrés combinado). En este contexto, obtener materiales de buena calidad forrajera y tolerantes a los estreses expuestos resulta de gran importancia. *Schedonorus arundinaceus* (Schreb.) Dumort. (festuca alta) es una gramínea forrajera alógama con gran variabilidad genética entre cultivares. Dentro de esta variabilidad, el cv Cajún II se caracteriza por tolerar suelos pesados, anegables y alcalinos-sódicos y el cv Aprilia por tener muy buena calidad y un crecimiento más temprano (i.e. otoño-invernal). El objetivo del trabajo fue evaluar la tolerancia al anegamiento, salinidad y estrés combinado del cv Aprilia a partir del policruzamiento con material seleccionado del cv Cajún.

Materiales y Métodos

Se utilizaron dos materiales de festuca alta: cultivar comercial de Aprilia (cvA), y una progenie de madre Aprilia (pA) obtenida a partir de un proceso de selección llevada a cabo por la Cátedra de Genética de la FAUBA. Esta progenie se logró como resultado de un proceso de selección y policruzamiento de individuos de Cajún y Aprilia creciendo en campos bajos y salinos de la provincia de Buenos Aires. Para lograr el policruzamiento se realizó una inducción forzada a la floración, para lograr una sincronización temporal de la misma entre los cultivares que espontáneamente no se produciría por poseer fenologías distintas. El experimento se realizó en invernáculo (FAUBA; T° prom y radiación PAR de 19°C y 1400 µmol m^{-2} s^{-1}, respectivamente). Las semillas de cvA y pA se sembraron al azar en cubos de espuma fenólica, sostenidos en una bandeja de germinación ubicada dentro de una batea de 50 x 35 x 15 cm con solución nutritiva (SN; Hoagland al 50%). Luego de 32 días (macollo con dos hojas totalmente expandidas), las plantas fueron sujetas a cuatro tratamientos durante 14 días (n=12): control (SN + aireación), anegamiento (SN + hipoxia por agregado de agar y burbujeo con N_2), salinidad (SN + aireación + 150 mM NaCl) y anegamiento salino (igual que A + 150 mM NaCl). Tanto al inicio (con plantas extra) como al final del período experimental se secó y pesó la biomasa aérea y subterránea para calcular la tasa de crecimiento relativo (TCR; Hunt 1982). Asimismo, se registró en cada cosecha el número y peso de macollos adultos (con más de 1 hoja totalmente expandida) y juveniles, y el número de hojas senescidas. Se realizaron ANOVAs (LSD Fisher; P<0,05) para evaluar diferencias entre el cultivar y su progenie para cada tratamiento.

Resultados y Discusión

Como resultado del policruzamiento, la progenie de madre Aprilia (pA) presentó mayor TCR de la biomasa total en comparación con el cultivar comercial (cvA) al ser sometida al tratamiento de A (↑21%) y AS (↑19%) (P<0.05; Fig. 1A). Asimismo, se evidenció un aumento en la TCR de pA en condiciones control (↑17%; P <0.05; Fig 1A). Las mayores TCR de la progenie se explican por una mayor TCR de la biomasa aérea (P<0.05; Fig. 1B) respecto a la subterránea que no presentó cambios (P>0.05; datos no mostrados). Esto es esperable en condiciones de anegamiento. En los tratamientos C, A y AS, la mayor TCR de la biomasa aérea se explica por un aumento tanto en el número como en el peso de los macollos, respecto al inicio de los tratamientos (ver como se igualan con el cv respecto al tiempo inicial; Tabla 1). En cambio, en condiciones de S, se ve afectado principalmente el peso de los macollos, seguramente por menor tamaño de cada fitómero y no por una mayor tasa de senescencia foliar (Tabla 1).

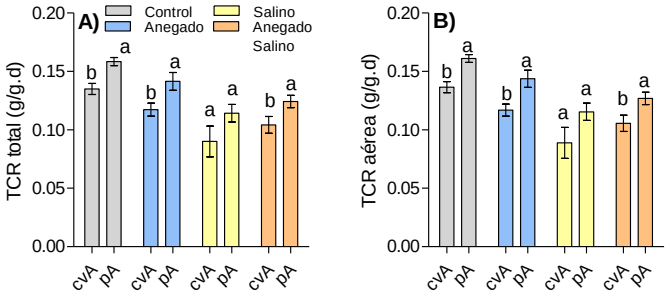


Figura 1. Tasa de crecimiento relativa (TCR, g/g.d) de la biomasa total (A) y aérea (B) del cultivar comercial Aprilia (cvA) y la progenie (pA) para los tratamientos control, anegado, salino y anegado salino. Se muestran promedios ± E.E (n=12). Letras distintas indican diferencias significativas entre cvA y pA para cada tratamiento (LSD Fisher, P<0.05).

Tabla 1. Número/generación (Δ) de macollos y peso de macollos al inicio y al final del experimento, y numero de hojas senescidas finales para cada uno de los tratamientos. Se muestran promedios y (E.E) (n=12). Diferencias significativas entre cvA y pA se indican en negrita (LSD Fisher, P<0.05).

	Inicial	
	cvA	pA
Macollos total (n°/planta)	**1,6** (0,16)	**1,1** (0,09)
Peso mac adulto (g/mac)	**0,03** (0,002)	**0,02** (0,002)

	Control		Anegado		Salino		AS	
	cvA	pA	cvA	pA	cvA	pA	cvA	pA
Δ mac total (n°/planta)	2,1 (0,28)	2,4 (0,17)	2,3 (0,34)	1,7 (0,18)	1,0 (0,23)	1,0 (0,19)	1,1 (0,22)	1,0 (0,23)
Peso mac adulto (g/mac)	0,07 (0,004)	0,06 (0,005)	0,05 (0,003)	0,07 (0,009)	**0,08** (0,009)	**0,06** (0,004)	0,07 (0,008)	0,07 (0,008)
Hojas senescidas (n°/planta)	0,5 (0,16)	0,3 (0,15)	0,0 (0,00)	0,1 (0,08)	0,7 (0,14)	0,7 (0,14)	1,2 (0,21)	0,9 (0,23)

Conclusiones

El mejor comportamiento de la progenie (pA) podría deberse a una recombinación genética de sus parentales, debido a una incorporación de alelos Cajún, que le otorgarían mayor vigor y tolerancia al A y AS al cultivar Aprilia. Futuros análisis genómicos de la progenie son necesarios para conocer la proporción de cada padre en la descendencia. Además, resulta importante evaluar en un futuro la calidad forrajera de la progenie Aprilia respecto a su parental para evaluar si hubo cambios en ese rasgo, así como también la evaluación de los materiales a campo. Los resultados demuestran la factibilidad de policruzamientos entre materiales con fenología y características distintas en el mejoramiento genético de festuca alta.

Bibliografía

Hunt R (1982) *Ann Bot* **50**, 317-328.

GSF 5 Variabilidad en la germinación y peso de semillas de poblaciones espontáneas de *Sporobolus indicus* de la estepa de halófitas bonaerense

May MP*, Bezus R, Porto N, Entío L.
Curso Introducción al Mejoramiento Genético, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales -Universidad Nacional de La Plata.
*E-mail: paula.may@agro.unlp.edu.ar

Variability in germination and seed weight of spontaneous populations of Sporobolus indicus in the Buenos Aires halophyte steppe

Introducción

En suelos halomórficos de la Pampa Deprimida, con bajo porcentaje de materia orgánica y distintos niveles de sodicidad y/o salinidad se desarrollan las estepas de halófitas. La principal actividad productiva de la zona es la cría bovina que, mediante el pastoreo, altera la estructura y composición del pastizal. Dadas las restricciones de estos ambientes para el establecimiento y desarrollo de especies exóticas, las comunidades de halófitas constituyen un recurso forrajero valioso. Una alternativa para aumentar la sustentabilidad y productividad en estos agroecosistemas es la reincorporación de especies nativas, recuperando o manteniendo su biodiversidad funcional. Una de las gramíneas nativas de la estepa de halófitas de la Cuenca del Salado es *Sporobolus indicus*, de buena calidad nutritiva, habilidad colonizadora, resistente al pisoteo y al pastoreo intenso.

Reincorporar germoplasma local implica la conformación de poblaciones domesticadas de la especie y su estudio. El objetivo de este trabajo fue analizar la variabilidad en la germinación entre poblaciones espontáneas de *S. indicus*, según el peso de las semillas.

Materiales y Métodos

En abril de 2022, en lotes halomórficos de los partidos de Magdalena y Punta Indio (Bs. As.) se recolectaron cariópsides maduras de cinco poblaciones (EA, ER, DEFR, DEFO y GU) espontáneas de *S. indicus*. Se almacenaron a 4°C hasta iniciar el ensayo en el mes de noviembre. Los frutos de cada población sin sus coberturas (como se dispersan naturalmente) fueron clasificados en forma visual en dos categorías de tamaño “grandes” y “pequeñas”. Se determinó el peso de dichas categorías pesando 50 cariópsides por cada población y categoría (n=3), reestableciendo las categorías como “pesadas” y “livianas”. Las pruebas comenzaron luego de 7 meses de almacenamiento de las cariópsides, teniendo en cuenta que estudios previos para la especie determinan una dormición entre 5 y 8 meses. Cariópsides de cada población y categoría fueron colocadas sobre papel absorbente y humedecido, en cajas de Petri en cámara de cría (50 cariópsides de cada población y categoría de semilla, con 3 repeticiones, cámara INGELAB, con luces LED). Las condiciones de temperatura y luminosidad se mantuvieron controladas, alternando fotoperiodo de 10 hs de oscuridad a 20°C y 14 hs de luz a 30°C. Se registraron diariamente las cariópsides germinadas (radícula ≥ 2 mm). Se determinó: porcentaje de germinación acumulada (Gac%) e índice de velocidad de emergencia (IVE). Se realizó ANOVA y prueba de Tukey $P \leq 0,05$).

Resultados y Discusión

La evaluación de peso de cariópsides solo mostró diferencias significativas $P \leq 0,05$) entre los conjuntos livianas y pesadas. Entre poblaciones no se observaron diferencias, lo que indicaría variabilidad de pesos en semillas dentro de la misma panoja. Se encontraron diferencias en la Gac% entre las categorías de semillas. Las semillas pesadas mostraron un 60% más de germinación. Considerando las poblaciones, solo EA muestra valores de germinación superiores pudiendo esto ser producto de los momentos y la intensidad de pastoreo antes de la recolección. Resultan considerables las diferencias de IVE, denotando una clara relación con el tamaño de la semilla. Este es importante ya que indica la necesidad de definir las condiciones de manejo para lograr semillas con esas características, que mejoren la implantación en esos ambientes restrictivos. Entre las poblaciones evaluadas se destaca EA que muestra un IVE claramente superior. No se determinó viabilidad con tetrazolio para cariópsides no germinadas dada la ausencia de protocolos para forrajeras nativas no domesticadas; aunque se tendrá en cuenta en futuras determinaciones.

Tabla 1. Peso de semilla, porcentaje de germinación e IVE ±error estándar para cinco poblaciones espontáneas y dos categorías de tamaño de semilla de *S. indicus,* provenientes de estepas de halófitas de la Cuenca del Salado (provincia de Buenos Aires).

	Peso (g) ±EE	Germinadas (Gac%)	IVE
Tamaño			
Livianas	8,79 ± 0,22 b	16.3 b	1.35 b
Pesadas	11,02 ± 0,22 a	26.2 a	2.14 a
Población			
Doña Ema Frente (DEFR)	9,9 ±3,4	21.4 b	1.79 b
Doña Ema Fondo (DEFO)	9,9 ±3,4	11.7 b	0.837 c
El Amanecer (EA)	10 ±3,4	40.7 a	3.14 a
El Rodeo (ER)	10 ±3,4	15.4 b	1.64 bc
Gustavo (GU)	9,6 ±3,4	16.8 b	1.31 bc
Interacción	ns± 4,9	ns	ns

Letras diferentes indican diferencias significativas; ns: no significante.

Conclusiones

No se encontró variabilidad entre poblaciones para el peso de semillas. Las diferencias en los pesos de semilla encontrados determinan diferencias importantes en los porcentajes de germinación y en el IVE. El resultado indica la necesidad de considerar los factores que influyen en la definición del peso de las semillas, para establecer posibles estrategias cuando se busca incrementar la presencia de esta especie en ambientes con limitaciones para la implantación.

GSF 6 Germinación de semillas de germoplasma mejorado de *Pappophorum vaginatum*: efecto de la fertilización nitrogenada

Ciarrocchi G, Delpratto E, González Giraldo C, Porto N, Entio LJ*, Bezus R, Andrade N
Cát. Mejoramiento Genético, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales - UNLP, La Plata, Argentina.
*E-mail: lisandro@agro.unlp.edu.ar

Seed germination of improved germplasm of Pappophorum vaginatum: effect of nitrogen fertilization

Introducción

Pappophorum vaginatum Buckley (papoforo) (*Pv*) es una gramínea perenne nativa del continente Americano y presente, entre otras regiones de Argentina, en pastizales del sudoeste semiárido de la provincia de Buenos Aires. Allí la producción ganadera en base a pastizales es importante y papoforo (Pv) es una de las pocas especies palatables de crecimiento primavero-estival. Su alta preferencia por los herbívoros domésticos la hace "decreciente" en situaciones de sobrepastoreo. El aumento de su abundancia (por ejemplo, incorporando materiales seleccionados) sería importante no solamente para aumentar la producción de carne sino también para recuperar/mantener la biodiversidad del pastizal. Estudiar la expresión de caracteres vinculados a la producción de semillas de la especie así como tecnologías que la potencien, sería fundamental para planificar un plan de multiplicación de germoplasma mejorado. Así, el objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la fertilización nitrogenada en la planta madre sobre la germinación de semillas producidas por germoplasma mejorado de Pv.

Materiales y Métodos

En septiembre de 2019 se sembraron en bandejas plantineras en invernáculo, semillas de los germoplasmas (G1, G2, G8, G9) obtenidos después de 3 ciclos de selección para mejorar la implantación y la producción de forraje y semillas a partir de poblaciones espontáneas recolectadas en la región semiárida bonaerense en diciembre de 2012. En febrero 2020, 70 plantas por germoplasma se trasplantaron a campo (Estación Experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP) a 0,5 m entre surcos y 0,3 m entre plantas. En macollaje del 1er y 2do año (13/10) se realizó una fertilización nitrogenada con urea (40 kg/ha) de manera manual a la mitad de las plantas de cada material seleccionado.

El 13/12/2021 se cosecharon de cada individuo por separado (n= G1 y G8: 66; G2: 64 y G9: 58) todas las panojas y se colocaron en bolsas de papel madera. De cada individuo se tomaron al azar 10 semillas formando un bulk de ~300 semillas para cada combinación de tratamientos Germoplasma*Fertilización. Se usó un diseño completamente aleatorizado (n=4). La unidad experimental fue una caja de Petri (9 cm de diámetro) con 50 semillas. Las semillas se colocaron con sus envolturas (glumelas: lemma y pálea) sobre papel de filtro humedecido para su germinación. Luego de 24 h de imbibición, y cada 24 h durante todos los días que duró el ensayo, se registró el número de semillas germinadas (radícula ≥ 3mm) y controló que el papel de filtro estuviera humedecido. El ensayo finalizó luego de cuatro días consecutivos sin germinación de semillas (desde el día 32 al 36 desde la imbibición) considerando el germoplasma que mostró el período más extenso para germinar. Se determinaron: (1) el porcentaje de germinación acumulada (Gac%), (2) el índice de velocidad de germinación (IVG), (3) tiempo hasta 50% de Gac. El IVG se calculó: IVG= G1/T1 + G2/T2+….+Gn/Tn, donde G= semillas germinadas; T= día de germinación; n= día del último control de germinación (Maguire, 1962). El rango de temperaturas en el laboratorio durante el estudio fluctuó entre 30,5 °C y 24 °C y las temperaturas medias máximas y mínimas ± error estándar fueron 27,9 °C ± 0,2 y 25,6 °C ± 0,3; respectivamente (14/10 h luz/oscuridad). Se aplicó ANOVA y prueba de Tukey $P \leq 0,05$).

Resultados y Discusión

Para Gac(%) e IVG la interacción Germoplasma x Fertilización fue significativa $P \leq 0,05$). En ambos casos sólo G8 tuvo un efecto diferencial entre el control (SF) y la fertilización (F) (G8*F>G8S*F). Para T50 sólo hubo efecto significativo $P \leq 0,05$) de la fertilización (F<SF) (Tabla 1).

Conclusiones

El tipo, dosis y momento de fertilización ensayada sólo muestra una mejora en dos parámetros germinativos (Gac e IVG) de uno de los germoplasmas seleccionados (G8). Por su parte, se observa una reducción de casi 17 h en alcanzar el 50% de germinación acumulada cuando los germoplasmas son fertilizados. De todos modos para ser una especie con poca historia de domesticación los porcentajes de germinación fueron elevados. A futuro se recomienda experimentar con diferentes tipo y dosis de fertilizantes así como distintos momentos de aplicación de los mismos o desdoblamientos de las dosis.

Tabla 1. Germinación de semillas de plantas de germoplasma mejorado de *Pv* (G1, G2, G8, G9) con (F) y sin fertilización nitrogenada (SF). Letras diferentes dentro de cada parámetro indican diferencias significativas. Prueba de Tukey (p≤0,05).

Germoplasma x Fertilización	Germinación acumulada (%)	Índice de velocidad de germinación
G1 F	86 ±2,83 ab	12,76 ±0,7 bc
G1 SF	82,5 ±2,83 ab	13,3 ±0,78 ab
G2 F	81 ±2,83 b	10,66 ±0,51 bc
G2 SF	78 ±3,56 b	9,37 ±0,52 c
G8 F	96 ±16,3 a	16,89 ±0,67 a
G8 SF	74,5 ±2,22 b	10,33 ±0,85 bc
G9 F	78 ±1,41 b	12,01 ±0,7 bc
G9 SF	86,5 ±5,83 ab	12,93 ±1,46 bc

Fertilización	Tiempo hasta 50% de germinación acumulada (días)
F	3,81 ±0,14 b
SF	4,5 ±0,26 a

GSF 7 Producción de forraje de agropiro alargado creciendo en condiciones de estrés hídrico

Leguizamón M[1], Ferraro O[1], Guillén R[1], Acuña ML[1,2]
[1]Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires; [2]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Pergamino
*E-mail: mirandaleguizamon@gmail.com

Tall wheatgrass forage production growing under drought conditions

Introducción

En Argentina, la agriculturización ha llevado a una expansión de la actividad agrícola en zonas tradicionalmente ganaderas, lo que ha provocado la relocalización de la ganadería en ambientes con limitaciones en el potencial productivo. Ante esta situación, se hace necesaria la búsqueda de especies forrajeras adaptadas a estos ambientes restrictivos, el agropiro alargado es una de las especies gramíneas templadas que se presenta como una opción. El objetivo de este trabajo fue evaluar la producción de materia seca acumulada promedio de familias de medios hermanos (FMH) de agropiro alargado creciendo en condiciones de estrés hídrico.

Materiales y Métodos

El experimento se llevó a cabo en invernáculo de la EEA INTA Pergamino (S 33° 56' 48.655''O 60° 33' 53.26'') en condiciones semicontroladas. Se estudiaron 10 FMH (1 a 10) de agropiro alargado que en estudios previos demostraron buen comportamiento productivo en condiciones halomórficas y dos cultivares utilizados como testigos (11 y 12). Se sembraron 8 plántulas de cada FMH en macetas jardineras con sustrato arena-tierra (3:1). El diseño experimental fue un BCA con tres repeticiones y se aplicaron tres tratamientos: T1 (tratamiento control, 100% de capacidad a campo), T2 (50% de capacidad a campo) y T3 (30% de capacidad a campo). La humedad edáfica fue controlada con sonda TDR 300. Se realizaron tres cortes: a los 15, 63 y 97 días respectivamente desde el inicio de los tratamientos. Las muestras se secaron en estufa y posteriormente fueron pesadas en balanza de precisión. Para obtener la producción de materia seca acumulada (PMSA) se sumó la producción de los tres cortes.

Los análisis se realizaron a través de modelos lineales mixtos utilizando Infostat® en interfaz con R.

Resultados y Discusión

Los resultados del ANOVA indicaron que hubo efecto en FMH y efecto de tratamientos pero no hubo interacción. Esto permitió evaluar el comportamiento promedio de cada FMH y de cada tratamiento.

En la tabla 1 se observa la PMSA. En particular, se ha constatado que el tratamiento control es el que mayor PMSA produjo, mientras que para una sequía intermedia (T2) la PMSA se redujo en un 27% respecto al tratamiento control y, para el tratamiento de sequía intensa (T3) la PMSA fue un 78,5% menor.

En la figura 1 se observa el desempeño promedio de PMSA de cada FMH para todos los tratamientos. Se ha podido determinar que el PMSA es significativamente diferente para las FMH, siendo la FMH 5 la que se destaca por su buen comportamiento, diferenciándose significativamente de las FMH 4, 7 y 12 donde la PMSA fue entre 28 y 37% menor que la FMH 5.

Conclusiones

Esta información aporta conocimiento en la especie para demostrar cómo afectan los distintos niveles de estrés hídrico a la PMSA.

Existe variabilidad genética entre las FMH evaluadas destacándose la FMH 5, promisoria de ser incorporada a futuros programas de mejoramiento genético de la especie.

Tabla 1. Medias ajustadas y errores estándares para los distintos tratamientos. Letras distintas indican diferencias significativas (*P*<0,05)

Trat	Media	E.E			
1	1,77	0,07	A		
2	1,29	0,07		B	
3	0,38	0,07			C

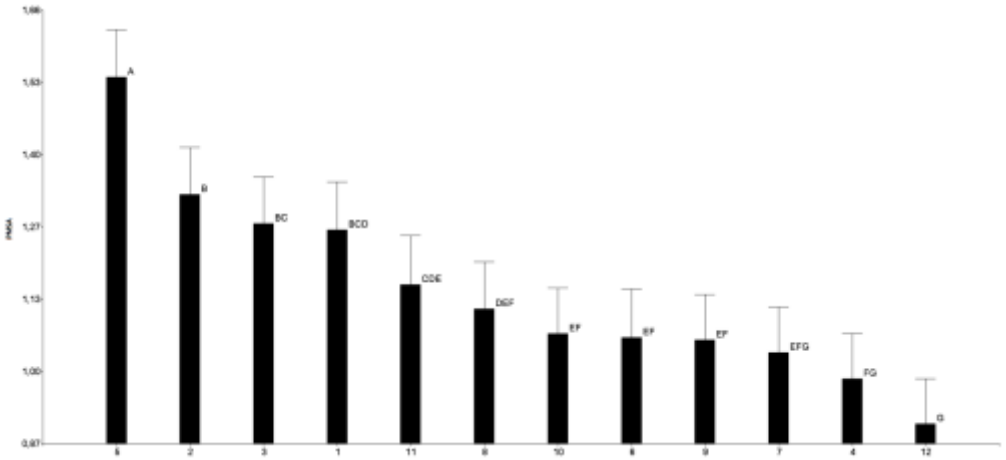


Figura 1. Peso de materia seca acumulada (PMSA) promedio en gramos para las FMH (1-10) y dos cultivares testigos (11 y 12) y desvío estándar. Letras distintas indican diferencias significativas (*P*<0,05)

GSF 8 Variabilidad en caracteres de producción de semilla de poblaciones de festuca alta

Palacios NS*[1], Affinito A [2], Varea I [2], Andrés AN[2]
[1] CIC-UNNOBA, [2] INTA-UNNOBA
*E-mail: natalia_spalacios@hotmail.com

Variability in seed production traits of tall fescue populations

Introducción

Festuca alta es una de las gramíneas forrajeras más valorada en la alimentación del ganado vacuno en Argentina. Si bien existen numerosos cultivares en el mercado, las consecuencias del cambio climático crean la necesidad de explorar nuevo germoplasma en el borde del nicho ecológico de la especie (Scheneiter *et al.*, 2015) para generar cultivares tolerantes a estreses abióticos y de elevada producción de semillas. El objetivo del estudio fue evaluar la variabilidad fenotípica y genética en caracteres de producción de forraje y semilla entre y dentro de poblaciones recolectadas en ambientes de elevadas temperaturas y sequía. En este trabajo se presentan los resultados de los caracteres asociados al rendimiento de semilla ya que es uno los aspectos más importantes en la selección de forrajeras para la difusión de un nuevo cultivar. En general los caracteres asociados al rendimiento de semillas son altamente dependientes del genotipo y de las condiciones ambientales.

Materiales y métodos

Se estudiaron nueve poblaciones (Palacios *et al.*, 2019) en el campo experimental de la EEA Pergamino, cada una representada por 15 genotipos (tres clones por genotipo) distanciados (0,60 m) en un DBCA con 3 repeticiones. Los caracteres evaluados fueron: número de macollos (Nmac), número (Npan) y largo de panoja (Lpan), número de ramificaciones/panoja (Nram), peso total de semillas (Psem) y peso de mil semillas (Pmil). El comportamiento promedio de las poblaciones se analizó mediante Infostat/P y su interfaz con R (MLGM). Se obtuvieron la variancia del error, varianza fenotípica, varianza genética y la heredabilidad en sentido amplio o GDG para cada carácter ($H^2=V_g/(V_g+V_e)$).

Resultados y Discusión

En este estudio se detectaron diferencias altamente significativas ($P<0,001$) entre las poblaciones para todas las variables analizadas, con excepción del número de ramificaciones (Tabla 1). Las poblaciones 1, 2, 8 y 5 lograron el mayor Psem; las 1, 2, 6, 7 y 9 el mayor Pmil y la 8 el mayor Npan. Resultados similares fueron declarados por otros autores (Piano *et al.*, 2007; Majidi *et al.*, 2009), señalando un gran potencial en la especie para mejorar la producción de semilla.

La mayoría de las poblaciones mostraron variación intra-poblacional dependiente del carácter analizado, siendo las poblaciones 1, 3 y 6 las más variables (Tabla 2). Este hecho podría ser consecuencia del sistema reproductivo alógamo de la especie, de su elevada autoincompatibilidad y del efecto de la selección como parte de procesos micro-evolutivos en los ambientes de colecta.

Las heredabilidades por población en general fueron elevadas. La variable Npan obtuvo heredabilidades medias en las poblaciones 6 y 9 y altas en la población 4. La variable Psem obtuvo heredabilidades intermedias en la mayoría de las poblaciones y heredabilidades altas en las poblaciones 1 y 3. La variable Pmil obtuvo heredabilidades intermedias en las poblaciones 1, 2 y 3 y heredabilidades altas en el resto de las poblaciones demostrando que existe una alta posibilidad de realizar selección.

Tabla 2. Grado de determinación genética (GDG) basado en individuos y errores de estimación del GDG (E.E.) para caracteres relacionados a la producción de semillas evaluados en nueve poblaciones de festuca alta.

Población	Nmac	Npan	Psem	Pmil
1	0,09±0,07	0,33±0,13	0,79±0,14	0,48±0,15
2	0,13±0,08	0,25±0,12	0,26±0,13	0,42±0,14
3	0,44±0,10	0,19±0,12	0,82±0,13	0,37±0,14
4	0,04±0,07	0,73±0,14	0,28±0,13	0,64±0,15
5	0,19±0,08	0 ±0,09	0,36±0,14	0,82±0,13
6	0,37±0,10	0,46±0,15	0,41±0,14	0,59±0,15
7	0,17±0,08	0 ±0,09	0,48±0,15	0,90±0,10
8	0 ±0,06	0,12±0,11	0,50±0,15	0,68±0,15
9	0,17±0,08	0,55±0,15	0,33±0,14	0,66±0,15

Conclusiones

Se corroboró la existencia de variabilidad genética entre y dentro de las nueve poblaciones de festuca en caracteres asociados a la producción de semillas, aportando información y germoplasma para futuros programas de mejoramiento.

Bibliografía

Majidi MM, Mirlohi A, Amini F (2009) *Euphytica* 167: 323- 331.

Palacios NS, Díaz Paleo A, LAVANDERA J, ANDRES A (2019) *Rev. Tecnología Agropecuaria (RTA)*, vol. 10, nº 39. EEA-INTA Pergamino. ISSN digital: 2469-164X.

Piano E, Annicchiarico P, Romani M, Pecettti L (2007) *Plant Breeding* 126, 644-646.

Scheneiter JO, Kaufmann LL, Ferreyra AR, Llorente T (2015) *Grass and Forage Science*, 71. 403–41.

Tabla 1. Media y error estándar de los caracteres reproductivos por planta para cada población (Pob.) de festuca alta

	Pob. 1	Pob. 2	Pob. 3	Pob. 4	Pob. 5	Pob. 6	Pob. 7	Pob. 8	Pob. 9
Nmac	179,4±66,1 B	183,4±76 B	189,4±72 B	155±62,9 A	190,3±74,8 B	209±82,3 C	157,1±89 A	220,7±76 C	207,9±67,1 C
Npan	101,3±43,3 B	97,6±40,2 B	93,2±40 B	96,8±38,2 B	87,9±29,4 B	89,7±46,4 B	79±29,8 B	118±35,1 C	66,3±30,7 A
Lpan(cm)	23,3±5,1 B	21,2±5,2 A	20,3±4,8A	21,2±3,5 A	22,3±2,9 B	22,9±4,2 B	21,5±4,5 A	22,9±3,8 B	22,6±3,5 B
Nram	8,6±2,1 A	8,5±2,2 A	9,1±3,2 A	8,8±1,9 A	8,4±1,7 A	8,5±1,8 A	8,7±3,3 A	10,2±3,1 A	8,5±2 A
Psem (g)	17,3±15,4 B	18±8,9 B	9,8±8,5 A	8,2±5,3 A	15,4±8,5 B	11,4±7,9 A	11,3±8,5 A	16±11,1 B	12,5±7,6 A
Pmil (g)	2,1±0,3 C	2,2±0,2 C	1,7±0,4 A	1,7±0,4 A	2±0,4 B	2,1±0,3 C	2,1±0,5 C	1,8±0,3 B	2,2±0,3 C

GSF 9 Determinación de calidad nutritiva en poblaciones de festuca alta

Palacios N[1]*, Mattera J[2,3], Andrés A[1,2,3]

[1]Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires. [2]EEA Pergamino (INTA). [3]Universidad Nacional de San Antonio de Areco.

*E-mail: natalia_spalacios@hotmail.com

Determination of nutritive value in populations of tall fescue

Introducción

Entre las especies de mayor relevancia en la alimentación animal se destaca festuca alta (*Festuca arundinacea* Schreb. var. *arundinacea*). La exploración de germoplasma adaptado a diversas condiciones de manejo y ambientales permite aportar conocimientos y genotipos para el desarrollo de nuevos cultivares. El objetivo del estudio fue evaluar la variabilidad en la producción y calidad del forraje de poblaciones de festuca recolectadas en el borde del nicho ecológico de la especie en la Pcia. de Buenos Aires.

Materiales y métodos

Se evaluaron 9 poblaciones en campo de la EEA INTA Pergamino en un suelo *Argiudol típico* (Trasplante: 30/08/16). Las plantas se dispusieron en forma espaciada bajo un diseño en bloques completos aleatorizados (n=3). Se realizaron 3 cortes de forraje por planta para determinación de la materia seca total (15/06/17 Peso seco 1, 05/09/17 Peso seco 2, 24/10/17 Peso seco 3)**.** Las muestras fueron secadas a 60 ºC en estufa de aire forzado, molidas (molino Willey; malla 1 mm). Se formaron 9 bulks de 15 genotipos/población del último corte para su determinación en laboratorio de: Fibra detergente neutro (FDN) (ANKOM200/220); Digestibilidad de la FDN (DFDN) (incubador DaisyII ANKOM); Digestibilidad verdadera in vitro de la materia seca (DVIVMS) y Proteína bruta (PB) (Kjeldahl). Los datos se analizaron por Infostat/P y su interfaz con R para la estimación de modelos lineales generales y mixtos. Se realizó análisis de varianza y test de comparación de medias DGC (P<0,05).

Resultados y Discusión

En el presente estudio se detectaron diferencias entre las poblaciones en el peso seco en las tres fechas de corte y en el peso seco total (P<0,0001) (Tabla 1). Se destacaron las poblaciones 2, 6, 9 y 8 por alcanzar los valores de PS más elevados y las poblaciones 3, 5 y 7 por alcanzar los PS más bajos. El resto de las poblaciones fueron intermedias, con variación de su comportamiento según el corte (Tabla 1).

Tabla 1. Peso seco por corte (PS) y total (PST) de 9 poblaciones (promedio±ES). Letras distintas indican diferencias significativas (P<0,05).

Población	PS1	PS2	PS3	PST
1	18,8±8,8 b	27,3±11,4 a	85,1±21,9 b	132,4±34,1 a
2	18,3±7,6 b	37,7±24,7 a	91,6±31 b	149,5±48,3 b
3	16±7,6 a	24,7±11,1 a	79,7±23,5 a	123±36,6 a
4	18,6±10 b	32,5±19,4 a	77,4±22,4 a	130,3±43,4 a
5	20,6±7,9 b	30,2±14,5 a	73±14,5 a	122,5±30,9 a
6	23,2±10,8 c	43±24,9 b	88,9±20,3 b	155,5±50,8 b
7	19,1±8,2 b	26±14 a	72,9±19,6 a	117±31,1 a
8	21,8±8,8 b	32,2±15,1 a	89,9±28,2 b	145±44,4 b
9	24,4±9,8 c	35,5±16,9 a	88,6±29,4 b	145,5±30,6 b

Según Di Marco (2011) un forraje tiene alta calidad cuando tiene >70% de DIVMS, <50% de FDN y >15% de PB. Los valores promedios obtenidos por bulk indicaron que todas las poblaciones tuvieron buena calidad de forraje. Los parámetros de calidad difirieron significativamente entre las poblaciones (P<0,05) en el corte del 24/10 (Figura 1). Se destacaron las poblaciones 4, 7, 2 y 5 por lograr los valores más elevados de DVIVMS, los menores porcentajes de FDN y los mayores de DFDN. Estos resultados coinciden con investigaciones que reportan diferencias significativas entre genotipos de festuca alta para DVIVMS y FDN (Nguyen *et al.*, 1982; Cattoni, 2010). En el presente estudio las poblaciones con mayor calidad no fueron las que acumularon mayor producción de forraje, coincidente con Scheneiter *et al.* (2015). Además, podría existir un efecto de la fenología (floración) sobre la producción y calidad que sería interesante considerar en futuras evaluaciones.

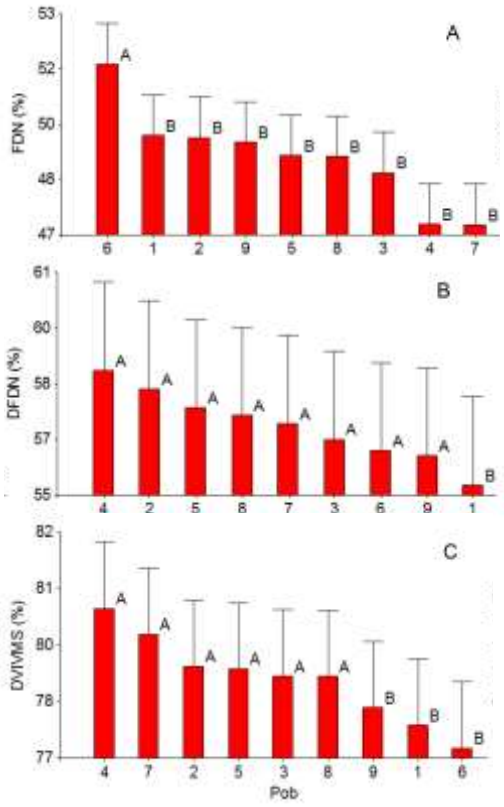


Figura 1. Calidad nutricional en las poblaciones de festuca alta en el 3er corte (24/10).

Conclusiones

La variabilidad entre las poblaciones de festuca recolectadas en el borde del nicho ecológico, indicaría que el germoplasma sería de gran valor para incorporar en programas de selección y obtención de cultivares, que tengan como objetivo incrementar el consumo animal.

Bibliografía

Nguyen H *et al*. (1982) Crop Sci. 22, 67-72.

Cattoni MI (2010) Tesis de Maestría. UBA.

Scheneiter JO *et al*. (2015) *Grass Forage Sci.*, 71. 403–412.

Di Marco O (2011) Producir XXI, 20, 24-30.

GSF 10 Análisis exploratorio en raigrás anual tetraploide para días a floración y rendimiento

Tedesco M[1], Pinget D [2], Ré A[3], Acuña M[1,3] *
[1] UNNOBA, [2]Fac. Cs Agr. UCU, [3] INTA
*E-mail: maiatedesco33@hotmail.com

Exploratory analysis in tetraploid annual ryegrass for precocity, forage yield and seed yield

Introducción

Entre las especies forrajeras de mayor importancia tanto en ambientes de alta productividad como marginales a la agricultura, se destaca el raigrás anual tetraploide (*Lolium multiflorum Lam.*).

A pesar de ser una especie con producción otoño-inverno-primaveral, es posible de mejorar para adelantar su producción de forraje o bien extenderla, una de las variables asociadas es cuantificar los días a floración (Mignacco 2019, Mendizábal 2021).

El objetivo del trabajo fue evaluar la variabilidad genética en caracteres morfo-fisiológicos entre familias de medios hermanos (FMH) de raigrás anual tetraploide y detectar FMH de comportamiento superior para rendimiento de forraje y semilla, con diferente ciclo de días a floración.

Materiales y métodos

Durante 2022 se evaluaron 44 FMH de *Lolium multiflorum* en condiciones de stand denso en la localidad de Concepción del Uruguay, Entre Ríos (32° 30´ S; 58° 22´ O). Se realizó un DBCA con 3 repeticiones, cada FMH se sembró emulando una densidad de siembra de 23kg/ha. Se realizaron dos surcos de un metro de largo por 0,20 m entre surcos. Es decir, cada FMH, se dispuso en parcelas de 0,4 m^2. Se tomaron datos de las siguientes variables: número de macollos (nmac: n°/m^2), altura de la planta (alt: cm), peso seco aéreo a los 106 (P1) y 148 (P2) días desde la siembra y la producción total de forraje (P1+P2=Ptotal: kgMS/ha), días a inicio de floración (DAF), número de espigas por m^2 (esp/m^2), espiguillas por espiga (esp/esp), largo de espigas (lesp: cm), peso de semillas (Psem: kg/ha) y peso de mil semillas (P100: g). Los datos se analizaron con el programa estadístico Infostat® y se realizó un Análisis de Componentes Principales (ACP) para visualizar diferencias en el comportamiento de los genotipos (FMH).

Resultados y Discusión

Al realizar el ACP con las 12 variables, se observó que el 45,2% de la variabilidad total fue explicada por dos compontes principales (CP)(Figura 1). La variable de mayor peso para la CP1 fue el peso de materia seca aérea, mientras que para la CP2 fue la altura de la planta. Al observar los cuadrantes generados en el ACP (Figura 1), en el cuadrante superior izquierdo se encuentran las FMH con menos días a floración. Estas también fueron las que estuvieron más asociadas a los componentes de rendimiento de semillas (p1000 y psem). En este cuadrante se destacan las FMH 2, 5, 10, 16, 18 y 22. Por el contrario, en el cuadrante inferior derecho se encuentran las FMH que presentan mayor número de días a floración y producen más forraje, aunque con una menor producción de semillas, las FMH son: 12, 14, 23, 31, 34, 38, 39, 40, 42, 48 y 50. Mientras, que en el cuadrante superior derecho se ubican ciertas FMH que se distinguen por tener una precocidad menor a la media y una producción de forraje y semillas por encima del promedio: FMH 1, 4 y 11.

Conclusión

A través del presente estudio se observó que existe variabilidad genética entre FMH de raigrás anual tetraploide plausible de ser seleccionadas para distintos ciclos de precocidad asociada a los días a floración.

Dependiendo del objetivo del programa, si se buscan seleccionar por precocidad y buen rendimiento de semilla, se seleccionarán las FMH 2, 5, 10, 16, 18 y 22, en cambio, si se pretende ciclo tardío y buena producción de forraje, se optará por las FMH 12, 14, 23, 31, 34, 38, 39, 40, 42, 48 y 50. En el caso de buscar ciclo precoz, buena producción de semilla y forraje, las FMH 1, 4 y 11 serán las más adecuadas para el conjunto de datos evaluados.

Bibliografía

Mendizábal I (2021) Tesis Lic. en Genética. UNNOBA.
Mignacco, A (2019). Tesis Ing. Agr Universidad Nacional del Noroeste de Buenos Aires.

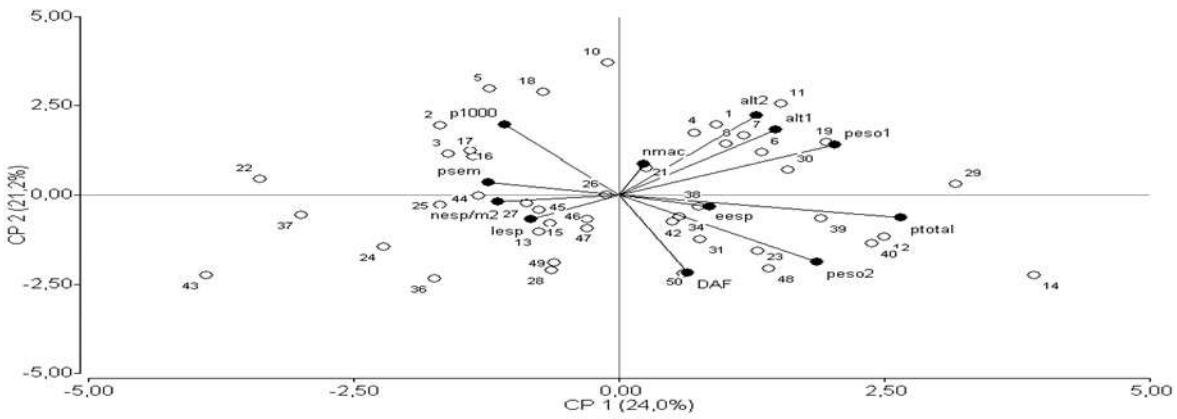


Figura 1. Biplot correspondiente al análisis de componentes principales para las 44 FMH y las doce variables estudiadas. Variables: número de macollos (nmac), altura de la planta (alt), peso de materia seca aérea (p1 y p2), producción total de forraje (Ptotal), días a inicio de floración (DAF), número de espigas por m2 (esp/m2), espiguillas por espiga (esp/esp), largo de espigas (lesp: cm), peso de semillas (Psem) y peso de mil semillas (P100)

GSF 11 Comportamiento de familias de medio hermanos de agropiro alargado creciendo en condiciones de anegamiento

Ferraro O[1]*, Leguizamón M[1], Varea I[1], Acuña ML[1,2]
[1]Universidad Nacional del Noroeste de la Pcia. de Buenos Aires (ECANA-UNNOBA), [2] EEA INTA Pergamino.
*E-mail: ferrarooriana@gmail.com.ar

Growth response of half sib families of agropiro alargado growing under waterlogged conditions

Introducción

El aumento de la actividad agrícola en Argentina ha llevado al desplazamiento de la actividad ganadera a ambientes cada vez más restrictivos. Esta situación acentuó la necesidad de mejorar recursos forrajeros promisorios de ser incorporados a este tipo de ambientes. Una de las gramíneas templadas más cultivadas en suelos con restricciones edáficas es el agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum*). La Estación Experimental Agropecuaria (EEA) INTA Pergamino ha desarrollado e inscripto cultivares que se destacan por su tolerancia a estreses abióticos como salinidad y sequía, actualmente aborda el estrés por anegamiento a través de evaluar el comportamiento de familias de medio hermanos (FMH) que ya han presentado buen comportamiento productivo de forraje en condiciones halomórficas (Acuña, 2019).

El objetivo del presente estudio fue evaluar el comportamiento en producción de forraje acumulado y peso seco de raíz en plántulas de FMH de agropiro creciendo en condiciones de anegamiento.

Materiales y Métodos

El experimento se llevó a cabo en el invernáculo de la EEA INTA Pergamino, en condiciones semi-controladas. Se evaluaron 10 FMH (F1 a F10) seleccionadas de la descendencia de parentales tolerantes a halomorfismo y dos cultivares inscriptos como testigos (F11 y F12). Constó de dos tratamientos (presencia y ausencia de anegamiento) y seis repeticiones (se evaluaron 6 plantas por familia por tratamiento), dispuesto en un diseño factorial con dos factores (FMH y período de anegamiento).

Las 10 FMH y los dos cultivares se sembraron en speedlings y se trasplantaron a vasos plásticos de 500 cm^3. Los 12 vasos se colocaron en un cesto de plástico de 34 litros y se incorporó agua, simulando una inmersión parcial. Los tratamientos se nombraron T1 y T2. T1: Tratamiento control (sin anegamiento) y T2: Anegamiento parcial durante 22 días. Para ambos se realizaron tres cortes: a los 22, 44 y 85 días desde inicio de tratamiento.

Se evaluó el peso seco de raíz (PSR) a los 85 días y la producción de materia seca acumulada (PMSAc) a través de la suma de los tres cortes mencionados.

Los datos fueron analizados mediante modelos lineales generalizados y mixtos, utilizando el programa estadístico Infostat con interfaz de R.

Resultados y Discusión

Para la variable PMSAc, hubo efecto de Tratamiento y de FMH pero no se detectó interacción FMH*Tratamiento. Mientas que para el PSR solo hubo efecto de tratamiento. No se observó efecto de FMH ni interacción FMH*Tratamiento. Al analizar el efecto tratamiento para ambas variables (Tabla 1) se observa que PMSAc disminuyo en un 20% respecto al control (tratamiento 1) ante la presencia de anegamiento, mientras que en la variable PSR la disminución fue más acentuada, observándose que en presencia de anegamiento la disminución fue de un 50% menos respecto del control. Por otro lado al ver el efecto FMH en la variable PMSAc (Figura 1) se observa presencia de variabilidad genética, destacando algunas FMH por su mejor comportamiento: F6, F1, F5 y F2; por el contrario las FMH de peor comportamiento fueron: F7 y F10 junto con uno de los cultivares testigo (F12).

Tabla 1. Medias y error estándar (E.E.) de peso de materia seca acumulada (PMSAc) y peso seco de raíz (PSR) para ambos tratamientos de agropiro alargado. Medias de la misma variable con una letra común no son significativamente diferentes (*P*>0,05)

	Tratamiento	Medias	E.E.	LSD
PMSAc (g/pl)	1	1,2	0,04	A
	2	1	0,04	B
PSR (g/pl)	1	1,6	0,11	A
	2	1,1	0,11	B

Nota: g=gramos, pl=planta, E.E=error estándar, LSD=LSD Fisher. Medias de la misma variable con una letra común no son significativamente diferentes (*P*>0,05)

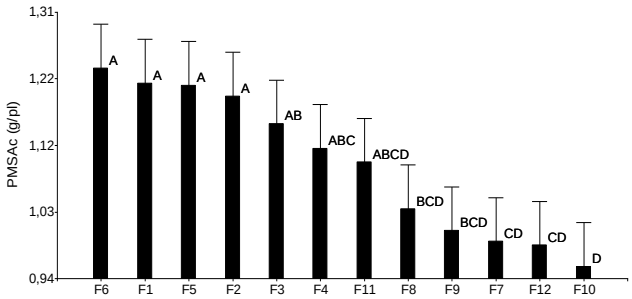


Figura 1. Medias de PMSAc para cada FMH (F) en gramos (g) por planta (pl). Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05).

Conclusiones

Se observaron disminuciones significativas (*P*<0,05) del PMSAc y PSR cuando las FMH de agropiro fueron sometidas a anegamiento.

Se demostró variabilidad genética para el PMSAc destacándose como más productivas en anegamiento las FMH: 6, 1, 5 y 2 la cuales pueden ser incorporadas a futuros programas genéticos de la especie que aborden este estrés.

Se observó que ambos cultivares testigo presentaron un comportamiento por debajo de la media. Estos no cuentan con información ante este estrés, tampoco hay otros cultivares registrados como tolerantes, o de buen comportamiento a anegamiento.

Estos resultados son iniciales y permiten ampliar el conocimiento de la especie ante condiciones de anegamiento.

Bibliografía

Acuña ML (2019). Tesis doctoral. FCA, UNR.

GSF 12 Caracterización de poblaciones de trébol blanco colectadas en la Pcia. de Buenos Aires

Lapalma A*, Arozamena N, Varea I, Elustondo L, Affinito A, Andrés A
Universidad Nacional del Noroeste de Buenos Aires (UNNOBA)
*Email: alapalma@gmail.com

Characterization studies 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 Pcia. 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). El objetivo fue caracterizar agronómicamente poblaciones de trébol recolectadas en pasturas bajo pastoreo del noroeste de la Pcia de Buenos Aires, sometidas a diversos estreses para incorporar a 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 (04/04/2022) al campo Las Magnolias (UNNOBA), en condición de planta aislada (0,60 m), en un DBCA con 3 repeticiones. Los caracteres evaluados fueron: Altura (196 Días Desde el Transplante= DDT), Vigor de crecimiento (161 DDT), Diámetro (161 DDT), Peso verde (198 DDT) y Peso seco (203 DDT) por planta. Los datos se analizaron con Infostat®. Se realizó ANOVA, comparación de medias de DGD y se aplicó Análisis de Conglomerados.

Resultados y Discusión

Los resultados (Tabla 1) indicaron diferencias significativas entre las pob. para las variables analizadas. Las pob. 8 y 1 fueron las de mayor crecimiento y se diferenciaron siempre del resto. Las pob. 2, 3, 4, y 5 mostraron fenotipos intermedios, y las pob. 6 y 7 fueron las de menor crecimiento. El AC mostro las mismas tendencias, distinguiéndose 4 grupos (G)(Fig.1): G1: 1 y 8; G2: 2 y 3; G3: 4 y 5; G4: 6 y 7. En G1 las pob. superaron al resto, sin embargo, provienen de ambientes muy diferentes. En G2 comparten un ambiente similar (suelo arenoso, pastoreo mayor a 4 años). En G3 comparten suelo salino y fenotipos con foliolos chicos y mayor densidad de estolones. En G4 provienen del norte bonaerense, con fenotipos de foliolos y estolones grandes y baja densidad de estolones. Los resultados indicarían efectos ambientales propios de los ambientes de colecta (pastoreo, tipo de suelo, salinidad, etc) que podrían haber condicionado procesos de adaptación de los genotipos así como las diferencias propias debido al momento fenológico de cada individuo. Estos resultados parciales deberán continuar investigándose.

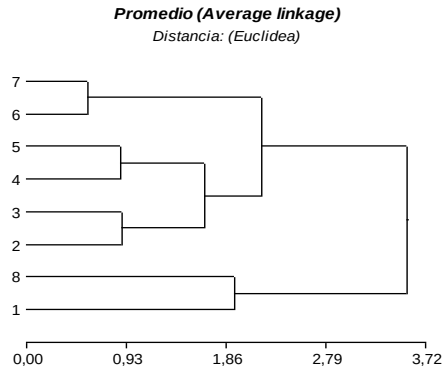


Figura 1. Análisis de conglomerados para las 8 poblaciones de trébol blanco evaluadas a campo.

Conclusiones

Se determinó amplia variabilidad fenotípica entre las poblaciones. Así mismo, se destacaron las poblaciones 1 y 8 por alcanzar el mayor crecimiento en el primer año de estudio, con plantas vigorosas, grandes y altas. Se deberán 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 Investigaciones Agropecuarias 39 (1): 95-104.

Lapalma *et al*. (2022). Rev. Arg. de Prod. Animal. Vol 42 Supl. 1: 86-125. pp. 95.

Tabla 1. Medias aritméticas y desvío estándar de las variables evaluadas en las 8 poblaciones de trébol blanco colectadas en el norte de la provincia de Buenos Aires en 2021-2022.

Pob	Sitio de colecta	Tipo de suelo	Altura (cm)	*	Diámetro (cm)	*	Peso verde (g)	*	Peso seco (g)	*
1	Gral. Villegas	Argiudol, ganadero	12,4 ± 4,54	b	40,1 ± 11,4	a	271,2 ± 159,4	b	45,4 ± 28,7	a
2	Gral. Villegas	Argiudol, ganadero	9,9 ± 4,81	c	30,8 ± 10,1	c	143,7 ± 113,7	d	25,5 ± 21,8	c
3	Gral. Villegas	Argiudol, ganadero	10,4 ± 4,9	c	31,4 ± 12,1	c	183,9 ± 136,1	c	31,9 ± 23,4	b
4	Carlos Tejedor	Hapludol tipico, ganadero	11,4 ± 4,1	b	31,5 ± 8,8	c	238,7 ± 139,2	b	38,6 ± 22,5	b
5	Timote	Argiudol, agricola	12,1 ± 3,5	b	34,5 ± 15,5	b	206,2 ± 126,9	c	35,8 ± 19,6	b
6	Pergamino	Argiudol, agricola	11,3 ± 5,9	b	24,7 ± 9,9	d	143,1 ± 142,5	d	22,42 ± 21,4	c
7	Rojas	Argiudol, ganadero	11,4 ± 4,9	b	22,8 ± 8,8	d	120,8 ± 103,6	d	18,8 ± 15,9	c
8	Arrecifes	Argiudol, agricola	14,9 ± 4,8	a	37,7 ± 8,5	a	333,3 ± 192,3	a	46,96 ± 24,7	a

*:Comparación de medias de DGC entre poblaciones para un mismo carácter. Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

GSF 13 Evaluación de poblaciones de raigrás anual infectadas y libres de endófitos en dos localidades

Da Silva L[1]*, Sánchez R[2], Tedesco M[2], Acuña M[2,3], Pinget A[4,5], Ré A[4]
[1]Fac. Cs. Agr. UNR, [2]UNNOBA, [3] INTA EEA Pergamino, [4]INTA EEA C. del Uruguay, [5]Fac. Cs Agr. UCU
*E-mail: re.alejo@inta.gob.ar

Evaluation of infected and endophyte-free populations of annual ryegrass in two locations

Introducción

Las EEAs Pergamino y C. del Uruguay del INTA llevan adelante un programa de mejoramiento genético de raigrás anual (*Lolium multiflorum* Lam), donde uno de los criterios de selección es la adaptabilidad a condiciones ambientales variables. En este contexto, la inclusión de endófitos (E+, *Epichlöe occultans*) en el germoplasma bajo selección, sería una estrategia innovadora para mejorar esta adaptabilidad. El objetivo de este trabajo fue caracterizar germoplasma (E+/E) en caracteres asociados a la producción en diferentes ambientes de crecimiento.

Materiales y Métodos

Durante 2022, en Pergamino (PER) y C. del Uruguay (CDU), se evaluaron en stand denso 4 poblaciones de raigrás anual: PIP, FEL, RIB y P10, cada una en su versión infectada (E+) y libre (E-). En cada localidad, el diseño fue en BCA (r=3), con arreglo factorial de los tratamientos (Población*infección), siendo las unidades experimentales de 5 m^2. Las variables evaluadas fueron: número de macollos (NMAC), altura del canopeo en cada corte (ALT1 y ALT2) y producción de biomasa invernal (PSAInv), primaveral (PSAPri) y acumulada (PSATOT). El análisis estadístico fue mediante ANOVA considerando los factores localidad, población e infección. En casos donde se detectaron interacciones con la localidad, se realizaron ANOVAs para cada ambiente (Población e Infección) y las medias se compararon por la prueba LSD por ambiente. También se realizaron análisis de componentes principales (ACP) y sus respectivos biplots, para visualizar el comportamiento de los tratamientos (población*infección) en todas las variables evaluadas.

Resultados y Discusión

El análisis con ambos ambientes, presentó interacción localidad*población significativa (P>0,05) en todas las variables, a excepción de NMAC, por lo que se decidió realizar el análisis dentro de cada localidad. En PER, ninguna variable presentó interacción pob*inf, ni efecto del endófito, detectándose solo efecto de la población en ambas mediciones de altura (P<0,05), destacándose FEL y PIP. El comportamiento observado en esta localidad, escasa variabilidad asociada a los tratamientos, podría explicarse por las nulas precipitaciones recibidas en el invierno y primavera de 2022, no permitiendo un correcto desarrollo de la especie. En CDU si bien las precipitaciones estuvieron debajo del promedio histórico (-40%), las lluvias recibidas permitieron un mejor desarrollo del cultivo. Ninguna variable presentó interacción pob*inf significativa, detectándose efecto significativo de la infección (P>0,05) en PSAInv y PSATOT, y efecto significativo de la población en NMAC (P>0,01), ALT2 (P>0,05), PSAInv (P>0,01) y PSATOT (P>0,05). La Figura 1 muestra la producción de biomasa por estación y acumulada en CDU. La población P10 se destacó por sobre FEL y PIP en la producción de invierno, mientras que en primavera la población FEL fue la de producción destacada por sobre P10. En la biomasa acumulada P10 fue la destacada, diferenciándose solo de PIP. Por otro lado, la infección favoreció la biomasa de invierno y la biomasa acumulada, mientras que no hubo diferencias entre E+/E- en la producción primaveral. La Figura 2 muestra el biplot con todas las variables evaluadas en CDU, donde vemos que a excepción FEL, la presencia del endófito favoreció el comportamiento de las versiones E+ en las variables del cuadrante derecho (PSA, ALT, NMAC), mientras que en FEL este efecto solo se observó en PSApri, variable en la que esta población se había destacado.

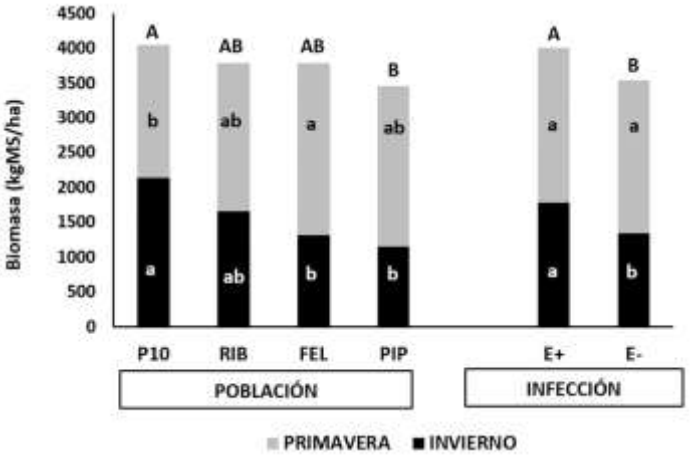


Figura 1. Producción de biomasa estacional y acumulada según población de raigrás anual y estado de infección endofítica. Ensayo C. del Uruguay

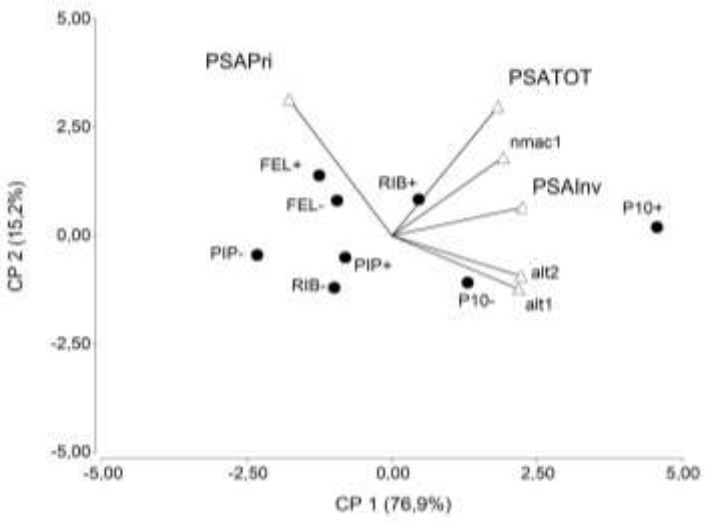


Figura 2. Biplot para 4 poblaciones de raigrás anual infectadas y libres de endófitos evaluadas en C. del Uruguay.

Conclusiones

En función de los resultados observados, la infección endofítica favorecería la adaptabilidad de la especie a condiciones de estrés moderado, por lo que sería una herramienta prometedora adicional a la mejora genética de la especie.

GSF 14 Interacción genotipo x ambiente y su asociación con variables climáticas en raigrás anual

Méndez DG[1]*, Frigerio K[2], Ruiz M[3], Fontana L[3], Romero L[4], Barbera P[5], Ré A[6], Moreyra F[7] Pérez G[8], Gallego JJ[9], Neira Zilli F[9], Otondo J[10], Cicchino M[10], Bailleres M[10], Melani E[10], Lavandera J[11]
INTA EEA´s [1]Gral. Villegas, [2]San Luis, [3]Anguil, [4]Rafaela, [5]Mercedes (Ctes.), [6]Concepción del Uruguay, [7]Bordenave, [9]Viedma y Pergamino[11] y AER´s [8]Bolívar y [10]Chascomús
*E-mail: mendez.daniel@inta.gob.ar

Genotype-environment interaction and its association with climatic variables in Lolium multiflorum Lam.

Introducción

Dentro de la red de evaluación de cultivares de raigrás, evaluar la relación con variables climáticas (temperatura media, agua recibida y número de días de helada) y producción de biomasa permite explicar la variabilidad espacial en esta forrajera. El objetivo fue evaluar la interacción genotipo x ambiente para la variable acumulación de forraje en 10 cultivares comerciales (4 diploides y 6 tetraploides) de raigrás anual en 10 localidades de Argentina.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en el 2022 en secano en Anguil (**ANG**), Rafaela (**RAF**), Bordenave (**BOR**), Concepción del Uruguay (**CON**), General Villegas (**VIL**), Bolívar (**BOL**), Chascomús (**CHA**), Pergamino (**PER**) y Mercedes (**MER**; Corrientes) y con riego en Viedma (**VDM**). Se registró la temperatura media del aire (**Tmedia**), agua recibida (Lluvia) y días con heladas (**HE**) ocurridas durante el ciclo de producción del raigrás anual. La siembra se realizó entre el 15 de marzo y 10 de abril en función a las condiciones de cada sitio a razón de 250 semillas viables/m² en forma convencional. El tamaño de parcela fue de 8 m^2 y la unidad de muestreo de 5 m^2. A la siembra se corrigió el nivel de P a 12 ppm con fosfato diamónico (18-46-0), cuando fue necesario y se fertilizó con 20 kg N (urea) luego de cada corte. Se realizaron entre 4 y 8 cortes (según localidad) a 5 cm de altura cuando la altura extendida del macollo alcanzó 20 cm en el 50% de las parcelas. El diseño fue en bloques completos al azar con 4 repeticiones en cada localidad. Para explicar la interacción genotipo × ambiente se usó el análisis de regresión por mínimos cuadrados parciales (PLS). Este análisis genera un conjunto de scores (puntuaciones) para la interacción genotipo x ambiente (Y) y para las variables climáticas (X). Su posición relativa se utiliza para concluir acerca del grado de asociación entre variables climáticas y comportamiento de materiales según localidad.

Resultados y discusión

Observando por cuadrantes, en el superior derecho, se ubicaron las localidades de RAF y MER, asociadas a mayores Tmedia. Camaro fue el material con mayor asociación a T media. AR se asocia a CON y BOL, junto con los materiales DIN, MAG, MAX, WST y BHQ. HE se asocia a las localidades de BOR, ANG y VDM. No aparecen materiales asociados a HE. Se puede concluir que PER y VIL, que presentaron las menores precipitaciones en este ciclo productivo, se asociaron negativamente con las lluvias. Los materiales que se ubican en este cuadrante son RAP, BAR, SAN y BMAX.

Conclusiones

Hubo asociación ente cultivares y localidades con mayores días de heladas y menor AR.

Agradecimientos

Es de destacar la vinculación mediante la cual la Cámara de Semilleristas de la Bolsa de Cereales de BA ha prestado una significativa colaboración en la definición de los materiales, así como también para la realización de los ensayos.

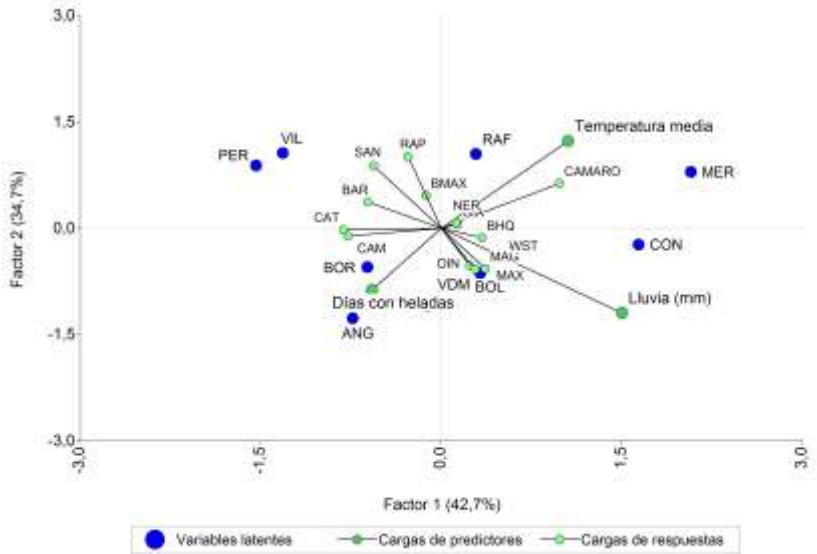


Figura 1. Triplot basado en el análisis PLS para la producción total de forraje de raigrás anual durante el ciclo 2019 en 10 localidades (Mercedes [MER], Bolívar [BOL], Concepción del Uruguay [CON], General Villegas [VIL], Anguil [ANG], Rafaela [RAF], Bordenave [BOR] Chascomús [CHA], Pergamino [PER] y Viedma [VDM]) en función a 3 variables climáticas Agua recibida (Lluvia), temperatura media [Tmedia] y número de días con heladas [HE]). Los materiales evaluados 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 INTA Camaro (CAMARO).

GSF 15 Estabilidad productiva de variedades de raigrás anual

Méndez DG[1]*, Frigerio K[2], Ruiz M[3], Fontana L[3], Romero L[4], Barbera P[5], Ré A[6], Gallego JJ[7], Neira Zilli F[7], Otondo J[8], Cicchino M[8], Bailleres M[8], Melani E[8], Lavandera J[9]
INTA EEA´s [1]Gral. Villegas, [2]San Luis, [3]Anguil, [4]Rafaela, [5]Mercedes (Ctes.), [6]Concepción del Uruguay, [7]Viedma, y [9]Pergamino y AER [8]Chascomús
*E-mail: mendez.daniel@inta.gob.ar

Productive stability of annual ryegrass cultivars

Introducción

El conocimiento del ambiente productivo y la caracterización del comportamiento de los genotipos en forma integrada, contribuirá a una mejor comprensión de la productividad media de los distintos genotipos y probables variaciones (estabilidad) de la misma, constituyendo una información básica para reducir el error al momento de concretar la selección de variedades de raigrás anual. El objetivo de este trabajo fue analizar la estabilidad productiva de variedades de raigrás anual evaluadas en la Red Nacional de INTA.

Materiales y métodos

Se utilizó la información de biomasa total acumulada anual (kg MS/ha) para conocer la distribución de 14 variedades de raigrás anual (*Lolium multiflorum)* comerciales (5 diploides (2x) y 9 tetraploides (4x)). El experimento se implantó en 2022 en 10 sitios de suelos ganaderos representativos en Anguil **(ANG)**, Rafaela **(RAF)**, Concepción del Uruguay **(CON)**, Gral Villegas (**VIL**), Chascomús (**CHA**), Mercedes (Corrientes; **MER**), Bolívar (**BOL**), Bordenave (**BOR**) 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

Durante INV sólo hubo diferencias significativas entre ploidías en las localidades de MER, VIL y BOR y en PRIM en BOL y BOR. En PRIM los materiales tetraploides produjeron mayor MS que los diploides (2900 y 2600 kg MS/ha, respectivamente; P<0.05). Para el total del ciclo, en Bolívar se presentaron las diferencias entre ploidías. En la Figura 1 se forman cuatro cuadrantes: cuadrante superior derecho, materiales más productivos (MAX, BMAX, CAM y DIN) presentaron menor estabilidad, o sea un mayor aporte a la interacción. De los cultivares con producción media menor al promedio general (cuadrante inferior derecho), resultaron cuatro tetraploides (GIA, BAR, MAG y WST) y uno diploide RAP, con un mayor aporte a la interacción genotipo ambiente. Por otro lado, en el cuadrante inferior izquierdo, los cultivares más estables, ubicados a la izquierda del punto de corte, son NER y CAM (diploides), con menor producción que la media general. Por otro lado, CAT (2x) y SAN (4x) con producciones más altas que la media general y con mayor estabilidad y menores aportes a la interacción genotipo*ambiente.

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.

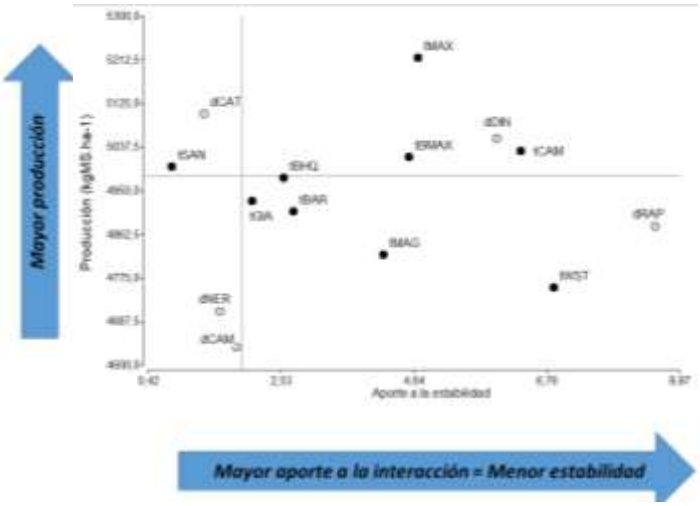


Figura 1. Aporte a la interacción de materiales diploides (d) y tetraploides (t) en el ciclo 2022 de la RED de raigrás. Los participantes fueron Don Dino (dDIN), Camaro (dCAM), Nervión (dNER), Catus (dCAT), Rápido (dRAP), Don Gianni (tGIA), Maximus (tMAX), Bar HQ (tBHQ), Sancho (tSAN), Bill Max (tBMAX), Campero (tCAM), Barturbo (tBAR), Winter Star 3 (tWST) y Magno (tMAG).

GSF 16 Producción forrajera estacional de cultivares de *Lolium multiflorum* Lam. en diferentes localidades

Méndez DG[1]*, Frigerio K[2], Ruiz M[3], Fontana L[3], Romero L[4], Barbera P[5], Ré A[6], Moreyra F[7], Pérez GE[8], Gallego JJ[9], Neira Zilli F[9], Otondo J[10], Cicchino M[10], Bailleres M[10], Melani E[10], Lavandera J[11]

INTA EEA´s [1]Gral. Villegas, [2]San Luis, [3]Anguil, [4]Rafaela, [5]Mercedes (Ctes.), [6]Concepción del Uruguay, [7]Bordenave, [9]Viedma, y Pergamino[11] y AER´s [8]Bolívar y [10]Chascomús

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

Seasonal forage production of Lolium multiflorum Lam. cultivars at different locations

Introducción

El efecto de interacción genotipo×ambiente se manifiesta cuando los cultivares (genotipos) obtienen producciones de biomasa de forma distinta entre localidades (ambientes). También se puede explicar como cambios de ranking de uno o varios cultivares a través de las localidades. El objetivo del trabajo fue conocer la producción estacional de forraje de variedades de *Lolium multiflorum Lam.* (raigrás anual) en distintas localidades de Argentina y analizar la variación producida entre las mismas.

Materiales y métodos

Se evaluaron 14 cultivares comerciales de raigrás anual, 5 diploides (Don Dino [**DIN]**, Camaro [**CAM**), Nervión [**NER**], Catus [**CAT**] y Rápido [**RAP**]) y 9 tetraploides (Don Gianni [**GIA**], Maximus [**MAX**], Bar HQ [**BHQ**], Sancho [**SAN**], Bill Max [**BMAX**], Campero [**CAM**], Barturbo [**BAR**], Winter Star 3 [**WST**] y Magno [**MAG**]). El experimento se implantó en 2022 en suelos ganaderos representativos en Anguil (**ANG**), Rafaela (**RAF**), Concepción del Uruguay (**CON**), Bordenave (**BOR**), Bolívar (**BOL**), Gral Villegas (**VIL**), Chascomús (**CHA**), Pergamino (**PER**) y Mercedes (Corrientes; **MER**) en secano y Viedma (**VDM**) con riego. Se analizaron valores de acumulación de forraje hasta el 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

No se produjo acumulación de materia seca durante el otoño. En INV Mercedes (5451,8 ± 459,8 kg MS.ha-1) fue la localidad con las mayores producciones, y con las menores producciones fueron Viedma (798,9 ± 339,6 kg MS.ha-1) y Rafaela (181,2 ± 43,3 kg MS.ha-1). De los materiales, CAT (2689,4 ± 1813,1 kg MS.ha-1) alcanzó el rendimiento más alto, mientras que WST (2111,1 ± 1460,6 kg MS.ha-1) fue el de menor. BMAX y CAM fueron los materiales con mayor influencia en la variabilidad debida a la interacción genotipo x localidad. En PRIM la localidad con la producción más alta fue Bolívar (6607,34 ± 1153,5 kg MS.ha-1), siendo Rafaela (136,7 ± 33,2 kg MS.ha-1) la localidad con la menor producción. En cuanto a los materiales, el más productivo fue MAX (3129,1 ± 2236,0 kgMS.ha-1) y el menos productivo fue RAP (2476,3 ± 1881,1 kgMS.ha-1). Chascomús fue la localidad que mayor peso obtuvo en la interacción genotipo ambiente en PRIM. El material que mayor interacción genotipo x localidad presentó en primavera fue RAP. Para TOTAL la localidad con mayor producción de materia seca fue Bolívar con 10840, 8 ± 1144,3 kg MS.ha-1. Rafaela fue la localidad que menos acumuló en las dos estaciones de crecimiento, con 317,8 ± 76,3 kg MS.ha-1 . En cuanto a los materiales, MAX (5262,2,5 ± 3162,8 kg MS.ha-1) fue el que mayor producción acumulada alcanzó en todo el ciclo, resultando el material CAM (4686,7 ± 2651,8 kg MS.ha-1) el de menor producción acumulada.

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.

Tabla 1. Localidades (LOC) y materiales (MAT) de raigrás anual con mayor y menor producción (kg MS/ha) en los cortes de invierno (INV), primavera (PRI) y acumulado (TOTAL) y producción promedio general en cada estación.

	INV		PRI		TOTAL	
	LOC	**MAT**	**LOC**	**MAT**	**LOC**	**MAT**
Mayor valor						
Nombre	Mercedes	Catus	Bolívar	Maximus	Bolívar	Maximus
Valor	5451,8±459,8	2689,4±1813,1	6607,3±1153,5	3129,1±2236,2	10840,8±1144,3	5262,5±3162,8
Menor valor						
Nombre	Rafaela	Winter Star	Rafaela	Rápido	Rafaela	Camaro
Valor	181,2±43,3	2111,1±1460,6	136,7±33,2	2476,3±1881,1	317,8±76,3	4686,7±2651,8
Promedio general	2440,4±1632,6		2795,1±1935,0		4981,4±2740,4	

GSF 17 Germinación de semillas de festuca alta libre e infectada con endófito no tóxico AR584 en condiciones de salinidad

Petigrosso LR[1]*, Crovo V[1], Eyherabide G[1], Miri S[2], Castaño J[1], Lúquez J[1]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, Balcarce, Argentina. [2]Gentos S.A.
*E-mail: lpetigrosso@mdp.edu.ar

Germination of seeds of tall fescue free and infected with non-toxic endophyte AR584 under saline conditions

Introducción

Festuca alta (*Festuca arundinacea* Schreb.) es una gramínea forrajera muy cultivada en Argentina. Crece espontáneamente en las comunidades vegetales de loma y media-loma de los pastizales de la Pampa Deprimida y se la utiliza en intersiembras en pasturas degradadas. Puede establecer una relación simbiótica con el hongo endófito *Epichloë coenophiala*. El hongo se nutre y reproduce a partir de la planta, mientras que la planta presenta mayor potencial de crecimiento y tolerancia a estreses bióticos y abióticos. El consumo de plantas infectadas con endófito ocasiona una pobre performance en el animal debido a la presencia de alcaloides de origen fúngico que causan diversos síndromes (*festucosis*). Algunas estrategias para disminuir esta toxicidad sobre el ganado es la siembra de cultivares de festuca libres de endófito o cultivares que han sido inoculados con endófitos no tóxico (no producen ergoalcaloides). El objetivo de este trabajo fue comparar la tolerancia a la salinidad al NaCl de semillas de cultivares de festuca alta libres e inoculadas con endófito no tóxico AR584, en variables asociadas a la germinación.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó en una cámara de germinación de la Unidad Integrada Balcarce. Se empleó semilla de cultivares de festuca alta infectados (E+) y libres (E-) de endófito no tóxico AR584 (Grasslanz Technology Limited, Palmerston North, Nueva Zelanda), provistos por GENTOS S.A. Previo al inicio del experimento, se corroboró la condición endófitica de las semillas mediante análisis microscópico y que el poder germinativo fuese similar entre cultivares (≈90%). Se utilizó un diseño en bloques completos aleatorizados con tres repeticiones en el tiempo (tandas), con un arreglo factorial. Los factores experimentales fueron: i) cultivar de festuca alta, con dos niveles: cv. Malma (M) y cv. Taita (T); ii) nivel de endófito: con (E+) y sin endófito (E-) no tóxico AR584; y iii) condición salina, con cinco niveles: 0 (control), 40, 80, 120 y 200 mM NaCl. En total se realizaron 60 rollos (2 cultivares x 2 niveles de infección x 5 condiciones salinas x 3 repeticiones). En cada tanda, se sembraron 50 semillas en rollos de papel esterilizados y embebidos en la solución salina adecuada (25 ml aplicados con rociador). Una vez formados los rollos, se trasladaron a cámara de germinación donde permanecieron 14 días a 20°C con un fotoperíodo de 8 h para que germinen. Se evaluaron variables asociadas con la germinación (ISTA, 2008): energía germinativa, poder germinativo, longitud del coleoptilo y de la radícula, peso fresco y peso seco de plántulas. Las variables respuesta se analizaron mediante ANOVAs y se aplicó la prueba de mínimas diferencias significativas (α=0,05). Se empleó el programa estadístico R.

Resultados y Discusión

No se registró interacción entre los cultivares de festuca, el nivel de endófito y la condición salina para ninguna de las variables respuesta (*P*>0,05). A medida que aumentó la salinidad, disminuyeron significativamente la EG, el PG, la LR y la LC de las plántulas en todos los cultivares y nivel de infección evaluados (*P*<0,05, Tabla 1). Se halló interacción entre los cultivares y el nivel de endófito (*P*<0,05) para la EG. En el cv. Taita, las semillas E+ presentaron menor EG que las E- (60,4% vs. 77,1% respectivamente), mientras que no hubo diferencias en el cv. Malma entre E+ y E-. El cv. Malma presentó mayor PG y menor LR y PF de plántulas que el cv. Taita (Tabla 1). Las semillas E+ tuvieron menor PG (≈5%) que las E- (Tabla 1). Se halló interacción entre el nivel de salinidad y el nivel de endófito (*P*<0,05) para el PF. Las plántulas E- presentaron mayor PF (≈15%) que las E+ en la condición 0 mM NaCl (0,136 vs. 0,116 g/10 plántulas), mientras que en los niveles de salinidad restantes, no hubo diferencias entre E+ y E-. Las plántulas E- presentaron mayor PS (≈9%) que las E+ (Tabla 1), independientemente del cultivar y nivel de infección. Estos resultados indicarían que la respuesta de tolerancia a la salinidad dependería de la interacción entre el genotipo del hospedante y el genotipo del endófito (Koch *et al.* 2017), dado que el endófito no tóxico disminuyó la EG en el cv. Taita. El costo adicional que se generaría en el genotipo hospedante al menos en la etapa de desarrollo de la germinación, podría ser compensado por un aumento del vigor y una mayor tolerancia a la salinidad en etapas posteriores de crecimiento.

Tabla 1. Promedio (± EE) de energía germinativa (EG), poder germinativo (PG), longitud de radícula (LR) y coleoptilo (LC) y peso fresco (PF) y seco (PS) de plántulas originadas de semillas de dos cultivares de festuca [Malma (M) y Taita (T)] y dos niveles de endófito [infectado (E+) y libre de endófito (E-)], sometidas a cinco condiciones salinas (0, 40, 80 120 y 200 mM NaCl). Letras iguales, indican diferencias no significativas según la prueba de DMS (α=0,05).

Factor experimental		%EG	%PG	LR (cm)	LC (cm)	PF (g/10 plántulas)	PS (g/10 plántulas)
Cultivar							
	M	74,3 a	81,9 a	5,56 b	7,79 a	0,092 b	0,016 a
	T	68,7 b	78,1 b	6,40 a	7,88 a	0,099 a	0,016 a
	e.e.	2,7	0,9	0,2	0,2	0,002	0,0001
Endófito							
	E+	67,7 b	77,9 b	5,82 a	7,77 a	0,093 b	0,015 b
	E-	75,3 a	82,2 a	6,13 a	7,90 a	0,098 a	0,017 a
	e.e.	2,7	0,9	0,3	0,2	0,002	0,0001
Salinidad							
	0 mM	87,0 a	89,9 a	6,45 a	10,98 a	0,126 a	0,016 a
	40 mM	87,7 a	87,8 a	6,12 a	9,45 b	0,108 b	0,016 a
	80 mM	79,8 a	86,7 a	6,00 a	8,02 c	0,091 c	0,015 a
	120 mM	75,0 a	82,5 b	6,25 a	7,22 c	0,088 c	0,015 a
	200 mM	28,0 b	53,3 c	5,07 b	3,48 d	0,065 d	0,016 a
	e.e.	4,3	1,2	0,4	0,3	0,03	0,0005

Conclusiones

Estos resultados indicarían la existencia de variabilidad en la tolerancia a la salinidad entre los cultivares de festuca alta y el tipo de endófito evaluado. La presencia del endófito no tóxico AR584 generaría un costo adicional, al menos en la etapa de desarrollo de la germinación. Estudios experimentales complementarios a campo son necesarios para corroborar los resultados obtenidos en el presente trabajo.

Bibliografía

ISTA, INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION (2008) International Rules for Seed Testing. 280 p.
Koch ED *et al*. (2017). ITSRI. **13**, 459-465.

GSF 18 Variables morfo-fisiológicas que definen la producción de forraje en agropiro alargado bajo salinidad

Borrajo CI[1]*, Reigosa Roger 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 variables that define forage production in tall wheatgrass under salinity

Introducción

Agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum*) es la especie más difundida como pastura en los bajos salino-sódicos de la Cuenca del Salado; además, posee cualidades como fitorremediadora y biocombustible en ambientes con problemas de salinidad. La tolerancia a la salinidad puede variar con el genotipo y el estado de desarrollo de la planta, así como con la duración e intensidad del estrés salino (Munns 2002). En Argentina, se encontró variabilidad en caracteres morfo-fisiológicos y productivos al evaluar germoplasma de agropiro alargado bajo diferente intensidad y duración del estrés salino (*Borrajo et. al*., 2021). El objetivo del trabajo fue encontrar las variables morfo-fisiológicas que definen la producción de forraje en agropiro alargado ante distintos niveles de intensidad y duración del estrés salino.

Materiales y Métodos

Con un diseño factorial 4x5 con 5 bloques, se estudiaron 4 materiales de agropiro alargado, regados con 5 niveles salinos, Sal.: 0-0,1-0,2-0,3-0,4 M NaCl (en CE: 0,9-8,1-15,1-20,9-26.6 dS.m^{-1}, respectivamente) en macetas (3pl/maceta) en invernáculo, en dos ensayos de diferente duración y con plantas en distinto estado fenológico (S40v y S85r). En S40v las plantas se encontraban en macollaje (estado vegetativo) durante 40 días otoñales, y en S85r, las plantas iniciaron el ensayo en estado vegetativo y finalizaron en floración (estado reproductivo) durante 85 días primavero-estivales. Al finalizar cada ensayo, se cosechó la biomasa aérea, se determinó la producción de materia seca (MS g/maceta, secado en estufa a 50ºC), y se estimaron las siguientes variables en cada ensayo. En S40v: tasa de elongación, senescencia y aparición de hojas (TEF, TSF y TAH); largo, ancho y área/ hoja (LargoH, AnchoH y AreaH), área foliar especifica (AFE), número de hojas /macollo (NHoja), número de macollos por planta (Densidad), contenido hídrico relativo (CHR), tasa fotosintética neta intermedia y final con IRGA en la última hoja desarrollada (Am y Af), concentración de proteína soluble (Proteína) y de prolina libre (Prolina). Y en S85r las variables: AFE, Densidad, longitud foliar verde /macollo (LHMac), evapotranspiración acumulada (ETa, mL$_{H2O}$/maceta), eficiencia de uso del agua (EUA= BTotal/ETa, mg/mL$_{H2O}$), tasa fotosintética neta inicial, intermedia y final (Ai, Am y Af), Prolina, isotopo estable de 13C/ 12C (δ^{13}C) y de 15N/14N (δ^{15}N) foliar, concentración de Na^+, K^+, Cl^- y N foliar (detalles de condiciones y registros en *Borrajo et. al*., 2021). Por ensayo, se realizó un análisis de regresión lineal múltiple (Proc Reg/STEPWISE, SAS), considerando como variable dependiente la MS (Y) y como variables independientes (X) los caracteres registrados en cada ensayo con los 5 niveles salinos y los 4 materiales de agropiro (Tabla 1).

Resultados y Discusión

Las variables que mejor explicaron la producción de MS (Y) en los modelos STEPWISE fueron diferentes entre los ensayos. En S40v las variables seleccionadas fueron relacionadas con la estructura del canopeo (AreaH, NHoja y AFE) y el estado hídrico de la planta (CHR). Mientras que en S85r, las variables seleccionadas fueron fisiológicas, la prolina y la tasa fotosintética final (Af, Tabla 1). Este comportamiento puede deberse a que inicialmente la salinidad está asociada un déficit hídrico y no a la toxicidad de las sales, determinando una reducción en el crecimiento celular y foliar con hojas más pequeñas y gruesas (menor AFE) (Munns 2002), por ello la mayor tolerancia y la mayor MS en agropiro están relacionada directamente con mayor CHR, AreaH y NHojas, con disminución de AFE en S40v. Mientras que en S85r la mayor tolerancia y MS se relacionaron negativamente con la acumulación de prolina, soluto osmorregulador pero de alto costo energético, y positivamente con la tasa fotosintética neta.

Conclusiones

En materiales de agropiro alargado, las variables morfo-fisiológicas que definen la producción de forraje ante distintos niveles de salinidad fueron diferentes según el estado fenológico y la duración del estrés. Las variables más importantes están asociadas a la estructura del canopeo y la CHR con 40 días en estado vegetativo; pero con 85 días en estado reproductivo fueron la prolina y la tasa fotosintética.

Bibliografía

Borrajo CI *et al.* (2021) J. Agro. Crop. Sci. 207: 236-248.
Munns R (2002). Plant Cell Environ. 25: 239-250.

Tabla 1. Modelo de regresión lineal múltiple STEPWISE para los ensayos S40v (40 días con plantas en estado vegetativo) y S85r (85 días con plantas en vegetativo -reproductivo) con 5 niveles salinos y 4 materiales de agropiro.

Ensayo	**Modelo con las variables independientes a seleccionar**
S40v	Y = TEF TSF TAH LargoH AnchoH AreaH NHoja Densidad AFE CHR Proteína Prolina Am Af
S85r	Y = LHMac Densidad AFE CHR Prolina ETA EUA Ai Am Af δ^{13}C δ^{15}N K Cl Na N
Ensayo	**Modelos obtenidos/Stepwise**
S40v	Y = -0,717 +0,012 CHR -0,004 AFE +0,324 NHoja +0,080 AreaH **R^2:** 0,85 **p:** <0,0001
S85r	Y = 7,531 -1,310 Prolina +0,180Af **R^2:** 0,97 **p:** <0,0001

Y: producción de materia seca; TEF, TSF y TAH: tasa de elongación, senescencia y aparición de hojas; LargoH, AnchoH y AreaH: largo, ancho y área/ hoja; NHoja: número de hojas /macollo; LHMac: longitud foliar verde /macollo, Densidad: número de macollos por planta; AFE: área foliar especifica; CHR: contenido hídrico relativo; ET 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; δ^{13}C y δ^{15}N: isotopo estable de 13C/ 12C y de 15N/14N, concentración foliar de Na, K, Cl y N.

GSF 19 Variables morfo-fisiológicas que definen la producción de forraje en agropiro alargado bajo estrés por sequía

Borrajo CI[1]*, Reigosa Roger 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 variables that define forage production in tall wheatgrass under drought stress

Introducción

El cambio climático provoca mayor duración, intensidad y frecuencia de sequías, afectando la estabilidad de los sistemas ganaderos pastoriles. La búsqueda de germoplasma forrajero tolerante a sequías es urgente y se debe tener en cuenta, que la tolerancia varía tanto con el genotipo y el estado fenológico, así como con la duración e intensidad de la sequía (Munns 2002). Agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum*) es una gramínea C3, utilizada como pastura en ambientes húmedos a semiáridos con limitaciones edáficas, y además posee cualidades como fitorremediadora y biocombustible. En Argentina, se detectó variabilidad en caracteres morfo-fisiológicos y productivos en germoplasma de agropiro alargado bajo diferente intensidad y duración del estrés por sequía (*Borrajo et al*. 2018; 2022). El objetivo del trabajo fue encontrar las variables morfo-fisiológicas que definen la producción de forraje en germoplasma de agropiro alargado ante distintos niveles de intensidad y duración del estrés por sequía.

Materiales y Métodos

Con un diseño factorial 4x3 con 4 bloques, se estudiaron 4 materiales de agropiro alargado, regados semanalmente con 3 niveles hídricos, al 100%, 50% y 30% capacidad de campo de la maceta (3pl/maceta), en invernáculo, en dos ensayos de diferente duración y con plantas en distinto estado fenológico: H35v y H90r. En H35v las plantas se encontraban en macollaje (estado vegetativo) durante 40 días estivales (promedio 15hs luz y 23°C), y en H90r durante 90 días primavero-estivales, las plantas iniciaron en estado vegetativo que finalizaron en floración (estado reproductivo, promedio 14:50 hs. luz y 21°C). Al finalizar cada ensayo, se cosechó la biomasa aérea y se determinó la materia seca (MS g/maceta, secado en estufa a 50ºC) y variables morfo-fisiológicas (detalles de condiciones y registros en *Borrajo et al.* 2018; 2022). En H35dv se estimó: largo, ancho y área/ hoja (LargoH, AnchoH y AreaH), área foliar especifica (AFE), peso por macollo (PMac), contenido hídrico relativo (CHR), evaportanspiración acumulada (ETA, mL_{H2O}/maceta), eficiencia de uso del agua (EUA= BTotal/ETa, mg/mL_{H2O}), concentración de proteína soluble (Proteína) y de prolina libre (Prolina); y en 4 registros, uno por semana, el número de macollos por planta (Densidad de 1 a 4), En H90r al finalizar el ensayo se determinó: AFE, Densidad, longitud foliar verde /macollo (LHMac), tasa fotosintética neta inicial, intermedia y final con IRGA en la última hoja desarrollada (Ai, Am y Af), Prolina, isotopo estable de 13C/12C ($\delta^{13}C$) y de 15N/14N ($\delta^{15}N$) foliar, concentración de Na^+, K^+, Cl^- y N foliar. Por ensayo, se realizó un análisis de regresión lineal múltiple (Proc Reg/STEPWISE, SAS), considerando como variable dependiente la MS (Y) y como variables independientes (X) los caracteres registrados en cada ensayo con los 3 niveles hídricos y los 4 materiales de agropiro alargado (Tabla 1).

Resultados y Discusión

Las variables que mejor explicaron la producción de MS (Y) en los modelos STEPWISE estuvieron relacionadas con la fisiología del agua en la planta en ambos ensayos, como son la evapotranspiración (ETA) y la eficiencia de uso del agua en la planta (EUA), esta última se destaca en especial a mayor duración (Tabla 1). Además, en H35v fueron seleccionadas como importante las variables densidad y peso del macollo, las cuales se relacionan con la estructura del canopeo, afectando la captura de luz y la fotosíntesis (Tabla 1). La sequía induce en la planta el cierre estomático para reducir las pérdidas de agua, lo cual limita tanto la transpiración como la fotosíntesis y el crecimiento (Munns 2002). Por ello, la mayor tolerancia ante sequía se relacionó con mantener la ETA para poder continuar el crecimiento produciendo forraje en todos los niveles de intensidad y duración del estrés.

Conclusiones

En germoplasma de agropiro alargado, las variables relacionadas con la fisiología del agua en la planta (ETP y EUA) serían las que definen la producción de forraje ante el estrés por sequía, en especial a mayor duración. Mientras que, a menor duración de la sequía, cobran importancia también las variables estructurales del canopeo (densidad y peso de macollos).

Bibliografía

Borrajo CI *et al*. (2018) PLoS ONE 13 (12) e0209281.
Borrajo CI *et al*. (2022) Plants 11 (12) 1548.
Munns R (2002). Plant Cell Environ. 25: 239-250.

Tabla 1. Modelo de regresión lineal múltiple STEPWISE para los ensayos H35v (35 días con plantas en estado vegetativo) y H90r (90 días con plantas en vegetativo -reproductivo) con 3 niveles hídricos y 4 materiales de agropiro.

Ensayos	**Modelo con las variables independientes a seleccionar**
H35v	Y = AreaH LargoH AnchoH Densidad1 Densidad2 Densidad3 Densidad4 PMac AFE ETA EUA CHR Prolina Proteína
H90r	Y = LHMac Densidad AFE CHR Prolina ETA EUA Ai Am Af $\delta^{13}C$ $\delta^{15}N$ K Cl Na N
Ensayos	**Modelos obtenidos/Stepwise**
H35v	Y = -1,500 +19,629 PMac +0,067 Densidad4 +0,0002 ETA **R^2:** 0,98 **p:** <0,0001
H90r	Y = -5,771 + 2,047 EUA + 0,003 ETA **R^2:** 0,99 **p:** <0,0001

Y: biomasa total; LargoH, AnchoH y AreaH: largo, ancho y área/ hoja; PMac: peso /macollo; LHMac: longitud foliar verde /macollo, Densidad: número de macollos por planta; AFE: área foliar especifica; CHR: contenido hídrico relativo; evaportanspiración 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.

GSF 20 Producción de semillas en líneas avanzadas de *Paspalum notatum* bajo dos niveles de fertilización nitrogenada

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 under two N-fertilization rates

Introducción

Paspalum notatum es una gramínea perenne de ciclo estival nativa del continente americano y de gran valor forrajero debido a su producción de biomasa, alta persistencia y adaptación a suelos pobres y sistemas de escaso manejo del pastoreo. Un grupo de líneas apomícticas avanzadas de la especie, fueron selectas en base a su desempeño agronómico, sin embargo, resta evaluar su potencial de producción de semillas. El objetivo del trabajo fue evaluar la producción de semillas y sus componentes en 4 líneas avanzadas bajo dos niveles de fertilización nitrogenada.

Materiales y Métodos

El material vegetal constó de 4 líneas avanzadas de *P. notatum* sometidas a dos niveles de fertilización nitrogenada (50 y 150 KgN/ha). Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con 3 repeticiones, siguiendo un arreglo de parcelas divididas, donde la parcela principal (3x14 m) fue el genotipo y la sub-parcela (3x7 m) la dosis de nitrógeno. 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 de fosfato di-amónico y las parcelas fueron instaladas a partir del trasplante de plántulas distanciadas a 30 cm entre plantas y 50 cm entre líneos. La fertilización se realizó con urea como fuente de nitrógeno. Las variables evaluadas fueron: Densidad de macollos totales (DMT), a partir del número de macollos de dos plantas tomadas al azar de cada parcela; sobre las mismas plantas se determinó la densidad de macollos reproductivos (DMR), a partir del número de inflorescencias por planta; se calculó el porcentaje de macollos reproductivos (%MR) a partir de la proporción de estos sobre el total; Producción de semillas, a partir de la cosecha de inflorescencias de 50 cm de los líneos centrales, tomados en 4 puntos de la parcela (1 m^2); producción de semillas llenas (PSLL), vacías (PSV) y porcentaje de llenado (%SLL), a partir de la separación de semillas llenas y vacías y su posterior pesaje para calcular su proporción (peso/peso).

Resultados y Discusión

No se observó interacción N*línea para ninguna de las variables. No se observaron diferencias significativas entre los niveles de fertilización nitrogenada para ninguna de las variables evaluadas. Esto indicaría que dosis superiores a 50 KgN/ha no manifestarían una mayor producción de semilla en las líneas evaluadas (Tabla 1). Sin embargo, sería necesario evaluar un periodo adicional debido a que las escasas precipitaciones registradas para el periodo estuvieron muy por debajo del promedio histórico. La PST y PSLL no mostraron diferencias significativas entre genotipos, mientras que la línea J7 mostro una PSV superior a UF93. La línea J7 presentó los menores niveles de %SLL (Tabla 1). No se observaron diferencias significativas entre genotipos para la DMT, mientras que la línea J7 presentó un valor superior a la línea UF93. A su vez, la línea J7 fue la que presentó la mayor proporción de macollos reproductivos (Tabla 1). La mayor DMR de la línea J7 no se vio reflejada en una mayor PST debido al menor %SLL observado en esta línea, ya que un gramo de semillas vacías representa un numero 3 veces mayor en comparación al número de semillas llenas.

Conclusiones

La producción de semillas de las 4 líneas evaluadas fue de 500 Kg/ha en promedio, lo cual es un valor muy bueno para una especie megatérmica perenne.

Una dosis equivalente a 50 KgN/ha sería adecuada para las parcelas destinadas a la producción de semillas teniendo en cuenta que los rendimientos reportados sin el agregado de N oscilan entre 5 y 8 $g.m^2$.

Esta información será de utilidad para la selección de aquella/s línea/s para su liberación al mercado.

Tabla 1. Medias ± errores estándar para las variables producción de semillas totales (PST), llenas (PSLL), vacías (PSV), porcentaje de semillas llenas (%SLL), densidad de macollos totales (DMT), reproductivos (DMR) y porcentaje de macollos reproductivos (%MR). Para un grupo de 4 genotipos de *P. notatum* (a través de 2 niveles de fertilización), y 2 niveles de fertilización (a través de los 4 genotipos).

Genotipo	PST	PSLL	PSV	%SLL	DMT	DMR	%MR
		$g.m^2$		%	Mac.$planta^2$		%
J7	55,0 ±6,1^{a}	17,9 ±2,6^{a}	37,1 ±3,8^{a}	32,0 ±1,7^{b}	85,5 ±9,8^{a}	32,6 ±5,4^{a}	38,9 ±5,3^{a}
K14	57,1 ±11.2^{a}	30,7 ±6,6^{a}	26,5 ±5,1^{ab}	53,4 ±2,1^{a}	88,0 ±12,5^{a}	22,5 ±3,6^{ab}	25,1 ±1,8^{b}
L37	50,8 ±12,9^{a}	26,7 ±6,7^{a}	24,0 ±6,3^{ab}	53,5 ±1,1^{a}	104 ±9,9^{a}	27,8 ±4,0^{ab}	26,3 ±1,3^{b}
UF93	34,2 ±7,8^{a}	19,2 ±4,7^{a}	15,1 ±3,1^{b}	54,6 ±1,8^{a}	99,6 ±12,1^{a}	20,8 ±3,9^{b}	19,8 ±2,6^{b}
Nitrógeno							
150	45,0 ±6,6^{A}	22,0 ±4,1^{A}	23,0 ±3,4^{A}	48,7 ±3,7^{A}	97,6 ±8,4^{A}	27,8 ±3,4^{A}	28,7 ±3,3^{A}
50	53,5 ±7,5^{A}	25,2 ±3,8^{A}	28,3 ±4,3^{A}	48,0 ±2,3^{A}	90,8 ±7,1^{A}	24,0 ±2,9^{A}	26,3 ±2,6^{A}

Medias seguidas de letras distintas (minúsculas para genotipos y mayúsculas para niveles de N) indican diferencias significativas según test de LSD de Fischer (*P*=0,05)

GSF 21 Evaluación agronómica de introducciones de *Arachis glabrata* Benth.

Morales MI[1], Lavia G[2,3], Brugnoli EA[1,2]*, Ortíz A[2], Acuña CA[1,2]
[1] Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Nordeste, [2] Instituto de Botánica del Nordeste, UNNE-CONICET,
[3]Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, Universidad Nacional del Nordeste
*Email: eabrugnoli@gmail.com

Agronomical evaluation of Arachis glabrata accessions

Introducción

Arachis glabrata es una leguminosa nativa de Sudamérica utilizada como forrajera de alto valor nutricional, como cultivo de cobertura y como ornamental. Su cultivo se realiza de manera agámica debido a que la especie no produce semillas.

El objetivo del presente trabajo fue la evaluación del comportamiento morfológico y agronómico de introducciones de *A. glabrata* que se conservan en el banco de germoplasma BGCTES (IBONE – Facultad de Ciencias Agrarias, UNNE).

Materiales y Métodos

Se utilizaron 32 introducciones de diferentes colecciones de Argentina, Brasil y Paraguay de *A. glabrata*, una de ellas pertenece a *A. glabrata* cv Florigrace utilizado como control. Las plantas fueron obtenidas del BGCTES. Las plantas fueron multiplicadas y luego llevadas a campo experimental en Corrientes (27º 28' 34" S; 58º47'2" O). El diseño consistió en bloques completos al azar con 4 repeticiones. Se evaluó ancho de hojas y folíolo, largo de hoja y folíolo. Filocrono, considerado tiempo térmico (suma del total de grados por día) requerido entre la aparición de hojas sucesivas (STA) y el despliegue de hojas (STD), calculado como la pendiente de la relación entre el tiempo térmico y el número de hojas. También se midió tolerancia a heladas, dos semanas después de las primeras heladas, utilizando una escala visual del 1 al 5, donde el 1 representa menor tolerancia. Tolerancia a viruela (*Cercospora arachidicola*), en escala visual del 1 al 5, donde 1 representa la menor tolerancia. Los datos se analizaron con el programa estadístico Infostat®, y se estimaron los componentes de la varianza para cada variable $P \leq 0.005$). Además, con todas las variables estudiadas se analizó la diversidad en el material vegetal a través de un Análisis de Componentes Principales.

Resultados y Discusión

Se observaron diferencias significativas entre todas las introducciones para la mayoría de las variables estudiadas (Tabla 1).

Las variables relacionadas con la morfología de las plantas mostraron gran diferencia entre las plantas, demostrando la gran diversidad contenida en las introducciones de *A. glabrata* del BGCTES.

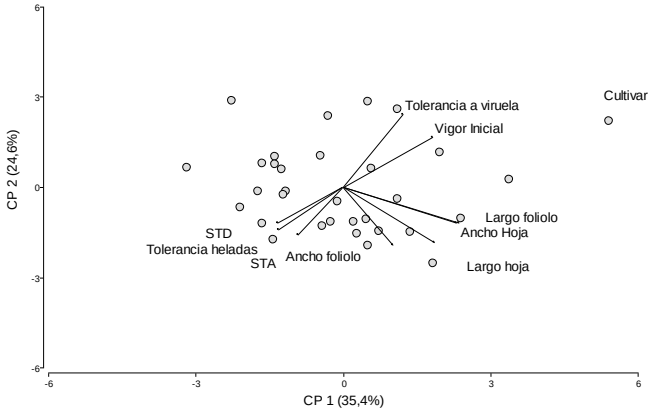


Figura 1. Biplot correspondiente al análisis de componentes principales para las 32 introducciones y el cultivar control de *A. glabrata.* STA: suma térmica aparición de hojas; STD: suma térmica despligue de hoja.

Por otro lado, se observaron grandes diferencias en cuanto al vigor inicial y a la tolerancia a viruela (Tabla 1), resultado de gran interés para uso del germoplasma en futuros cultivares. Además, el filocrono para la aparición de hojas de *A. glabrata* se encuentra en un rango de 155,5 y 251,6 ºCd, representando el primer registro de dicha variable para la especie.

La Figura 1 representa el análisis de componentes principales donde cada punto indica las 32 introducciones y las líneas las variables medidas. El análisis muestra la gran diversidad entre las introducciones entre sí y con el cultivar de la especie.

Conclusiones

El germoplasma de *Arachis glabrata* que se conserva en el del Banco de Germoplasma BGCTES presenta una gran diversidad para las características morfológicas, ecofisiológicas y agronómicas. Este germoplasma es de gran importancia ya que podría ser utilizado en programas de mejoramiento de la especie.

Tabla 1. Variables morfológicas y agronómicas de introducciones de *A. glabrata* conservadas en el BGCTES.

Variables	Rango	Media	CV	*p*
Ancho de foliolo (cm)	0,58-1,48	1	41,94	<0,0001
Largo Foliolo (cm)	3,23-1,55	2,39	24,75	<0,0001
Ancho de hojas (cm)	5,94-3,16	4,49	23,44	<0,0001
Largo de hojas (g)	6,37-3,38	4,94	21,81	<0,0001
Vigor inicial (1-5)	1-4,25	2,24	50,74	<0,0001
Tolerancia a viruela (1-5)	1,5-4,5	2,82	44,21	0,058
Tol. enfermedad (1-5)	1,5-4	2,55	37,35	0,0021
STA (cd°)	155,5-251,6	201,14	13,50	0,0039
STD (Cd°)	150-274,5	194,41	18,23	0,3224

GSF 22 Comparación de poblaciones de *Setaria sphacelata* (Schumach.) con floración temprana y tardía

McLean GD*, Tamborelli MR, Ramírez RR
EEA INTA Mercedes (Corrientes)
*E-mail: mclean.guillermo@inta.gob.ar

Comparison of early and late flowering Setaria sphacelata (Schumach.) populations

Introducción

Setaria sphacelata es una de las forrajeras subtropicales de mayor uso en el nordeste argentino. El potencial de rendimiento de semillas está dado por la densidad de inflorescencias y el número de espiguillas por panoja y se ha calculado que se recolecta entre el 5 a 7 % del potencial de producción de semillas (Hacker y Jones, 1971). Esto se debe a varios factores, entre ellos, a la amplitud del período de floración, una desigual floración entre y dentro de plantas, a la escasa sincronía floral dentro de las inflorescencias y a una temprana abscisión de semillas. Es por ello que se considera de interés la selección y generación de poblaciones con un período de floración restringido, a fin de maximizar el rendimiento de semillas. El objetivo del trabajo fue evaluar poblaciones de *Setaria sphacelata* con floración temprana y tardía y comparar caracteres morfofisiológicos.

Materiales y Métodos

Durante primavera-verano 2022/2023 se evaluaron tres poblaciones sintéticas, dos de floración temprana (PBT, PST) y una de floración tardía (PSTar). Se trasplantaron el 7/9/22 en suelo Argiudol vértico (pH:5,7; %MO:2,9; 3,5ppm P), en la EEA INTA Mercedes (Corrientes) (29º11'42''S; 58º2'41''W). Se dispusieron en un diseño completamente aleatorizado separados 0,5 m entre plantas y 1m entre hileras, se fertilizaron con 139 kg ha^{-1} de superfosfato simple y 108 kg ha^{-1} de urea y se regaron durante todo el periodo de evaluación. Luego del corte de emparejamiento (11/11/22) se registraron en 30 genotipos de cada población las siguientes variables: días a inicio de floración (DIF) ; cantidad de macollos (MxPL) y panojas por planta (PxPL); porcentaje de macollos fértiles (%MF); longitud de hojas (LH); ancho de hojas (AH); longitud de panojas (LP); cantidad de espiguillas por cm de panoja (ExCM). Se analizaron por ANOVA y comparación de medias (DGC 5%) y correlación (Pearson) entre las variables que presentaron diferencias significativas con INFOSTAT®.

Resultados y Discusión

Se obtuvieron diferencias estadísticas significativas en DIF, LH y LP (ver Tabla 1). Se observa que la PSTar se diferenció de las otras dos poblaciones por su mayor DIF, LH y LP, ésta última nos permitiría estimar una mayor producción de semillas en esta población ya que no hay diferencias en las otras variables.

Sin embargo, se observa por los CV una gran heterogeneidad presente en todas las variables y poblaciones. Las correlaciones de Pearson realizadas entre las variables DIF, LH y LP arrojaron resultados positivos y significativos siendo DIF y LH: r 0,53 (P valor < 0,0001), DIF y LP: r 0,29 (P valor =0,0035) y LH y LP: r 0,33 (P valor =0,0008).

Conclusiones

Las poblaciones con floración temprana se diferenciaron de la tardía en DIF, LH y LP. Las correlaciones sugieren que LH se podría utilizar para selección indirecta de DIF y LP antes de comenzar la floración y la variabilidad intra-poblacional permite continuar con el proceso de selección dentro de cada población, concentrando de manera temprana o tardía la floración y mejorando aspectos relacionados a la producción de semillas.

Bibliografía

Hacker JB, Jones RJ. 1971. The effect of nitrogen fertilizer and row spacing on seed production in *Setaria sphacelata*. Trop. grasslands. Vol. 5, 61-73.

Tabla 1. Medias y entre paréntesis coeficientes de variación en %, de las variables registradas en las poblaciones PBT, PST y PSTar durante primavera y verano de 2022/2023.

Población sintética	DIF (días)	MxPL (n°)	PxPL (n°)	% MF	LH (cm)	AH(cm)	LP(cm)	ExCM (n°)
PBT	43,3 A	111,2	36,1	35,2	25,0 A	0,9	21,3 A	71,3
	(54,4)	(37,4)	(61,8)	(57,2)	(27,8)	(18,4)	(27,7)	(31,2)
PST	33,1 A	92,5	35,0	38,6	25,7 A	1,0	20,6 A	64,0
	(35,6)	(31,9)	(42,5)	(33,2)	(18,2)	(21,5)	(19,8)	(22,1)
PSTar	65,0 B	111,3	37,8	33,6	32,1 B	1,0	25,7 B	62,8
	(54,8)	(27,4)	(53,1)	(46,6)	(24,4)	(23,3)	(17,7)	(36,2)

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (*P*>0,05)

GSF 23 Comportamiento de poblaciones y cultivares de *Setaria sphacelata* en diferentes condiciones hídricas

Mc Lean GD*, Tamborelli MR
EEA INTA Mercedes (Corrientes)
*E-mail: mclean.guillermo@inta.gob.ar

Behavior of populations and cultivars of Setaria sphacelata under different water conditions

Introducción

Setaria sphacelata (Schumach.) es una gramínea forrajera perenne de crecimiento primavero-estival nativa de África tropical y subtropical. Es una especie muy utilizada en diversos ambientes del nordeste argentino, con su zona de adecuación en ambientes con precipitaciones anuales por encima de 750 mm año^{-1}, siempre que no ocurran sequías prolongadas (Avila *et al*. 2014). En Corrientes, la acumulación anual de forraje va de 8 a 11 tn MS ha^{-1} año^{-1} aunque en años secos la productividad declina a 4 tn MS ha^{-1} año^{-1}. La mejora genética de esta especie por tolerancia al déficit hídrico es clave para asegurar la alimentación del ganado a nivel regional y expandir la zona de adecuación de la especie.

El objetivo de este trabajo fue comparar el comportamiento morfo-agronómico de poblaciones y cultivares disponibles en el programa de mejoramiento de *Setaria sphacelata,* frente a diferentes condiciones hídricas.

Materiales y Métodos

En la EEA INTA Mercedes, durante mayo y junio del 2022 se evaluaron en invernáculo en un arreglo factorial de 4 x 2 y 15 repeticiones, cuatro materiales de *S. sphacelata:* dos poblaciones (C1 y C2) y dos cultivares (Narok y Merceditas), y dos condiciones hídricas (CH): a capacidad de campo (CC) y al 50% de capacidad de campo (50% CC). Las plantas se extrajeron al azar de parcelas de evaluación del programa de mejoramiento y se colocaron en macetas de 300 cm^3 con turba comercial (Grow Mix). Todas se encontraban en estado vegetativo y se dejó solo el macollo principal. Cada maceta se regó 2 o 3 veces por semana de acuerdo al tratamiento asignado, monitoreando la pérdida de peso de cada una (previamente se determinó la cantidad de agua a añadir en cada tratamiento de acuerdo a la capacidad de retención del sustrato). Se inició con un corte de emparejamiento a 10 cm en todas las plantas. Luego de 35 días se registraron las siguientes variables: altura, macollos por planta, hojas por macollo, longitud y ancho de la anteúltima hoja completamente desplegada del macollo principal y se calculó la biomasa acumulada por planta en g de materia seca (MS) por planta con el corte a partir de 10 cm y pesaje de materia verde por planta, con posterior secado en estufa. Se analizó con ANOVA y comparación de medias (DGC 5%) en Infostat® 2016.

Resultados y Discusión

No se detectaron interacciones significativas entre CH y materiales en ninguna de las variables evaluadas. Entre los materiales evaluados se observaron diferencias significativas en altura, rendimiento, ancho y longitud de hojas, siendo C2 superior en todos los casos salvo en longitud de hojas que fue similar a Merceditas (Tabla 1). Los valores medios de biomasa aérea de esta población a CC y a 50% CC fueron de 0,26 y 0,21 g MS planta^{-1} respectivamente, mientras que en C1 a CC fue 0,20 y en Narok y Merceditas a CC fueron 0,19 g MS planta^{-1} (valores no representados en tabla). En cuanto a los tratamientos por CH se hallaron diferencias significativas en las variables altura, macollos planta^{-1}, hojas macollo^{-1}, longitud de hoja y biomasa aérea. La disminución debida al stress hídrico aplicado se observa en los menores valores obtenidos para el tratamiento 50% CC. Por otro lado, el ancho de hojas fue diferente entre materiales, pero no entre CH, resultados que contrastan con los obtenidos por Borrajo *et al* (2014) en agropiro alargado donde las diferencias se dieron por efectos de la CH y no por diferencias entre poblaciones.

Conclusiones

Estos resultados sugieren que en materiales de *S. sphacelata* el déficit hídrico afectaría la biomasa aérea por la disminución en el número de macollos por planta, hojas por macollo y largo de hojas, sin una modificación considerable del ancho de las hojas.

La población C2 se destacó por su comportamiento productivo en condiciones con y sin stress hídrico.

Bibliografía

Ávila R *et al*. (2014) Gramíneas forrajeras para le subtrópico y el semiárido central de la Argentina. INTA, p54.
Borrajo CI *et al*. (2014) SRG 37, AAPA p470.

Tabla 1. Variables morfo-agronómicas evaluadas en plantas de *S. sphacelata* sometidas a diferentes condiciones hídricas. Se presentan valores promedios y entre paréntesis los desvíos estándar por población/cultivar y por condición hídrica. Letras comunes en cada columna no son significativamente diferentes (p>0,05).

Población/ Cultivar	Altura (cm)	n° Macollos planta^{-1}	n° Hojas macollo^{-1}	Ancho de hoja (cm)	Longitud de hoja (cm)	Biomasa acumulada (g MS planta^{-1})
Narok	26,49 B (6,76)	4,84 (1,57)	3,40 (1,02)	1,18 B (0,26)	16,11 B(4,79)	0,15 B (0,08)
Merceditas	29,14 B (4,02)	4,20 (1,56)	3,50 (0,51)	1,16 B (0,18)	18,68 A (3,94)	0,16 B (0,05)
C1	28,27 B (8,33)	4,60 (1,30)	3,13 (0,78)	1,00 C (0,17)	16,86 B (4,18)	0,17 B (0,11)
C2	32,11 A (4,75)	5,07 (1,26)	3,13 (0,63)	1,32 A (0,16)	19,99 A (3,25)	0,23 A (0,05)
Condición hídrica						
50 % CC	26,64 B (4,55)	4,35 A (1,39)	3,10 A (0,75)	1,14 (0,21)	17,04 B (4,09)	0,15 B (0,06)
CC	31,36 A (7,09)	5,01 B (1,43)	3,49 B (0,71)	1,19 (0,23)	18,78 A (4,28)	0,21 A (0,09)

GSF 24 Evaluación multiambiental de la producción de forraje de cultivares de Triticale del programa de mejoramiento de INTA

Donaire G[1]*, Pinget D[2], Ré A[2]
INTA EEAs [1]Marcos Juárez, [2]C. del Uruguay
*E-mail: donaire.guillermo@inta.gob.ar

Multi-environmental evaluation of cultivars Triticale (x Triticosecale) of the INTA breeding program

Introducción

La EEA INTA Marcos Juárez lleva adelante un programa de mejoramiento genético de Triticale (x Triticosecale), 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 en distintos ambientes la producción acumulada de forraje de cultivares comerciales desarrollados por el programa de mejoramiento de Triticale de la EEA INTA Marcos Juárez.

Materiales y Métodos

Entre 2019 y 2022, 4 cultivares de Triticale (BARBOL INTA, ESPINILLO INTA, MOLLE INTA y CONCOR INTA), fueron evaluados en Marcos Juárez (MJ) y C. del Uruguay (CDU). Dado que en MJ se realizaron 2 fechas de siembra cada año (excepto en 2019), se generaron 10 ambientes de evaluación (Localidad*año*fecha): CDU19F2, CDU20F1, CDU21F1, MJ19F1, MJ20F1, MJ20F2, MJ21F1, MJ21F2, MJ22F1 y MJ22F2, donde F1 corresponde a fechas anteriores al 15 de abril, y F2 posteriores a esta fecha. El diseño de cada ensayo fue en BCA con 3 repeticiones, donde se realizaron cortes periódicos de evaluación de disponibilidad de forraje. Con los datos de los cortes (3-4 cortes, según ambiente), se generaron las variables producción de forraje invernal, primaveral y forraje acumulado.

Los datos fueron analizados con un modelo de ANOVA con los efectos de ambiente (E), genotipo (G) y su interacción (G*E). Cuando la interacción fue significativa, se corrió un modelo SREG, visualizando los mega-ambientes en un gráfico GGE biplot. Por último, para determinar la adaptabilidad de cada genotipo, se realizaron regresiones entre las variables analizadas y la media de cada ambiente.

Resultados y Discusión

Para las 3 variables analizadas, se detectó interacción G*E altamente significativa (*P*>0,01), siendo la producción promedio invernal de 2.512 kgMS/ha, 1.502 kgMS/ha la primaveral y 3.864 kgMS/ha la producción acumulada.

La Figura 1 muestra el GGE biplot para producción acumulada (mínimo 2.100 kgMS/ha, máximo 6.400 kgMS/ha), donde se observa la conformación de 4 mega-ambientes. Uno de los mega-ambientes (valores positivos de las abscisas) incluyó a 7 de los ambientes de evaluación, siendo CONCOR INTA el cultivar de mayor producción total. Por otro lado, BARBOL INTA se destacó en el mega-ambiente que solo incluyó al ambiente MJ19F1, seguido por el cultivar MOLLE INTA de buen comportamiento en este mega-ambiente.

La Figura 2 muestra, para la producción acumulada, la respuesta de los cultivares a los ambientes, observándose en CONCOR INTA la mayor adaptabilidad (pendiente=1,3), mientras que el resto de los cultivares presentaron una menor respuesta a la mejora ambiental (pendiente>1).

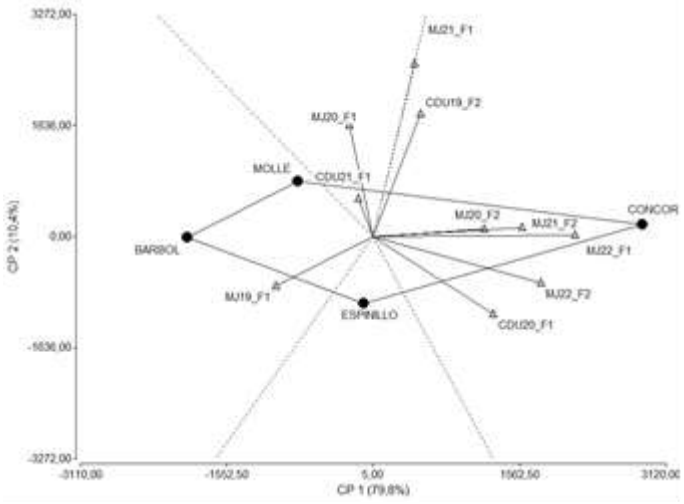


Figura 1. GGE Biplot para producción acumulada de 4 cultivares de Triticale evaluados en 10 ambientes (2019-2022)

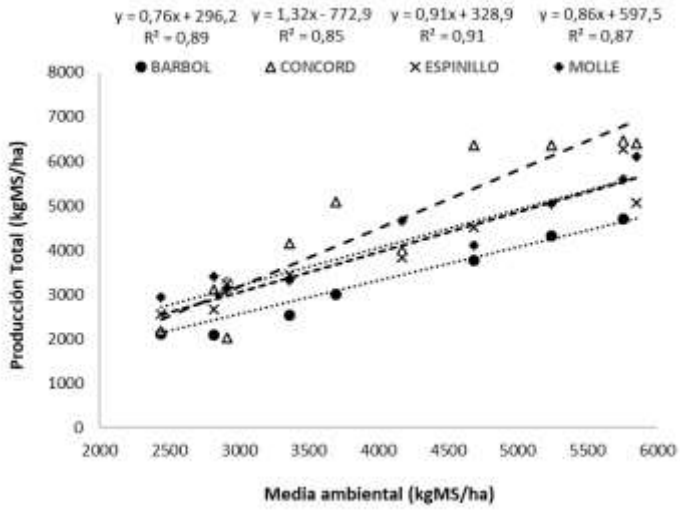


Figura 2. Respuesta en la producción acumulada de 4 cultivares de Triticale (2019-2022)

Conclusiones

El Triticale sería una buena opción como verdeo de invierno en ambientes donde los verdeos tradicionales no suelen mostrar buen comportamiento. En cuanto a la elección del cultivar a utilizar, la interacción G*E detectada implicaría la necesidad de elegir el cultivar en función al ambiente de utilización.

GSF 25 Comparación de variables de implantación en líneas selectas de *Acroceras macrum* Stapf

Ferrari Usandizaga SC[1]*, Núñez F[1], Royo OM[1], Gándara L[1]
EEA INTA Corrientes.
*E-mail: ferrariusandizaga.s@inta.gob.ar

Comparison of implantation variables in selected lines of Acroceras macrum Stapf

Introducción

Acroceras macrum es una gramínea perenne de ciclo estival originaria de regiones tropicales y subtropicales de África. Líneas africanas que se implantaron en suelos húmedos del NEA, presentaron una adaptación en general buena. Como forrajera es interesante debido a su estructura fotosintética del tipo C_3, con mejor valor nutritivo que las gramíneas C_4. La producción de semilla fértil es dificultosa y escasa y el no disponerse de semilla comercial dificulta su adopción. Sin embargo, puede implantarse mediante rizomas y estolones con una velocidad de crecimiento, persistencia, adaptación y productividad que dependerá de la línea genética implantada y las características del sitio de implantación. Se estudió una colección de líneas descendientes por cruzamiento a partir de 27 líneas (22 tetraploides (2*n*=4*x*= 36) y 5 hexaploides (2*n*= 6*x*= 54) del Agricultural Research Council (ARC) de Sudáfrica. De dicha colección, se seleccionaron 4 que presentaron características destacadas en ensayos de campo en diferentes condiciones edafológicas para comparar su comportamiento con el del cultivar africano Cedara Select (CS). El objetivo de este trabajo es comparar variables relacionadas al crecimiento y desarrollo inicial de estas 5 líneas híbridas. Esto es importante para definir el manejo y establecer qué características permiten describir diferencialmente su comportamiento durante la etapa de implantación.

Materiales y Métodos

Se estudió el desarrollo inicial de 4 líneas de *A. macrum* preseleccionadas por características productivas/ agronómicas AmCo 5, #10, #133, #165 y el CS. Se plantaron 30 tallos frescos por línea de aproximadamente 10 cm de largo (2 a 3 nudos) quitando las hojas, en macetas (300 cm^3). Observaciones cada 3 días, del 1 al 30 de noviembre de 2022: Emergencia de plantas (N_p), número de macollos por planta (N_m), número de hojas por planta (N_h), cobertura de suelo por planta (Cob) estimada visualmente y eficiencia de implantación (E.I. = N_p/30 plantas). Velocidad de emergencia (Ve), de aparición de macollos (Vm) y de desarrollo de hojas (Vh) se calcularon según: $N_{m/h/p}$. días de evaluación^{-1}. Finalizadas dichas evaluaciones, se extrajo la biomasa aérea (B_a) y subterránea (B_s). Se obtuvo el peso en fresco y seco y la relación en peso seco de B_s/B_a.

Los análisis estadísticos se realizaron con InfoStat® versión 2020. Se realizó el análisis de la varianza y comparación de medias (Tukey, *P*<0,05). Se estudió la distribución de la variabilidad sobre los componentes principales 1 y 2.

Resultados y Discusión

Las 5 líneas presentaron diferencias significativas en una o más de las variables estudiadas (Tabla 1, Figura 1). CS tuvo un comportamiento medio, superado por otras líneas. AmCo 133 presentó medias más bajas en todas las variables de desarrollo y eficiencia, podría requerir más tiempo y mayor densidad de plantación en suelos con las características edáficas de la zona del ensayo (Molisol, Alfisol). AmCo 5 y #10 se destacaron en todas las variables, podrían estar mejor adaptadas a una rápida implantación en dichas condiciones. AmCo 165 presentó un mejor desarrollo de Bs, pudiendo resultar mejor que las otras líneas estudiadas para afrontar periodos de sequía.

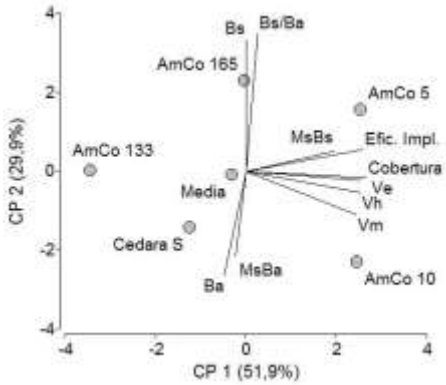


Figura 1. Distribución de las líneas de *A. macrun* y variables estudiadas sobre los dos primeros componentes principales (82,5% de la variabilidad total observada). Correlación cofenética 0,967.

Conclusiones

La información obtenida del comportamiento en la etapa de implantación de estas líneas *de A. macrum* aportan a la toma de decisiones al momento de implantar alguna de ellas o bien seleccionar la más adecuada a las necesidades del productor. También aportan información de utilidad para la inscripción de las mismas.

Tabla 1. Variables de implantación en *A. macrum.* ANAVA y comparación de medias, letras diferentes indican diferencias significativas (*P*<0,05). E.I.: eficiencia de emergencia; Ve, Vm, Vh: velocidad de emergencia, aparición de macollos y de hojas respectivamente; Ba y Bs peso en seco de biomasa aérea y subterránea por planta, Cob cobertura, MsBa y MsBs materia seca de la biomasa aérea y subterránea.

AmCo	E.I.	Ve Np/día	Vm Nm/día	Vh Nh/día	Cob (%)	Ba	MsBa	Bs	MsBs	Bs/Ba
5	1,0	0,17a	0,12b	0,60a	8,0a	1,8ab	32,5ab	1,3a	16,1a	0,70a
10	1,0	0,20a	0,15a	0,60a	8,2a	2,1ab	34,1a	0,9b	13,5b	0,44a
133	0,6	0,06c	0,03d	0,11c	3,4c	1,9b	34,4a	1,1c	11,8c	0,57a
165	0,9	0,14a	0,09c	0,38b	6,0b	1,8ab	29,8b	1,3a	11,3c	0,73a
CS	0,7	0,10b	0,10bc	0,43b	5,1bc	2,5ab	31,8ab	1,1b	11,2c	0,47a
Media	0,8	0,10	0,10	0,42	6,1	2,0	32,5	1,1	12,8	0,58

GSF 26 Efecto del espaciamiento entre plantas sobre la calidad de semillas en buffel grass

Cervetto JJ[1]*, Griffa SM[1], Ribotta AN[1], Sánchez MA[1]
[1] Instituto de Fisiología y Recursos Genéticos Vegetales (IFRGV), CIAP-INTA; UDEA INTA-CONICET.
*E-mail: cervetto.juan@inta.gob.ar

Effect of plant spacing on seed quality of buffel grass

Introducción

El cambio climático, asociado a una aridez incrementada, conduce a altas pérdidas de cobertura vegetal en ecosistemas semiáridos. *Cenchrus ciliaris* (buffel) es una pastura perenne que, en sequía, muestra plasticidad en crecimiento y producción de biomasa. Su conservación es importante para aportar a la persistencia de la cobertura vegetal; pero la producción de semillas, factor crucial para la implantación y difusión de nuevo germoplasma, está poco explorada y la cosecha es sobre lotes de producción de forraje. Diferentes espaciamientos entre plantas influyeron en la cantidad de semillas (Griffa *et al.*, 2022), pero se desconoce si afecta la calidad de las mismas. El objetivo del presente estudio fue evaluar el poder y la velocidad de germinación y el número de plántulas anormales, en semillas cosechadas de plantas creciendo a distanciamientos acordes con una producción mixta de forraje y semilla (15, 30 y 50 cm entre hileras).

Materiales y Métodos

Semillas de dos cultivares comerciales [Texas 4464 (Tx) e híbrido Lucero INTA PEMAN (Lucero) (de porte mediano y alto, respectivamente)], fueron muestreadas sobre plantas dispuestas bajo tres espaciamientos entre ellas (tratamientos): 15, 30 y 50 cm según un DBCA (n=4). Dichas semillas (n=25) fueron sembradas en cajas de Petri sobre papel humedecido con agua autoclavada bajo DCA con 4 repeticiones, para los tres tratamientos de distanciamiento y dos cultivares. Las cajas se colocaron en germinador con 8h luz y 30ºC y 16h oscuridad y 21ºC. Cada recuento se realizó cada 3d por 21d totales. El Poder germinativo (PG) e Indice de velocidad de germinación (IVG) se registraron según Bazzigalupi *et al.* (2008). El número de plántulas anormales, se determinó según criterios Reglas ISTA (Peretti, 1994). Los datos se analizaron por MLGM y prueba DGC de comparación de medias (P<0,05 y 0,1), usando software InfoStat.

Resultados y Discusión

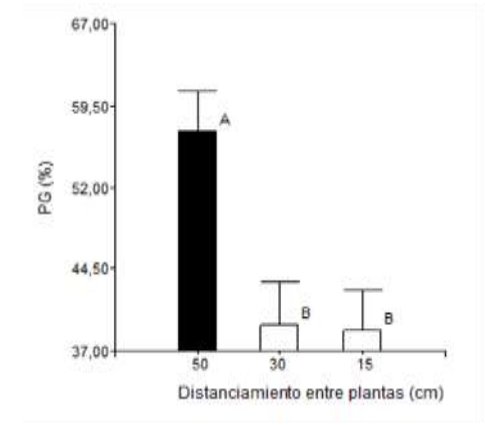
El espaciamiento entre plantas influenció en el PG (P=0,01), siendo mayor (57,22%) a 50 cm entre plantas (Fig.1 A), independientemente del genotipo (P=0,50) y no hubo interacción cultivar x tratamiento (P=0,33). La velocidad de germinación, varió entre genotipos (P=0,048), siendo Lucero en general el de mayor velocidad para germinar (IVG=3) y Tx menos rápido (IVG=2,20). Hubo interacción cultivar x tratamiento (P=0,048) (Fig. 1B) y las semillas provenientes de plantas espaciadas a 50 cm germinaron más rápido en ambos genotipos (IVG=3,25). Lucero no mostró diferencias a 30 cm (IVG=3,50) ó 50 cm (IVG=3,25). La ocurrencia de plántulas anormales también estuvo afectada por el distanciamiento (P=0,088), siendo menor cuando las semillas se cosecharon de plantas espaciadas por 50 cm y en ambos genotipos (1,6 plántulas anormales promedio). El distanciamiento entre plantas no sólo aumentó la producción de semillas (Griffa *et al.*, 2022), sino también la calidad de las mismas, destacando así, la necesidad de tener en cuenta la densidad de plantas en aquellos lotes destinados a la producción de semillas.

Conclusiones

El poder germinativo y la velocidad de germinación fueron mayores y el número de plántulas anormales, menor con el máximo distanciamiento entre plantas. Así, el mayor espaciamiento aquí evaluado, de 50 cm entre plantas, sería el más adecuado para una mejor calidad de semilla de *C. ciliaris.*

Bibliografía

Bazzigalupi, O. et al. 2008. Cien. Inv. Agr. 35, 277-285.
Griffa, S. et al. 2022. RAPA 42, 117.
Peretti A. 1994. Manual para Análisis de Semillas. Ed. Hemisferio Sur S.A.), Bs As, Argentina.



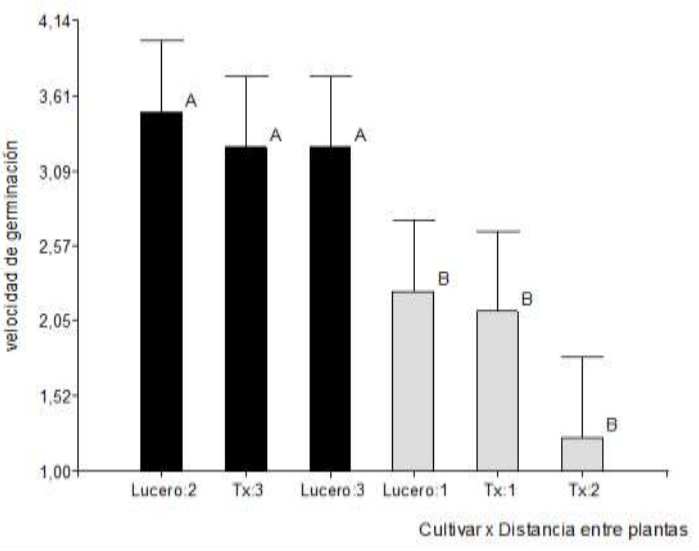


Figura 1. Calidad de semillas cosechadas de plantas espaciadas por 15, 30 y 50 cm entre ellas (tratamientos 1, 2 y 3, respectivamente) para 2 cultivares de *C. ciliaris* (Tx y Lucero). A) Poder germinativo (PG) y B) velocidad de germinación (expresado como Índice). Valores promedios ± E.E. Letras distintas indican diferencias significativas (P<0,05).

GSF 27 Respuesta a salinidad, hipoxia y su combinación: tolerancia al estrés y recuperación en cultivares de alfalfa

Umbriago L[1]*, Garrote N[1], Lifschitz M[1], Odorizzi A[2], Tomás MA[1]
[1]IDICAL (INTA-CONICET) Rafaela, Santa Fe. [2]. EEA INTA Manfredi
*E-mail: umbriago.luciana@inta.gob.ar

Response to salinity, hypoxia and their combination: tolerance to stress and recovery in cultivars of alfalfa

Introducción

En Argentina, el cambio en el uso de la tierra ha provocado el ascenso de napas freáticas, comúnmente salinas. Por su parte la ganadería se ha desplazado a zonas no agrícolas, menos productivas a menudo afectadas por anegamiento por ascenso de napas salinas. La combinación de ambos estreses (salinidad e hipoxia por anegamiento) puede ser aún más perjudicial al crecimiento que los estreses por separado. Sin embargo, los factores de estrés suelen ser transitorios, por lo que resulta importante conocer la capacidad de recuperación de las plantas, y la existencia de variabilidad entre cultivares para esta característica. El objetivo de este trabajo fue comparar la respuesta de plántulas de dos cultivares comerciales de alfalfa (*Medicago sativa* L.) frente al estrés por salinidad, hipoxia y su combinación y la recuperación de los mismos una vez retirado el estrés.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en la EEA INTA Rafaela (31°11'41" S, 61°29'55" O) en un sistema hidropónico con solución nutritiva de Hoagland en invernadero (26,4°C y 18,1°C, temperatura media día y noche, respectivamente). Los cultivares (denominados 1 y 2) se evaluaron al estado de plántula en un DBCA en 4 mesadas (repeticiones) y 8 plántulas por repetición (N=256). Las plántulas se pesaron al inicio y luego se sometieron a los siguientes tratamientos: salinidad (S: 200mM NaCl), hipoxia mediante el agregado de agar al 0,1% (H: <2.1% O_2), combinación de salinidad e hipoxia (S-H: 200mM NaCl; <2.1% O_2) y control (C: 0mM NaCl; >18.9% O_2). Luego de 9 días se retiraron de las bandejas y se pesaron todas las plantas. Posteriormente, volvieron a hidroponía, pero en condición control por 13 días para su recuperación. Al final del periodo se pesaron nuevamente. La TCR se obtuvo a partir de los PF dado que las mediciones fueron no destructivas. TCR se calculó como: $[\ln(PF_2) - \ln(PF_1)] / (t_2-t_1)$, siendo PF_1 y PF_2 los pesos frescos al inicio y fin de cada periodo, TCR($g.g.d^{-1}$) respectivamente.

Los valores obtenidos fueron analizados mediante ANAVA con cultivar (C), salinidad (S), hipoxia (H) como factores y todas las interacciones posibles para los dos periodos por separado. Las medias se compararon con LSD.

Resultados y Discusión

En los dos periodos de estudio la interacción triple C*S*H fue no significativa. En el periodo de estrés, no se detectó interacción C*H (P>0,05) pero fueron significativas las interacciones C*S, y H*S. Durante la fase de estrés, fue significativa la reducción en la TCR frente a los tratamientos de hipoxia y la combinación S-H. El efecto salino produjo una reducción del crecimiento más marcada cuando las plantas crecían en H, en los dos cultivares. La reducción de la TCR por efecto de S fue más pronunciada en el cultivar 2 que en 1 (Figura A).

Durante el periodo de recuperación la interacción C*S*H fue significativa (P<0,05). En los dos cultivares, la TCR alcanzó valores similares a los del control, en plantas que habían sufrido hipoxia y salinidad por separado. En cambio, en las plantas sometidas a la combinación S-H, la TCR fue muy baja en el cultivar 1 y mostró valores negativos en el cultivar 2 (Figura B).

Conclusiones

El estrés por hipoxia tiene un efecto marcado y reduce el crecimiento en ambos cultivares de alfalfa. El cultivar 2 sufrió mayor efecto de la salinidad que el cultivar 1. Este efecto es mucho más severo cuando se combina con la salinidad. Cuando se retiran los estreses, las plantas pueden recuperarse de la salinidad y la hipoxia, pero no pueden revertir el daño causado por el efecto del estrés combinado que es más marcado.

Financiamiento

Proyecto INTA PE I 142.

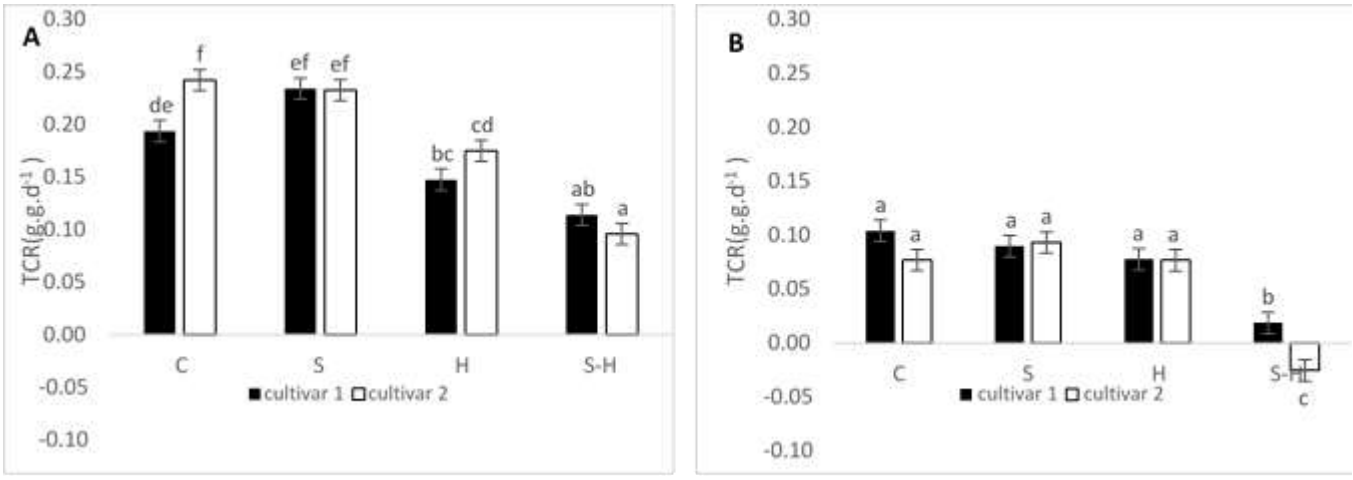


Figura 1. Tasa de crecimiento relativo (TCR) en $g.g.dia^{-1}$ de dos cultivares de alfalfa (1 y 2) en **A**: bajo condiciones control (C), salino (S), hipoxia (H), salino+hipoxia (S-H) durante 9 días; **B:** recuperación de las mismas plantas en condiciones control durante 13 días. Las barras indican valores medios de cada cultivar (± error estándar). En cada gráfico, letras distintas indican diferencias con P<0,05.

GSF 28 Evaluación de caracteres morfológicos y reproductivos en poblaciones seleccionadas de una *Festuca* nativa

Guidalevich V*, Hurtado S, López A, Aparicio AG, Azpilicueta MM, Marchelli P
INTA Bariloche – IFAB (INTA-CONICET), Modesta Victoria 4450, 8400, Bariloche.
*E-mail: guidalevich.veronica@inta.gob.ar

Evaluation of morphological and reproductive traits on selected populations of a native Fescue

Introducción

En la Patagonia, la cría de animales se realiza sobre pastizales naturales como principal fuente de alimento. Estos ecosistemas se encuentran degradados debido a distintos impulsores del cambio global. Una especie clave para estos ambientes es el "coirón blanco" (*Festuca pallescens*), pastura nativa con amplia distribución y de alto valor forrajero. Considerando la importancia de esta especie, se la ha incluido en un programa de domesticación y mejoramiento genético con la finalidad de identificar genotipos que puedan significar un insumo valioso para los sistemas productivos y que favorezcan el desarrollo sustentable de las actividades regionales. El objetivo de este trabajo es caracterizar poblaciones de *F. pallescens* y aportar nuevos conocimientos que permitan desarrollar criterios de selección. Para ello se estudió la variación inter-poblacional en la producción de biomasa y tres componentes del rendimiento de semillas: número de plantas productoras de semilla, producción de cañas y producción de semillas

Materiales y Métodos

En 2019 se instaló en el predio del INTA EEA Bariloche un ensayo de progenies de cuatro poblaciones de *F. pallescens*. Cada población está representada por 10 familias con 15 plantas cada una, totalizando 600 plantas distribuidas al azar. Dos de las poblaciones provienen de la provincia de Río Negro (Pa y Jb) y las otras dos, de Chubut (Ya y Cr). En este ensayo se realizaron mediciones morfológicas (diámetro cruzado y altura de mata), para estimar el volumen de forraje acumulado por cada individuo a lo largo de dos temporadas de crecimiento consecutivas (septiembre a abril). Además, cada planta fue cosechada al final de cada ciclo, registrándose el número de cañas y la cantidad total de semilla producida. También se contabilizó la cantidad de plantas que pasaron a la etapa reproductiva (plantas productoras) de cada población en tres temporadas.

Se evaluó la correlación entre el número de cañas producidas y el rendimiento en semilla. La evaluación de la producción de semillas se llevó a cabo mediante pruebas de Wilcoxon. Por último, la comparación entre poblaciones de la cantidad de plantas productoras por temporada se realizó mediante pruebas de X^2 utilizando en ambos casos *RStudio*.

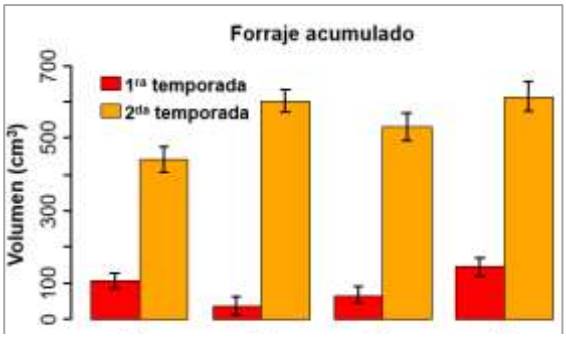


Figura 1. Volumen de forraje producido durante los meses de octubre a diciembre por población, para cada temporada de crecimiento

Los análisis han permitido una caracterización preliminar de las cuatro poblaciones bajo estudio. Se observó un estancamiento del crecimiento durante los meses de octubre a diciembre en ambas temporadas para todas las poblaciones. Esto podría deberse al fuerte requerimiento de nutrientes que conlleva el desarrollo de las cañas florales. La cantidad de forraje producido durante este período fue marcadamente menor en la primera temporada de crecimiento para todas las poblaciones (Fig. 1).

En cuanto a las evaluaciones del estadio reproductivo, se encontró una correlación positiva entre el número de cañas y la producción de semillas (r= 0,65; *P*< 0,01 y r= 0,59; *P*< 0,01 para el primer y segundo año respectivamente). La producción de semillas fue mayor en la primera temporada para todas las poblaciones. Esto podría deberse a las condiciones ambientales subóptimas de la segunda temporada que resultaron en un marcado potencial de evapotranspiración. La población Jb se destacó significativamente (*P*<0.01) en producción de semilla durante el primer año, superando a las otras tres poblaciones que se comportaron de manera similar. Estas relaciones no se mantuvieron en el segundo año. La población Pa fue la que menor cantidad de semilla produjo en ambas temporadas, siendo la producción significativamente menor durante el segundo año (*P*<0.01) (Tabla 1). Por último, la población Pa es la que cuenta con la menor cantidad de plantas productoras en las tres temporadas evaluadas. La población Jb se ha destacado significativamente (*P*<0.01) con el mayor número de plantas productoras durante las dos primeras temporadas, pero con una cantidad similar a la de Ya y Cr durante la última temporada.

Conclusiones

El ensayo de ambiente común permite identificar la base genética de las características evaluadas. Aquellos genotipos que presenten una mayor producción de semillas o que mantengan un buen crecimiento durante las temporadas desfavorables, podrían continuar en el programa para responder a objetivos específicos. Por otro lado, La relación descripta entre el número de cañas y la producción de semillas, en caso de mantenerse estable, podría constituir un proxy del rendimiento en semilla de las plantas. Se continuará evaluando las poblaciones bajo estudio para identificar comportamientos diferenciales entre individuos.

Tabla 1. Producción de semillas promedio y error estándar, por población para cada temporada de crecimiento.

Población	Producción de semillas (g)	
	Temporada 1	Temporada 2
Pa	10,63 ± 0,85	1,53 ± 0,20
Cr	12,91 ± 0,95	3,18 ± 0,42
Jb	19,78 ± 1,04	4,00 ± 0,36
Ya	13,86 ± 1,11	5,20 ± 0,69

SP 1 Impacto productivo de corderos cruzas Texel y Pampinta en recría a corral. Comunicación

Juliano N[1], Ferreyra S[6], Centurion N[6], Magariños S[2], Donnola R[3], Vargas Bello-Pérez E[4], Chay-Canul A[5], Miccoli FE [1,6]
[1]Facultad de Agronomía, UBA. [2]Cabaña "La Penca", Ranchos, Bs As. [3]Establecimiento "Arroyo de Luna", Arrecifes, Bs As. [4]Universidad de Chihuahua, México. [5]Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. [6]Facultad de Cs. Agrarias, UNLZ.
*E-mail: fmiccoli@agro.uba.ar

Animal performance of crossbred Texel and Pampinta lambs in a feed lot system. Communication

Introducción

La producción de cordero pesado para venta por cortes está tomando cada vez mayor importancia como herramienta para aumentar los kg de carne ovina en el mercado (McCormick M, com. pers., 2022). Los corderos que no son vendidos para faena al destete se recrían durante los meses de verano, a fin de llegar a los 40 kg, aproximadamente. Sin embargo, la alimentacion sobre campo natural y las altas temperaturas pueden generar bajas o nulas ganancias de peso, dificultando alcanzar los 40 kg de PV final. El objetivo fue analizar la ganancia de peso y el rinde de corderos cruza Texel y cruza Pampinta provenientes de sistemas extensivos luego de una recría a corral de 56 días durante el verano.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo "Estancia La 37" (35°40'28.63"S, 58°56'15.08"O) Gorchs, Bs. As., Argentina desde el 22-12-22 al 15-2-23, con una duración de 56 días. Se utilizaron corderos macho, 17 cruza Pampinta (33,27 ± 2,89 kg) y 18 cruza Texel (36,76 ± 2,22 Kg), de 5 meses de edad, criados previamente sobre campo natural (madres de majada general provenientes de varios ciclos de cruzamientos con razas Corriedale, Romney Marsh y Hampshire Down, como las más importantes en la zona de influencia y también alguna intervención de raza Suffolk y Southdown, prácticamente desaparecidas en la actualidad). Como padres se utilizaron 2 carneros Texel y 2 carneros de raza Pampinta. Al inicio los animales fueron desparasitados con Ivermectina y tuvieron un acostumbramiento de 14 días a la ración final. El consumo de materia seca fue estandarizado para corderos de 35 kg con 3,8% del PV (NRC, 2007) y ajustes según lectura de comederos. La ración (NRC, 2007) en base seca fue: heno de alfalfa (56,7%), grano de maíz entero (35,3%), expeler de soja (8,0%). Los pesajes del inicio (**PVi,** kg) y del final (**PVf,** kg) se hicieron tomando 16 hs de ayuno. Los animales fueron faenados en el Frigorífico "Pueblo Chico", Chascomús, Bs. As. En la planta frigorífica se pesaron las canales en caliente **(PCC,** kg), completando todos los registros por cada animal de la prueba (n= 35). Se evaluaron los estadísticos descriptivos y luego se analizó el efecto del biotipo como un DCA sobre las variables: ganancia de peso vivo (GPV = PVf-PVi), PCC y el rendimiento al gancho (**R1**, PCC/PVf, %). El programa estadístico utilizado para análisis fue Infostat (2016).

Resultados y Discusión

Los PVf fueron de 40,58 ± 2,98 (CV=7,34%) para cruza Pampinta y de 42,38 ± 2,19 (5,18%) para cruza Texel. La GPV fue superior (*P*< 0,05) en cruza Pampinta en comparación con la cruza Texel (0,131 y 0,100 kg/d respectivamente). En general, las GPV fueron bajas de acuerdo con lo esperado, presumiblemente por el efecto del estrés calórico, aun contando con áreas de sombra en el corral. Es posible que se haya generado una depresión del consumo debido a estas condiciones, generándose una reducción en la energía disponible para ganancia de peso (NRC, 2007).

Tabla 1. Análisis de ganancia de peso vivo y rendimiento al gancho de 2 biotipos de corderos: cruza Texel y cruza Pampinta.

	Biotipo		*P-valor*
Parámetro	**Pampinta**	**Texel**	
GPV, kg	7,31 ± 0,56	5,62 ± 0,54	0,04
PCC, kg	18,55 ± 0,39	20,14 ± 0,38	0,01
R1, %	45,68 ± 0,55	47,53 ± 0,54	0,02

GPV: ganancia de peso vivo; PCC: peso de la canal caliente; R1: rendimiento carnicero

El PCC tuvo menor CV en la cruza Texel en comparación con cruza Pampinta (7,44% vs 9,38%), dando canales más parejas en peso, posiblemente debido a que la raza Texel es una raza con fuerte aptitud carnicera en contraste con Pampinta, con aptitud lechera. Las canales de cruza Texel fueron 1,59 kg más pesadas (*P*<0,01). El R1 en cruza Texel fue superior (*P*< 0,05) a la cruza Pampinta. En un estudio previo (Miccoli, 2021) con corderos puros Texel de 9 meses de edad, en engorde a corral con dietas de alta energía (3,1Mcal de EM/kg MS), se reportó un R1 promedio de 47,55%, muy similar al obtenido en este trabajo. Sin embargo, los kilos ganados en 60 días fueron muy superiores, posiblemente por el efecto combinado del tipo de dieta y la genética, siendo las madres puras Texel y no de majada general. Stazionati *et al.* (2020) para una recría a corral de 80 días, reportan rindes de 48,68% para la cruza Pampinta x Dorper (raza carnicera) y 47,52% para corderos puros Pampinta, valores superiores a los del actual estudio con una dieta similar. Es posible que el mayor R1 se deba a que los corderos de dicha prueba eran más jóvenes y su nutrición previa al pie de la madre fue a base de verdeo de *triticale* con vicia y no de campo natural.

Conclusiones

La recría a corral durante 56 días en ambos biotipos permitió superar los 40 kg de peso para venta, con ventajas a favor de la cruza Texel que mostró rindes superiores, obteniendo canales de más pesadas.

Bibliografía

Miccoli FE (2021) RAPA Vol. 41 Supl. 1:249-289.

National Research Council. (2007). 244-270.

Stazionati MF *et al.* (2020) RAPA Vol. 40 Supl. 1: 171-214.

SP 2 Ajuste de funciones polinómicas a curvas de crecimiento en cabras Anglo-Nubian bajo un sistema intensivo

Simonetti L*, Tammaro MB, Ghibaudi M
Universidad Nacional de Lomas de Zamora (Facultad de Ciencias Agrarias) Ruta 4 km. 2, Llavallol, Buenos Aires - Argentina
*E-mail: simonettilaura@yahoo.com.ar, lsimonetti@agrarias.unlz.edu.ar

Fitting polynomial functions to growth curves in Anglo-Nubian goats under an intensive system

Introducción

La cabra es una especie muy rústica, logrando adaptarse a distintos climas, relieves y alimentos, lo cual permite su explotación en sistemas tanto extensivos como intensivos. En la provincia de Buenos Aires, el tambo caprino es una alternativa productiva para superficies más pequeñas, con lo cual se requiere un manejo más intensivo. En otro ámbito, algunos establecimientos de enseñanza agropecuaria de la región han incorporado cabras con finalidad didáctica. En ellos, los caprinos son criados también bajo un sistema más intensivo, llegando incluso a cubrir toda su dieta mediante ración. Como parte del manejo de estos sistemas, es clave eficientizar la cría y recría de las hembras de reposición. Una alta velocidad de crecimiento está asociada no sólo al logro del peso adulto a edad temprana, sino también a la aptitud para la reproducción precoz, lo que determina una mayor eficiencia productiva (Su *et al.,* 2012). Sin embargo, la mayoría de los trabajos nacionales se desarrollan sobre sistemas extensivos (Bedotti, 2000; Revidatti *et al.,* 2012, entre otros).

El objetivo fue modelar curvas de crecimiento mediante funciones polinómicas en cabras Anglo-Nubian bajo un sistema intensivo.

Materiales y Métodos

El ensayo fue realizado en el "Módulo MECI de Rumiantes Menores" de la Facultad de Ciencias Agrarias, UNLZ.

Se trabajó con 20 cabras Anglo-Nubian alimentadas intensivamente según las etapas: cría (desde el nacimiento hasta el desleche a los 3 meses), recría 1 (desde el desleche a los 3 meses hasta los 6 meses de edad) y recría 2 (desde los 6 hasta los 18 meses de edad). Fueron criadas artificialmente a base de lacto-reemplazante, más la incorporación de sólidos a voluntad (balanceado iniciador 18% P.B. y fardo de alfalfa) a partir de la tercera semana. La dieta de recría 1 consistió en ración ad-libitum de 50% pellet de alfalfa, 35% maíz y 15% expeller de soja. La ración de recría 2 fue de 65% pellet de alfalfa, 30% maíz y 5% expeller de soja, también ofrecida a voluntad. Siempre se adicionó a la ración un aporte mínimo de fibra larga (100 g en base pasto seco). Se realizaron pesadas en ayuno (PV; kg) al nacimiento y a los 3, 6, 9, 12 y 18 meses.

PV fue analizado con PROC MIXED para mediciones repetidas empleando una matriz de varianzas y covarianzas ANTE1. El efecto del tiempo (mes) sobre el PV fue ajustado a ecuaciones polinómicas de regresión, determinándose el grado del polinomio mediante suma de cuadrados secuenciales (tipo I) y comparándose los ajustes obtenidos según los criterios AIC, AICC y BIC. Los análisis fueron realizados con SAS (2023).

Resultados y Discusión

Las funciones polinómicas de orden 1, 2, 4 y 5 fueron las que ajustaron significativamente (P<0,05) los registros de crecimiento de las cabras desde su nacimiento hasta los 18 meses de edad.

En virtud de presentar valores menores de AIC, AICC y BIC, fue seleccionada la función polinómica de grado (orden) 2 para ajustar la evolución del PV. La misma tuvo la fórmula: PV = 3,3642 + 3,9490*mes - 0,07153*mes^2. Se trata, además, de una función sencilla.

En la Figura 1 se muestran los valores de PV observados, los predichos y el intervalo de confianza. La diferencia porcentual del peso predicho con respecto al peso observado fue del 0,03, -0,57, 0,35, -11,41, -5,65 y -5,73% para los meses 0, 3, 6, 9, 12 y 18, respectivamente; es de notar, por lo tanto, momentos con diferencias cercanas al 0% y otros donde ocurre subestimación. Como es esperable, hubo mayor variabilidad en los PV conforme aumentó la edad de los animales.

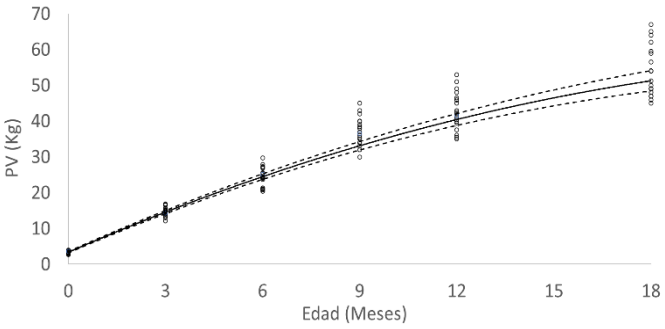


Figura 1. Variación del peso vivo en función la edad de cabras Anglo-Nubian bajo un sistema intensivo.

Según Agudelo-Gómez *et al.* (2007), la edad es uno de los factores endógenos más decisivos en el peso vivo, siendo la alimentación el principal factor exógeno.

Conclusiones

La función polinómica de grado 2 permitió ajustar los datos de crecimiento (desde el nacimiento hasta los 18 meses) de cabras Anglo-Nubian criadas bajo un sistema intensivo.

Bibliografía

Agudelo-Gómez DA *et al.* (2007) Rev Colomb Cienc Pecu **20**, 157-173.

Bedotti DO (2000) Tesis Doctoral, Universidad de Córdoba, España, 435 pp.

Revidatti MA *et al.* (2012) AICA **2**, 75-81.

Su AK *et al.* (2012) Trop Anim Health Prod **44**, 1271-1278.

SP 3 Comparación de las crianzas natural y artificial en cabritos de raza Anglo-Nubian

Simonetti L*, Fernández MB, Ghibaudi M, López C, Fernández LB, Flor SJ, Forspaniak MC, Fernández EJ
Universidad Nacional de Lomas de Zamora (Facultad de Ciencias Agrarias) Ruta 4 km. 2, Llavallol, Buenos Aires - Argentina
*E-mail: simonettilaura@yahoo.com.ar, lsimonetti@agrarias.unlz.edu.ar

Comparison of natural and artificial rearing in Anglo-Nubian kids

Introducción

La producción caprina se realiza tradicionalmente en sistemas extensivos extrapampeanos. Sin embargo, en los últimos años se han desarrollado establecimientos caprinos orientados principalmente a la producción de leche, en zonas no tradicionales como la provincia de Buenos Aires. La actividad se realiza sobre pequeñas superficies, que requieren un manejo intensivo. La eficientización de la crianza de cabritos es clave, por ejemplo, mediante lactancia artificial, lo que permite destinar toda la leche a elaboración. Sin embargo, la crianza artificial podría afectar la supervivencia y el crecimiento, entre otros.

El objetivo fue comparar dos sistemas de crianza (natural vs. artificial) de cabritos de raza Anglo-Nubian.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en el Módulo M.E.C.I. de Rumiantes Menores de la Facultad de Ciencias Agrarias, U.N.L.Z. Se trabajó con cabritos machos de raza doble propósito (leche-carne) Anglo-Nubian, provenientes de partos múltiples, según dos grupos de crianza: Grupo NAT (n=10; crianza natural): Criados al pie de sus madres, recibiendo leche materna a voluntad. Grupo ART (n=10; crianza artificial): Criados artificialmente (sistema de "guachera"), siendo alimentados con lacto-reemplazante a una concentración de 150 g/l, según protocolo (semana 1: 0,50-0,90 litros/día, semanas 2 y 3: 1,2 litros/día, semanas 4: 1,4 litros/día, semanas 5 y 6: 1,5 litros/día, semana 7: 1,2 litros/día, semana 8: 1 litro/día, semana 9: 0,75 litros/día, semana 10: 0,5 litros/día; el volumen fue dividido en 2 tomas diarias hasta la semana 8 y una toma diaria en las semanas 9 y 10). Todos los cabritos recibieron calostro. A partir de la semana 3, la alimentación de ambos grupos se completó con alimento balanceado iniciador para terneros (18% PB) y fardo de alfalfa, ambos a voluntad, teniendo libre acceso al agua de bebida. El desleche en los dos grupos fue a la semana 10. Se evaluó la supervivencia y el crecimiento (PV: peso vivo y GDPV: ganancia diaria de peso vivo). Para estas últimas variables, los cabritos fueron pesados al nacer y posteriormente cada 2 semanas, en condiciones de ayuno. Se analizó la evolución de PV y GDPV mediante PROC MIXED para mediciones repetidas, según el tratamiento, el tiempo y su interacción. La estructura de la matriz de varianzas y covarianzas fue seleccionada siguiendo el criterio de Akaike, obteniéndose una matriz desestructurada para PV y autorregresiva de orden 1 para GDPV. Se utilizó el test de Tukey para comparaciones múltiples.

Resultados y Discusión

No se registró mortandad en ninguno de los grupos. Como se muestra en la Tabla 1, al nacer, los PV no difirieron entre grupos (P>0,05). En cambio, en todas las semanas siguientes hubo diferencias entre ambas crianzas (P<0,01), obteniéndose siempre PV mayores en NAT. Al final del ensayo, el grupo NAT superó en casi 4 kg al grupo ART. Sin embargo, es de notar que en todos los cabritos se logró llegar con el peso mínimo para deslechar, de 10 kg, tomado como criterio por la literatura (Hart y Delaney, 2011). Con respecto a GDPV, no hubo interacción tratamiento*tiempo, con lo cual se analizaron los factores principales, resultando en NAT superior a ART (0,240 vs. 0,183 kg/día, respectivamente, promediando entre semanas; P<0,01); también hubo efecto del tiempo (semanas 0-2: 0,172 kg/día, semanas 2-4: 0,189 kg/día; semanas 4-6: 0,232 kg/día; semanas 6-8: 0,226 kg/día y semanas 8-10: 0,240 kg/día, todos valores promediando entre tratamientos; P<0,01). Sanz-Sampelayo *et al.* (1988) señalan que la alimentación con leche de cabra genera mayores tasas de crecimiento debido a una mayor eficiencia para sintetizar tanto proteína como grasa a partir de la leche caprina por su mayor digestibilidad (Argüello *et al.,* 2004). En la crianza natural, los cabritos tienen a disposición un alimento que no solo es apropiado nutricionalmente, sino que pueden consumirlo en cualquier momento y a una temperatura óptima. Sin embargo, se resigna la obtención de leche para elaboración, principal producto del tambo.

Conclusiones

El sistema de crianza (natural vs. artificial) de cabritos Anglo-Nubian no afecta la supervivencia. Aunque el ritmo de crecimiento de aquéllos bajo lactancia artificial es inferior, logran cumplir con el criterio tradicional de desleche (pesar al menos 10 kg), con la ventaja de permitir destinar toda la leche de cabra al ordeñe.

Bibliografía

Argüello A *et al.* (2004). Small Rumin Res **54**, 237-241.

Hart S y Delaney C (2011) Encyclopedia of Dairy Sciences (2da Ed)

Sanz-Sampelayo MR *et al.* (1988) J Anim Physiol and Anim Nutr **59**, 1-9.

Tabla 1. Evolución del peso (kg) en cabritos machos Anglo-Nubian según el tratamiento (lsmeans (mín-máx); EEM: error estándar de la media)

SEMANA	Tratamiento		EEM	P-valor
	NAT	ART		
0	3,90 (2,49 – 5,34)	3,88 (2,90 – 4,87)	0,19	0,9375
2	6,85 (5,80 – 9,02)	5,76 (4,17 – 6,82)	0,25	0,0069
4	9,63 (7,90 – 13,73)	8,26 (6,50 – 9,05)	0,27	0,0020
6	13,33 (9,71 – 19,09)	11,06 (9,59 – 12,37)	0,51	0,0053
8	16,92 (13,00 – 23,81)	13,78 (11,87 – 15,83)	0,52	0,0004
10	20,65 (15,41 – 25,38)	16,75 (14,17 – 19,68)	0,65	0,0005

NAT: crianza natural; ART: crianza artificial. Semana 0: día del nacimiento

SP 4 Evaluación de la fertilización orgánica en verdeos de verano en sistemas lecheros en transición a la agroecología

Vázquez RJ*[1], Ruiz Polizzi M[2], Quiñones Martorello AS[1], Natinzon, P [1,2], Jaimes FR[1]
[1]Universidad Nacional de Mar del Plata, [2]EEA INTA Balcarce
*E-mail: vazquez.rocio@inta.gob.ar

Evaluation of organic fertilization in summer greening in dairy systems in transition to agroecology

Introducción

Los verdeos de verano (mijo y sorgo) son cultivos necesarios para los sistemas lecheros ya que aportan gran cantidad de biomasa en momentos donde las pasturas disminuyen su producción. Sin embargo, son cultivos que tienen altos requerimientos nutricionales que pueden no ser compatibles con producciones agroecológicas, en donde se prioriza la vida en el suelo y el uso de nutrientes *in situ*. Es por esto que es de gran importancia evaluar diferentes combinaciones de cultivos y bio-fertilizantes que se adapten a las necesidades de cada sistema. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la fertilización orgánica en dos híbridos comerciales de verdeos de verano utilizados en la Cuenca Mar y Sierras.

Materiales y Métodos

Se realizó un ensayo durante la campaña 22/23 en la EEA INTA Balcarce, en un lote con un complejo de suelos compuesto por un Argiudol típico Serie Mar del Plata y un Argiudol petrocálcico Serie Balcarce. Previo a la siembra, se realizaron dos pasadas de disco para la preparación de la cama de siembra y se tomaron muestras para analizar la concentración de nutrientes del suelo. El 7/11/22 se sembraron dos híbridos comercializados por la empresa Terry Terra: sorgo Nugrass 910FBMR y mijo Hibrido Campeiro. La densidad de siembra fue de 20 kg/ha para sorgo y 10 kg/ha para mijo. Las condiciones hídricas de la campaña 22/23 estuvieron por debajo del promedio histórico para la localidad de Balcarce, expresándose un déficit hídrico durante el ciclo del cultivo. En la línea de siembra se aplicaron los tratamientos (con y sin fertilizante) con el fertilizante orgánico "Guanito" de la empresa Italpolina a razón de 50 kg/ha. El mismo tiene una composición de 6%N, 15%P_2O_3, 3%K_2O, 32% C orgánico y una relación C/N de 5,3. Se realizó un DBCA en parcela dividida con tres repeticiones. La parcela principal se determinó por la superficie ocupada por cada cultivo (mijo y sorgo) y en las sub-parcelas se aleatorizó el tratamiento de fertilización. Se determinaron 2 bloques de acuerdo a la profundidad de suelo (somero y profundo). Los verdeos fueron pastoreados por un rodeo de 60 vaquillonas Holstein Americano de peso promedio 250 kg. Se evaluó la producción de forraje al primer rebrote mediante el método destructivo. Se utilizó cuadrante de 0.08 m2 superficie conocida arrojado al azar. Se peso en fresco y se llevó a estufa a 60ºC por 48 hs hasta peso constante. Se pesaron las muestras y se determinó la biomasa disponible (kgMS/ha). El momento de ingreso de los animales se determinó con mediciones de altura y NDVI para cada especie. Los datos fueron analizados estadísticamente mediante ANOVA y test de Tukey (α=0,05).

Resultados y Discusión

No hay interacción significativa entre especie, fertilización y profundidad de suelo. Existe interacción significativa entre especie y fertilización (Figura 1). El hibrido de mijo no mostró respuesta a la fertilización, asociado al periodo de sequía ocurrido durante el ciclo de crecimiento analizado. En cambio, el sorgo presentó mayor producción de forraje con la fertilización y alcanzó los rendimientos del mijo (con y sin fertilizante). Por el contrario, el tratamiento de sorgo sin fertilizar (independientemente de la profundidad de suelo) fue el que menor producción alcanzó.

Las imágenes de NDVI pre-pastoreo muestran una mayor nutrición en el cultivo de sorgo (Figura 2, b) previo al ingreso de los animales a la parcela con respecto al mijo (Figura 2, a). En este caso, no se alcanza a diferenciar entre tratamientos de fertilización, pero si entre especies.

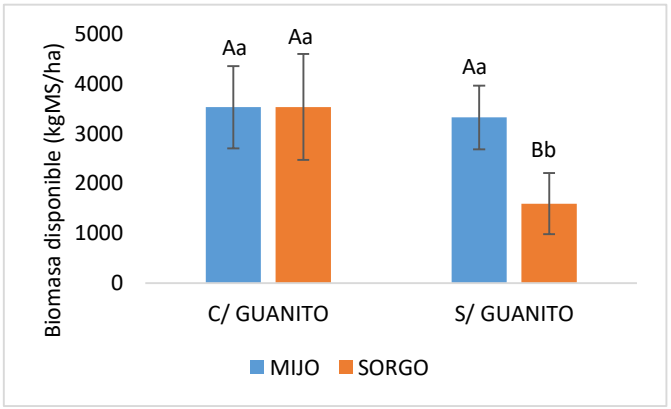


Figura 1. Producción de biomasa durante el primer rebrote de dos verdeos de verano (mijo y sorgo) en un sistema agroecológico con (C/GUANITO) y sin aplicación de fertilizante orgánico (S/GUANITO). Letras mayúsculas indican diferencias significativas entre tratamientos de fertilización dentro de cada especie. Letras minúsculas muestran diferencias significativas entre especies dentro de cada tratamiento de fertilización ($p < 0,05$).

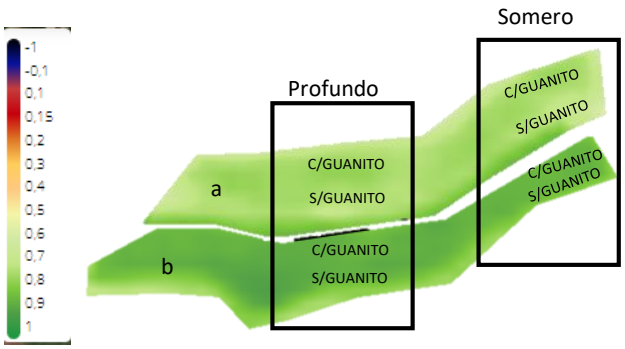


Figura 2. Imágenes satelitales con NDVI pre-pastoreo para mijo (a) y sorgo (b).

Conclusiones

Los resultados obtenidos durante la campaña 22/23 indicarían que el cultivo de mijo se adapta a condiciones edáficas más marginales con respecto al cultivo de sorgo. Sin embargo, el mijo se vio más afectado por el déficit hídrico y no pudo expresar mayor producción frente al agregado de nutrientes. El cultivo de sorgo en suelo somero y con agregado de guanito logró mantener buenos rindes en una campaña caracterizada por sequia estival severa.

Es necesario continuar evaluando diferentes materiales y estrategias que permitan maximizar la producción en sistemas en transición a la agroecología.

SP 5 Optimización del presupuesto forrajero en vacas lecheras para reducir la emisión de metano y maximizar el beneficio económico usando programación lineal

Fernández HH*
Actividad privada, investigador Jubilado INTA
*E-mail: fernandez.hectorh@gmail.com

Optimization of feed budget in dairy cows to reduce methane emissions and maximize economic benefit using linear programming

Introducción

Existe un gran interés en el sector lechero en reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. El objetivo de este trabajo fue evaluar el impacto económico de la disminución de las emisiones de metano en un rodeo de vacas lecheras, mediante la optimización de la cadena de pastoreo, la carga animal, el uso de reservas y la suplementación energética, utilizando la programación lineal (PL) como herramienta de análisis para maximizar el beneficio económico.

Materiales y Métodos

Se desarrolló una matriz de PL con 66 actividades y 63 restricciones. Se establecieron los requerimientos nutricionales de vacas lecheras de 550 kg de peso vivo, produciendo 24 L promedio anual con 3,2% de grasa butirosa y 11,5% de sólidos totales. El objetivo del modelo, anual (con cuatro trimestres), fue maximizar el beneficio económico (**Función objetivo, FO**) seleccionando la opción de alimentación más conveniente de un menú de opciones posibles. **Actividades** de la PL: incluyen diferentes pasturas, transferencia entre trimestres de pasturas en pie, confección y uso de distintas reservas y compra de concentrados y subproductos. La producción de materia seca generada por las pasturas tiene tres destinos alternativos: a) consumo directo, b) consumo diferido y c) confección de reservas. Se establecieron actividades de confección de silaje de maíz y de heno, que se transfieren a un "pool" de silo o de heno para su uso en los diferentes trimestres del año. Además, se incorporaron actividades de compra de grano. Los requerimientos nutricionales por unidad vaca estuvieron contenidos en la última actividad del modelo, denominada "Vacas", cuyo coeficiente determina la carga animal. **Restricciones** en la PL: se agruparon en cuatro categorías principales en una superficie disponible de 100 has para: la producción de pasturas en cada trimestre del año, la transferencia de la producción de pasturas a los distintos usos alternativos, ecuaciones de balance entre producción y capacidad de consumo de materia seca, balance energético, proteína bruta y fibra detergente neutro, en cada trimestre. Además, se incluyeron restricciones para calcular la emisión de metano de cada actividad. Inicialmente (escenario base), en el modelo de PL (restricción mayor a cero), se obtuvieron las actividades seleccionadas y la emisión de metano anual a partir de lo emitido en cada uno de los trimestres. Luego se obtuvieron las actividades seleccionadas por el modelo de PL cuando se disminuye la emisión inicial en un 4%, 8%, 12% y 16%. Todos los precios utilizados corresponden a enero de 2023.

Resultados y Discusión

Tabla1. Actividades seleccionadas por la PL en los diferentes escenarios

Actividad	Base	-4%	-8%	-12%	-16%
Alfalfa (SL) 1,2,y 3 año, ha	66.5	71.0	75.6	79.2	81.9
Avena, ha	7.03	3.86			
Sorgo, ha	7.03	3.86			
Maíz, ha	26.5	25.1	23.7	20.8	18.0
Silaje, t MS	283	269	254	223	193
Rollo, t MS	66	57	47	46	39
Grano primavera, t MS	72	72	72	72	72
Vacas en 100 has	150	146	140	135	130
Beneficio anual, U$S en miles	108	105	103	99	96

Tabla2. Emisión anual de metano entérico y eCO_2 en 100 has

Escenarios	Base	-4%	-8%	-12%	-16%
t Metano/año	11.2	10.8	10.3	9.9	9.4
t eCO_2/año	282	270	259	248	237
Reducción eCO_2, t/año		11.	23	34	45

Los resultados sugieren que las decisiones relacionadas con las variables analizadas (carga, pastura y reservas) tienen un fuerte impacto en las emisiones de metano. La PL, que tiene en cuenta el costo de oportunidad de una actividad, es una herramienta adecuada para seleccionar actividades teniendo en cuenta simultáneamente factores económicos, productivos y de manejo.

Conclusiones

Esta metodología (PL), al igual que en otros pocos estudios, permite cuantificar el valor de la FO y el impacto de cada una de las variables analizadas sobre la emisión de metano. Estos resultados pueden ser de utilidad para la toma de decisión respecto de políticas de mitigación.

SP 6 Evaluación de cultivos de cobertura doble propósito

Aguirre MA*, Barraco MR, Ceconi I, Méndez DG.
INTA EEA General Villegas.
*E-mail: aguirre.mariano@inta.gob.ar

Dual purpose cover crop evaluation

Introducción

Los cultivos de cobertura (CC) gramíneas, se siembran tradicionalmente en esquemas de rotación entre cultivos de verano con el objetivo de proteger el suelo y mejorar su fertilidad, además de evitar la evaporación del agua, controlar malezas y plagas, e incrementar la biodiversidad en sistemas de producción agrícolas del noroeste bonaerense. Sin embargo, recientemente se ha planteado la posibilidad de ser utilizados en sistemas mixtos, con el doble propósito de pastorearlos una única vez y dejar remanentes de biomasa que se puedan incorporar al suelo, y aportar a su mejora. Dada la escasa información sobre el rebrote de estas especies luego de un corte o pastoreo en este tipo de planteos, se realizó un ensayo con el objetivo de determinar el efecto del momento de pastoreo y del ciclo de producción del CC sobre su producción de biomasa aérea, tanto para pastoreo como su posterior aporte al suelo.

Materiales y Métodos

El 21/4/2021 en la EEA INTA General Villegas (BA) se realizó la siembra de 6 cultivares de CC: Centeno Don Ewald (CDE), Avena Elizabeth (AE) y 4 Triticales, Molle, Don Santiago, Concor y Exp. 70., según un diseño en parcelas divididas con bloques completamente aleatorizados. El factor principal fue el corte (Testigo sin corte, Corte temprano y Corte tardío) y en las subparcelas los cultivares. En cada parcela se mantuvo un sector sin intervención para determinar la duración del ciclo, en días, desde la siembra a Z6.5 (Zadoks *et al.*, 1974). Por cuestiones de operatividad y de asegurar un periodo de rebrote mínimo de 70 días, previo al secado de los CC, se establecieron 2 momentos de corte definidos por el cierre del surco de los materiales precoces (62 días) y tardíos (84 días), aunque debido a la falta de información sobre la tasa de crecimiento y capacidad de rebrote de dichas especies en las condiciones de este ensayo, todos los materiales fueron cortados en ambos momentos. En cada situación se midió la biomasa cortada (=Pastoreada, BAC) y la biomasa remanente (BAR).Para asegurar un mínimo de 60 días de barbecho previo al cultivo estival, el secado químico de los CC se hizo el 27/9/2021 y en ese momento se determinó la biomasa aérea aportada al suelo (BAA). Para el análisis de las diferentes variables se reagruparon los cultivares según su ciclo de crecimiento: corto (CDE), intermedio (AE y triticale Molle) y largo (triticales Don Santiago, Concor y Exp.70).

Se realizó análisis de varianza y test de comparación de medias de Fisher (P<0,05) y análisis de regresión lineal con el software estadístico Infostat (Di Rienzo *et al.*, 2019).

Resultados y Discusión

En el corte tardío la BAC fue significativamente superior (P<0.03) con respecto al temprano (Tabla 1). Los ciclos cortos aportaron mayores volúmenes de biomasa aérea por hectárea (P<0.03), relacionado con la precocidad en producción de biomasa que poseen.

La BAC obtenida en ambos momentos de corte se relacionó linealmente con la duración del ciclo del cultivar (Figura 1). En ambos casos la biomasa disminuyó a medida que se alargó el ciclo, siendo mayor el impacto en el corte tardío.

En cuanto a BAA hubo diferencias significativas entre cortes (P<0,05) registrándose el menor aporte en el tardío. No se encontraron diferencias significativas entre ciclos.

Conclusiones

Estos resultados muestran la factibilidad de hacer un doble uso de los CC y obtener valores importantes de biomasa para pastoreo y aporte al suelo, a pesar de la acotada ventana para poder pastorearlos antes de darle lugar al rebrote. Sin embargo, al compararlo con el uso agrícola exclusivo, se ve una pérdida del 30 y 60% de la biomasa aportada al suelo con corte temprano y tardío, respectivamente.

Los ciclos cortos serían los cultivares más apropiados para el doble propósito, ya que nos aportan los mayores valores de biomasa para un posible pastoreo, sin diferencias en la biomasa aportada al suelo para una misma fecha de secado.

Bibliografía

Di Rienzo JA *et al.* (2019). "InfoStat." Universidad Nacional de Córdoba.

Zadoks JC *et al.* (1974). Weed Research 14:415-421.

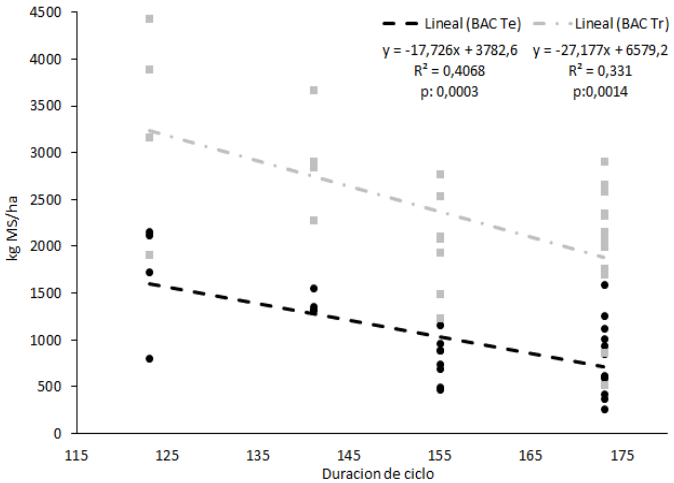


Figura 1. Relación entre la duración del ciclo del cultivar (días) y la biomasa aérea cortada (BAC), en 2 momentos: temprano (Te) y tardío (Tr).

Tabla 1. Efecto del momento de corte (M) y del ciclo del cultivar (Ciclo) sobre la Biomasa Aérea (kg MS/ha) Cortada (BAC) y la aportada al suelo (BAA) de los cultivos de cobertura.

	M			Ciclo			Valor *P*		
Variable	T	Te	Tr	c	i	l	M	Ciclo	M*Ciclo
BAC	-	1102 B	2463 A	2532 A	1413 B	1402 B	0,03	0,002	0,68
BAA	9956 A	6029 B	3691 C	6182	7208	6284	<0,0001	0,16	0,64

MS: materia seca. T: testigo sin corte. Te: corte temprano. Tr: corte tardío. c: ciclo corto. i: ciclo intermedio. l: ciclo largo. Letras diferentes significan diferencias significativas.

SP 7 Efecto de 1 vs. 2 ordeñes en vacas de primer parto Holstein cruza Sueca Roja sobre parámetros productivos. Comunicación

Martínez GM[1], Dematteis Llera F[2]*
[1]INTA EEA Salta. [2]INTA AER Trenque Lauquen.
*E-mail: dematteis.federico@inta.gob.ar

Effect of 1 vs. 2 milkings in Holstein heifers cross Swedish Red on productive parameters. Communication

Introducción

La frecuencia de ordeñe está relacionada con aspectos productivos, de calidad y económicos de un sistema lechero. En general en los sistemas de Argentina se plantean al menos dos ordeñes por día. Sin embargo, hay sistemas en los que la producción de leche es inferior y sería posible, diseñar esquemas de un ordeñe (Lazzarini, 2020). A su vez, a pesar de la posibilidad de una disminución en la producción de leche, asociada con la falta de estímulo por un solo ordeñe, se cita como ventajas de este planteo no solo un impacto positivo en los costos asociados al ordeñe sino también a que la reducción en las horas de trabajo lograda contribuiría al bienestar de los empleados. Es así que el objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de 1 vs. 2 ordeñes sobre la producción de leche y el peso vivo en vacas de primer parto Holstein cruza Sueca Roja durante el segundo tercio de la lactancia.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en un establecimiento que prioriza la simplicidad y la reducción de gastos. El mismo se ubica en el partido de Trenque Lauquen, provincia de Buenos Aires. La dieta está conformada por el pastoreo directo con una asignación estimada de 10 kg MS/día/vaca de una pastura polifítica de base alfalfa (*Medicago sativa*) y festuca (*Festuca arundinacea*) y 2 kg/día/vaca en ordeñe de concentrado suministrado en la sala de ordeño. En el último ejercicio productivo el rodeo promedió 140 vacas en ordeñe y 2400 litros/día. Para el presente estudio se trabajó con 8 vacas de primer parto F1 Holstein cruza x Sueca Roja con la misma genética de base que parieron en la primavera de 2022 con una edad promedio de 30 ± 2 meses. La asignación a cada tratamiento fue por orden de parición, siendo esta alternada. Los tratamientos fueron definidos como un ordeñe (UO) y dos ordeñes (DO). Las vacas de primer parto se manejaron dentro del único rodeo de vacas en ordeñe con el que cuenta el establecimiento, lo que garantizó igual suministro de alimento para los 8 animales. A diferencia de las vacas de primer parto del tratamiento DO las de UO durante la tarde ingresaban al tambo pero no eran ordeñadas. Para evaluar la producción de leche se utilizaron las mediciones mensuales que se llevan adelante en el control lechero oficial mediante lactómetros Waikato. Dado que se considera como el segundo tercio de la lactancia el más estable tanto en producción como en calidad de leche, es que se utilizaron los registros del mes 4, 5 y 6 postparto.

Cabe mencionar que, desde el parto los animales estuvieron sometidos a los tratamientos planteados. Las vacas de primer parto fueron pesadas durante la primera mañana previa a la asignación de alimentos tanto en el mes 4 como en el 6 de lactancia. Los datos de producción de leche fueron analizados como observaciones repetidas en el tiempo. La covariable utilizada fue la producción de leche de cada vaca durante el 1er trimestre de su lactancia. Se utilizó el paquete de modelos mixtos del programa Infostat 2020. El peso se evaluó mediante la prueba de Kruskal Wallis del mismo programa estadístico. La comparación de medias se realizó mediante la prueba LSD y el nivel de significancia fue de 0,05.

Resultados y Discusión

El promedio de producción difirió estadísticamente a lo largo de los 3 meses (*P*=0,001), pero sin diferencias entre los tratamientos (*P*=0,7042). Tampoco se detectaron diferencias estadísticamente significativas para la interacción entre el tratamiento y los meses de ensayo (*P*=0,3266). Estos resultados difieren de los reportados por Lazzarini (2020), en una recopilación de distintos trabajos, posiblemente explicado por los bajos niveles productivos del establecimiento donde se desarrolló el ensayo. La producción de leche en el mes 4 resultó de 12,7 ± 1,47 litros (a) y de 11,5 ± 1,32 litros (a) en el mes 5, sin embargo, en el mes 6 decayó a 7,7 ± 1,39 litros (b). Esto resulta esperable en función a la curva de lactancia, ya que por ser vacas de primer parto y con planteos pastoriles con oferta restringida en cuanto a disponibilidad pueden comenzar a disminuir los litros producidos en el segundo tercio de la lactancia, lo que lleva a un acortamiento en los días en leche (Cuatrín, 2007). En la Figura 1 se presenta la evolución de la producción por mes y por tratamiento. Respecto del peso de los animales tanto al inicio del ensayo como al final, no se detectaron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos (*P*=0,4857 y p >0,9999). El peso promedio fue de 441,2 ± 43,2 kg, 420,0 ± 21,6 kg al mes 4 y de 442,2 ± 44,4 kg y 427,0 ± 26,2 kg al mes 6 para UO y DO, respectivamente. Que el peso resulte superior conforme se avanza la lactancia es esperable dado que los requerimientos asociados a la producción de leche se reducen y la energía remanente puede ser utilizada para la formación de reservas corporales.

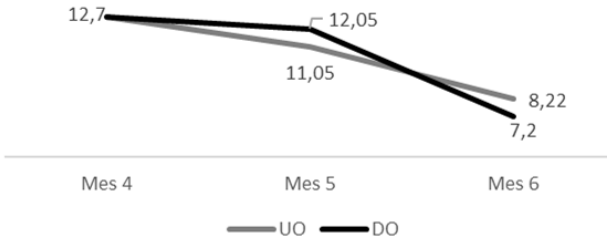


Figura 1. Producción de leche individual promedio (litros/VO/día) para vacas de primer parto ordeñadas una (UO) y dos (DO) veces al día.

Conclusiones

En este trabajo exploratorio no se detectaron efectos ni en la producción ni en el peso vivo de los animales asociados con la disminución de la frecuencia de ordeñe durante el segundo tercio de la lactancia. Se prevé a futuro poder llevar adelante este tipo de estudios también en otras categorías productivas y a lo largo de toda la lactancia.

Bibliografia

Lazzarini B. (2020). Tesis Doctoral. UNL.
Cuatrín A. (2007) IDIA XXI. Ediciones INTA. Año VII - Nº9. Pág. 75-79.

SP 8 Caracterización de los sistemas de cría bovina de la provincia de Salta. Comunicación

Suarez VH[1]*, Martinez GM[1], Varlamoff BN[1]
[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) EEA Salta,
*E-mail: surarez.victor@inta.gob.ar

Characterization of beef cattle systems in the province of Salta. Communication

Introducción

La ganadería vacuna de Salta ha experimentado grandes cambios en los últimos años llegando en la actualidad a superar el millón de cabezas (SENASA, 2021).) Sin embargo, poca es la información disponible de manera sistematizada respecto de las características de los sistemas productivos. Por lo que el objetivo del presente trabajo fue llevar adelante el relevamiento de indicadores productivos de sistemas ganaderos de cría contrastantes de la provincia de Salta.

Materiales y Métodos

Una encuesta transversal y por conveniencia se llevó a cabo mediante visitas a 32 establecimientos dedicados a la cría bovina (ECB) en las regiones chaqueña semiárida (n= 18) y de valles y pastizales de altura (n= 14) de Salta. Se solicitaron datos de existencias, de manejo forrajero, reproductivo y sanitario. De acuerdo con el número de vacas y vaquillonas (VyVq) en servicio se dividió el tamaño de las explotaciones en grandes (GE≥1000 VyVq), medianos (ME= 800 a 250 VyVq) y pequeños (PE≤120 VyVq). La carga animal fue definida como VyVq por ha (v/ha). El manejo forrajero fue dividido en ECB que suplementaban y/u ofrecían rastrojos o verdeos o no en invierno, aquellos ECB que tienen pasturas implantadas al menos en un 50% de su superficie de cría y aquellos que utilizaban el campo natural en más de un 90%. También se consideró los ECB que apotreraban y rotaban y aquellos sin apotreramiento con pastoreo continuo. El manejo reproductivo fue diferenciado entre las ECB con servicio estacionado o no, diagnóstico de preñez o no y el porcentaje de toros utilizado. Las prácticas sanitarias divididas entre las ECB con un plan sanitario bueno, regular y malo o nulo, considerando la dosificación de minerales, el número vacunaciones y el uso de los antiparasitarios y la revisación de los toros o no. Como índice productivo se registró la relación terneros logrados sobre vacas totales (T/V). Los datos se analizaron mediante ANOVA, las medias se compararon con la prueba LSD de Fisher y las categorizaciones de las variables mediante chi cuadrado. El nivel de significancia fue de 0,05.

Resultados y Discusión

Los promedios de las existencias bovinas ECB para las GE, ME y PE fueron de 2354±1269, 521±186 y 68±32 respectivamente. Se hallaron diferencias (*P*=0,0008) entre las cargas de las GE ($\bar{X}$= 0,46 v/ha) y ME ($\bar{X}$= 0,34 v/ha) con respecto a las PE ($\bar{X}$= 0,16 v/ha). No se hallaron diferencias (*P*=0,8593) entre aquellos que suplementaban u ofrecían rastrojos o verdeos a las vacas durante el invierno y aquellos que no, pero si hubo diferencias (*P*=0,0004) entre las GE (77,7 %) y ME (71,4 %) que poseían pasturas implantadas y rotaban los potreros y las PE donde solo el 6,2 % lo realizaba, mientras que el resto pastoreaba pastizales naturales en forma continua en el cerro o el monte. En lo reproductivo se hallaron diferencias (*P*<0,0001) entre las GE (88,9 %) y ME (71,4%) que estacionaban servicio y hacían diagnóstico de preñez mientras que en las PE ninguno lo realizaba. El porcentaje de toros puestos en servicio para las GE ($\bar{X}$= 4,6 %) y ME ($\bar{X}$= 4,7 %) fue menor (*P*=0,006) que aquellos utilizado por las PE ($\bar{X}$= 7,25 %). La edad de las vaquillonas al 1er servicio fue inferior (*P*=0,003) en las GE $\bar{X}$= 23,1±4,6 meses) y ME ($\bar{X}$= 26,0±4,9 meses) que aquella de las PE ($\bar{X}$= 30,2±3,1 meses). En lo relacionado con la sanidad, la revisación de toros solo se realizaba en el 88,9% de las GE y el 71,4% de las ME, mientras que el 77,7 a % de las GE y el 71,4 a % de las ME poseían un plan sanitario significativamente (*P*=0,004) bueno o regular al compararlo con las PE (18,7 %). En cuanto a la relación T/V, que es uno de los puntos importantes para incrementar la producción de carne y la competitividad de la cría bovina, fue superior (*P*<0,023) en las GE ($\bar{X}$= 71,4±4,3 a %) y ME ($\bar{X}$= 66,5±4,6 ab %) a la de las PE ($\bar{X}$= 56,7±3,0 b%). Estos resultados muestran como varía entre sistemas las tasa T/V, donde solo 4 GE y 1 PE alcanzaron el 80%, siendo el promedio de todas las ECB de 62,2±13,4%, lo cual resulta muy bajo si consideramos aceptables promedios de entre 65 y 75% (Fordyce y Cooper, 1999). Entre las causas observadas podemos citar las nutricionales ligadas a la falta de pasturas implantadas, donde existen evidencias de que la condición corporal de las vacas influye sobre la preñez y el destete (Maresca *et al.*, 2007). Los resultados de este trabajo ponen de manifiesto que la caracterización productiva de sistemas ganaderos de una región es clave para identificar, evaluar y promocionar potenciales oportunidades de mejoras para sistemas con índices productivos inferiores a los considerados como eficiente (Fernandez Rosso *et al.*, 2020).

Conclusiones

A pesar de que el tamaño de la muestra no fue estadísticamente representativo del universo de los ECB en las diferentes regiones de la provincia de Salta, el presente trabajo representa una sistematización de los aspectos productivos y una valoración de los hallazgos. Los resultados dan cuenta de que, aún en las grandes explotaciones, es posible mejorar la productividad de los sistemas estudiados considerando intervenir en lo vinculado fundamentalmente a las salud y nutrición de los animales.

Bibliografía

Fernandez Rosso C *et al.* (2020). Syst. Res. Behav. Sci. 1-15. doi: 10.1002/sres.2679

Fordyce G *et al.* (1999). In: Swan's Lagoon Beef Cattle Research Station Research Report 1998/1999, Department of Primary Industries, Millaroo, Queensland. pp.7-24.

Maresca S *et al.* (2007). Rev. Arg. Prod. Anim. 27: 297-298.

SENASA. 2021. https://www.argentina.gob.ar/noticias/stock-bovino-se-presento-el-informe-de-existencias-diciembre-de-2021

SP 9 Validación de la evaluación de sustentabilidad en establecimientos ganaderos de Corrientes

Calvi M*
INTA EEA Mercedes
*E-mail: calvi.mariana@inta.gob.ar

Validation of the sustainability evaluation in cattle farms of Corrientes

Introducción

La sustentabilidad es la capacidad de satisfacer las necesidades del presente en las dimensiones tanto económica como social y ambiental, sin comprometer la habilidad de las futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades. Bajo este concepto, Calvi *et al*. (2018) realizaron talleres con referentes regionales por dimensión, finalizando con una propuesta de indicadores para evaluar la sustentabilidad de establecimientos ganaderos en campos de loma de la provincia de Corrientes aplicando el método MESMIS. El objetivo del presente trabajo fue validar los indicadores propuestos.

Materiales y Métodos

Se partió de los indicadores de referencia realizando algunos ajustes para practicidad de la medición. Se diseñó una planilla para la carga de datos necesarios en la determinación de los indicadores. Se seleccionaron 7 establecimientos pertenecientes a la población destino de la evaluación de sustentabilidad. La carga de datos la realizó el mismo asesor técnico de los establecimientos, resguardando la confidencialidad de los mismos, en octubre del año 2021.

Se procedió a la determinación y ponderación de los indicadores: siendo 1 poco sustentable, 2 medianamente sustentable y 3 sustentable. Se establecieron los puntos fuertes y débiles y se graficó la sustentabilidad por dimensión. Se calcularon para cada establecimiento los índices de sustentabilidad por dimensión (ISD) y global (ISG), el primero como promedio de los indicadores que componen la dimensión respectiva y el segundo considerando los indicadores de todas las dimensiones. Estos índices califican la sustentabilidad en crítica cuando es 1, aceptable desde 1,1 hasta 2 y óptima desde 2,1 hasta 3.

Resultados y Discusión

En líneas generales, se observa como punto fuerte de la dimensión económica la eficiencia de stock en bovinos y como puntos débiles la producción de terneros y el valor de la lana derivada de la raza ovina. En la dimensión ambiental se destacan la caga animal utilizada y las posibilidades de descanso del pastizal, mientras que es una limitante la escasa heterogeneidad del paisaje y una debilidad el tratamiento de endoparásitos en ovinos. En la dimensión social, los puntos fuertes son el asesoramiento técnico y las condiciones laborales en cuanto a la seguridad y formalidad del personal.

En la Tabla 1 se presentan los índices de sustentabilidad por dimensión y global de cada establecimiento.

Tabla 1. Índices de sustentabilidad por establecimiento

Establ	Económica		Ambiental		Social		Global	
	ISD	OM	ISD	OM	ISD	OM	ISG	OM
A	1,67	44%	2,33	22%	2,40	20%	2,13	29%
B	2,25	25%	2,33	22%	2,70	10%	2,43	19%
C	1,43	52%	2,20	27%	1,90	37%	1,84	39%
D	2,14	29%	2,00	33%	2,00	33%	2,05	32%
E	2,22	26%	2,00	33%	2,90	3%	2,37	21%
F	1,90	37%	2,00	33%	2,20	27%	2,03	32%
G	2,33	22%	2,00	33%	2,40	20%	2,24	25%

Notas: ISD Índice Sustentabilidad Dimensión. ISG Índice Sustentabilidad Global. OM Oportunidad de Mejora

Como puede observarse, en la dimensión económica la sustentabilidad es óptima en los establecimientos B, D, E y G, mientras que los establecimientos A, C y F resultaron con sustentabilidad aceptable, siendo la oportunidad de mejora del 44%, 52% y 37% respectivamente. En la dimensión ambiental todos los establecimientos resultaron con sustentabilidad óptima. Lo mismo para la dimensión social, destacándose el establecimiento E con un mínimo margen de mejora, salvo el establecimiento C que es de sustentabilidad aceptable siendo su oportunidad de mejora del 37%. Finalmente, la sustentabilidad global fue óptima para todos los establecimientos, menos en el C que fue aceptable con un 39% de oportunidad de mejora.

Conclusión

En los casos de estudio aplicando estos parámetros, se observa que la sustentabilidad por establecimiento es mayoritariamente óptima. También se detectan oportunidades de mejora por establecimiento en ciertos indicadores.

Los indicadores resultaron eficaces para medir la sustentabilidad integral de los establecimientos de manera sencilla, rápida y económica. Posiblemente por estos motivos, los indicadores ambientales y sociales no fueron lo suficientemente exigentes como para evaluar la sustentabilidad en estas dimensiones. A su vez, sería interesante realizar una segunda prueba de estos indicadores, tomando información de los años 2022 y 2023 cuando las condiciones son de inestabilidad productiva y económica.

Agradecimientos

Al Ing. Agr. Federico Moyano quien brindó la información para poder realizar el presente trabajo.

Bibliografía

Calvi M, Aguilar D, Pellerano L, Chavez Clemente D (2018). 41º Congreso de la AAPA.

SP 10 Uso de microminerales inyectables en el rodeo bovino del centro sur de Corrientes. Comunicación

Flores AJ *, Preisz H, Schiro F, Beccaria M, Aguilar DE, Dellavalle F, Rivero L, Gómez M, Benítez JM
EEA INTA Mercedes (Corrientes).
*E-mail: flores.jorgelina@inta.gob.ar

Use of injectable microminerals in the bovine herd of south-central Corrientes

Introducción

La región mesopotámica de Argentina se caracteriza por una marcada deficiencia de fósforo (P) en suelo y forrajes. En consecuencia, el rodeo en pastoreo no llega a cubrir sus requerimientos. Para compensar esta deficiencia, la EEA Mercedes recomienda suplementación, en bateas ad-libitum, con mezcla mineral con un mínimo de 6% de P (Mufarrege, 1999). Por otro lado, hay otros minerales que cumplen importantes funciones en el metabolismo.

En este trabajo, se evaluó el efecto complementario de la aplicación de microminerales (Cobre, Cu; Zinc, Zn y Selenio, Se) inyectables de marca comercial en un rodeo de vacas de cría, suplementado anualmente a campo con mezcla de mineral que aporta P y sodio (Na). El objetivo fue evaluar el comportamiento reproductivo de estas vacas en servicio.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en campos de la zona centro-sur de Corrientes: Curuzú Cuatiá (Curuzu1 y curuzu2), Paso de los Libres (Libres1 y Libres2) y en el rodeo de la EEA INTA Mercedes (Mdes1 y Mdes2), durante 2 ciclos productivos con servicio de primavera (septiembre de 2019 a marzo de 2021). En cada establecimiento, un mes antes del inicio del servicio de primavera, se distribuyeron al azar 66 vacas con cría de raza Braford (n=200 por año) en 2 grupos homogéneos con respecto a la edad de los terneros y que fueron asignadas aleatoriamente en 2 tratamientos. Estos, consistieron en: grupo T1, tratado, al que se aplicaron los minerales inyectables en pre-servicio según recomendación técnica del laboratorio (una primera dosis de Se y Cu y la segunda dosis, al mes, de Se y Zn) y el grupo T0, testigo, sin minerales inyectables.

El rodeo permaneció durante el servicio (monta natural) en el mismo potrero de campo natural (CN), con suplementación mineral en batea, a una carga animal óptima para la zona (0,7 EV/ha) hasta el destete, momento donde se realizó el diagnóstico de gestación mediante palpación-ecografía, clasificando además las preñeces según edad gestacional estimada en grandes, medianas y chicas.

Se realizaron estimaciones de peso y condición corporal (CC) durante este periodo para ver su evolución. Se tomaron muestras de sangre antes de la aplicación del tratamiento y al momento del destete. Para caracterizar los alimentos ofrecidos se muestreo el forraje del campo (inicio y final), el agua de bebida y el suplemento mineral de las bateas.

Resultados y Discusión

La calidad del CN fue similar en los diferentes puntos de muestreo y la esperada para esta etapa del año (promedio 10% PB y escaso aporte de minerales). Las mezclas minerales aportaron en todos los momentos del ensayo un 6% de P y 50% de sal (ClNa), cumpliendo la recomendación técnica. Las aguas de bebida fueron de buena calidad para consumo animal, aunque bajas en el contenido de minerales. Los valores en sangre no se diferenciaron entre tratamientos, por grupos ni años evaluados. Solo se observó una disminución en la concentración de P, propio del estado fisiológico de las vacas (lactación), entre inicio y final del ciclo.

En general, la preñez presentó mejores valores con T1 y se observó (Tabla 1) un mayor número de preñeces tempranas clasificadas como grandes al momento del diagnóstico de gestación.

Conclusiones

Con estos resultados, podría pensarse que existen ciertas deficiencias subclínicas de alguno de éstos microminerales en la zona y que no son detectadas o encontradas en los análisis tradicionales de forrajes y suero. Esto no llega a manifestarse clínicamente ni en los resultados reproductivos, sin embargo, podrían mejorar la eficiencia de los rodeos, especialmente a niveles de calidad de preñeces.

Si bien no se han encontrado grandes diferencias en la preñez general, se observó una mejoría en la calidad de gestación que tendrá un impacto, al momento del destete, en el peso del ternero y posterior re-inicio del ciclo reproductivo del vientre.

Bibliografía

Mufarrege DJ (2004). Serie técnica Nº 37. INTA - EEA Mercedes (Ctes). 50 p.

Tabla 1. Resultados del ensayo, por tratamiento y por sitio. Campos de Curuzú Cuatiá, Paso de los Libres y Mercedes (Ctes)

Tratamientos[1]	Sitio[2]	Preñez, %	Clasificación de la preñez, %		
			Grande	Mediana	Chica
T0	Curuzu1	62	27		73
T1		74	32		68
T0	Curuzu2	91	39	52	9
T1		93	51	42	7
T0	Libres1	87	35	50	15
T1		90	42	50	8
T0	Libres2	82	76		24
T1		93	73		27
T0	Mdes1	81	54	35	11
T1		90	64	28	8
T0	Mdes2	92	38	48	14
T1		90	50	42	8

[1]Tratamientos: T0: sin aplicación de minerales inyectables; T1: aplicación de minerales inyectables.
[2]Sitios: campos de Curuzú Cuatiá; paso de los Libres y Mercedes (Corrientes)

SP 11 Desempeño productivo y reproductivo de los vientres de la EEA Corrientes del INTA, ciclo 2022-2023. Comunicación

Pereira MM[12]*, Gándara L[12], Domínguez JP[1], Pueyo JD[1], Quiroz O[1]
[1]EEA INTA Corrientes.[2] Facultad de Ciencias Agrarias-UNNE.
*E-mail: pereirammercedes@gmail.com

Productive and reproductive performance of cows calf from the EEA Corrientes of INTA, cycle 2022-2023. Communication

Introducción

La productividad promedio de los rodeos de cría del NEA se encuentran en constante mejora, que son notorias en genética, alimentación, sanidad y manejo. Sin embargo, el orden, calidad y eficacia de estas tecnologías básicas que logran el mejor resultado productivo (con en el menor costo posible) genera un camino claro para establecer un sendero tecnológico ordenado. Todo debe estar en función de las variables ambientales que necesitan de sistemas flexibles capaces de copiar esta variabilidad en el año y entre años. El objetivo del rodeo de INTA Corrientes es mostrar el desempeño productivo y reproductivo de vientres en el último ciclo productivo.

Materiales y Métodos

La unidad de cría (inicio en el año 1977) está ubicada en la EEA Corrientes del INTA. La superficie destinada a la unidad de cría es de 967 ha, de las cuales 682 son útiles, correspondiendo 595 has (87%) a pastizal y 87 has (13%) a pasturas megatérmicas. Actualmente hay 350 vientres (incluidas vaquillas) de la raza Bradford. Los vientres se pesan cuatro veces al año y se toma condición corporal (CC) con escala del 1-9. Los pastizales se utilizan mediante el uso del pastoreo Rotatinuo (Carvalho, 2013) con ajustes de oferta pasto permentemente para mejorar y mantener CC durante el año. Se realizan pastoreos alternados 2 a 3 potreros por rodeo y son utilizados durante todo el año. Parte de los pastizales (1/3) se clausuran en febrero y se difieren para la época invernal (incluidos potreros de parición, lactancia, cría y recría de vaquillas), asegurando reservas de pasto de calidad. La carga promedio de la Unidad es de 0,73 EV/ha. Las vaquillas son suplementadas (1,2-1,5% del peso vivo) durante los dos inviernos y la ración utilizada depende de los precios y alimentos, de las necesidades de ganancia de peso a alcanzar objetivo (70-75% del peso de la madre: 340 kg). El servicio de los vientres es de octubre a enero (90 días con el 3,5% de toros), las vaquillas (22-24 meses de edad) reciben servicio un mes antes y se hace inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) con posterior repaso de toros, vaquilla sin preñez se refuga del sistema. Los criterios de refugo de los vientres son: dientes, problemas de ubres, ojos, abortos o doble vacías. El diagnostico de gestación es 35 días post IATF y en marzo para el resto de los vientres. La parición junio (vaquillas) y julio (vacas) disponen de potrero diferidos para el control estricto de la gestación parición y lactación con recorridas diarias. Al nacer los terneros, son desparasitados, tatuados en la oreja y se registra: fecha de nacimiento, peso y caravana madre. Los terneros/as de vaquillas son destetan precozmente, el resto se desteta en marzo. Todo el rodeo recibe suplementación mineral (P: 6%, Ca: 12% y Na) y el calendario sanitario recomendado para la zona. El intervalo parto-parto (IPP) son días entre partos consecutivos mientras que el intervalo parto concepción (IPC) se calculó como el IPP-280.

Resultados y Discusión

En la Tabla 1 figuran los indicadores productivos y reproductivos del último ciclo. Podemos observar los buenos indicies (promedio de los últimos 5 ciclos: 80%) de cada grupo como consecuencia de un punto clave del sistema (y no de un año climático): el manejo del pastoreo con ajuste de carga (flexible) donde se prioriza la CC en su recría y cría. Es significativo destacar el % de preñez de los vientres más longevos y los más jóvenes. En estos últimos es importante la recría hasta peso adecuado (no un promedio). En el manejo de la CC de los vientres de segundo y tercer servicio es fundamental el uso del destete precoz, para esto es necesario una parición concentrada y por lo tanto un servicio corto. Superada estas etapas la mayoría de los vientres son muy eficientes y queda demostrado en los IPP e IPC del cuadro. Hay una alta proporción de preñez cabeza lo que pone de manifiesto nuevamente la importancia de la reserva de potreros (diferidos de calidad) para la recuperación de los vientres, esto también se observa en la fecha de parto (donde hay un adelantamiento en aproximadamente 15 días con respecto al ciclo anterior) y los IPP, IPC y PD. Las mermas son las esperadas en la región destacándose las vaquillas por características propias de esta categoría. Es fundamental el uso de registros para detectar problemas y hacer eficiente un rodeo de cría.

Conclusiones

La combinación y eficiencia de las diferentes técnicas contribuye a un manejo de los vientres fundamental para lograr incrementar proporcionalmente la producción de terneros por hectárea, manteniendo los índices reproductivos.

Bibliografía

Carvalho (2013). Tropical Grasslands 1, 137–155.

Tabla 1. Resultados productivos y reproductivos de los vientres de la EEA INTA Corrientes ciclo 2022-2023.

		SERVICIO				TAMAÑO PREÑEZ (%)								
Edad de los vientres	**% Rodeo**	**Ganancia De Peso diaria**	**CC inicio**	**CC fin**	**% PREÑEZ**	**CABEZA**	**CUERPO**	**CHICA**	**Parto 21**	**Parto 22**	**IPP**	**IPC**	**Peso Destete**	**% Merma**
15 años	0,63	0,236	3,75	4	50	100			13/9/2021	1/9/2022	353	73	151	0,0
14 años	1,58	-0,027	4,75	4,5	100	60	20	20	1/9/2021	11/8/2022	344	64	158	0,0
13 años	2,21	0,373	4,25	4,5	100	71		29	14/9/2021	3/9/2022	354	74	141	0,0
12 años	3,15	0,082	4,25	4,25	100	60	30	10	15/9/2021	2/9/2022	352	72	151	9,1
11 años	6,94	0,200	4,5	4,75	81,82	61	33	6	21/9/2021	18/8/2022	331	51	172	8,0
10 años	8,83	0,227	4,5	4,75	75,00	52	24	24	26/9/2021	10/9/2022	349	69	160	6,9
9 años	9,78	0,182	4	4,25	87,10	59	15	26	21/9/2021	2/9/2022	346	66	159	6,1
8 años	8,52	0,127	4	4,25	88,89	75	8	17	11/9/2021	28/8/2022	351	71	169	7,1
7 años	9,78	-0,036	4,5	4,5	74,19	48	26	26	30/9/2021	15/9/2022	350	70	155	10,0
6 años	11,04	0,164	4	4,25	77,14	56	7	37	31/8/2021	10/9/2022	375	95	156	10,8
5 años	7,57	0,155	4	4,25	50,00	83	17	0	2/8/2021	14/9/2022	408	128	137	14,3
4 años	13,25	0,182	4,5	4,75	83,33	49	34	17		25/7/2022			164	17,8
3 años	16,72	0,482	5	5,25	86,79	98	0	2						
PROMEDIO		**0,180**	**4,25**	**4,5**	**80,8**	**66**	**17**	**17**	**11/9/2021**	**29/8/2022**	**355,7**	**75,7**	**156**	**9,9**

SP 12 Descripción de la arcada dentaria, peso vivo y condición corporal de búfalas en un establecimiento de la provincia de Corrientes

Navamuel JM[1]*, Koza GA[2], Hernando J[2], Konrad JL[2], Mussart NB[2]
[1] Estación Experimental Agropecuaria Corrientes (INTA), [2] Universidad Nacional del Nordeste (FCV),
*Email: navamuel.juan@inta.gob.ar

Description of the dental arch, live weight and body condition of buffaloes in a farm in Corrientes province

Introducción

La determinación de la edad en los rumiantes se puede establecer por los procesos de erupción, muda, desarrollo y desgaste de la arcada incisiva, lo cual es de vital importancia en la clasificación del ganado en sus etapas productivas y reproductivas (Luengo *et al.,* 1990). Las hembras bubalinas manifiestan una destaca longevidad reproductiva, de entre 18 a 22 años de edad (Campos-Jiménez *et al.,* 2022.).

El objetivo del presente trabajo establecer normas de evolución y seguimiento en cronometría dentaria y cantidad de dientes incisivos de búfalas, desde los 24 y hasta los 60 meses de edad, y su correspondencia con otros parámetros morfométricos, en un establecimiento productor de Búfalos en la provincia de Corrientes (Argentina).

Materiales y Métodos

La experiencia se llevó a cabo en el Establecimiento Pedro Antonio Silva (h), ubicado en la localidad de Paso Florentin, departamento General Paz, en la provincia de Corrientes. Se realizó el seguimiento de 30 búfalas de raza Murrah, con registro controlado de nacimiento, que avaló 2 años de edad. Con una frecuencia aproximada de 6 meses, se llevó a cabo la observación de la arcada dentaria, el registro de peso vivo (PV) y la apreciación de la condición corporal (CC) de los animales.

La exploración bucal consistió en recuento del número de incisivos presentes y registros fotográficos de los mismos para un examen posterior más detallado. Bajo un modelo observacional, descriptivo y comparativo, se examinó la cantidad y nivel de erupción de piezas dentales. Se realizó el análisis de la variancia, diferencia entre medias y estadística descriptiva de las variables morfométricas (PV – CC) tomando como fuente de clasificación la edad (meses) de las búfalas. El procesamiento estadístico de los datos se efectuó por medio del programa Infostat 2020.

Resultados y Discusión

En la Tabla 1 se describe la evolución de la arcada dentaria de las búfalas a lo largo del tiempo de observación (36 meses). Se registraron notables variaciones en la cronometría dentaria permanente. La mayoría de los animales reveló el total desarrollo (erupción) de los dientes incisivos permanentes, alrededor de los 60 meses de vida (boca llena). La dentición definitiva de adulto se da con la presencia del cuarto par de incisivos, que aparece entre los 5 a 5,5 años (Schaller, 1999). A pesar que la formula dentaria en bovinos y bubalinos es la misma, la edad en la que erupcionan las pinzas permanentes varía de una especie a otra (Moran, 1982). El PV y la CC se incrementaron con la edad de las búfalas (Tabla 1).

Conclusiones

Se concluye que la edad de las búfalas influye sobre la cronometría dentaria, como así también, sobre el peso vivo y la condición corporal.

Bibliografía

Campos-Jiménez *et al.* (2022). Tecnol M 35:3, 60–72.
Luengo *et al.* (1990) Av Cs Vet 5:1.
Moran JB (1992) Bufalo prod. Elsevier. 199-221.
Schaller O (1999) Nom Anat Vet p. 614.

Tabla 1. Evolución de la cronometría dentaria, peso vivo y condición corporal de búfalas de la provincia de Corrientes. Seguimiento desde los 24 a los 60 meses de vida. Se describe la cronometría dentaria y sus variaciones. Se muestran los valores promedios ± DE (n: 30). Letras diferentes indican diferencias significativas entre edades (*P*<0,05) (test de Tukey). Max-Min: valores máximos y mínimos.

Edad (meses)	24	30	36	48	54	60	p
Cronometría dentaria	Boca llena dientes deciduos. Presentan 8 dientes.	100% primer par. 63% completos (37% en erupción). 10% segundo par en erupción (90% no presenta)	100% primer par. Erupción completa. 65% erupción de primeros medianos (35% no presenta)	100% primer par erupción completa. 100% erupción de primeros medianos. 38% erupción de segundos medianos (62% no presenta)	Tres primeros pares de extremos completos	8 dientes. Boca llena. Todos los extremos en completo desarrollo	
Peso Vivo (kg)	430,93±44,60 a	450,02±34,63 ab	471,93±45,90 bc	480,45±38,35 bc	498,19±42,46 c	536,70±43,90 d	0,0001
Max-Min	353 - 528	382 - 525	371 - 565	410 - 554	421 - 574	440 - 672	
Condición Corporal	3,33±0,44 a	3,24±0,30 ab	3,20±0,45 bc	2,96±0,31 cd	2,55±0,38 cd	2,74±0,44 d	0,0001
Max-Min	2,50 - 4	2,50 - 4	2,50 - 4	2,5 - 3,50	2,0 - 3,0	2 - 3,50	

SP 13 Predicción de la condición corporal de bovinos en base al análisis espectral NIRS de muestras de heces. Comunicación

Stefanazzi IN[1]*, Ortiz DA[2,3]
[1]AER Victorica, INTA, [2]EAA Anguil. [3]UNLPam FA
*E-mail: stefanazzi.ivana@inta.gob.ar

Development of a bovine body condition prediction system based on NIRS spectral analysis of feces samples. Communication

Introducción

El desarrollo de herramientas indirectas para la predicción de cambios de balance energético de vacas en pastoreo sobre pastizales naturales se motiva en la relevancia del cambio de reservas corporales y del peso en la eficiencia reproductiva y productiva de las vacas de cría. Para adelantar el diagnóstico de estado de la vaca se propuso la determinación de fibra detergente neutro (FDN), fibra detergente ácido (FDA) y la estimación de la digestibilidad del forraje consumido a través de la lectura del espectro de absorción infrarroja cercana (NIR) de la materia fecal del bovino (Lyons *et al.* 1992). El sistema se basa en ecuaciones predictivas que vinculan el espectro de absorción o emisión del estiércol de la materia fecal a una calidad presunta del forraje consumido (Stuth *et al.* 2003). Como la dieta que el animal está consumiendo genera pérdida o aumento de peso que promueve el cambio de condición corporal (CC), existe la oportunidad de predecirla a partir de la composición fecal. Brooks *et al.* (2021) confirmaron la predicción de la condición corporal futura en un 0,5 punto de CC en más del 75% del tiempo.

El objetivo del trabajo fue desarrollar una prueba de calibración para predecir un cambio de condición corporal a partir de la de la condición corporal registrada en el momento de la extracción de materia fecal de animales en pastoreo en campo natural, en diferentes ambientes, utilizando el espectro de absorción NIR de la materia fecal.

Tabla 1. Parámetros estadísticos de calibraciones con tecnología NIRS desarrolladas para predecir condición corporal (CC), fibra detergente neutro (FDN) y fibra detergente ácido (FDA).

Parámetros	CC	FDN	FDA
		(%)	(%)
n	194	62	65
EEC	0.33	1.91	2.46
EEVC	0.34	2.14	3.16
R^2 Lab-NIR	0.24	0.73	0.46
RPD	1.15	1.93	1.37
FM	6.90	11.59	8.20
LABORATORIO:			
Promedio	2.69	70.49	53.40
DE	0.41	4.50	4.26
Mínimo	2.00	50.19	32.20
Máximo	4.00	79.91	59.95
NIRS:			
Promedio	2.67	70.82	53.73
DE	0.38	3.69	3.37
Mínimo	1.53	59.75	43.63
Máximo	3.81	81.90	63.83

Referencias: Todos expresados en base seca %. n, número de muestras utilizadas en cada calibración; DE: desvío estándar de la media; EEC: Error Estándar de Calibración; EEVC: Error Estándar de Validación Cruzada; R^2: coeficiente de determinación entre laboratorio y NIRS, RPD=DE/EECV; FM: Figura de mérito= rango/EEC

Materiales y Métodos

La experiencia se llevó a cabo en 5 campos de cría de pastizales naturales: 3 en el área del Arbustal y 2 en el área del Bosque de Caldén. Se recolectaron muestras de estiércol fresco (10 muestras) cada dos meses (febrero, abril, junio, agosto, octubre y diciembre) en cada campo. Esto se hizo tomando las muestras del tracto intestinal, coincidente con el registro de condición corporal de las mismas vacas. Esas muestras se congelaron para su conservación y las mismas se secaron en estufa a 60 C. Posteriormente, se molieron con molino Wiley a 2mm. Para obtener los datos de referencia se determinaron las fibras FDN y FDA (Van Soest 1990). Todos los resultados se expresaron en base seca. Paralelamente se recogió el espectro de absorción de radiación visible e infrarroja cercana de cada muestra por duplicado con un equipo FOSS DS 2500, modo reflectancia, rango de 400 a 2500nm. Mediante el software WINISI III se generaron las calibraciones para predecir a partir del espectro NIRS la concentración de cada constituyente utilizando cuadrados mínimos parciales modificados, previo tratamiento matemático de los espectros (SVN+D y 1.4.4.1). Las muestras anómalas espectrales y composicionales fueron desechadas. La precisión y exactitud de las calibraciones se evaluó mediante distintos parámetros estadísticos: error estándar de calibración (EEC), error estándar de validación cruzada (EEVC), coeficiente de determinación entre laboratorio y NIRS (R^2), RPD: DE/EEC, y Figura de Merito (FM)= rango/EEC).

Resultados y Discusión

Por los parámetros obtenidos en los componentes, la regresión no ajusta y la calibración obtenida no es adecuada para realizar predicciones de condición corporal (Tabla 1). La incorporación de más muestras debería contemplar un rango más amplio de condiciones corporales, ya que la amplitud de estos datos es entre 2 y 4 puntos (escala de 1 a 5) y en el análisis se deberían incluir animales con puntos de condición corporal en los extremos de la escala para aumentar la base de datos. Esto implica que el error determinado en la calibración sea muy elevado. Para FDN y FDA de deben realizar más determinaciones en laboratorio convencional para aumentar la base de datos. La incorporación de más variables, como proteína bruta de las heces con datos obtenidos de laboratorio convencional y/o las trabajadas en Brooks *et al.* (2021), podrían mejorar los modelos de predicción.

Conclusiones

Se debería trabajar con animales que presenten puntos de condición corporal en los extremos de la escala utilizada. Se debe continuar con la línea de trabajo y ampliar la base de datos de la calibración. Los datos tomados en un solo año de muestreo no permitieron visibilizar estos cambios.

Bibliografía

Brooks *et al.* (2021) The Rangeland J. 43,35-46.
Lyons *et al*. (1992). J. Range Manage. 45:230-244.
Stuth (2003) Field Crops Res.84, 45–56

SP 14 Análisis de la disponibilidad de forraje en un pastizal natural de sur mendocino con manejo de pastoreo rotativo. Comunicación

Stefanazzi IN[1]*, Gili AA[2], Butti LR[3]
[1]INTA AER Victorica. [2]UNLPam FA. [3]INTA AER Guatraché.
*E-mail: stefanazzi.ivana@inta.gob.ar

Forage availability analysis in a natural grassland in southern Mendoza with rotational grazing management. Communication

Introducción

En el pastizal natural del Arbustal del sur mendocino, el pastoreo continuo es la práctica dominante para la producción bovina extensiva. Como alternativa, se utilizó un potrero con pastoreo rotativo implementado a través del uso de tres aguadas que se encuentran en distintos puntos de un mismo potrero.

Morici *et al.* (2006) trabajaron sobre diferentes atributos morfológicos y demográficos que dan evidencia de que la presión ejercida por el ganado produciría un mayor efecto alrededor de la fuente de agua, donde, el pastoreo y el pisoteo impactarían sobre la densidad y cobertura *Piptochaetium napostaense.*

El objetivo de este trabajo fue analizar la variación de la disponibilidad de forraje de un potrero manejado con pastoreo rotativo extensivo en diferentes fechas y considerando diferentes distancias de la aguada.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en un potrero de 3300 ha de un campo en el sur mendocino (35°55'36"S, 67°43'34"O). Cada una de las tres aguadas del potrero se utilizaron en momentos diferentes para explorar áreas distintas del potrero, generando un pastoreo similar a un pastoreo rotativo. Las lluvias ocurridas en el período evaluado fueron de 286 mm. La precipitación promedio anual para la localidad más cercana es de 325mm (Santa Isabel, La Pampa). Se analizó la variación de la disponibilidad de forraje (Kg MS/ha/año) de las principales especies forrajeras invernales y estivales (tipo de especie) en cuatro puntos a diferentes distancias de la aguada (4: más cercano y 1 más lejano) en seis fechas (01/10/21; 22/12/21; 15/03/22; 29/04/22; 15/09/22 y 23/11/22).

El diseño utilizado fue de parcelas subdivididas (4 puntos (distancias) x 6 fechas x 2 tipos de especies). Se realizó el análisis de los datos con Infostat 2020 con el procedimiento de modelos generales lineales y mixtos (REML). Cuando se detectaron efectos significativos (P<0,05) las medias fueron comparadas mediante test de LSD Fisher.

Resultados y Discusión

No se detectaron diferencias para la interacción distancia, fecha y tipo de especie (P=0,25). Las interacciones dobles punto por fecha, punto por tipo y fecha por tipo fueron significativas (P<0,05). La disponibilidad de forraje fue mayor para las especies estivales en todas las distancias consideradas (Figura 1).

Las fechas en la cuales se encontró mayor disponibilidad de forraje de las especies de verano fueron 29/4/22,15/3/22 y 15/9/22 (Figura 2) debido a que entre enero y febrero de ese año llovieron 192mm. Esta acumulación se sigue visualizando aún en septiembre debido a que parte del potrero estuvo en descanso.

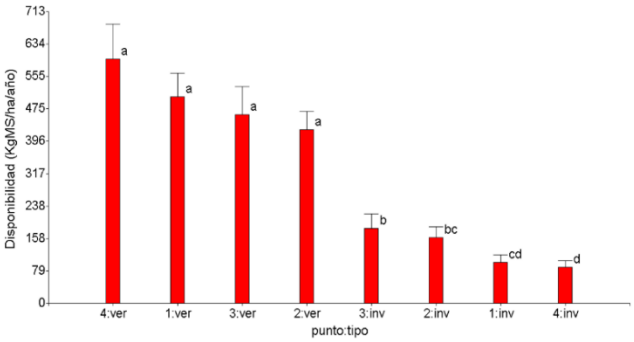


Figura 1. Disponibilidad de forraje (KgMS/ha/año) para la interacción punto por tipo. Medias con una letra en común no presentan diferencias significativas (p >0,05).

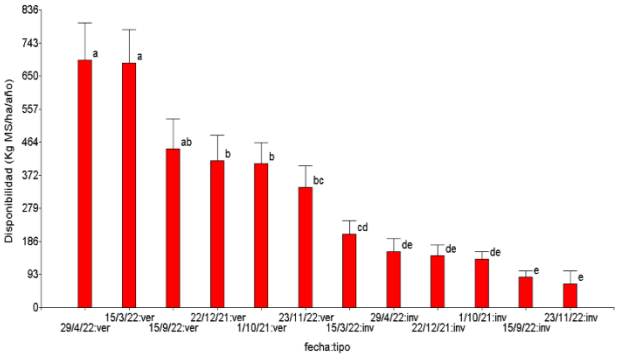


Figura 2. Disponibilidad de forraje (KgMS/ha/año) para la interacción fecha por tipo. Medias con una letra en común no presentan diferencias significativas (P>0,05).

En cuanto a las fechas por distancia de muestreo se evidenció la mayor acumulación de forraje en el punto 1 para la fecha 29/4/22; el punto 3 para las fechas 29/04/22 y 15/03/22 y para el punto 2 en la fecha 15/03/22 debido a qué estás áreas del potrero estaban en descanso en esas fechas. En el punto 4 la mayor acumulación fue en la fecha 22/12/21 debido a que en el pastoreo de esa área de dio desde enero a mayo. Las precipitaciones entre los meses de mayo y septiembre del 22 fueron de 19 mm muy escasas para la producción de forraje en la época invernal.

Conclusiones

Las especies forrajeras estivales acumularon forraje debido a la ocurrencia de las lluvias de verano. Además, los descansos de las áreas no pastoreadas en esta época contribuyen a la mayor acumulación de forraje para ser aprovecha en otra época de pastoreo. La distancia a la aguada y la fecha condicionaron la acumulación forraje debido al efecto del pastoreo. Es necesario continuar registrando datos a través de los años.

Bibliografía

Morici *et al.* (2006). Semiárida Rev. Fac Agrón UNLPam 17, 1/2.

SP 15 Caracterización de los establecimientos tamberos de Entre Ríos

Cuatrin AL[1,2], Engler P[1,2], Litwin G[1], Apez M[1]
[1] INTA - Estación Experimental Agropecuaria Paraná
[2] Universidad Nacional de Entre Ríos, Facultad de Ciencias Agropecuarias
*E-mail: cuatrin.alejandra@inta.gob.ar

Entre Rios milking farms caracterization

Introducción

La producción de leche de Entre Ríos representa el 4,4% de la producción nacional, y el 8 % de los sistemas productivos lecheros (SPL), distribuidos en dos cuencas, Este y Oeste, siendo la primera predominante en producción y establecimientos.

Los SPL de Entre Ríos tienen características particulares respecto de los tambos del resto del país. En términos relativos son SPL de menor escala, con estrategias de manejo diferentes al resto de las cuencas lecheras.

Con el objetivo de caracterizar el estado actual de los establecimientos tamberos de la provincia, se relevaron datos de manejo, económicos y productivos.

Materiales y Métodos

Se seleccionó una muestra representativa de SPL de la provincia, en función de la escala productiva (más de 300 L diarios). Se relevaron 41 tambos ubicados en los departamentos Paraná, Diamante, La Paz, Nogoyá y Tala, de la cuenca Oeste; Concepción del Uruguay y Gualeguaychú, de la cuenca Este.

Se utilizó el formulario de la Encuesta Sectorial lechera (ESL) de INTA (Engler *et al.* 2022), con la que se relevaron aspectos estructurales, de organización, de manejo y económicos de los SPL (unidad de análisis). Además, se calcularon resultados productivos y económicos correspondientes al ejercicio productivo 2020-2021.

Resultados y Discusión

La organización jurídica predominante de los SPL evaluados fue unipersonal (83% de los casos). En su mayoría, el productor y su familia residen en el campo (76% de los casos). La mano de obra promedio fue de 3,57 equivalentes hombre (EH), con el 68% de índole familiar.

La superficie promedio fue de 222 ha, aproximadamente el 50% arrendado. En la Tabla 1 se presenta el uso de la tierra. Los SPL integran la producción de leche con la recría de hembras (34%) y/o a ganadería, a través del engorde de machos (39%).

El rodeo de vacas totales fue de 113 cabezas (cab. VT), mientras que, a nivel nacional, fue de 169 cab VT para el mismo período. El biotipo Holando Argentino fue el predominante, siendo único en el 63% de los casos.

Las instalaciones de ordeño con fosa son las predominantes (85%), con baja implementación de tecnologías de bienestar animal (sombras, ventiladores y aspersores) y manejo de efluentes (32%). La capacidad media del tanque de frío fue de 4.282 L, con una autonomía de almacenamiento de 2,6 días promedio.

El 90% de los SPL manejó las vacas en ordeño a campo, con pastoreo todo el año en el 83% de los casos. Asimismo, predominó la suplementación con alimentos no mezclados (49%), el resto utilizó mixer, aunque sólo el 10% suministró una ración totalmente mezclada. La composición de la dieta de las vacas en ordeño fue 50% pastura, 29% forrajes conservados, y el resto suplementación con concentrados (273 g/L/día).

La productividad de la tierra fue de 7.064 L año por ha VT^{-1}, valor inferior al nivel nacional (9183 L año por ha VT^{-1}). El ingreso bruto de los SPL provino en un 89% por la venta de leche. Los resultados económicos expresados en litros de leche por ha VT se presentan en la Figura 1. El ingreso al capital fue de 51 L de leche por ha VT para el ejercicio relevado.

Tabla 1. Distribución del uso de la tierra según las actividades que integraron los SPL

Actividades agropecuarias	T	T-R	T-R-A	T-R-G	T-R-A-G
Casos (%)	2	34	10	39	15
	Destino de la tierra por actividad (%)				
Tambo (T)	96	71	50	70	41
Recría de vaquillonas (R)	-	23	18	13	5
Ganadería (G)	-	-	-	7	19
Agricultura comercial (A)	-	-	28	-	32
Mejoras y superficie no útil	4	6	4	10	3

T=Tambo R=Recría G=Ganadería A=Agricultura

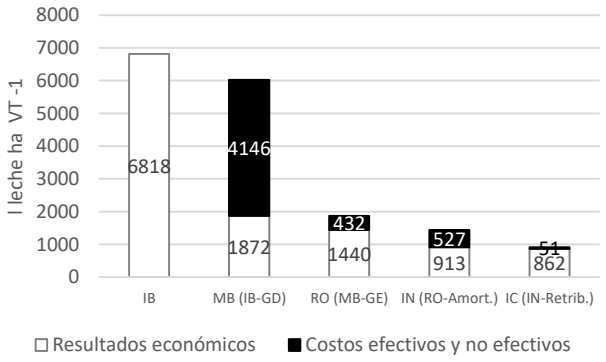


Figura 1. Resultado económico estimado para Entre Ríos 2020-2021
(IB= Ingreso bruto, GD=Gastos Directos, MB=Margen Bruto, GE=Gastos de Estructura, RO=Resultado Operativo, Amort.= Amortizaciones al capital de Mejoras y maquinarias e inversión en vaquillonas, IN= Ingreso Neto, Retrib.= Retribución al empresario, IC=Ingreso al Capital)

Conclusiones

Los SPL en Entre Ríos tienen características diferenciales, tanto de organización y manejo como productivas, por lo cual su estudio en particular es importante para determinar estrategias de intervención que les permitan ser más eficientes, tanto productiva y como económicamente.

Agradecimientos

A los productores tamberos y encuestadores por el tiempo y la información brindada.

Bibliografía

Engler P *et al*. (2022) Publicación Serie Misceláneas N° 22. ISSN 0326-1379.

SP 16 Indicadores productivos, económicos y ambientales en sistemas lecheros de Entre Ríos. Comunicación

Engler PJ[1,2]*, Litwin G[1], Cuatrin A[1,2], Apez M[1]
[1]EEA Paraná (INTA), [2]Universidad Nacional de Entre Ríos, Facultad de Ciencias Agropecuarias
*E-mail: engler.patricia@inta.gob.ar

Productive, economic and environmental indicators in dairy systems of Entre Ríos. Communication

Introducción

En comparación con los sistemas lecheros del resto de la región pampeana, los tambos de Entre Ríos se caracterizan por ser de menor escala, menor productividad, donde la mano de obra es aportada en gran medida por la familia, siendo muchas veces, el mismo productor quien realiza la tarea del ordeño. Por otro lado, al igual que en el resto del país, se observa un proceso de concentración estructural y cambios en la unidad productiva. Este proceso se caracteriza por un menor número de tambos, de mayor escala y con uso más intensivo de los factores de la producción, especialmente del recurso tierra, resultando en mayores niveles de productividad expresada en litros de leche por unidad de superficie. El objetivo de este trabajo fue analizar resultados productivos, económicos y ambientalesdel tambo medio de Entre Ríos y compararlo con un sistema teórico de mayor producción de forraje por unidad de superficie, y más intensivo en el uso de los factores.

Materiales y Métodos

Se avaluaron dos sistemas de producción, el tambo promedio de Entre Ríos, cuyos parámetros y variables surgen de la Encuesta Sectorial Lechera de INTA (Engler et al, 2022).; y otro sistema teórico basado en el sistema promedio incorporando estrategias de intensificación en el uso de los factores y mayor eficiencia productiva. Ambos sistemas, difieren en la carga animal, producción de forraje y nivel de suplementación. La superficie dedicada a las vacas totales (haVT), en ambos sistemas fue de 82hectáreas de las cuales50% son arrendadas. Se utilizó el modelo Sustentam (Litwin y Engler, 2011) que permite simularel resultado productivo, económico y ambientalde sistemas de producción de leche, considerando un período de análisis de 365 días.

Los indicadores ambientales simulados fueron balance de nitrógeno (BN) (kg/ha), balance de fósforo (BP) (kg/ha); y emisiones de gases de efecto invernadero (EGEI) (tn/ha).

Dentro de los indicadores económicos simulados, se incluyen: ingreso al capital (IC) (litros de leche/ha) que es el beneficio económico una vez que al ingreso bruto por venta de productos (leche, carne) se le descuentan todos los costos (directos e indirectos) incluyendo amortizaciones, alquiler de la tierra y retribución a la mano de obra familiar; la relación margen bruto (MB) sobre costo directo (CD) (%) como un indicador de retorno del peso invertido en términos directos de la actividad; yla rentabilidad (Ren) (%)es decir la retribución al capital invertidocomo indicador del riesgo y la competitividad de los sistemas(Engler, 2010). Los resultados económicos se expresan en Litros de Leche Equivalentes.

Resultados

Los resultados de los indicadores productivos, ambientales y económicos calculados se presentan en laTabla 1. El tambo teórico presenta mayor eficiencia productiva, lo que se refleja en mayor productividad del recurso tierra (53% más). Ambos sistemas presentaron ICy Ren con valores positivos, siendo el tambo teórico el de mayor nivel en estos indicadores (60% y 10% respectivamente). Por tanto, un aumento en la eficiencia productiva se traduce en mejores resultados económicos, disminuyendo el riesgo y mejorando la competitividad del sistema de producción de leche.

Sin embargo, al analizar los indicadores ambientales, los mejores resultados se observan en el tambo medio, particularmente para BN. En este sistema se logran menores valores de BN (50% menos), aunque ambos sistemas presentan altos valores de este indicador, en el sistema medio se disminuye el riesgo de contaminación. Asimismo, la EGEI también es menor en el tambo medio (34%), con respecto al teórico.

Tabla 1. Indicadores productivos, ambientales y económicos de los sistemas modelizados.

INDICADORES PRODUCTIVOS	Tambo Medio	Tambo Teórico
Carga animal (cabVT/haVT)	1	1,6
Concentrado (kgMS/VO/día)	5	8
Forrajes (kgMS/ha/año)	8606	9408
Producción diaria individual (l)	20	23
Productividad (l/haVT/año)	7.008	10.746
INDICADORES AMBIENTALES		
BN (kg/ha)	64	96
BP (kg/ha)	21	20
EGEI (tn/ha)	10,6	14,2
INDICADORES ECONÓMICOS		
IC (l/ha/año)	234	1.246
MB/CD (%)	37	47
Ren (%)	0,53	2,5

Conclusiones

La aplicación de un modelo matemático de simulación permitióevaluar los resultados productivos, ambientales y económicos de los sistemas bajo estudio. Los resultados demostraron que mayores niveles de producción por vaca y por hectárea derivados de la intensificación en el uso de los factores, impacta en mejores resultados económicos, y desmejoran los indicadores ambientales.Hay opciones viables de sistemas intensificados, eficientes, rentables y al mismo tiempo ambientalmente amigables. Esto dependerá de factores socioculturales, productivos, agroecológicos entre otros, que afectarán la sustentabilidad integral de estas nuevas formas de producir.

Bibliografía

Engler P (2010). Rev.Arg.Prod. Anim. Sup 1:140-141.

Engler P *et al*. (2022). Publicación Serie Misceláneas N° 22. ISSN 0326-1379

Litwin G, Engler P (2011). Rev. Arg. Prod. Anim. 31 (1): 228

SP 17 El tambo en Entre Ríos: cambios entre los ejercicios 2007-2008 y 2020-2021

Litwin G[1]*, Cuatrín A[1,2], Engler P[1,2], Apez M[1,2]
[1]INTA - Estación Experimental Agropecuaria Paraná, [2]Universidad Nacional de Entre Ríos, Facultad de Ciencias Agropecuarias
*E-mail: litwin.gabriela@inta.gob.ar

Comparison of the dairy farm in Entre Ríos between 2007-2008 and 2020-21

Introducción

En Entre Ríos, como en el resto de la región pampeana, en los últimos años se observan cambios estructurales en el sector primario de producción de leche. El objetivo de este trabajo fue analizar los cambios ocurridos en el sistema productivo lechero (SPL) de Entre Ríos, comparando los ejercicios productivos 2007-2008 y 2020-2021

Materiales y Métodos

Se utilizó una base de datos de 101 casos, de los cuales 61 corresponden a tambos relevados en el ejercicio 2007-2008 (Litwin 2010) y 40 en el ejercicio 2020-2021 tomados de la Encuesta Sectorial Lechera de INTA (Engler *et al.* 2022).

En ambos ciclos se realizaron muestreos estratificados por escala de producción, sin considerar el 2% de la población de mayor escala. Se relevaron aspectos estructurales, de organización, de manejo y se calcularon resultados productivos y económicos. Para este trabajo se seleccionaron variables que permiten describir aspectos del capital en tierra, instalaciones y equipamientos clave. Por otra parte, se analizaron diferencias en indicadores productivos, de eficiencia y de tecnologías aplicadas.

Para comparar los dos períodos evaluados, se utilizaron las pruebas Kruskal Wallis en el software Infostat y Chi Cuadrado en Excel (α=0,05).

Resultados y Discusión

En la Tabla 1 se presentan las principales características de los establecimientos en ambos ejercicios. Según los datos, no se registraron cambios en la superficie operada. Se observa un proceso de inversión en instalaciones, pasando a espina de pescado y en maquinarias relacionadas con estrategias de alimentación como mixers y palas mecánicas.

Tabla 1. Variables estructurales de los establecimientos lecheros modales de Entre Ríos según ejercicio

	07-08	20-21	P
Sup vaca adulta (ha VT)	81,23	97,59	0,3309
Vacas adultas (cab VT)	79	97	0,0748
Mano de obra total (EH)	2,77	3,26	0,0623
M de obra familiar (%)	66%	69%	0,7195
Praderas (% sup)	53%	42%	0,0007
Verdeos inv (%sup)	20%	22%	0,5997
Verdeos verano (%sup)	12%	4%	<0,0001
Silo (%sup)	14%	20%	0,1057
Grano (%sup)	8%	7%	0,3905
Espina de pescado	52%	88%	<0,0001
Mixer	13%	59%	<0,0001
Pala mecánica	44%	68%	0,0170
Rodeos 100% holando	85%	63%	0,0108
Uso de los efluentes	15%	41%	0,0024

* Diferencias estadísticamente significativas *P*<0,05

La mano de obra empleada sigue siendo principalmente familiar (66 y 69%). Respecto al uso del suelo se ha reducido la superficie dedicada a pasturas (53 vs 42%) y verdeos de verano (12 a 4%), manteniéndose la dedicada la producción de granos. Si bien aumenta la superficie destinada a silaje de cultivos, la diferencia no es significativa al 0,05.

No se obtuvieron cambios en la adopción de asesoramientos agronómico ni veterinario, ni en el uso de control lechero e inseminación artificial. Por el contrario, se incrementó significativamente la participación de cruzas con razas de menor tamaño, alternativas al Holando Argentino puro (15 vs 37%; *P*=0,0108).

En la Tabla 2 se presentan resultados productivos. A pesar que no se incrementó la carga animal (*P*=0,3292), aumentó la proporción de vacas en ordeño (VO) y su producción individual. Si bien la producción por vaca se incrementó, se mantuvo la eficiencia en el uso de concentrados. El aumento en la producción individual y el porcentaje de VO se tradujo en un aumento en la producción diaria y productividad del recurso tierra.

Tabla 2. Resultados productivos de los establecimientos lecheros modales de Entre Ríos según ejercicio

	07-08	20-21	P
Carga animal (VT/ha VT)	1,03	1,15	0,3292
Rel productiva VO/VT (%)	79%	83%	0,0112
Prod. individual (litros VO/día)	17,7	20,0	0,0490
Eficiencia en el uso de concentrados (g/litros)	281	271	0,7706
Prod. Diaria (litros/día)	1173	1736	0,0182
Productividad (litros/ha VT/año)	5372	6968	0,0221

* Diferencias estadísticamente significativas *P*<0,05

Conclusiones

El tambo entrerriano experimentó cambios en los últimos 13 años que se reflejan en un aumento de la producción y productividad, como resultado de un incremento en la producción individual, no así de la carga animal. Si bien se observa un proceso de tecnificación, existe aún escasa adopción de prácticas de manejo que permitirían incrementar la eficiencia productiva del SPL.

Bibliografía

Engler P *et al.* (2022). Publicación Serie Misceláneas N° 22. ISSN 0326-1379

Litwin G (2010). Tesis de maestría UNC. http://hdl.handle.net/20.500.12123/5543

SP 18 Caracterización de los sistemas de producción bovina en las provincias de Córdoba y San Luis. Comunicación

Anomale MV[1]*, Sagardoy V[1], Macor L[1], Peñafort C[1], Bruno M[1]
[1]Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto
*E-mail: vanomale@ayv.unrc.edu.ar

Characterization of beef cattle production systems in the provinces of Córdoba and San Luis. Communication

Introducción

Identificar y comprender la población de los sistemas ganaderos bovinos para carne en una región, es fundamental para diseñar acciones adaptadas a las necesidades particulares de los productores, por esto se hace necesario disponer de información actualizada sobre indicadores descriptivos de los mismos. El objetivo del trabajo fue caracterizar los sistemas de producción bovina en COR y SL, a través de la estimación de indicadores de densidad poblacional y actividad ganadera predominante.

Materiales y Métodos

La caracterización se realizó a partir de la elaboración de dos mapas temáticos georreferenciados, para ello se analizó la base de datos de RENSPA (Registro Nacional Sanitario de Productores Pecuarios) del SENASA para COR y SL, correspondiente a noviembre de 2022. Ambas provincias cuentan con 241.789 km^2, repartidos en 26 y 9 departamentos, respectivamente. Para medir la relación entre la cantidad de cabezas bovinas existentes por departamento, se estimó la densidad poblacional (DP) como coeficiente de equivalente cabeza por km^2 (EC/Km^2) (Aranzadi *et al.,* 2015). Para caracterizar los sistemas productivos se utilizó el Coeficiente de orientación productiva regional (COPR) (Aranzadi *et al.,* 2015) que refleja el tipo de actividad: cría (C), ciclo completo con predominancia de cría (CCC), ciclo completo con predominancia de invernada (CCI), e invernada pura (IP), predominante en cada departamento. En base a la plataforma del Instituto Geográfico Nacional, se obtuvo la capa GIS de departamentos provinciales en formato vectorial. A partir de este archivo, y empleando el software de Sistema de Información Geográfica (QGIS, 2023) se integraron los coeficientes de DP y COPR.

Resultados y Discusión

Entre las dos provincias, hasta noviembre de 2022, se registraron 6,4 x 10^6 cabezas: 4,8 x 10^6 en COR y 1,6 x 10^6 en SL, con mayor DP en los departamentos del sureste de COR y sureste de SL (Figura 1). La distribución del COPR (Figura 2) muestra que el 37% de los departamentos se caracterizan como C, se encuentran mayoritariamente al noroeste de ambas provincias 40% de los departamentos se caracterizaron como CCC (centro y sur de SL, centro y este de CBA), 14% correspondieron a CCI (sur, centro y norte de COR), y el 9% restante a IP. Los departamentos con menor densidad poblacional coinciden con la predominancia de sistemas de cría, mientras que aquellos con mayores densidades presentaron, en su mayoría, una predominancia de sistemas de ciclo completo. Se destaca que del total, 80% de los establecimientos tienen actividad cría.

Futuros estudios deberán estar enfocados en caracterizar la estratificación (escala) por existencias bovinas de los establecimientos y la participación de corrales de encierre y su distribución.

Conclusión

En Córdoba y San Luis se registraron 6,4 millones de cabezas, con predominio de sistemas con cría y con mayor densidad poblacional en centro, sur y este de ambas provincias. El 80% de los sistemas presentó actividad cría, y se ubicaron al noroeste de ambas provincias. Este trabajo proporciona una visión general de la distribución regional y predominio de los sistemas bovinos para carne, siendo fundamental para diseñar propuestas de investigación y extensión orientadas geográficamente a la población predominante.

Bibliografía

Aranzadi B *et al*. (2015). Caracterización de la producción bovina. INTA Recuperado el 01 de marzo de 2023 en https://www.magyp.gob.ar/

QGIS Development Team (2023) QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project Recuperado: 01 de marzo de 2023 en https://qgis.org

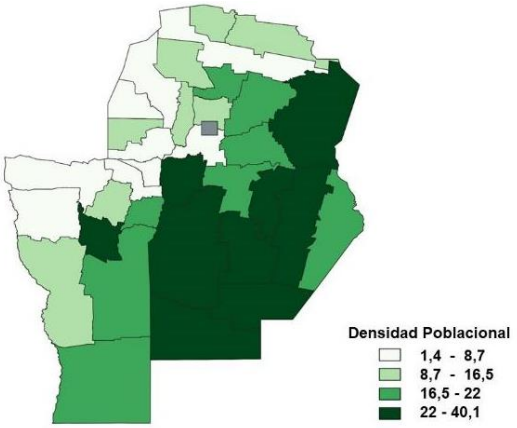


Figura 1. Densidad poblacional para las provincias de Córdoba y San Luis (Coeficiente de equivalente cabeza por km^2).

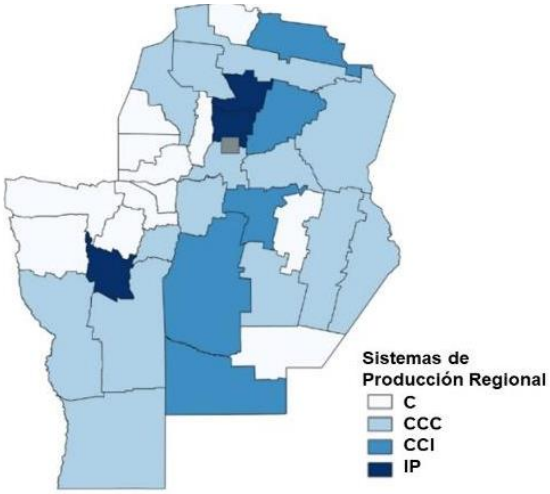


Figura 2. Coeficiente de orientación productiva regional para las provincias de Córdoba y San Luis: cría (C), ciclo completo con predominancia de cría (CCC), ciclo completo con predominancia de invernada (CCI), e invernada pura (IP).

SP 19 Potencial y brechas productivas en corrales de terminación de novillo en las provincias de Córdoba y San Luis. Comunicación

Anomale MV[12]*, Macor L[1], Di Niro M[2]
[1] Universidad Nacional de Río Cuarto. [2] Consorcio Regional de Experimentación Agrícola
*E-mail: vanomale@ayv.unrc.edu.ar

Steer fattening pens potential and productive gaps in the provinces of Córdoba and San Luis, Argentina. Communication

Introducción

En la Región Central de Argentina la producción bovina de carne a corral está ampliamente difundida, con predominancia en sistemas puramente ganaderos o mixtos, donde parte o totalidad de la producción se realiza bajo esta modalidad. El corral cumple diferentes funciones en la dinámica de los sistemas, entre ellas ajuste de carga, planificación de los momentos de venta, y principalmente reducción de los tiempos de engorde. Siendo una actividad que incorpora alta cantidad de insumos externos valuados en dólares, la eficiencia en uso de los recursos medida a través del índice de conversión, se vuelve fundamental para la viabilidad y sostenibilidad económica de estos sistemas.

Ante la necesidad de los productores que participan en grupos CREA de Región Centro, de conocer los niveles actuales de desempeño de la producción en corral, y establecer brechas de mejora, se realizó este trabajo. El objetivo es analizar de manera descriptiva los índices de conversión obtenidos durante 2022, e identificar brechas de mejora para los mismos.

Materiales y Métodos

Se recopiló y unificó la información productiva de cierre del año 2022, de 118 corrales de terminación pertenecientes a 8 establecimientos en las provincias de Córdoba y San Luis. La metodología de registro se realizó según lo propuesto por Feldkamp *et al.*, (2014). Para cada corral se estimaron los valores del índice de conversión (KgMS/KgPV), y los mismos se relacionaron con el peso medio del engorde (kgPV).

Para simular la respuesta animal esperada, establecer el potencial productivo y la brecha de mejora correspondiente, se estimó el índice de conversión (IC) esperado para el peso medio de engorde (kgPV) con una dieta media de terminación mediante el software MBG carne (2017).

A los fines de poder comparar corrales de diferentes pesos medio de engorde, se expresó de forma porcentual indicando cuánto veces se aleja la situación real de la potencial: [(IC real / IC potencial)-1].

Resultados y Discusión

En la Figura 1 se muestran los valores correspondientes al índice de conversión para los diferentes corrales en función del peso vivo medio de engorde. En la misma puede observarse que en general, los valores reales distan de los valores potenciales en aproximadamente 2,5 y 3,2 kg, y que la brecha se hace mayor en la medida que los pesos medios de engorde son mayores.

En la Figura 2 se muestra la frecuencia acumulada de la brecha de eficiencia productiva expresada como coeficiente.

Conclusiones

El conocimiento de los índices de conversión de los sistemas regionales, permite establecer una aproximación de la eficiencia productiva, y genera un marco de referencia para diagramar líneas de trabajo en torno al alcance de ese potencial, en línea con el mejor aprovechamiento de los recursos.

Agradecimientos

Se agradece la colaboración de todos los productores CREA que aportaron la información.

Bibliografía

Feldkamp C *et al.* (2014). Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola.

MBG carne. (2017). SAGRA S.A.

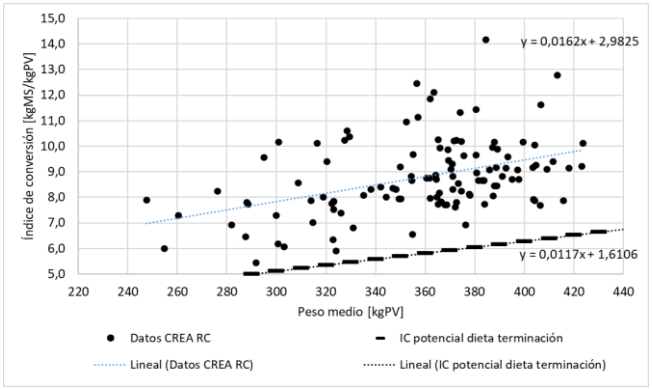


Figura 1. Índice de conversión de cierre de corrales de recría y terminación en función de peso vivo.

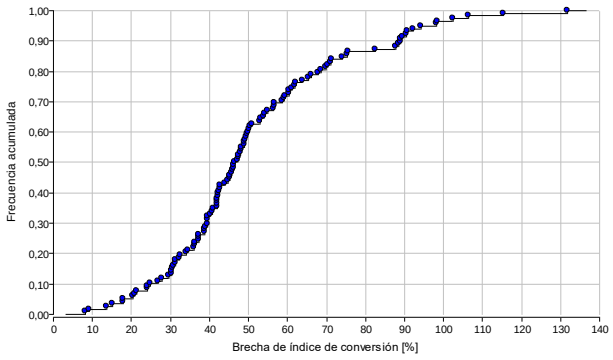


Figura 2. Frecuencia acumulada de la brecha porcentual del índice de conversión

.

SP 20 Tambos en Red: sistemas de producción de leche para generación de información. Comunicación.

Pece M[1]*, Cuatrín A[2], Engler P[2], Galli J[3], Nalino M[3], Viretto P[1], Costamagna D[1], Taverna M[1], Stefañuk F[4], Buraschi L[4], Rambaudo A[5], Urso R[5], Brega M [6], Benitez R[6], Maciel M[61], Bailleres M[7], Galarza R [7], Cavallero G[1]

[1]EEA Rafaela (INTA), [2]EEA Paraná (INTA), [3]FCA_UNR (Zavalla), [4]EEA Balcarce (INTA), [5]IDESA Ataliva, [6]EAGG_UNL (Esperanza), [7]AER Chascomús (Asoc Coop Manantiales y MPA, Bs As).

*E-mail: pece.mariela@inta.gob.ar

Dairy farms network: milk production system for information generation. Communication.

Introducción

Existen sistemas de producción de leche (SPL) pertenecientes a distintas instituciones públicas o privadas que además de tener objetivos productivos, constituyen espacios para la formación y capacitación de recursos humanos y para actividades de investigación. En ellos se genera y difunde información específica contribuyendo al conocimiento de la producción láctea y se propicia la vinculación con organismos públicos o privados, nacionales y extranjeros. Para disponer de información tecnológica y ser usada en docencia, investigación y extensión y generar sinergias entre grupos de trabajo, se inició el desarrollo de un sitio web denominado "Tambos en Red". Este sitio permite obtener información y mostrar en forma sistemática datos relevados para evaluar SPL muy diversos, a través de indicadores productivos, reproductivos, sanitarios, socioeconómicos y ambientales. El objetivo de este trabajo es describir la metodología utilizada en Tambos en Red y algunos resultados preliminares.

Materiales y Métodos

El trabajo comenzó en el año 2020. Se elaboró un protocolo único de relevamiento y sistematización de la información. El mismo se puso a prueba a través de un sistema de planillas Excel que fue la base para iniciar el desarrollo del sitio. Tambos en Red está organizado para que un responsable por SPL tenga acceso a través de un usuario y contraseña a una cuenta. Cada cuenta contiene: 1- Perfil del tambo, 2- Registros mensuales; a. Producción de leche: producción y calidad de composición e higiénico-sanitaria, precio; b. Rodeo: categorías y cantidad de animales, descartes, muertes; c. Reproducción y sanidad: tasa detección de celos, preñez, concepción; mastitis y patologías podales; d. Descripción del personal, del ordeño, del establecimiento; e. Alimentación: ración por categoría, precios y 3- Informes con reportes mensuales y por ciclo productivo que se visualizan en tablas y gráficos con indicadores productivos, reproductivos, sanitarios, socioeconómicos y ambientales (Tieri, *et al*. 2014).

Los datos se actualizan al principio de cada mes. Un administrador revisa el avance del relevamiento de los datos y está disponible para consultas sobre la dinámica del funcionamiento del sitio. Hasta el momento, participan 8 SPL: 3 de EEA Rafaela INTA, EEA Balcarce INTA, AER Chascomús (Asoc Coop Manantiales y MPA, Bs As), FCA_UNR Zavalla, Sta Fe, IDESA Ataliva, Sta Fe y EAGG_UNL Esperanza, Sta Fe. Estos SPL cubren distintas zonas geográficas, abarcando características productivas muy diversas en recursos forrajeras, potencial productivo de los rodeos, infraestructura y recursos humanos disponibles.

Resultados y Discusión

Los indicadores que se obtienen en Tambos en Red son **Productivos:** Carga animal (VT/haVT), Producción diaria (L/día), Producción (L/VO/día); **Alimentación:** para cada ingrediente ración (kgMS/VO/día), Carga animal comparativa (kg PV/ton MS alimento ofrecido), Gramos concentrado/ L, Costo alimentación /ingresos por venta leche (L /ha VT año), L libres de alimentación por día y por ha (L VO/día y año), Relación leche:concentrado ($ L leche/$ kg concentrado); **Calidad leche: %** GB y % PB, Recuento células somáticas/ml y mesófilas (UFC/ml). **Rodeo:** VO, VS, VT, Vaquillonas, Recría, terneras/os (promedio mensual y por ciclo), Relación VO/VT (%); **Eficiencia del Rodeo:** Crecimiento rodeo (%excedente/déficit reposición), Descarte vacas (%), Días lactancia promedio, Edad 1er servicio y 1er parto (meses), Intervalo parto concepción/parto futuro/1er servicio (meses), Enfermedades de la ubre, podales, metabólicas y de estómagos (%), Mortalidad al parto/ en recría / en terneros, Reposición vacas (%), Tasa concepción, detección celos y preñez (%), **Mano de obra:** (kgSU L/Eq hombre/día; L/Eq hombre/día); **Recursos humanos e infraestructura:** Superficie alquilada, propia, recría, VT, verdeos (ha), Distancia a caminos mejorados, a centro urbano (km), Duración ordeño (horas), Unidades de ordeño/persona, Francos (días /mes), Vacaciones (días /año), Nivel escolaridad; **Económicos:** Costo de producción ($/L leche); **Ambientales:** Balance de N y P (kgN-P/ha/año), Eficiencia uso del N y de P (%), Huella hídrica (L agua/kg LCGP), Huella de carbono (kgCO2eq/litros). Tambos en Red está en producción, en mejora constante implementando funcionalidades (algunas relacionadas con la obtención de indicadores), desarrollando características nuevas y con actualizaciones periódicas. En Tabla 1 se muestran parte de los indicadores disponibles a la actualidad.

Tabla 1. Indicadores (promedio desvío estándar) de sistemas de producción de leche caracterizados en Tambos en Red.

Rodeo	VO (127±52), VT (154±58) Relación VO/VT (82±5,9 %)
Productivos	Carga animal (1,76±0,69 VT/haVT) Producción diaria (3253±1318 L/día) Producción (26,5±6,0 L/VO/día)
Alimentación	Ingredientes ración VO concentrado (7,4±2,39 kgMS/VO/día) silo (6,5±2,52 kgMS/VO/día) heno (2,9±1,93 kgMS/VO/día) pastura (5,2±2,51 kgMS/VO/día) Gramos concentrado (228±105 grs/L) L libres de alimentación por día (19,7±6,3 LLA/día)
Calidad leche	GB (3,71±0,22 %) y PB (3,32±0,15 %) Recuento células somáticas (310675±86306 RCS/ml) Mesófilas (29239±11455 UFC/ml)

Conclusiones

Tambos en Red es un espacio dinámico y efectivo para caracterizar y evaluar SPL con una metodología estandarizada que permite elaborar informes de varios SPL. En su mejora constante se buscará simplificar registros, implementar funcionalidades e incluir nuevos SPL para enriquecer la plataforma.

Agradecimientos

Trabajo en el marco del **PE-E1-I005-A004** (INTA).

Bibliografía

Tieri M, Pece M, Comeron E, Maciel M, Scándolo D, Castignani H, Salado E, Romero L, Berca R, Vera M, Herrero M, Charlón V, García K (2014). Publ. Misc. EEA Rafaela INTA. Año 2–Nº2.

SP 21 Estudio de caso de dos sistemas de recría de hembras lecheras: confinado y pastoril con suplementación. Comunicación

Frossasco G[1,2]*, Socin G[2], Negro, L[2], Turiello, P[3,4]
[1]INTA EEA Rafaela; [2]UNVM, [3]UNRC, [4]IFINA
*E-mail: frossasco.georgina@inta.gob.ar

Case study of two rearing systems of dairy heifers: confined and pasture-based with supplementation. Communication

Introducción

El principal desafío de la recría de hembras es adoptar un sistema con una tasa de crecimiento que permita llegar al 1° servicio con el 55% del peso vivo (PV) maduro (NASEM, 2021), a una edad en la cual se maximice la producción de leche en su vida útil y se reduzcan los costos de la reposición. En sistemas de nuestro país, esta ronda entre 13-16 meses para alcanzar el 1° parto a los 22-25 meses (Turiello *et al.,* 2020).

El objetivo de este estudio de caso fue comparar el resultado productivo y económico de la recría, en un sistema confinado (**SC**; "drylot") y en un sistema pastoril con suplementación (**SPS**).

Materiales y Métodos

Se evaluó la recría de hembras Holstein en un SC en Viale (Entre Ríos) y un SPS en Tacural (Santa Fe). En ambos, la superficie destinada a corrales y producción de forrajes fue 100% alquilada y los animales se dividieron en rodeos según su edad (**R1, R2 y R3,** tabla 1). En SC, se suministró una única dieta compuesta por silaje de trigo, grano de maíz molido, pellet de girasol, urea protegida y núcleo vitamínico-mineral (30,5, 39,4, 27,6, 1,2 y 1,3 % del consumo de materia seca total (CMST), respectivamente). En SPS, la dieta se basó en alfalfa en pastoreo, suplementada con: alimento balanceado (AB; 16% PB) (42,9% del CMST) para R1; AB (22,2% del CMST), silaje de maíz (SM; 22,2% del CMST) y heno de alfalfa (HA; 5,6% del CMST) para R2, y HA (33,3% del CMST) y SM (8,3% del CMST) para R3. Las dietas fueron analizadas con el software NASEM (2021) (tabla 1).

Durante el día de la visita (mayo 2022) se estimó el CMST, por diferencia entre oferta y remanente, y se midió el PV de las vaquillonas. Se estimó el aumento diario de PV (ADPV) mediante regresión lineal y se analizó edad y porcentaje del PV maduro (650 kg en SC y 550 kg en SPS) al 1° servicio.

Se calculó el costo de producción de la vaquillona preñada y la composición de éste (sin considerar impuestos ni costo de oportunidad), utilizando los mismos precios de mercado (a mayo 2022) de alquiler de la tierra, mano de obra, sanidad, maquinarias, infraestructura e insumos en ambos sistemas a través de la herramienta VaqINTA (Mancuso *et al.,* 2021)

Tabla 1. Datos productivos de los rodeos de recría (R1, R2 y R3) en sistema confinado (SC) y pastoril con suplementación (SPS)

	SC			SPS		
Categorías	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Cabezas	70	98	93	50	94	26
Edad (meses)	8 ± 1,9	12 ± 1,6	22 ± 1,8	9 ± 1,8	16 ± 3,1	23 ± 1,1
Superficie (m²/cab)	340	1027	1520	480	1600	2080
Composición dieta						
MS (%)	66,1	66,1	65,9	30,0	28,8	25,0
PB (% MS)	20,2	20,3	20,2	18,5	16,4	15,7
FDA (% MS)	17,9	17,8	17,9	16,1	19,8	23,3
FDN (% MS)	27,9	27,9	27,9	26,9	31,0	34,0
EM (Mcal/Kg MS)	2,6	2,6	2,6	2,6	2,5	2,4
CMS (kg MS/día)	7,0	9,0	11,5	7,0	9,0	12,0

Resultados y Discusión

La curva de crecimiento en PV (figura 1) presentó una pendiente de 0,758 y 0,565 kg/d para SC y SPS, respectivamente. Esta diferencia puede atribuirse a una mejor calidad nutricional de la dieta de la R2 y R3 en el SC en comparación al SPS (tabla 1). En SPS, todas las dietas presentaron un balance de proteína metabolizable negativo (-146, -77 y -29 g/d en R1, R2 y R3, respectivamente). Mientras que, en SC se detectó un exceso de concentración proteica, que debería ser ajustado. El CMS y el balance de EM de las dietas se encontraron dentro de los valores recomendados (NASEM, 2021).

La edad al 1° servicio fue de 15 ± 1,5 meses en SC y 17 ± 2,1 meses en SPS, con el 63,6 ± 5,2 % y 63,8 ± 6,5 % del PV maduro respectivamente. Por lo que, en ambos sistemas, se superó el 55% del PV maduro recomendado (NASEM, 2021).

El costo de producción de la vaquillona preñada fue 28,7% más elevado en el SPS vs SC (1355 vs 1053 US$), lo cual se explica principalmente por un mayor requerimiento de superficie y duración de la etapa de recría. Siendo el costo de alimentación de la recría el de mayor participación (68,4 y 65,5% en SPS y SC). Los resultados de este estudio de caso condicen con Gabler *et al.* (2000), quienes reportaron que un 62% del costo total de la vaquillona (1100 US$) proviene de la alimentación.

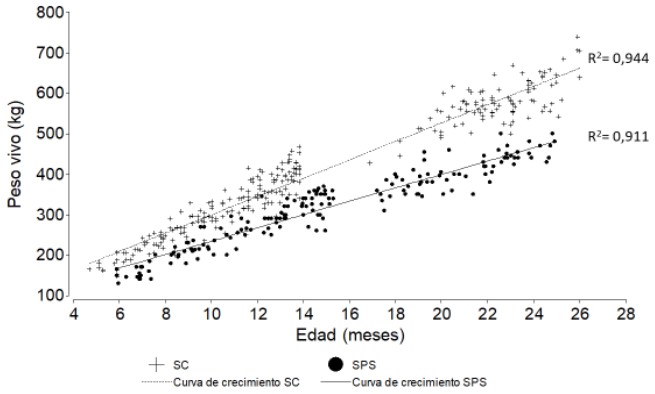


Figura 1. Curva de crecimiento en el sistema confinado (SC; PV= 72,2 kg + 0,758 kg/d x Edad (d)) y pastoril con suplementación (SPS: PV= 62,64 kg + 0,565 kg/d x Edad (d)).

Conclusiones

Si bien los costos de reemplazo son diferentes entre los sistemas evaluados, en ambos se deberían enfatizar los criterios de inicio de servicio para no superar el 55% del PV maduro y reducir los costos de esta etapa improductiva.

Resulta fundamental suministrar raciones de recría que permitan lograr eficiencia productiva a un costo redituable.

Bibliografía

Gabler, MT *et al.* (2000). J. Dairy Sci. 83:1104–1109.
Mancuso WA *et al.* (2021). VaqINTA. https://herramientas lecherasinta.org/acceso---tabla.html
NASEM (2021). Nutrient Requirements of Dairy Cattle: Eighth Revised Edition. Washington, USA.
Turiello P *et al.* (2020). Livestock Science, 240, 104108.

SP 22 Seguridad Hídrica en Establecimientos Ganaderos. Comunicación

Tosolini RA*
INTA – EEA Rafaela
*E-mail: tosolini.ruben@inta.gob.ar

Water safety in livestock farms. Communication

Introducción

La actividad ganadera en muchas regiones del país, afronta varios desafíos importantes, uno de ellos es el de lograr un abastecimiento de agua en calidad, cantidad y continuidad/oportunidad.

Varios factores están vinculados a dicho desafío, uno de ellos es debido al crecimiento de la demanda de agua (mayor carga animal, mayor producción individual, mayor requerimiento de agua en la limpieza de las instalaciones y equipamientos), y muchas veces la oferta de agua suele ser aportada por una infraestructura hídrica subdimensionada u obsoleta, determinando que en muchos establecimientos no se pueda lograr un abastecimiento adecuado.

Por ello se plantea la necesidad de hablar de Seguridad Hídrica, a los fines de disponer de una cantidad y calidad aceptable de agua para la salud, los medios de vida, los ecosistemas y la producción, aunado a un nivel aceptable de riesgos relacionados con el agua a las personas, los ambientes y las economías.

La seguridad hídrica se apoya en una fuerte gestión de los recursos hídricos y como toda gestión, requiere de una planificación hídrica, con objetivos claros y concretos, metas e indicadores que permitan el logro del abastecimiento de agua actual y futuro.

Un insumo importante para la elaboración de dichos planes consiste en realizar un diagnóstico de la situación hídrica del establecimiento a los fines de poder determinar los problemas actuales o futuros que imposibiliten la gestión integral del recurso hídrico.

Materiales y Métodos

Cada establecimiento agropecuario debiera tener un equilibrio en entre la demanda, la oferta y el almacenamiento del agua en función del rodeo actual y/o futuro.

Determinar la demanda diaria de agua de cada establecimiento es un dato importante a obtener, dicho valor estimado debe contemplar el agua de consumo animal, limpieza de las instalaciones y de los animales (piso, aspersores, máquina de ordeñar, tanque de frío, ubre, etc.)

Para ello se utilizan distintas tablas que posibilitan estimar la demanda diaria de cada animal y por ende del rodeo total.

La oferta de agua debe ser evaluada en dos ítems, uno de ellos es la calidad del agua que se suministra (se recomienda realizar un análisis de la misma a través de laboratorios reconocidos), y el segundo es la cantidad que aporta cada fuente de agua, valor que varía en función de la energía que se utiliza (eólica, solar, eléctrica) y de las características técnicas de cada sistema de extracción (molino, bomba sumergible, centrífuga, etc).

Y por último determinar el volumen real de cada almacenamiento disponible. Los cálculos para la determinación de dichos dimensionamientos son relativamente simples, ya sean bebederos circulares, tanques de tierra, represas, etc, existiendo fórmulas que permiten la obtención de dichos valores.

El diagnóstico tiene la función de poder determinar el/los problemas reales que presenta cada establecimiento en función de la relación entre los valores obtenidos de la demanda, la oferta y el almacenamiento actual y/o futuro. Este diagnóstico es un insumo muy importante para la planificación hídrica.

Resultados y Discusión

De los tres componentes evaluados en el diagnóstico, el correspondiente a la demanda es el de menor injerencia técnica, debido a que la gran mayoría de los sistemas productivos requieren de mayor producción año tras año por motivos diversos (económico, escala, social, etc), por ende, la demanda va a ir incrementándose continuamente.

En lo concerniente a la oferta de agua, existen realidades hídricas muy variables en función de las características hidrogeológicas de cada zona del país, pero muchas de ellas requieren de un cuidado especial en lo concerniente a la búsqueda, perforación y explotación de nuevas fuentes de agua. Existen en la actualidad muchas herramientas tecnológicas que permiten optimizar la búsqueda y explotación del agua subterránea.

En lo concerniente a los almacenamientos disponibles, el volumen total del mismo debiera cubrir varios días de la demanda, la cantidad de días es muy variable en función de la disponibilidad de servicios de mantenimiento de bombas, molinos, bebederos, de los días de viento en caso de usar energía eólica, de días sin sol si se usa energía solar, etc, pero no debería ser menor a 3-5 días de la demanda.

La instalación de nuevos almacenamientos (lugar y dimensionamiento) debe ser evaluado en función de la planificación hídrica, sobre todo si se plantea la posibilidad de llevar agua a la parcela en aquellos establecimientos tamberos o a potreros en sistemas ganaderos más intensivos.

Conclusiones

Establecimientos ganaderos con planificaciones hídricas que permitan el abastecimiento de agua en calidad y cantidad acorde a las realidades actuales y futuras de los rodeos, redundara en una correcta gestión de los recursos hídricos brindando Seguridad Hídrica a cada uno de ellos.

Bibliografía

Bavera G. Aguas y aguadas para el ganadeo. 4 Edición.

Tosolini R. Implemento un plan para lograr seguridad hídrica en mi tambo https://www.clubtambero.org/buenas-practicas/6/gestion-ambiental

La seguridad hídrica y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Manual de capacitación para tomadores de decisión. UNESCO – Programa Hidrológico Internacional https://lawetnet.org/wp-content/uploads/2021/02/Manual-La-Seguridad-Hidrica-y-los-ODS.pdf

SP 23 Dimorfismo sexual absoluto y relativo para peso corporal en cinco genotipos de aves camperas en la etapa de crecimiento inicial

Fernández R[1], Velázquez J[1], Martines A[1], Di Masso RJ[1], Canet ZE*[1,2]
[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

Absolute and relative sexual dimorphism for body weight in five genotypes of free-range birds in their initial growth stage

Introducción

La diferencia entre sexos en el peso corporal registrado a la misma edad cronológica es uno de los indicadores de dimorfismo sexual (Henry y Burke, 1998). A nivel productivo, el dimorfismo sexual en peso es la principal causa de falta de uniformidad en los lotes mixtos y lleva a la necesidad de manejar los sexos por separado. El pollo campero es un tipo de ave inicialmente pensado para producción de carne con menor velocidad de crecimiento que los parrilleros comerciales, lo que lo torna apto para sistemas productivos semi-intensivos que, además de la performance individual toman en consideración aspectos vinculados con el bienestar de las aves. Dado que los genotipos disponibles no expresan genes que posibiliten el autosexado, si se los quiere sexar al nacimiento se lo debe hacer por cloaca, técnica que requiere de personal entrenado, representa un costo adicional y estresa a los pollitos. Una alternativa es esperar a que las aves desarrollen los ornamentos sexuales lo que permite separar machos de hembras con bastante exactitud entre la 5ª y 6ª semana de vida. En función de este condicionamiento los pollos camperos se crían como lotes mixtos hasta la edad mencionada momento a partir del cual la diferenciación de los sexos permite tomar decisiones particulares de manejo. El objetivo de este trabajo fue evaluar el dimorfismo sexual para peso corporal entre el nacimiento y la 6ª semana de vida, en cinco poblaciones de aves camperas como criterio para definir su manejo posterior como aves para carne o doble propósito.

Materiales y Métodos

En la Facultad de Ciencias Veterinarias de Casilda – UNR, se evaluaron muestras aleatorias de 30 machos y 30 hembras de cinco grupos genéticos: las poblaciones sintéticas ES, A y AH', el cruzamiento (ES x A) y el cruzamiento Campero Casilda [AH' x (ES x A)]. Todas las aves se identificaron al nacimiento con banda alar numerada y se criaron a piso como un único grupo. Entre el nacimiento y la 6ª semana de edad se pesaron individualmente, a intervalos semanales, con aproximación a la décima de gramo hasta la semana 2 inclusive y con aproximación al gramo hasta la semana 6. Como indicadores de dimorfismo sexual en peso corporal se calcularon los índices de dimorfismo sexual absoluto [IDSA = peso corporal promedio machos – peso corporal promedio hembras] y dimorfismo sexual relativo [IDSR = peso corporal promedio machos/peso corporal promedio hembras]. Los datos IDSA vs. edad se ajustaron por regresión no lineal con un modelo exponencial creciente y los correspondientes al IDSR con un modelo lineal. La bondad de los ajustes se evaluó en función de la convergencia de las iteraciones en una solución (IDSA), el valor del coeficiente de determinación lineal o no lineal ajustado (R^2aj.) y la normalidad (test de Shapiro-Wilk) y aleatoriedad en la distribución de los residuales (test de rachas). El efecto del grupo genético sobre los estimadores de la función lineal se evaluó con un análisis de la covariancia.

Resultados y Discusión

IDSA: Se rechazó la hipótesis de una curva común para todos los grupos ($P< 0,0001$). Las aves Campero Casilda y ES mostraron los mayores valores en todo el período, sin diferenciarse entre ellas ($P= 0,442$) lo que posibilitó estimar una curva común para ambos grupos. Las aves del cruzamiento ES x A presentaron un patrón intermedio. En el otro extremo, con los menores valores se ubicaron las sintéticas AH' y A, que tampoco mostraron diferencias entre sí ($P= 0,824$) con una curva común de modificación del índice.

IDSR: Todas las pendientes fueron significativamente diferentes de cero. Se observó un efecto significativo sobre el valor de las pendientes ($P= 0,020$) atribuible al comportamiento de la sintética A. Las pendientes de Campero Casilda, las sintéticas ES y AH' y el cruzamiento ES x A) no difirieron significativamente ($P= 0,564$) lo que permitió estimar una pendiente común (bc= 0,0472) y evaluar el efecto sobre las alturas de las rectas el que fue significativo ($P< 0,0001$). Dentro de los grupos con similar pendiente se distinguieron dos subgrupos: uno conformado por Campero Casilda y la sintética ES con trayectorias paralelas ($P= 0,616$) y sin diferencias significativas en sus alturas ($P= 0,231$) lo que permitió estimar una pendiente común (b= 0,0505) y una ordenada (a= 1,049) también común a ambos grupos, y otro conformado por la sintética AH' y el cruzamiento ES x A sin diferencias en sus pendientes ($P= 0,914$) ni en sus alturas ($P= 0,498$) con una pendiente común bc= 0,0439 y una ordenada al origen también común ac= 1,011 y menor al del otro subgrupo. Se ha descrito que en los parrilleros comerciales, la selección artificial por peso produjo un marcado aumento del IDSA sin modificar el IDSR (Beaumont & Chapuis, (2004). El pollo campero no ha estado sometido a presión selectiva por velocidad de crecimiento por lo que si bien presenta dimorfismo en peso, el mismo es de menor magnitud.

Conclusiones

Si estas aves, tal como se pensaron inicialmente, se destinan a la producción de carne independientemente del sexo debería elegirse aquel genotipo con menor DSA y menor aumento de DSR (sintética A) dado que permitiría la cría en lotes mixtos más uniformes. Pero, si se utilizan como poblaciones doble propósito y las hembras se reservan como ponedoras debería elegirse el grupo con mayor DSA y mayor aumento de DSR (Campero Casilda y sintética ES) y criar los sexos por separado, manteniendo los machos con alimentación *ad libitum* y las hembras, por tratarse de aves pesadas y dada la incompatibilidad genética entre crecimiento y reproducción, se mantienen con restricción controlada del suministro cuantitativo de alimento.

Bibliografía

Beaumont C, Chapuis H (2004) INRAE Productions Animales, 17(1), 35–43.
Henry MH, Burke WH (1998) Poultry Science, 77(5), 728–736.

SP 24 Evaluación productiva y calidad nutricional de brassicas forrajeras durante dos temporadas en el noroeste del Chubut

Lexow G*, Bobadilla S, Villa M, Dellacanonica C, Ceballos D
[1]INTA Esquel-Chubut, Chacabuco 513, CP 9200. [2]Empresa KWS
*E-mail: Lexow.guillermo@inta.gob.ar

Productive evaluation and nutritional quality of forage brassicas species during two seasons in Northwestern Chubut

Introducción

Las brassicas forrajeras son especies anuales de estación fría adaptados a un amplio rango de temperaturas, especialmente bajas, lo que les permite crecer durante otoño-invierno, cuando la mayoría de las gramíneas y leguminosas perennes tienen un crecimiento limitado o nulo. Estas características, las han establecido como componente esencial de la base de alimentación para muchos establecimientos de Nueva Zelanda.

En Argentina fueron introducidas algunas especies de brassicas forrajeras en los sistemas agropecuarios, principalmente como cultivos de servicio. Localmente, se ha evaluado su uso con ovinos (Villa *et al.,* 2020), pero existe escasa información productiva y de calidad (Lexow *et al*., 2022) sobre estas especies. El objetivo de este trabajo fue caracterizar nutricionalmente y evaluar la producción de distintas especies de brassicas durante dos temporadas en el noroeste de Chubut, Argentina.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en el Campo Experimental Agroforestal INTA Esquel (43º 07' 40,1 S; 71º 33' 32,6 O). La preparación del suelo consistió en dos rastreadas y una grada rotativa previo a la siembra. Las fechas de siembra fueron: 16/11/2020 y 13/10/2021 con una sembradora manual hortícola a chorrillo, marca "Planet". Se utilizaron 4 grupos de brassicas con diferentes densidades de siembra: Nabo forrajero (*B. rapa*) var. **Rival** (1 kg ha^{-1}), Raps forrajero (*B. napus*) var. **Goliat** (4 kg ha^{-1}), Raps forrajero (*B. napus*) var. **Titan** (4 kg ha^{-1}), Raps forrajero (*B. napus*) var. **Winfred (**4 kg ha^{-1}**)**, Col forrajera (*B. oleracea*) var. **Regal** (4,5 kg ha^{-1}) y Nabo de hoja (*B. campestris*) var. **Hunter** (5 kg ha^{-1}). Cada variedad fue sembrada en una superficie de 5 m^2 con 4 repeticiones. A la siembra se fertilizó con fosfato diamónico a razón de 150 kg ha^{-1}, y posteriormente se aplicaron 200 kg ha^{-1} de urea en el estado de 8 hojas. Se desmalezó manualmente en dos oportunidades. Se regó por goteo diariamente desde la siembra hasta su corte sin limitaciones hídricas (500 mm).

Las fechas de corte fueron: 15/04/21 y 30/03/22, se cosechó de cada parcela 1 m lineal para realizar el secado y estimación de la producción total, sólo en el cv. Rival se separaron raíz y hoja (la única que posee raíz comestible expuesta sobre el suelo). Luego se extrajo una muestra compuesta de cada variedad para determinar la calidad nutricional. La producción de biomasa fue analizada como un diseño en bloques completos al azar y en el modelo de análisis se incluyó los efectos fijos Variedad (**T**) año (**A**) y su interacción (**T*A**). Las medias se compararon por el test LSD con un error del 5%. En el caso de la calidad nutricional se usó el año como repetición y fueron analizados con un ANOVA y sus medias se compararon por el test LSD con un error del 5%. Para el análisis se usó el paquete estadístico Infostat.

Resultados y Discusión

En el nivel de producción total existieron diferencias (P<0,05) entre las especies (Figura 1). La mayor (P<0,05) producción se logró con Rival (21450 kg MS ha^{-1}) y la segunda variedad con mayor *(*P<0,05) producción fue Regal (11960 kg MS ha^{-1}). Posteriormente se ubicaron sin diferencias entre sí (P>0,05), Goliat, Winfred, Titan y Hunter. Para esta variable, no se observó interacción T*A (P>0,05).

Los niveles de PB, fueron variables, en donde Rival presentó los valores más bajos en raíz (8,7 %) y los más altos en hoja (19,3%) (Tabla 1). Por otro lado, la digestibilidad y la energía metabólica fueron elevadas en todas las variedades.

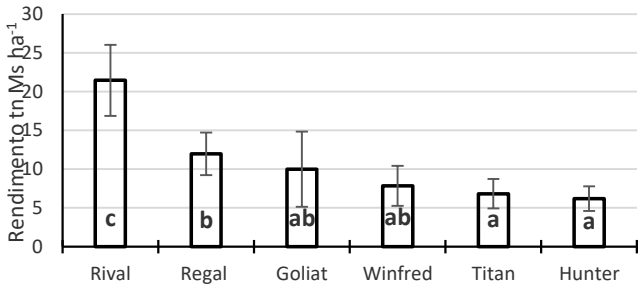


Figura 1. Rendimiento de materia seca de las brassicas en las dos temporadas (kg MS ha^{-1}). Media y error estándar. a, b y c indican significancias (P<0,05).

Conclusiones

Las brassicas forrajeras pueden ser una alternativa viable para la producción de forraje para la región, destacándose el rendimiento del nabo forrajero "Rival". Todas las especies registraron buenos parámetros de calidad nutricional.

Bibliografía

Villa M *et al*. (2020). Rev. Arg. Prod. An. Vol 40 Supl. 1: 305-368.

Lexow G *et al.* (2022). Rev. Arg. Prod. An. Vol 42 Supl. 1: 120.

Tabla 1. Caracterización nutricional de las brassicas en dos temporadas (2021 y 2022). Media y error estándar.

Variedades	PB, %	FDN, %	FDA, %	LDA, %	DIVMS, %	EM, Mcal/kg Ms
Rival, raíz	8,7 ± 0,9 a	20,1 ± 2,2 a	14,8 ± 0,6 a	1,6 ± 0,1 ab	94,0 ± 0,7 b	3,4 ± 0,0 b
Rival, hoja	19,3 ± 0,9 b	23,4 ± 5,9 a	16,1 ± 3,9 a	2,2 ± 0,4 ab	88,4 ± 3,3 ab	3,2 ± 0,1 ab
Goliat	13,9 ± 6,8 ab	21,8 ± 1,8 a	15,1 ± 0,5 a	1,5 ± 0,4 ab	87,7 ± 1,8 ab	3,2 ± 0,1 ab
Titan	14,9 ± 0,7 ab	27,1 ± 4,5 a	18,3 ± 2,7 a	1,4 ± 0,6 ab	87,9 ± 1,3 ab	3,2 ± 0,1 ab
Winfred	15,6 ± 9,0 ab	18,8 ± 0,7 a	12,5 ± 0,2 a	0,7 ± 0,6 a	90,5 ± 2,1 ab	3,3 ± 0,1 ab
Regal	11,2 ± 0,2 ab	25,0 ± 3,7 a	17,2 ± 3,2 a	2,6 ± 1,3 b	87,5 ± 5,8 ab	3,2 ± 0,2 ab
Hunter	17,2 ± 0,2 ab	27,0 ± 6,0 a	18,3 ± 3,4 a	2,4 ± 0,1 ab	85,2 ± 1,7 a	3,1 ± 0,1 a

PB: proteína bruta; FDN: fibra detergente neutro; FDA: fibra detergente ácida; LDA: lignina detergente ácida; DIVMS: Digestibilidad *in vitro* Ms (Equipo Daisy); EM: energía metabólica. Letras diferentes dentro de una columna indican diferencias significativas (P<0.05)

SP 25 Uso invernal de la remolacha forrajera en la recría de terneros en el Valle 16 de octubre. Comunicación

Ceballos D*, Martinez Stanziola JP, Villa M, Lexow G, Bobadilla S, Dellacanonica C
INTA Esquel-Chubut, Chacabuco 513, CP 9200.
*E-mail: ceballos.demian@inta.gob.ar

Winter use of fodder beet in the calf growing in the Valle 16 de October. Communication

Introducción

El cultivo de remolacha forrajera (*Beta vulgaris*) se ha comenzado a utilizar en el norte de Patagonia en pastoreo directo con la recría de terneros (Favere *et al.,* 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 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. No obstante, en el sur de Patagonia no se ha probado su utilización en la recría invernal de terneros. En este contexto se desarrolló una experiencia para evaluar el uso del cultivo de remolacha forrajera (**RF**) y su impacto productivo en la recría de terneros en los meses de inverno.

Materiales y Métodos

La experiencia se desarrolló en el Campo Experimental Agroforestal INTA Trevelin (**CEAT**) desde el 20-05-22 hasta el 26-08-22. Se utilizaron 44 terneros de la raza Hereford (21), Angus (16) y sus cruzas (7) de 207,7 ± 47,8 kg. Se utilizó 1,8 ha de un cultivo de RF cv Gerónimo. La disponibilidad estimada fue de 19224,7 kg MS/ha compuesta por 19% de hojas y 81% de raíces. La calidad nutricional de la hoja fue 12,6% de PB y 3,0 Mcal EM/kg MS y de la raíz de 6,8% de PB y 3,6 Mcal EM/kg MS. Los animales fueron acostumbrados gradualmente a la RF durante 24 días con rollo (8,2% PB y 2,2% Mcal EM/kg MS) *ad libitum*. El pastoreo de la RF fue de avance frontal con el uso de alambrado eléctrico. En promedio, se asignaron 5,2 m^2/cab/d (franjas de 85 m de largo por 2,7 m de ancho). La carga promedio fue equivalente a 24,4 cab/ha. Se le suministró rollo y utilizó un suplemento líquido (Nutriliq2050®, 42% PB y 3,2 Mcal EM/kg MS) en 2 tanques de autoconsumo con lamederos. Los animales fueron pesados al inicio (20-05-22) y en 5 periodos de evaluación (**P1**:13-06-22; **P2**:06-07-22; **P3**:18-07-22; **P4**:02-08-22; **P5**: 26-08-22). El consumo de Nutriliq2050® (**CSL,** l/d) fue estimado como la diferencia entre los litros entregados y el remanente en cada período de evaluación. De manera similar se estimó el consumo de rollo (**CMSr**, kgMS/d) como oferta menos el remanente. Se realizó un análisis estadístico descriptivo (medias y desvió estándar) de las variables productivas en función a los periodos de evaluación.

Resultados y Discusión

Los terneros, en promedio, sin considerar el periodo de acostumbramiento ganaron 0,445 ± 0,187 kg/día lo que representó una productividad de 805,0 kg carne/ha. Estos resultados fueron muy inferiores a los reportados por Favere *et al*. (2019), Garcilazo *et al*. (2020) y Garcilazo *et al*. (2022) donde, en promedio, reportaron ganancia de peso de 0,909 kg/d y productividad de 1812,2 kg carne/ha en teneros en los meses de invierno. Las bajas ganancias de peso podrían ser explicadas por las condiciones climáticas desfavorables. Esto se puede observar en la figura 1, donde en P3 y P4 las temperaturas medias promedio estuvieron por debajo de los 2°C y las precipitaciones fueron un 60% superior al registro histórico del CEAT. En P4 se produjo una nevada de 40 cm donde los animales quedaron sin el acceso a la RF por una semana, por esta razón el consumo de rollo aumentó (Tabla 1). EL CMSr promedio fue de 1,828 ± 0,832 KgMS/d con un mayor nivel en periodo de acostumbramiento (P1).

El uso de la RF sola pose bajos niveles de PB. Garcilazo *et al.* (2022) duplicaron la GDP en terneros alimentados en pastoreo de RF utilizando un suplemento (2,5 kg/d) proteico (25% PB). Por esta razón se utilizó el suplemento líquido y el CSL promedio fue de 0,675 ± 0,290 l/d con variaciones en los momentos de evaluación. El avance frontal fue de 2,7 m/d y significó una disponibilidad de 10,0 kgMS/cab/d. El mayor avance frontal y las mejores condiciones ambientales fueron al final del periodo de evaluación (P5), esto permitió lograr similares ganancias de peso a las reportadas en Patagonia norte.

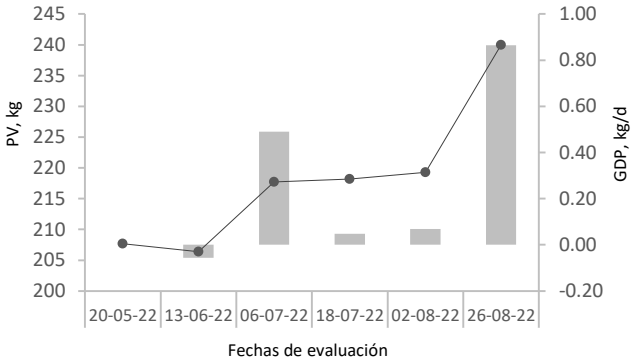


Figura 1. Evolución del PV de terneros recriados en remolacha en los meses de inverno en el eje principal (–●–) y ganancia de peso (columnas) en el eje secundario.

Conclusiones

Tabla 1. Estimación del consumo de nutriliq (CSL), de rollo (CMSr) y el avance frontal de la franja de pastoreo en diferentes periodos.

	Periodos de evaluación				
	P1	**P2**	**P3**	**P4**	**P5**
CSL, l/d	---	0,795	1,022	0,511	0,373
CMSr, kgMS/d	3,16	1,47	1,12	2,10	1,29
Avance frontal, m/d	1,9	2,6	2,7	2,5	3,0

P1: 13-06-22; **P2**: 06-07-22; **P3**:18-07-22; **P4**:02-08-22; **P5**:26-08-22.

El pastoreo del cultivo de remolacha fue una alternativa práctica de alimentación y permitió mejorar el peso vivo de los terneros en invierno, no obstante, los resultados esperados fueron inferiores a los reportados en el norte de Patagonia.

Agradecimientos

A la empresa KWS por la vinculación y el aporte de la semilla para el desarrollo de la experiencia.

Bibliografía

Favere V *et al.* (2019) Rev. Arg. Prod. Ani. Vol 39 supl 1: 241
Garcilazo MG *et al.* (2020) Rev. Arg. Prod. Ani. Vol 41 supl 1: 305.
Garcilazo MG *et al*. (2022) Rev. Arg. Prod. Ani. Vol 42 supl 1: 319.

SP 26 Utilización de una pastura de agropiro encañada y desempeño productivo de vacas de cría suplementadas en la Patagonia Austral. Comunicación.

Utrilla VR[1,2]*, Gallardo R[1], Andrade M[1,2], Fernández R[3] , Mansilla J[3]
[1]INTA EEA Santa Cruz (Convenio INTA-UNPA). [2]Universidad Nacional de la Patagonia Austral (UNPA). [3]INTA AER El Calafate
*E-mail: utrilla.victor@inta.gob.ar

Use of Agropyron´s pasture at reproductive stage and productive response of supplemented cows in South Patagonian. Communication.

Introducción

Una alternativa para favorecer el consumo de pasturas de baja calidad y atender la mayor demanda nutricional de vacas de cría gestantes consiste en el uso de suplementos minerales. Por ello y dado la ausencia de información regional, se desarrolló un trabajo con el objetivo de evaluar el uso de una pastura de agropiro encañada y el desempeño productivo de vacas en la gestación final, suplementadas con Bloques Multi-Nutricionales (**BMN**) en la Patagonia Austral.

Materiales y Métodos

La prueba se desarrolló en una pastura (140 has) de Agropiro alargado (*Thynopirum ponticum* (Podp)) instalada en secano en el área ecológica Pastizal Sub-andino del Oeste de Santa Cruz (50°22’19’’LS 72°35'31"LO). El clima del área es frío semiárido a subhúmedo. En 2 sectores de la pastura (C: Cercano y M-L: Medio-Lejos) según la distancia a canales de bebida instalados, se registró la cobertura vegetal, mantillo y suelo desnudo Inicial (09/Sep/22) y a los 32 días Post-Pastoreo (PP, 18/Nov/22). Luego, en ambos sectores y fechas (tratamientos) se estimó el forraje disponible inicial en 31 estaciones de muestreo cada 100 m en 1 transecta diagonal, a través del método del rendimiento comparativo Botanal (Tothill *et al.*, 1992), y el forraje PP mediante el corte de 3 y 4 muestras en los sectores C y M-L, respectivamente.

En laboratorio, el forraje recolectado fue secado en estufa a 60°C hasta peso constante para determinar la biomasa aérea inicial (BAI), mediante ajuste por regresión lineal, y PP (BAP). Luego, la vegetación se separó por sector y fecha en material vivo (MV) y muerto (MM) para caracterizar su proporción relativa. Todos los parámetros fueron analizados en un Diseño Completamente Aleatorizado (DCA) con 25 y 4 repeticiones iniciales y finales, respectivamente, a excepción del MV y MM con 3 y 4 repeticiones.

En los sectores de la pastura, se distribuyeron 35 BMN de melaza deshidratada (Proteína Bruta=30%; Energía Metabolizable=2,2 Mcal/kg). Previo al pastoreo, se seleccionó del rodeo general un lote (n=52) de vacas de cría gestantes de raza Hereford, en las cuales se determinó en las fechas inicial y final (tratamientos) del período 16/Sep-17/Oct (duración=31 días) el peso vivo (PV), y se estimó la condición corporal (CC) general del lote mediante una escala de 1 a 5. Luego, se calcularon la media, la variación y ganancia diaria del PV (GDPV) del Lote General (LG) y Grupos Liviano (GL) y Pesado (GP) conformados.

El PV se analizó en un DCA considerándose cada animal como repetición. Los parámetros de la pastura y el PV fueron analizados por ANVA (PROCGLM, SAS), y se ajustaron mediante el test Tuckey-Kramer y realizaron comparaciones múltiples con la prueba de Duncan, respectivamente, con un nivel de significación del 5% en ambos casos.

Resultados y Discusión

En ambos sectores, la vegetación reportó cambios mínimos entre las fechas Inicial y Post-Pastoreo. En cambio, en el sector Cercano el mantillo se redujo notoriamente (2 veces) asociado con el rebrote de la pastura y explicaría el aumento del suelo desnudo (Tabla 1). Además, en este sector y el restante, la BAP reportó un aumento relevante (2,7 veces) y no significativo (1,6 veces), respectivamente, respecto a la BAI y asociado con el forraje remanente y el rebrote acumulado, que favorecería el aumento apreciable del MV y la reducción notoria del MM (Tabla 1).

Tabla 1. Medias de los parámetros de la pastura de Agropiro alargado por sector y fecha en la Patagonia Austral.

Sector/Fecha/ Parámetro	Cercano			Medio-Lejos		
	Inicial	PP[1]	Sig.[2]	Inicial	PP[1]	Sig.[2]
Vegetación (%)	56a	60a	NS	38a	45a	NS
Mantillo (%)	40a	20b	*	40a	26a	NS
Suelo Desnudo (%)	5a	20a	NS	22a	16a	NS
Biomasa Aérea (kg MS.ha^{-1})	1123b	3083a	*	622a	993a	NS
Material Vivo (%)	1b	44a	*	1b	64a	*
Material Muerto (%)	99a	56b	*	99a	36b	*

[1] PP: Post-Pastoreo; Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas; [2] Sig.: Significancia; NS: No Significativo; *: *P*<0,05

Al final del uso, todos los BMN fueron consumidos por el lote de vacas. Las medias del PV del LG, GL y GP reportaron una mejora significativa de 48,8, 66,1 y 31,4 kg (GDPV=1,6, 2,1 y 1,0 kg/día) (Tabla 2), que representaron aumentos del 14, 19 y 9% del PVI inicial, respectivamente. A favor de ello, la CC del LG registró un aumento de 0,6 puntos (1,9 a 2,5).

Tabla 2. Medias del peso vivo del lote general (n=52) y grupos liviano y pesado (n=26, cada uno) de vacas de cría gestantes.

Fechas/Lote/Grupos	Inicial (16/Sep/22)	Final (17/Oct/22)	Sig[1]
Lote General (LG)	345,5b	394,3a	*
Grupo Liviano (GL)	298,2b	364,3a	*
Grupo Pesado (GP)	392,8b	424,2a	*

[1] Sig: Significancia; Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas; *: *P*<0,05

Conclusiones

El trabajo pudo relevar los cambios en parámetros por sector de una pastura de agropiro encañada bajo pastoreo. En este contexto, la suplementación de vacas de cría gestantes permitió una mejora en los índices productivos.

Bibliografía

Tothill *et al*. (1992). CSIRO Austr. Div. of Trop. Crops & Past., Tropical Agronomy Technical Memorandum Nº 78.

SP 27 Dinámica del crecimiento de la fibra de lana en ovejas Polwerth en un pastizal de Corrientes

Riva de Neyra LA[1], Homse L[2]
[1] INTA Santa Cruz, [2] INTA Mercedes
*Email: riva.leoanardo@inta.gob.ar / homse.lisandro@inta.gob.ar

Dynamics of wool fiber growth in Polwerth sheep in Corrientes grassland

Introducción

Las producciones ovinas en Corrientes se concetran en el centro sur provincial y se caracterizan, a diferencia de las patagónicas, por desarrollar "sistemas mixtos" de cria vacuna y ovina, con un manejo pastoril extensivo sobre campo natural. En sistemas de producción de lana bajo pastoreo extensivo, la variación de la disponibilidad forrajera a lo largo del año, es el principal regulador en la disponibilidad y utilización de nutrientes, evidenciando una relación entre el consumo de materia seca digestible y el crecimiento de la fibra de lana, tanto en longitud como en diámetro (Sacchero, 2017). Esta variabilidad ambiental es un factor que muchas veces no es considerado, y puede afectar en gran medida la producción y calidad de la lana. A tales fines se planteó como objetivo evaluar la variación estacional del crecimiento de la fibra de lana de ovejas Polwerth bajo pastoreo extensivo en Corrientes.

Materiales y Métodos

La experiencia se llevó a cabo en un lote de pastizal natural (90 ha) en el campo experimental de EEA INTA Mercedes. El mismo se caracteriza por la dominancia de gramíneas, alternándose pastos erectos como paja colorada (Andropogon lateralis Ness), con pastos cortos (dominado por paspalum sp. y sporobolus sp.), con una disponibilidad promedio de 5000 Kg MS/ha. En dicho lote se colocaron bajo pastoreo continuo 20 ovejas gestantes "Polwerth o Ideal" entre 3-4 años de edad, con un peso vivo promedio de 48,15 ± 0,82 kg.

Durante el periodo de un año, y en forma mensual, a cada animal se le tomaron muestras de un "parche de lana" de 10 x 10 cm tomado de la región central del costillar, mediante una peladora Oster A6. Las muestras fueron pesadas, y obteniendo el peso sucio del parche de lana (PP). A partir del PP se determinó para cada mes y para cada estación del año el crecimiento total de la lana expresado en peso por unidad de superficie (mg/ cm^2). A su vez, para evaluar el estado nutricional de las ovejas, se determinó Nitrógeno fecal (NF, %) una vez al mes, tomando heces extraídas del recto de cada animal y formando pooles de muestras. Posteriormente las muestras fueron analizadas mediante Kjeldahl.

El diseño utilizado fue DCA. Para observar el efecto de las estaciones del año sobre PP y NF se realizó un ANOVA, seguido de una prueba de Tukey (P<0,05), utilizando el programa Infostat.

Resultados y Discusión

Se encontraron diferencias significativas de crecimiento de la fibra de lana para las estaciones de otoño y verano (P<0,05), sin embargo, no hubo resultados significativos (P>0,05) para las restantes épocas del año (Tabla 1).

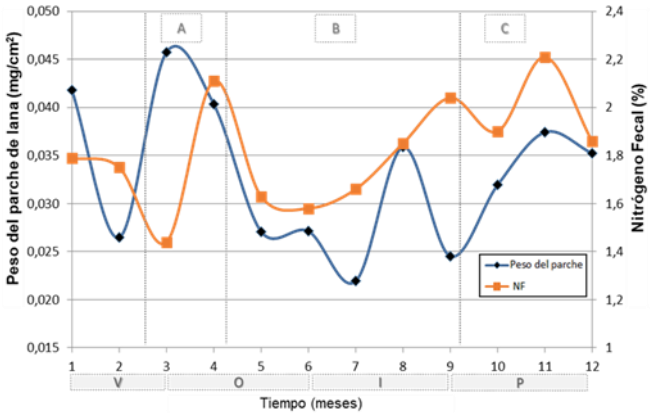


Figura 1. Evolución del crecimiento de fibra de lana (mg/cm^2) promedio y porcentajes de nitrógeno fecal en diferentes meses como estaciones del año. (A) Rebrote de otoño, (B) Bache forrajero y (C) Rebrote de primavera.

Durante el verano y el otoño se observa un incremento del crecimiento de la lana (54,26%), esto podría deberse al rebrote que se produce en el pastizal durante esta época del año. Posteriormente hay una caída abrupta durante el periodo invernal, correspondiente al bajo o nulo crecimiento del forraje, aumentando durante los meses de primavera conjuntamente con el rebrote primaveral (Figura 1). Respecto al NF, se observaron crecimientos y decrecimientos en función a la época del año y a la disponibilidad forrajera. Sin embargo, estas variaciones temporales en ningún momento evidencian períodos de déficit nutricional (valores menores a 1,2% de NF) que podrían afectar el ciclo productivo de las ovejas. Burns (1931), menciona que la fibra de lana crece más o menos uniformemente durante el año, pero se ve ligeramente afectada durante el invierno, la primavera y el verano por los partos, y por la oferta forrajera (abundancia o escasez de alimentos verdes), situación que se refleja en los resultados obtenidos en esta experiencia.

Conclusiones

El crecimiento de la fibra de lana está condicionado por la calidad y disponibilidad de la ingesta de alimento. Por otro lado, los valores de la calidad de la ingesta que el animal cosecho pastoreando a campo natural (obtenidos mediante nitrógeno fecal), en ningún momento mostraron valores críticos o limitantes para la producción de lana.

Bibliografía

Sacchero D (2017) Comunicación Técnica 732. Ed INTA.
Burns R (1931) J. Text. Inst., Vol. 22, No. 2, pp. T.98-109

Tabla 1. Medias del Peso del parche de lana (PP) ± error estándar y porcentajes de crecimiento para las diferentes épocas del año.

Estaciones del año	Peso del parche de lana (mg/cm^2)	Porcentaje del crecimiento (%)
Verano	0,035 ± 0,002 ab	25,78
Otoño	0,038 ± 0,002 a	28,48
Invierno	0,028 ± 0,002 b	21,37
Primavera	0,031 ± 0,002 b	24,37

Letras distintas entre tratamientos indican diferencias significativas según test de Tukey P< 0,05

SP 28 Evaluación de la sustentabilidad de un sistema ovino semintensivo en el Valle medio del Rio Chico (Santa Cruz)

Riva de Neyra LA*[1], Seeber GA[1], Persoglia AC[1]
[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Santa Cruz.
*E-mail: riva.leonardo@inta.gob.ar

Sustainability evaluation in a semi-intensive sheep system in the middle valley of the Rio Chico (Santa Cruz)

Introducción

El valle medio del río Chico en la Provincia de Santa Cruz, gracias a sus condiciones agroclimaticas, se caracteriza por ser una zona con alto potencial para la siembra de pasturas y cereales forrajeros de invierno, destinados al pastoreo o corte que permitirían mejorar los sistemas de producción animal en la región (Persoglia y Seeber, 2022). Una parte importante del valle es la zona de "chacras", que se identifica por sus sistemas agrícolas-ganaderos. En estos sistemas los animales son manejados en forma semintensiva sobre pasturas de gramíneas y leguminosas, o pastizales mejorados. La evaluación de los sistemas de producción, entendidos como las unidades de producción, se está tornando cada vez más compleja, en diferentes niveles y relaciones como suelo-planta, planta-animal y animal-ecosistema. El análisis de las alternativas productivas o de diferentes planteos tecnológicos de un sistema de producción, ya no se limita solamente a obtener resultados productivos y económicos, sino que se está incorporando a la discusión la necesidad de contar además con indicadores sociales y ambientales que permitan evaluar la sustentabilidad (Sarandón *et al*., 2008). A tales fines se planteó como objetivo detectar los puntos críticos, por medio de indicadores, para este sistema en estudio.

Materiales y Métodos

Se analizó, como caso de estudio, un sistema semintensivo ovino ("Chacra Las Moras") ubicado en zona periurbana de Gdor. Gregores (Dto. Rio chico, Santa Cruz). La escala de análisis empleada fue predial, enfocándose en los componentes y actores directamente relacionados con una unidad productiva, basándose en relevamientos actuales y recopilados por la AER INTA Gdor. Gregores durante el periodo 2017-2023.

Para evaluar sustentabilidad del sistema en estudio se utilizó la metodología multicriterio propuesta por Sarandón *et al.*, (2008), la misma consta de una estructura cíclica y flexible, adaptada a diferentes niveles de información y capacidades técnicas y se basa en un enfoque participativo mediante el cual se promueve la discusión y retroalimentación entre evaluadores y evaluados, que conducen a la obtención de un conjunto de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas.

Para el análisis se adoptaron cuatro dimensiones: (1) Productiva (2) Económica, (3) ecológica, (4) socio-cultural. Para cada una de estas se definieron criterios de análisis conformados por 34 indicadores. Para la interpretación se transformó los valores a escalas de 0 a 3 puntos, siendo 3 el valor que representa lo más sustentable. Los valores obtenidos fueron representados mediante un gráfico de radar o ameba. Para facilitar la interpretación del gráfico se emplearon valores promedios simulando un sistema de referencia (SDR), esto nos indica que los valores por debajo del valor medio no son consideramos como sustentables, mientras que aquellos valores que superen el valor de referencia, están dentro del rango de prácticas sustentables.

Resultados y Discusión

En el grafico 1 se observa los valores de sustentabilidad para cada dimensión analizada.

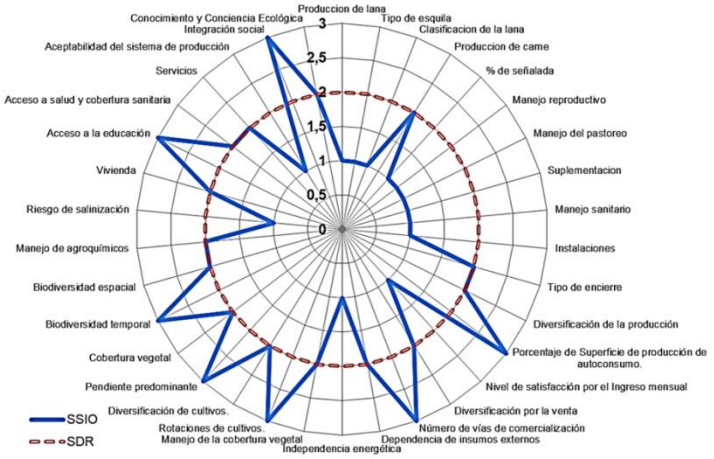


Figura 1. Gráfico de radar mostrando los resultados para el sistema de producción ovino en estudio (SSIO) y el sistema de referencia (SDR).

Para la dimensión productiva se observó una deficiencia en algunas prácticas de manejo que repercuten en el producto obtenido (carne y lana). Probablemente las pocas instalaciones presentes dificultan dichas prácticas de manejo. En cuando a la dimensión económica, se observa que el sistema proporciona autosuficiencia alimentaria, con un porcentaje interesante de superficie destinada para el autoconsumo, sin embargo los ingresos por ventas son escasos a pesar de los canales de comercialización locales. También se observó un déficit en la eficiencia energética, esto se debería a que la energía producida en forma de productos es menor a la energía gastada en forma de insumos, produciendo una dependencia de insumos externos y una baja tasa de reutilización de insumos dentro del sistema. Con respecto a la dimensión ecológica, se observaron valores estables de sustentabilidad sin embargo se observan procesos peligrosos de salinización que pueden afectar la productividad del sistema. Por otro lado la dimensión social reportó también valores estables de sustentabilidad, pero cabe destacar que bajos valores en algunos indicadores de la dimensión económica y sociocultural, que pueden repercutir en el arraigo rural.

Conclusiones

Los resultados obtenidos en este trabajo preliminar, permitieron la construcción de indicadores y evaluar la sustentabilidad de estos sistemas ovinos tan particulares de la provincia de Santa Cruz. Obteniendo de esta forma una herramienta más de manejo para el desarrollo local.

Bibliografía

Persoglia *et al.* (2022) RAPA, VOL 42 SUPL. 1: 86-125.
Sarandon *et al.* (2008) Agroecología, 1, 19-28.

SP 29 Seguimiento de pérdidas en ganadería ovina extensiva mediante el uso de un sistema digital. Comunicación

Seeber GA[1]*, Andrade MA[1], Osterrielt MA [1], Gallardo RM[1], Barría D[1], Nuñez M[1]
[1] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) – EEA Santa Cruz
*E-mail: seeber.german@inta.gob.ar

Digital system for tracking losses in extensive sheep farming. Communication

Introducción

La principal actividad agropecuaria de la provincia de Santa Cruz es la ganadería ovina extensiva, sobre el pastizal natural. Concentra gran proporción de las cabezas totales de Patagonia, con 2.200.000 aproximadamente según datos de SENASA (2022). Actualmente rige en todo el territorio provincial el decreto de emergencia agropecuaria, en donde se destaca la elevada cantidad de muertes perinatales (Ejecutivo Provincial, 2023). En este contexto se planteó un trabajo con el objetivo de adecuar un sistema gratuito y de fácil acceso para el seguimiento digital de pérdidas (**SDSP**) en ganadería ovina extensiva, enfocado en pérdidas perinatales, que pueda promover la adecuación de estándares de bienestar animal ovino (Alvarez *et al.*, 2022).

Materiales y Métodos

Para el desarrollo del sistema se consideraron variables vinculadas a pérdidas de corderos ganadería ovina en Estepa Magallánica Seca de la Provincia de Santa Cruz (Iglesias *et al.,* 2005).

El **SDSP** involucra una parte de recolección de datos a campo, sin conectividad, y otra de subida de datos al sistema y visualización, que involucra conectividad. Su funcionamiento está basado y programado en el entorno Epicolletc5 (Instituto de Big Data, Universidad de Oxford). Para la experiencia se consideraron las siguientes variables, con respuestas cerradas con la finalidad de agilizar la carga a campo y no cometer errores de tipeo: fecha, potrero, grupo de animales, condiciones previas del tiempo, tipo de muerte, sexo, días estimados de vida, foto y geoposición.

La validación y registro de datos se realizó en el Campo Experimental Potrok Aike, desde el inicio de la parición (16/10/2022) y hasta el 19/11/2022 sobre un total de 359 animales que ingresaron al servicio. El registro de pérdidas y carga en el sistema fue diario, en horas previas al mediodía mediante el uso de aplicación para dispositivos móviles**.**

Resultados y Discusión

Para los 34 días de seguimiento se registraron 15 corderos muertos (Figura 1). Según el sexo 5 hembra, 4 machos y 6 sin datos por imposibilidad de identificación. Respecto a los días de vida, 13 de ellos murieron previo a cumplir los 4 días de vida y el resto, 2, superó las dos semanas de vida. El número de individuos según las causas de muertes fue de 7 para factores climáticos, 4 para depredación y 4 para distocia o problemas vinculados al parto. La visualización e interpretación de las salidas responden a la multicausalidad del problema como así también a la escala espacial y temporal. A partir de esta experiencia se desarrolló un entorno para el seguimiento anual del sistema y situaciones de producción mixta, ovino-bovino, específico para el establecimiento que lo desee y con la potencialidad de cruzar datos a nivel región.

Conclusiones

El sistema digital de seguimiento de pérdidas en ganadería ovina extensiva, resulta óptimo y confiable para el seguimiento a campo. Entre sus principales atributos, el acceso gratuito y la especificidad a nivel predio mediante la incorporación de potreros y posición resultan valiosos.

El uso de los dispositivos a campo fue ágil y sencillo. No se registraron problemas respecto a la carga o dificultad de registro de posición desde el GPS.

Se proyecta ampliar el uso para otras experiencias de tipo extensivo.

Bibliografía

Alvarez M *et al*. (2022). Manual. INTA
Ejecutivo Provincial (2023). Boletín oficial. Gobierno Santa Cruz
Iglesias R *et al*. (2005). Informe técnico. INTA
SENASA (2022). Visualizador online. SENASA

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” con financiamiento del MINCyT.

FECHA	POTRERO	GRUPO	CONDICIONES PREVIAS	SEXO	TIPO DE MUERTE	DÍAS DE VIDA	LATITUD	LONGITUD
19/11/2022	CHOIQUE 1	PUNTO AZUL	NUBLADO, VIENTO	SIN DATOS	FACTORES CLIMÀTICOS	1	-51,9265	-70,4349
19/11/2022	CAMPO GRANDE	PUNTO VERDE	VIENTO, SOL	SIN DATOS	DISTOCIA	1	-51,9062	-70,4162
15/11/2022	PERRO 2	PUNTO ROJO	VIENTO, SOL	HEMBRA	DEPREDACIÓN	3	-51,9310	-70,4567
15/11/2022	CHOIQUE 1	PUNTO AZUL	SOL, VIENTO	HEMBRA	FACTORES CLIMÀTICOS	4	-51,9281	-70,4422
15/11/2022	PERRO 1	PUNTO ROJO	VIENTO, SOL	MACHO	DEPREDACIÓN	7 a 14	-51,9375	-70,4246
11/11/2022	MERINO 1	PUNTO AZUL	LLUVIA, FRÍO	HEMBRA	DISTOCIA	1	-51,9285	-70,4437
11/11/2022	CHOIQUE 1	PUNTO AZUL	LLUVIA, NUBLADO	MACHO	DEPREDACIÓN	2	-51,9248	-70,4395
11/11/2022	CHOIQUE 1	PUNTO AZUL	NUBLADO, VIENTO	HEMBRA	DISTOCIA	1	-51,9264	-70,4267
10/11/2022	CAMPO GRANDE	PUNTO VERDE	VIENTO, CÁLIDO	MACHO	FACTORES CLIMÀTICOS	3	-51,9427	-70,4134
10/11/2022	CAMPO GRANDE	PUNTO VERDE	CÁLIDO, VIENTO	HEMBRA	DEPREDACIÓN	7 a 14	-51,9393	-70,4198
3/11/2022	CHOIQUE 2	PUNTO AZUL	FRÍO , VIENTO	SIN DATOS	FACTORES CLIMÀTICOS	3	-51,9251	-70,4500
3/11/2022	PERRO 1	PUNTO ROJO	VIENTO, FRÍO	SIN DATOS	FACTORES CLIMÀTICOS	1	-51,9375	-70,4281
21/10/2022	CHOIQUE 1	PUNTO AZUL	VIENTO, FRÍO , NUBLADO	MACHO	DISTOCIA	1	-51,9492	-70,4118
19/10/2022	CAMPO GRANDE	PUNTO VERDE	VIENTO, FRÍO , NUBLADO	SIN DATOS	FACTORES CLIMÀTICOS	1	-51,9095	-70,4165
16/10/2022	CAMPO GRANDE	PUNTO VERDE	SOL	SIN DATOS	FACTORES CLIMÀTICOS	1	-51,9183	-70,4177

Figura 1. “Sistema Digital de Seguimiento de Pérdidas en Ganadería Ovina Extensiva”. En formato Tabla a partir de visualizador online.

SP 30 Percepción de principales problemáticas en ganadería ovina extensiva al sur del río Santa Cruz. Comunicación

Seeber GA*[1] Andrade MA[1] Gallardo R[1], Surraco C[1, 2]
[1]INTA EEA Santa Cruz, [2] PIT Santa Cruz Oeste – INTA
*E-mail: seeber.german@inta.gob.ar

Perception of main issues in extensive sheep faming south of the Santa Cruz River. Communication

Introducción

La principal actividad agropecuaria en Santa Cruz es la ganadería ovina extensiva.

Según resultados previos sobre el relevamiento de opinión sobre la actividad ovina en Patagonia (Pena, 2022) los principales problemas productivos y tecnológicos identificados en el sector son: control de depredación (64,2%), disponibilidad de alimentación para la hacienda (53,1%) y falta de mano de obra (33,3%). En tanto, según Ormaechea *et al.* (2019) 74,6% de los productores reconocen como problemática el pastoreo heterogéneo.

El objetivo del presente trabajo fue ampliar el estado de conocimiento sobre la percepción de los factores negativos de los establecimientos al sur del río Santa Cruz.

Materiales y Métodos

De agosto a diciembre del 2022, se realizó una encuesta dirigida a productores con establecimientos agropecuarios al sur del río Santa Cruz, mediada por *Google Form*. Las preguntas, cerradas, se orientaron a relevar la percepción de problemáticas que afectan al sector, manejo general del sistema, nutricional, reproductivo y sanitario. Por último, una reseña vinculada a la proyección de la actividad en el corto y mediano plazo.

Para las variables que evalúan la percepción de factores negativos sobre la producción se consideraron: Depredadores; abigeato; disponibilidad forrajera del pastizal; escasez de lluvias; comercialización; herbivoría por guanacos y escasez de nieve. Cada uno de los factores fueron vinculados a la incidencia: muy alta, alta, media, baja y nula.

Por otro lado, se indagó respecto a sus pérdidas reproductivas, perinatales, muertes hasta la señalada; muertes de la señalada a la venta y mortandad de adultos utilizando la misma vinculación a la incidencia: muy alta, alta, media, baja y nula.

Se presentan, valores descriptivos vinculados a ello.

Resultados y Discusión

En función de las existencias reportadas por los encuestados (n=28), se relevaron un total de 348.338 cabezas que corresponden con un 16% del total de la Provincia, sobre una base estimada de SENASA (2.241.691 cabezas, 2022). La raza primaria entre los encuestados fue Corriedale (42,9%), seguida de Merino Multipropósito (35,7%).

Los factores depredadores, disponibilidad del pastizal, herbivoría por otras especies y escasez de lluvias fueron percibidos por más del 75% de los encuestados con un efecto alto o muy alto sobre la producción. En tanto en orden de importancia le siguió la escasez de nieve (57,1%) y en menor medida comercialización y abigeato.

En tanto las pérdidas vinculadas al sistema, las perinatales y mortandad en adultos fueron las más relevantes entre los encuestados. En menor medida las muertes hasta la señalada o entre señalada y venta.

Conclusiones

Según la percepción de los productores, los factores que mayor incidencia negativa tienen sobre la ganadería ovina al sur del río Santa Cruz son: depredadores, disponibilidad forrajera del pastizal, escasez de lluvias y herbívora producida por guanacos. En tanto, al explorar el ciclo son nulos los problemas reproductivos y con mayor presencia de impacto negativo se encuentran las pérdidas perinatales y mortandad en adultos.

Bibliografía

SENASA. (2022). Visualizar por cadenas.
Pena S. (2022). Anuario Merino.
Ormaechea *et al. (2019)* AsAE vol 29.

Agradecimientos

A profesionales de EEA Santa Cruz y AER Río Gallegos por sus aportes en el proceso de elaboración de la encuesta y recolección de datos.

Tabla 1. Percepción del efecto de distintos factores negativos sobre la producción, y momentos críticos del ciclo productivo en relación a las pérdidas

FACTORES	Percepción de los productores					Pérdidas	Percepción de los productores				
	MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	NULA		MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	NULA
Depredadores	39,3%	39,3%	17,9%	3,5%	0,0%	Reproductivas	0,0%	0,0%	3,6%	67,8%	28,6%
Abigeato	7,1%	17,9%	39,3%	28,6%	7,1%	Perinatales	0,0%	17,9%	46,4%	32,1%	3,6%
Disponibilidad del pastizal	39,3%	39,3%	21,4%	0,0%	0,0%	Muertes hasta Señalada	0,0%	14,3%	25,0%	57,1%	3,6%
Escasez de lluvias	39,3%	39,3%	17,9%	3,5%	0,0%	Muertes Señalada - Venta	0,0%	14,3%	25,0%	57,1%	3,6%
Comercialización	14,4%	7,1%	21,4%	32,1%	25,0%	Mortandad Adultos	0,0%	17,9%	50,0%	32,1%	0,0%
Herbivoría	39,3%	32,1%	0,0%	0,0%	28,6%						
Escasez de nieve	25,0%	32,1%	25,0%	10,8%	7,1%						

SP 31 Efecto de la mitigación física del calor a través de dietas en el desempeño de vaquillonas Angus en engorde a corral bajo estrés calórico

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 and by-diet heat mitigation on the performance of Angus heifers in feedlots under heat stress

Introducción

Uruguay no está en una región de estrés calórico severo para ganado, sin embargo, ocurren eventos que afectan el desempeño productivo, la salud y el comportamiento animal llegando en casos extremos a la muerte de los mismos. Dentro de las estrategias para mitigar el estrés térmico se encuentra la modificación física del ambiente a través de la provisión de sombras (Fuquay *et al.*, 1981) o aspersión (Gaughan *et al.*, 2004). A su vez, también se podría disminuir el incremento calórico manejando la dieta que se le ofrece a al animal (Mader *et al.*, 1999).

El objetivo del trabajo fue evaluar un control (sol) con tres formas de mitigación (sombra, aspersión y la combinación de sombra y aspersión) y dos dietas de diferente energía sobre el desempeño de vaquillonas 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. El diseño estadístico fue factorial 4 x 2 con 2 factores: mitigación y dieta. Dentro de mitigación se evaluaron cuatro niveles (sol, sombra, aspersión y combinado: sombra y aspersión) y dos dietas (fibra normal FN, (Em 2,95 Mcal/kg MS, PC 13,65% MS y FDN 23,98%) y fibra alta FA, (Em 2,83Mcal/kg MS, PC 13,39% MS y FDN 26,65%)), resultando 8 tratamientos donde la unidad experimental fue animal/corral en un arreglo de bloques al azar.

Las variables de estudio fueron ganancia de peso vivo (GPV), consumo y eficiencia. Se seleccionaron 32 vaquillonas británicas de aproximadamente 415 kg que fueron asignadas a corrales individuales (20m de largo x 2,5m de ancho) bloqueadas por peso y raza, asignadas a uno de los ocho tratamientos con 4 réplicas cada uno. Fueron pesadas en ayuno a las 07:00 h cada 14 días aproximadamente antes de la primera comida. Cuando el índice de temperatura y humedad (ITH) (ITH = 0,8 * Temperatura del aire (°C) + (Humedad relativa/100) * (Temperatura del aire (°C) - 14,4) + 46,4) se preveía que iba a superar 75, se prendían los aspersores y se cambiaba la dieta a una de mayor fibra (FA); volviéndose a la dieta normal (FN) cuando las condiciones de ITH eran menores a 75.

Los análisis estadísticos se realizaron utilizando el paquete estadístico SAS 9.4 (SAS Institute Inc., Cary, NC, EE.UU.) Para el análisis de comparación de medias se utilizó la prueba de Tukey $P<0,05$. El consumo se analizó como medidas repetidas en el tiempo usando la estructura de covarianza AR (1). La ganancia fue calculada como la regresión individual de cada animal.

Resultados y Discusión

Los aspersores se prendieron en 39 días.

No hubo interacción entre mitigación y dieta, para las variables evaluadas lo cual permite ver cada nivel de mitigación o dieta por su lado (Tabla 1).

Se observó una menor ganancia y consumo ($P<0.05$) en las vaquillonas expuestas al sol comparado con el resto de las vaquillonas (Tabla 1). Sin embargo, las vaquillonas FN tuvieron un mayor consumo ($P<0.05$) que las FA.

Conclusiones

Las tres formas de mitigación física del calor aumentaron la GPV y consumo de las vaquillonas con respecto a las vaquillonas que fueron expuestas al sol.

No se ven beneficios claros de manejar la fibra en estas condiciones.

Bibliografía

Fuquay JW (1981) J Anim Sci 52:164
Gaughan JB *et al.* (2004) Aust J Agric Res 55:253
Mader TL *et al.* (1999) J Anim Sci 15:53

Tabla 1. Desempeño de vaquillonas Angus bajo cuatro formas de mitigación y dos dietas de energía.

Mitigación	Dieta	Peso Inicial (kg)	Peso Final (kg)	GPV (Kg/día)	Consumo (Kg/día)	Eficiencia Consumo/ganancia
Aspersión		418,6 a	582,0 a	1,760 a	11, 5 b	6,64 a
Combinado		412,0 a	580,0 a	1,781 a	12,1 a	6,87 a
Sol		412,7 a	548,5 a	1,396 b	9,94 c	7,20 a
Sombra		419,6 a	579,0 a	1,709 a	11,4 b	6,75 a
	FA	413,4 a	566,3 a	1,560 a	11,0 b	6,99 a
	FN	418,1 a	578,5 a	1,717 a	11,5 a	6,74 a

Las significancias son por columna y por tratamiento, el factor mitigación no se compara con el factor dieta.
Igual letra $P>0.05$. FA: fibra alta; FN: fibra normal; GPV: Ganancia de peso vivo.

SP 32 Comportamiento productivo de toros Charolais en sistema de pastoreo rotacional con activador ruminal

Viamonte MI*, Ramírez A, Saca ME, Quispe EF, Sánchez JM
Universidad Estatal Amazónica
*E-mail: mviamonte@uea.edu.ec

Productive performance of Charolais bulls in rotational grazing system with rumen activator

Introducción

En la Amazonía, los animales en sistema de pastoreo, no suplen todas sus necesidades alimentarias, debido a que la base principal de su dieta, está conformada por pastos de baja calidad. Estas pasturas contienen cantidades muy limitadas de energía, proteínas y minerales, fundamentales para el óptimo desarrollo de los animales (Reyes, 2018), por lo que se hace necesario la suplementación alimenticia para aumentar la eficiencia en el engorde de animales. Una de las variantes dentro de la suplementación bovina, es el uso de activadores ruminales. Con este tipo de suplementación, se manipula la fermentación microbiana ruminal para generar mayor energía y proteína, que estará disponible para el animal (Galindo *et al*., 2017). El objetivo de esta investigación fue evaluar el rendimiento productivo en la ceba de toretes Charolais en pastoreo rotacional con suplementación de miel-urea al 3% en condiciones de la amazonia ecuatoriana.

Materiales y Métodos

El presente trabajo se realizó en la finca ''Bonita'' ubicada en la Provincia de Zamora Chinchipe, Cantón Centinela del Cóndor. Se seleccionaron 10 toretes de 14 meses de edad, con un peso vivo de 298,5 ± 4,5 kg, pastaron en 7 ha, divididos en siete cuartones, con una carga animal de 0,99 UGM/ha y 10 días de ocupación. Se proporcionó un activador ruminal (AR) compuesto de 1500 gramos de miel con 3% de urea, sal mineral y agua *ad libitum* durante 70 días, con un período de adaptación de 10 días. Se analizaron las propiedades fisicoquímicas del suelo, se determinó la biomasa de *Brachiaria decumbens* por el método de Martínez *et al*. 1990 y su contenido proximal. Se evalúo el comportamiento productivo con las variables: peso inicial y final, ganancia media diaria (GMD), conversión alimenticia, eficiencia de retención proteica (ERP) y energética (ERE) según Fry *et al*., (2018) y, comparados con registros anteriores de producción sin AR en la misma época del año (Enero-Abril), con toretes de similar edad y peso, con pasturas de similar producción y manejados con similar carga animal. Los datos fueron analizados aplicando estadística descriptiva (media aritmética, valores máximos, mínimos y desviación estándar) y las comparaciones mediante la aplicación de diferencias de medias por t de Student, en el paquete estadístico SPSS® versión 25 para Windows.

Resultados y Discusión

Los resultados muestran que el rendimiento promedio del pasto en materia seca (MS) a los 70 días fue de 10.520,54 ± 203,68 Kg/ha; con 4,75% ± 0,39 de proteína, 29,56% ± 0,44 de MS, 29,90% ± 0,06 de fibra. En la Tabla 1 se muestra que los toretes Charolais suplementado con miel-urea 3%, obtuvieron una GMD de 0,731 ± 0,08 kg, superiores en 0,317 kg con respecto a los bovinos no alimentados con activadores ruminales; los indicadores de ERP y ERE fueron superiores en un 7,07 y 1.34% respectivamente comparado con los bovinos bajo manejo tradicional.

Conclusiones

La suplementación con activadores ruminales de miel - urea al 3% puede ser una alternativa para los bovinos alimentados con pastos de baja calidad en las condiciones de la amazonia ecuatoriana, dado a que estos hacen un mejor uso en la retención de las tasas de proteína -energía y tienen un mejor comportamiento productivo.

Bibliografía

Fry J *et al.* (2018) *Environmental Research Letters*, *13*(2).
Galindo J *et al.* (2017) *Cuban Journal of Agricultural Science*, *51*, 11–23.
Martínez J *et al.* (1990) *Pastos y Forrajes*, *13*(1), 101–110.
Reyes M (2018) *Universidad Nacional de Loja*.

Tabla 1. Rendimiento productivo tradicional comparado con miel-urea en preceba de toros Charolais en la finca Bonita.

Variables	Tradicional	Miel-Urea	Sig
Peso Inicial (Kg)	296,60 ± 3,53	298,50 ± 4,50	ns
Peso Final (Kg)	325,60 ± 4,19	349,70 ± 5,98	*
Incremento Peso (Kg)	29,00 ± 1,70	51,20 ± 5,51	**
Ganancia Media Diaria (Kg)	0,41 ± 0,02	0,73 ± 0,08	**
Eficiencia de retención proteica (%)	23,20 ± 1,21	30,27 ± 1,79	**
Eficiencia de retención energética (%)	2,82 ± 0,15	4,16 ± 0,23	**

*Notas: ns, no significativo; *, significativo P≤0,05; **, altamente significativo P≤0,01.*

PP 1 Productividad y calidad de *Panicum coloratum* y *Chloris gayana* según el número de hojas expandidas

Fernández Pepi MG[1]*, Bruno JB[1], Leutier P[1], Jaurena G[1], Wawrzkiewicz M[1], Gatti MLA[2]
[1]Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía, Departamento de Producción Animal. [1]Cátedra de Nutrición Animal.
[2] Cátedra de Forrajicultura.
*E-mail: fernandezpepi@agro.uba.ar

Productivity and quality of Panicum coloratum and Chloris gayana according to the number of expanded leaves

Introducción

El adecuado manejo de la defoliación o frecuencia de corte es relevante en especies C4 que tienden a perder calidad rápidamente, asociadas a la elongación de entrenudos del tallo y las vainas, floración solapada con la producción de hojas y altas tasas de senescencia de sus hojas (da Silva *et al.*, 2015). La frecuencia de corte adecuada es poco conocida en las C4, ya que está asociada a la diversidad de morfotipos. El objetivo fue evaluar la frecuencia de corte que maximice la productividad sin pérdidas de calidad de dos tipos morfológicos *Panicum coloratum* cv. Klein y *Chloris gayana* Kunt cv. Épica.

Materiales y Métodos

El ensayo se desarrolló entre enero y marzo 2020, en el campo experimental de la Cátedra de Nutrición Animal, FAUBA. Se dispusieron 40 macetas de 10 l con una planta cada una; 20 con *Panicum coloratum* var. Klein (**PCK,** morfotipo cespitoso) y 20 con *Chloris gayana* var. Épica INTA Pemán (**CGE,** morfotipo estolonífero con clusters). En cada planta se marcaron tres macollos, y se registró el momento de aparición y completa expansión de las sucesivas hojas del rebrote de cada tratamiento (Bruno *et al.*, 2021). Para cada especie, se efectuaron cosechas destructivas basadas en el número de hojas totalmente expandidas: 2 hojas (**2H**), 4 hojas (**4H**), 6 hojas (**6H**) y 6 hojas con inicio de senescencia (**6Hs**). Los cortes se realizaron cuando el 50% de los macollos anillados llegó al número de hojas definido para cada tratamiento. El material aéreo se separó en: lámina (**L**), vaina (**V**), tallo (**Ta**) y material muerto (**MM**). Se determinó la materia seca a 65°C (**MS**) y se establecieron las relaciones entre las fracciones de material aéreo. La producción de MS para cada maceta se calculó como la sumatoria entre L, V, Ta y MM (**To**; g MS). Los resultados se analizaron mediante análisis de componentes principales (ACP) con el programa INFOSTAT Estudiantil.

Resultados y Discusión

En **PCK**, los tratamientos se diferenciaron por la variación de **L**, **V**, **Ta** y la relación entre esas fracciones, de acuerdo con los componentes 1 y 2 (90,6% de la variabilidad total) (Fig. 1A), desde **2H** (**L**:71%; **V**: 29%, **Ta**:0%) a **6Hs** (**L**:20 %; **V**: 18%; **Ta**:62%). La producción de MS promedio (**To**) se incrementó cuatro veces de **2H** (2,3 g Ms) a **4H** (10,2 g MS), asociado a un aumento en la proporción de **Ta**. En **6H** la **To** fue de 21,1 g MS, con un alto contenido de **Ta** (11,8 g MS). Sólo H6s acumuló **MM** (3,8 g MS). El momento de defoliación que optimizaría calidad-productividad, sería en **4H** del rebrote para **PCK**. Este momento de incremento de la productividad podría asociarse a la aceleración del proceso de macollaje durante las primeras etapas (2 a 4H) de desarrollo y al morfotipo cespitoso de **PCK** (Bruno *et al.*, 2021).

En **CGE**, la diferenciación entre tratamientos se observó con los componentes 1 y 2 (81,1% de la variabilidad total), por la proporción de **L**, **V y Ta**, que separa **2H** (**L:** 70%; **V**: 27%, Ta:3 %) y **4H** (**L**:55%; **V**:32%; **Ta**:13%). En **6H** los valores de las fracciones son similares a **4H** (**L**: 59%, **V**: 34% y **Ta**: 7%). El tratamiento **6Hs** se diferencia, además, por la acumulación de **MM** (33% con respecto a la **MS** total) que no existió en los otros tratamientos (Fig.1B). Esto podría asociarse a la alta dinámica de producción de macollos vegetativos y formación descripta por Bruno *et al.* (2021). Lo que indicarían que en **CGE** el momento óptimo de defoliación se ubicaría entre **4H** y **6H**. Estos resultados complementan los hallados por Fernández Pepi *et al.* (2022) que indicaban que la calidad nutricional de la lámina de **CGE** no varía a partir de 4H.

Conclusiones

Bajo las condiciones ensayadas, las especies presentaron diferentes momentos óptimos de defoliación. La defoliación de *P. coloratum* var. Klein en 4 hojas totalmente expandidas y *C. gayana* cv. Épica entre 4 y 6 hojas permitió optimizar la proporción de lámina disponible con relación a la suma de la vaina y el tallo.

Agradecimientos

UBACyT20020170200277BA. Beca UBA (RES-2020-678-). A Mario Suárez (QEPD) y a Peman S.A.

Bibliografía

Bruno JB *et al.* (2021). RAPA. 41(1): 43.
Da Silva SC *et al.* (2015). Agriculture. 5: 598- 625.
Fernández Pepi MG *et al.* (2022). RAPA. 42(1): 126.

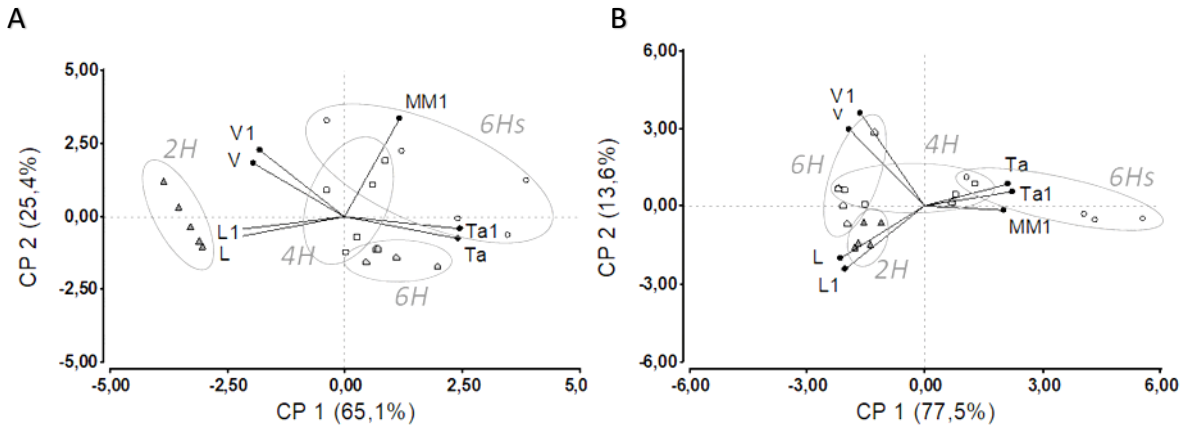


Fig.1. Análisis de componentes principales. A) *P. coloratum*. B) *C. gayana*. En ambos casos, los tratamientos se diferencian por los g MS de Lámina (L), Vaina (V), Ta (tallo), L1, V1, Ta1 y MM1 (Lámina, Vaina, Tallo y Material Muerto respecto al Material total, respectivamente). 2H se diferencia por presentar mayor L, mientras que 4H y 6H, aumenta V y Ta.; para ambas especies. El tratamiento 6Hs se diferencia por el alto contenido de Ta y MS. Tratamientos: △2 hojas (2H), □ 4 hojas (4H), ⬟6 hojas (6H) y ◇6 hojas con inicio de senescencia (6Hs).

PP 2 Biomasa acumulada y calidad de *Mijo perenne* bajo combinaciones de frecuencias e intensidades de defoliación, en el último corte

Zevallos LA[1], Gatti ML[2], Fernández Pepi MG[1]*
[1]Universidad de Buenos Aires. Facultad de Agronomía. Departamento de Producción Animal. Cátedra de Nutrición y Alimentación Animal. [2]Cátedra de Forrajicultura
*E-mail: fernandezpepi@agro.uba.ar

Accumulated biomass and quality of perennial millet under combinations of defoliation frequencies and intensities, in the last cut

Introducción

El Mijo perenne -*Panicum coloratum* L. *var* Klein- es una gramínea forrajera megatérmica, que presenta crecimiento cespitoso e indeterminado, elonga los entrenudos del tallo y florece en toda su estación de crecimiento (da Silva *et al.*, 2015). Las bajas frecuencias de defoliación resultan en una mayor acumulación de materia seca, pero a su vez, aumenta la proporción de tallo y vaina, fracciones menos digestibles. Sin embargo, esta cantidad de material indigestible podría controlarse aplicando frecuencias menores a la vida media foliar y/o intensidades adecuadas, al aumentar la proporción de lámina en el canopeo. Se evaluó el impacto simultáneo de distintas frecuencias e intensidades de defoliación que optimicen la biomasa acumulada y calidad de *Mijo perenne*.

Materiales y Métodos

En el campo experimental de la Facultad de Agronomía (FAUBA) se trabajó con 6 parcelas de 4m^2 de *P. coloratum* L. var. Klein (**PCK**). Se realizó un experimento factorial en parcelas divididas en 3 bloques completos al azar, en el que se combinaron los factores: frecuencia (Alta -**AF**, 300°Cd, la mitad de la vida media foliar (VMF)- y Baja, -**BF**, 600°Cd, la VMF-), según Ferri *et al.* (2006) e Intensidad (Alta -**AI**, 5cm- o Baja -**BI**, 10cm de remanente-). Para establecer la frecuencia de corte se estimó la suma térmica con una temperatura base de 10ºC (Ferri *et al.*, 2006) a partir de los registros de la estación meteorológica automática (EMA) de FAUBA. El período de experimental fue desde el 28/09/2021 hasta el 19/04/2022. Se realizaron 3 cortes para los tratamientos con BF, y 4 cortes para los tratamientos con AF. Esto se debe a que el último corte se alcanzó tardíamente en los tratamientos con BF (marzo) cuando las temperaturas se encontraban en descenso y la especie ingresaba en estado de reposo. Se comunican los resultados del corte final para cada tratamiento (Corte 3 para BF, Corte 4 para AF; fines del verano). El material fue separado en fracciones; lámina (**L**), vaina (**V**), tallo (**T**), material muerto (**MM**) secado a 65°C para obtener el porcentaje de materia seca (% **MS**) de cada fracción. Se calculó la biomasa acumulada del último corte como la suma de todas las fracciones aéreas (gMS/m^2), y se establecieron las relaciones entre las diferentes fracciones (**L/V, MV/MM** y **L/V+T)**. Los resultados fueron analizados por Análisis de Componentes Principales (ACP) con el programa Infostat versión estudiantil.

Resultados y Discusión

El 79,3% de la variabilidad total sobre los parámetros medidos se debe al factor frecuencia de defoliación (Fig. 1). Esto acuerda con lo reportado por Fulkerson y Donaghy (2001); la frecuencia es más importante que la intensidad de defoliación en gramíneas. Significa que a pesar de ser **PCK** una especie cespitosa, cuenta con meristemas remanentes y velocidad de rebrote suficientes para compensar su crecimiento entre 5 y 10 cm de remanente. Los tratamientos con **BF**, independientemente de la intensidad, demuestran en el corte final del ensayo una mayor biomasa acumulada (810 gMS/m^2) que AF (190 gMS/m^2), valores similares a los descriptos por Ehret (2020). Esa diferencia de biomasa acumulada está relacionada con la relación **L/V, L/V+T y MV/MM (Fig.1)**. En BF, predomina T (AF, T: 18,4%; BF, T:61%), como así también el material muerto (AF, MV/MM: 26,4%; BF, MV/MM:34%), con alto contenido de material indigestible, tales como la lignina. En AF si bien la biomasa acumulada es más baja, predomina la L (AF, L: 60%; BF, L:24%).

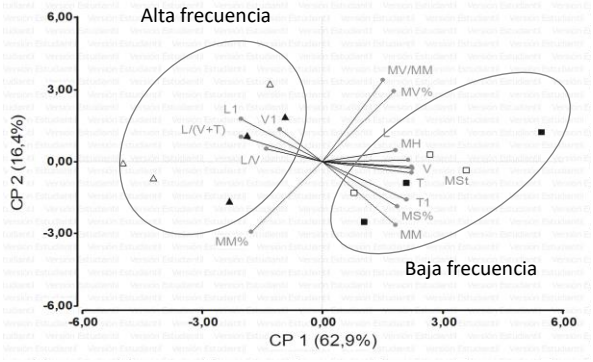


Fig.1. Análisis de componentes principales. os tratamientos sólo se diferencian por la frecuencia de corte, independientemente de la intensidad, principalmente por la relación Lamina/ Vaina (L/V), Lámina/(Vaina+Tallo) (L/(V+T)) y Material verde/Material Muerto (MV/MM), siendo los mayores valores para los tratamientos de alta frecuencia. Tratamientos: ▲ alta frecuencia/alta intensidad; △: alta frecuencia/baja intensidad; ■: baja frecuencia/alta intensidad; □: baja frecuencia/baja intensidad. L1, V1, T1 y MM1 (Lámina, Vaina, Tallo y Material Muerto respecto al Material total, respectivamente).

Conclusiones

La frecuencia de defoliación tiene más impacto sobre la biomasa acumulada y la calidad que la intensidad en la Mijo perenne -*Panicum coloratum* L. var Klein - por lo menos en el último corte de su ciclo de crecimiento. Teniendo en cuenta los efectos de los tratamientos en la composición de la calidad de los compartimentos aéreos y en la productividad, sería recomendable un manejo con alta frecuencia de corte, cercana a la mitad de su vida media foliar. Resta evaluar otras fechas de corte y complementar estos datos con la caracterización química nutricional.

Agradecimientos

Proyecto UBACyT 20020190200129BA. Beca estímulo UBA (RESCS-2021-1468). Al Sr. Mario Suárez (QEPD).

Bibliografía

Da Silva SC *et al.* (2015). Agriculture. 5: 598- 625.
Ehret MV (2020). Tesis de grado. FAUBA
Ferri CM *et al.* (2006). Agricultura técnica, 66(4): 376-384.
Fulkerson WJ, Donaghy.(2001). Aus.Jour.Exp. Agr. 41: 261-275

PP 3 Dinámica del macollaje en *Panicum coloratum* y *Chloris gayana* según la frecuencia y el mecanismo de defoliación

Martin A[1], Vazquez RE[1], Jaurena G[1], Gatti MLA[2], Fernández Pepi MG[1]*
[1] Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía, Departamento de Producción Animal. Cátedra de Nutrición Animal.
[2] Cátedra de Forrajicultura.
*E-mail: alen.martin@agro.uba.ar

Tillering dynamic in Panicum Coloratum and Chloris Gayana according to the frequency and mechanism of defoliation

Introducción

En las especies C_3, el intervalo de defoliación basado en la Vida Media Foliar (VMF) permite maximizar las tasas de crecimiento, incrementar el macollaje, y mejorar la persistencia, manteniendo la calidad del forraje para los animales (Fulkerson y Slack, 1994). Esto no está del todo claro para el manejo de las forrajeras C_4. Adicionalmente, se desconoce si el mecanismo de corte puede o no ocasionar las mismas respuestas de las plantas antes mencionadas, al pastoreo directo (Massey *et al.*, 2007). El objetivo fue evaluar el impacto de la frecuencia de defoliación sobre la dinámica de macollaje de *Panicum coloratum* var. Klein y *Chloris gayana* cultivar Épica según el mecanismo aplicado.

Materiales y Métodos

Las parcelas de *Panicum coloratum* cv. Klein (**PC**) y *Chloris gayana* cultivar Épica (**CG**) fueron implantadas en diciembre 2019, en el campo experimental de la Cátedra de Nutrición Animal (FAUBA). Durante el período nov 2022 - abr 2023 se evaluó la dinámica de macollaje en ambas especies en un diseño factorial en parcelas divididas en bloques completamente aleatorizados (n = 8). El factor asociado a la parcela principal fue la frecuencia de corte basado en la vida media foliar (VMF): alta frecuencia (**AF**, 50% VMF) y baja frecuencia (**BF**, 100% VMF) con VMF de 746° y 355° para **PC** y **CG,** respectivamente. El factor asociado a las subparcelas fue el tipo de defoliación, con 2 niveles: a) defoliación mecánica, con tijera (**DM**) y b) defoliación por pastoreo directo con ovinos (**PD**). Previamente, se realizó un corte de emparejamiento (C0) a una altura de 8-10 cm remanente. Los cortes se definieron según acumulación térmica, con el registro de la estación meteorológica EMA-FAUBA (temperatura base 10° y 12° para **PC** y **CG,** respectivamente). Las plantas en **DM** fueron cortadas manualmente con tijera, misma altura que el C0. En **PD** parcelas de 9 m² se ofrecieron a 6 ovejas durante 4 a 12 horas hasta alcanzar una altura remanente de 10 cm. En los cortes coincidentes entre **AF** y **BF**, se realizó un recuento de macollos utilizando un marco de 0,25 m^2 previo a cada defoliación. Los resultados se analizaron por ANOVA con medidas repetidas en el tiempo. Se utilizó el test de Tukey para la comparación múltiple de medias con un nivel de significancia del 5 %, con el programa informático R.

Resultados y Discusión

En ambas especies se detectaron interacciones entre frecuencia y el mecanismo de defoliación sobre el número de macollos (P = 0,0054 en **PC** y P = 0,0396 en **CG**). En **PC** la interacción **BF:PD** modificó la dinámica de macollaje significativamente respecto a los demás tratamientos, incrementando el número de macollos hacía los dos últimos cortes (Fig. 1). El efecto del momento de corte no fue significativo (P=0,4720) durante el período ensayado. Ehret *et al.* (2019) obtuvieron respuestas similares en el macollaje de esta especie sometida a defoliaciones mecánicas frecuentes (50% VMF). Esto nos sugiere que el tipo y frecuencia de corte influyen sobre esta respuesta en **PC**.

La combinación **BF:DM** influyó en la dinámica de macollaje de **CG** (Fig. 2), con menor número de macollos respecto a los demás tratamientos. Sin embargo, esta diferencia no se evidenció hacia el último corte. Esto coincide con lo descripto por Bruno *et al.* (2021), lo cual puede asociarse a limitaciones en la captura temprana de luz y sombreo para esta especie. El momento de corte tuvo influencia sobre el macollaje (P=0,0074), con diferencias registradas entre el corte 4 y 5 (1894 macollos/m² vs 1612 macollos/m², respectivamente) para el promedio de las mediciones.

Conclusiones

Bajo las condiciones ensayadas se evidenció que la frecuencia y mecanismo de corte influyeron en la dinámica de macollaje de forma diferencial. *Panicum coloratum* se vio favorecido por la baja frecuencia de defoliación con pastoreo directo, mientras que *Chloris gayana* se ve afectada negativamente con una frecuencia baja y corte mecánico. Restan evaluar otras respuestas relacionadas con la productividad y calidad nutricional, que permitan establecer momentos óptimos de defoliación en estas especies para la alimentación de rumiantes.

Agradecimientos

A la Dras. Wawrzkiewicz y Hodara. Beca Maestría UBACyT RESCS-2021-1414. PICT-2020 00979. Peman S.A.

Bibliografía

Bruno JB *et al.* (2021). RAPA. 41(Supl): 41- 135.
Ehret MV *et a*l. (2019). RAPA. 39 (supl): 101.
Fulkerson W, Slack K (1994). Grass Forage Sci. 49: 373-377.
Massey FP *et al*. (2007). Oecologia, 152(4): 677-683.

Fig. 1. Dinámica del número de macollos en *Panicum coloratum* según frecuencia y mecanismo de defoliación.

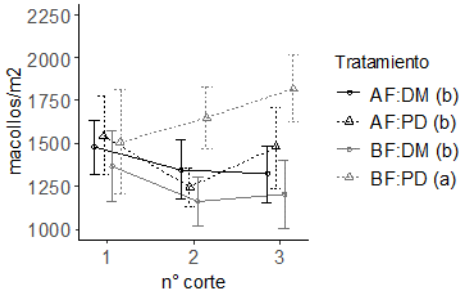
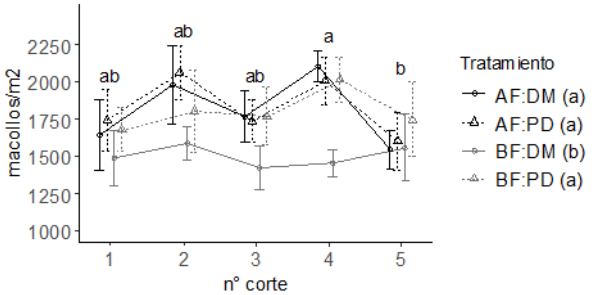


Fig. 2. Dinámica del número de macollos en *Chloris gayana* según frecuencia y mecanismo de defoliación.



Referencias: BF, baja frecuencia. AF, alta frecuencia. PD, pastoreo directo con ovinos. DM, defoliación mecánica. Letras diferentes indican diferencias significativas (P < 0,05) para la interacción frecuencia y mecanismo de defoliación (PC y CG) y el momento de corte (solo CG).

PP 4 Relación entre la estructura y el funcionamiento de pastizales templados

Ludeiro P[1]*, Oyarzabal M[12], Gallegos F[3]
[1]Facultad de Agronomía, UBA.[2]IFEVA. CONICET. [3]Facultad de Ciencias, Universidad de la Republica.
*E-mail: pludeiro@agro.uba.ar

Relationship between the structure and functioning of temperate grasslands

Introducción

La composición florística de un pastizal suele cambiar a lo largo del tiempo. Este cambio es particularmente notorio frente a disturbios como el pastoreo. La secuencia de cambios de la composición florística se llama sucesión, y una manera de estudiarla ha sido con un modelo llamado "Modelo de estados y transiciones" (Westoby *et al.*, 1989). La idea básica es que se pude describir la dinámica de la vegetación en términos de una serie de estados más o menos discretos y un grupo de transiciones entre estados (Oesterheld y Sala 1994). En Uruguay se ha desarrollado, para una región dominada por pastizales bajo ganadería extensiva (Cuesta Basáltica), un modelo de estados y transiciones (Altesor *et al*. 2019). El modelo describe la composición florística y otros indicadores estructurales como el número de estratos, cobertura y altura. Se desconoce si los estados descriptos tienen diferencias no solo en términos de composición florística y estructura sino también de funcionamiento. El objetivo general de este trabajo fue comparar los diferentes estados de los pastizales en términos de su productividad primaria neta aérea (PPNA) anual. Los objetivos específicos fueron: 1. caracterizar la magnitud de la PPNA y 2. analizar la respuesta de la PPNA a la precipitación durante un período húmedo de 5 años.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en la región Cuesta Basáltica, Uruguay, donde los pastizales naturales son la cobertura dominante. Dentro de la región se han identificado dos comunidades de pastizales: densos y ralos. Se utilizó un Modelo de estados y transiciones de cada comunidad, realizado en 70 sitios de 250 metros de lado distribuidos aleatoriamente en la región de estudio (37 con pastizales densos y 33 sitios con pastizales ralos durante 2014-2015; Altesor *et al.,* 2019). La PPNA anual se estimó a partir de teledetección para los mismos sitios (2011-2019). La magnitud de la PPNA entre estados se comparó con un ANOVA. La respuesta de la PPNA a la precipitación se analizó con regresión lineal.

Resultados y Discusión

La PPNA anual fue diferente entre los estados de pastizales ralos, pero no entre los estados de pastizales densos (figura 1). En 19 sitios con pastizales densos y en 15 sitios con pastizales ralos hubo precipitaciones crecientes. Sin embargo, solo en 2 sitios con pastizales densos y en 5 con ralos la PPNA también fue creciente (figura 2). La relación entre la composición florística e indicadores estructurales con la PPNA fue débil. La respuesta de la PPNA a la precipitación creciente fue positiva solo en algunos sitios.

Aunque se han construido modelos de estados y transiciones para pastizales en diferentes regiones del mundo, no se conocía hasta ahora si los estados eran diferentes en términos de su PPNA. Se destaca la importancia de analizar el efecto de las precipitaciones crecientes sobre la PPNA de los estados ya descritos, lo cual es algo innovador en la bibliografía.

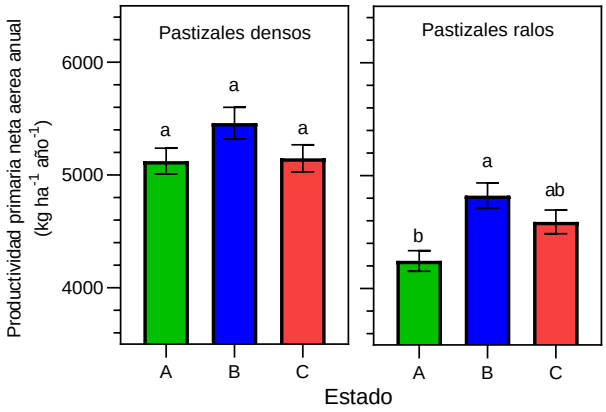


Figura 1. PPNA anual de los estados A, B y C de los pastizales densos (n=37) y ralos (n= 33) de la Cuesta Basáltica, Uruguay. En cada panel, letras distintas indican diferencias significativas (*P*<0,05).

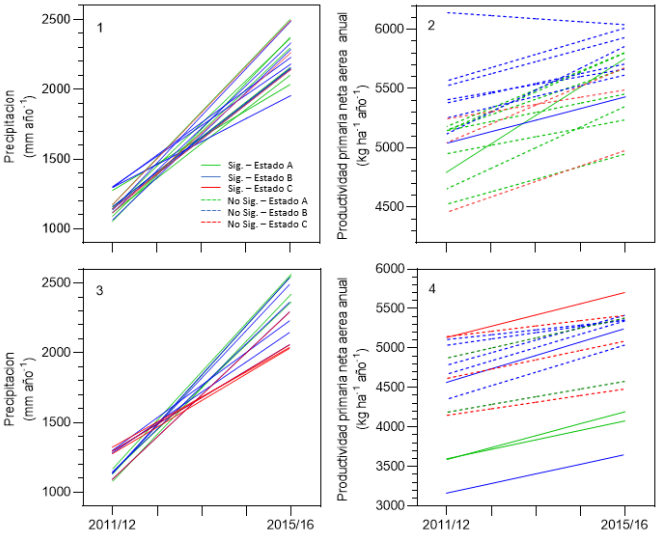


Figura 2. Modelos lineales de ajuste de la precipitación y de la PPNA anual de los estados A, B y C de los pastizales densos (paneles superiores 1 y 2) y de los pastizales ralos (paneles inferiores 3 y 4) durante el período 2011-16. ANOVA (valor *P*<0,05)

Conclusiones

Las diferencias en la composición florística no estuvieron estrechamente asociadas a diferencias en el funcionamiento. Existió estabilidad en la PPNA ante precipitaciones crecientes, siendo similar la respuesta de PPNA entre los estados ya descritos

Bibliografía

Altesor A *et al*. (2019) FPTA 69: 73-84.

Westoby M *et al*. (1989). Journal of Range Management. 42(4): 266-274.

Oesterheld M, Sala OE (1994). Rev. Arg. Prod. Anim. 14 1-2: 9-14.

PP 5 Frecuencia de defoliación óptima y persistencia en cultivares de *Chloris gayana* Khun de distinta ploidía

Gatti ML[1], Leutier P[2], Bruno JB[2], Fernández Pepi MG[2]
[1]Cátedra de Forrajicultura, [2] Cátedra de Nutrición Animal. Departamento de Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires (FAUBA).
*E-mail: mgatti@agro.uba.ar

Optimum defoliation frequency and persistence in Chloris gayana Khun cultivars of different ploidy

Introducción

La *especie Chloris gayana* es una gramínea C_4 que maximiza su calidad forrajera cuando es defoliada en el estado de 4 - 4,5 hojas (Pembleton *et al.* 2009). Sin embargo, presenta cultivares diploides y tetraploides. En general las formas diploides tienen floración temprana y continua. Por su parte, los tetraploides presentan mayor productividad potencial, respuesta fotoperiódica a días cortos y florecen a fines de febrero o marzo. Al pasar al estado reproductivo más tardíamente, su valor nutricional es mayor y su período de utilización se prolonga (Pérez *et al.* 2009). Sin embargo, su persistencia ha sido escasamente evaluada. Este trabajo buscó establecer la frecuencia óptima de defoliación -número de hojas expandidas por macollo- que sostenga el crecimiento del sistema radical y la acumulación de reservas, asociadas a la persistencia de cultivares de distinta ploidía.

Materiales y Métodos

En campo experimental de la FAUBA (-34º 35' S, -58º 29' O) se llevó a cabo un ensayo con 18 plantas (macetas de 10 litros). Se realizó un corte de emparejamiento, hasta los 10 cm (19/12/19 para la tetraploide y 13/1/20, para la diploide). Durante el rebrote, se anillaron 3 macollos por planta para poder establecer semanalmente el número de hojas totalmente expandidas. Plantas enteras fueron cosechadas cuando alcanzaron el estado de rebrote correspondiente a la completa expansión de 2 hojas (H), 4 H y 6 H (mayor, intermedia y menor frecuencia de corte, respectivamente). Se evaluaron dos cultivares de *Chloris gayana*. El cultivar (*cv.*) diploide fue Santana y el tetraploide, Épica (ambos de INTA-Peman). Se estableció así un diseño completamente aleatorizado (3 x 2= 6 tratamientos) con 3 repeticiones (n=3). Se separó el sistema radical y la base de los tallos, de la parte total aérea. Las raíces fueron lavadas con agua, secadas en estufa a 65°C hasta peso seco constante (48 horas) y pesadas (g.planta^{-1}). Luego, el material fue enviado al laboratorio para determinar el contenido de carbohidratos de reserva (CHOR) en los primeros 15 cm de las raíces y en la base de los tallos. El período experimental se desarrolló hasta marzo 2020. Se realizaron riegos para evitar el déficit hídrico de las plantas.

Los resultados fueron analizados mediante análisis de varianza con un nivel de significancia del 5%.

Resultados y Discusión

El cultivar diploide presentó mayor biomasa de raíz a medida que se incrementó el número de hojas expandidas en el rebrote (2H= 2,10, 4H= 12,90, 6H= 26,13 g.planta^{-1}, F=15,54 y *P*= 0,0005; Figura 1 a). De igual manera, los CHOR fueron superiores en 6 H (0,76 g.planta^{-1}), aproximadamente un 240% superior al resto de los tratamientos (0,22 g.planta^{-1}; F= 4,97 y *P*= 0,0268) (Figura 1 b).

Por su parte, el cultivar tetraploide estabilizó su biomasa radical a partir de las 4 H del rebrote (4 H y 6 H ≈ 9,7 g.planta^{-1}, Figura 1a) pero mantuvo bajos niveles de CHOR (0,20 g.planta^{-1}) a lo largo del rebrote (Figura 1b). Sin embargo, siempre presentó mayor biomasa aérea que el cultivar diploide (datos no mostrados). En general, los genotipos adaptados a crecer más en lo aéreo -en este caso el cultivar tetraploide- tienen menor relación biomasa radical/aérea y contenido de reservas (Grime, 1977). Esto determinaría una menor persistencia debido a que las reservas carbonadas son utilizadas para mantener la respiración del sistema radical de la planta durante el invierno y promover el rebrote de primavera. Esta puede ser la causa de la menor persistencia de especies C_4 observada a esta latitud; particularmente del cultivar tetraploide. Sin embargo, resta evaluar un período experimental más prolongado ya que podría comenzar a acumular reservas más tardíamente.

Conclusiones

La persistencia del cultivar diploide se optimizaría con una baja frecuencia de defoliación (6 H). Sin embargo, el bajo nivel general de reservas del cultivar tetraploide, observado hasta marzo, podría condicionar su persistencia.

Agradecimientos

Proyecto UBACyT. 20020170200277BA. A Mario Suárez (QEPD) y a Peman S.A.

Bibliografía

Grime JP (1977) The American Naturalist 111, 1169-1194.
Pembleton KG *et al.* (2009) Trop. Grass. 43, 79-85.
Pérez HE *et al*. (2009) Simp. Intern. Mejor. de Forrajeras. 3 pp.

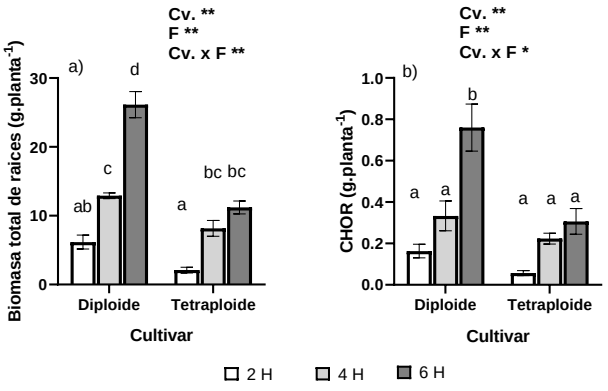


Figura 1: a) Biomasa total de raíces (g.planta^{-1}) y b) Contenido de carbohidratos de reserva (CHOR; g.planta^{-1}) asociados al cultivar (*cv*. diploide y *cv*. tetraploide y la frecuencia de corte (en 2 hojas completamente expandidas del rebrote (2H), 4 H y 6 H (n=3). Cv= cultivar y F= frecuencia de corte. En a) y b), existió una interacción significativa entre los factores analizados; ** *P*< 0,01 y * *P*< 0,05. Valores promedio ± sem.

PP 6 Comparación de las cualidades forrajeras de tres especies leñosas de ramoneo en sistemas silvopastoriles

González GL[1]*, De Magistris AA[1], De Loof EP[1], Gonçalves Pinto L[1], Rossi CA[1]
[1] Facultad de Ciencias Agrarias UNLZ; IIPAAS – CIC.
*E-mail: galgonzalez@yahoo.com.ar

Comparison of forage qualities of three woody species of browse in silvopastoral systems

Introducción

Los árboles en los Sistemas Silvopastoriles (SSP) son productores de madera, leña, y forraje. También actúan como morigeradores del clima y cumplen un importante rol dentro de los servicios ambientales que benefician al ganado y al agroecosistema (Rossi *et al.* 2015). En los SSP del Bajo Delta del Paraná, el componente forestal se basa en plantaciones de clones de salicáceas (*Salix* spp. y *Populus* spp.) Sin embargo, también encontramos a *Gleditsia triacanthos* (Acacia negra) una leñosa exótica naturalizada, que forma bosquecillos en el entorno de las forestaciones y en potreros ganaderos. Estas tres especies leñosas, son ramoneadas en distintos momentos del año por los rodeos bovinos que pastorean en esos ambientes. El forraje que proveen al sistema silvopastoril, es siempre complementario en cantidad del producido por el pastizal.

Objetivo: Evaluar el valor nutritivo del forraje de ramoneo de *Populus deltoides*, *Salix humboltiana* y *Gleditsia triacanthos*.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en la EEA INTA Delta del Paraná, en la localidad de Otamendi, en el Bajo Delta, Pcia. de Buenos Aires. Se colectó el material de tres parcelas experimentales con SSP y en dos potreros aledaños. Se analizó la calidad del forraje de ramoneo de las 3 especies de árboles: *Populus deltoides*, *Salix humboltiana* y *Gleditsia triacanthos.* Las dos salicáceas son implantadas como cultivo forestal para producción de madera y pasta de papel. Acacia negra es una especie exótica, naturalizada en potreros, banquinas y bordes de diques en las islas, que es ramoneada por el ganado. Se procedió en primavera a cosechar hojas de 30 plantas para cada especie integrando un "pool". Cada "pool" de especie, fue dividido en 10 muestras de aproximadamente 300 g de material fresco. El material colectado se procesó en el Laboratorio de Forrajes de la FCA UNLZ. Las muestras fueron secadas a estufa a 60°C hasta peso constante (MS), luego se molieron en un molino de cuchillas y posteriormente se pasaron por un tamiz de 1 mm. La determinación de proteína bruta (PB) se realizó según la metodología Kjeldahl (AOAC, 1975). Para analizar fibra en detergente neutro y ácido (FDN y FDA) se empleó un analizador semiautomático Ankom (Van Soest, 1994). La estimación de la Digestibilidad *in vitro* (DIG) se calculó en base a %Dig= 88,9- (0,779 x %FDA). La Concentración Energética (CE) se calculó por la fórmula de CE en Mcal EM/Kg de MS = 3.6 x % de Digestibilidad y el Consumo Voluntario Teórico (CVT) de MS se estimó en % de Peso Vivo = 120 / % FDN (Ustarroz *et al*., 1997). Los resultados se analizaron mediante el análisis de varianza (ANOVA), posteriormente, se trataron estadísticamente con el Test de Tukey. Los resultados obtenidos se compararon con los valores de valor forrajero mínimo para vacunos de cría en mantenimiento propuestos por varios autores: PB > 7%, Dig., >55%, CE >1,85 Mcal/KgMS y CVT > 2% del PV (Rossi *et a*l 2015).

Resultados y discusión

Los valores resultantes para las tres especies, se cotejaron con los parámetros resumidos de calidad forrajera para ganado de cría, propuestos por diversos autores y descriptos en Rossi *et al.* (2015) Para PB, *Gleditsia* con 22,84% resultó con mayor porcentaje proteico. Las salicáceas presentaron porcentajes menores, 20,03% *Populus*) y 18,41% (*Salix*) aunque son elevados para especies forrajeras. Todos los valores fueron superiores a 7% PB que es el considerado límite mínimo para forrajes de calidad en cría vacuna.

Tabla 1. Resultados de análisis de PB, FDN, FDA, DIG, CE y CVT.

Género	PB	FDN	FDA	DIG	CE Mcal	CVT. (1)
Populus	20.03 a	46,73 a	37,35 a	59,80 a	2,15 a	2,56 % a
Salix	18,41 a	48,52 a	40,27 b	57,52 b	2,07 b	2,47 % a
Gleditsia	22,84 b	55,84 a	34,79 a	61,79 a	2,22 a	2,14 % a

(1) Consumo Voluntario expresado en porcentaje de Peso Vivo.

Los resultados de FDN, no presentaron diferencias significativas entre las especies. Para FDA, *Salix* obtuvo el mayor valor (40,27%) y significativamente diferente a *Populus* (37,35%) y *Gleditsia* (34,79%). Las estimaciones por fórmulas dieron valores superiores al 55% para las tres especies en Digestibilidad, considerando que 55% es un índice inferior límite para este parámetro. Lo mismo con los resultados de CE, todos estuvieron por encima de 1,85 Mcal/Kg MS que es el valor mínimo para contenido de Energía. En cuanto a CVT, los resultados son superiores al 2% del PV para las tres especies.

Conclusiones

Las tres especies estudiadas, presentan muy buenos valores nutritivos como forrajeras de ramoneo. Todos los resultados alcanzados por estas especies, están por encima de los valores mínimos que se requieren para considerar a una forrajera como de buena calidad para mantenimiento en bovinos de cría vacuna. El ramoneo del follaje de estas leñosas como actividad pastoril complementaria del pastizal, puede hacer un importante aporte en la calidad de la dieta del rodeo, particularmente por los contenidos de PB y CE y la digestibilidad que presentan.

Bibliografía

AOAC (1975). Official Methods of Analysis.12ª edición, Asoc. de Químicos Analíticos Oficiales, Washington DC.

Rossi C *et al*. (2015). Plantas de Interés Ganadero de la Reg. del Bajo Delta del Paraná. Ed. FCA-UNLZ. 206 pg.

Ustarroz E *et al.* (1997). Módulo de programación forrajera. Alimentación en bovinos para carne. INTA Manfredi, Córdoba.

Van Soest PJ (1994). Nutritional ecology of the ruminant; Cornell University Press, USA. 476 pg.

PP 7 Tolerancia de festuca alta con y sin endófito no tóxico a residuos del herbicida Cletodim en el suelo

Petigrosso LR*[1], Rabellino G[1], Gianelli V[1,2], Panaggio, H[2]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, Balcarce, Argentina. [2]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, EEA Balcarce, IPADS Balcarce INTA-CONICET, Argentina.

*E-mail: lpetigrosso@mdp.edu.ar

Tolerance of tall fescue cultivars with and without non toxic endophyte to Clethodim herbicide residues in the soil

Introducción

Festuca alta (*Festuca arundinacea* Schreb.) es una especie exótica forrajera que se ha propagado en la Región Pampeana y, usualmente, se encuentra asociada al endófito *Epichloë coenophiala* que favorece la tolerancia de las plantas a estreses bióticos y abióticos. En los establecimientos ganaderos se busca reducir la presencia del hongo en las pasturas debido a los efectos perjudiciales de la toxicidad del endófito sobre los animales. Aunque los cultivares de festuca libres de endófitos se seleccionan comúnmente para evitar dicha toxicidad, el uso de semillas inoculadas con endófitos no tóxicos para el ganado proporciona una estrategia de manejo alternativa. Hasta el momento no existen investigaciones que relacionen la concentración de residuos de herbicidas graminicidas con los efectos fitotóxicos en pasturas de festuca alta libres o infectadas con endófito no tóxico AR584 durante la etapa de implantación. El objetivo de este trabajo fue determinar la tolerancia de cultivares de festuca alta libres e infectados con endófito no tóxico AR584 a distintas concentraciones del herbicida Cletodim en suelo, durante las etapas de germinación y emergencia.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó en cámara de crecimiento bajo condiciones controladas de luz (16 h) y temperatura (20°C). Se empleó semilla de tres cultivares de festuca alta: Malma (M), Royal Q200 (R), Taita (T), provistos por GENTOS S.A., infectados (E+) y libres (E-) de endófito no tóxico AR584 (Grasslanz Technology Limited, Palmerston North, Nueva Zelanda). Previo al inicio del experimento, se corroboró, la condición endofítica de las semillas mediante análisis microscópico y que el poder germinativo de las semillas fuese similar entre cultivares (80-90% PG). El 07/03/2023 se sembraron 8 semillas de cada cultivar en macetas individuales conteniendo 220 g de suelo (pH: 6,09; MO: 6,15%), al cual se aplicaron siete dosis del herbicida Cletodim (Cletodim Nova 24, CE, 24%): 1x, 0.5x, 0.25x, 0.125x, 0.0625x, 0.0312x y 0x (siendo x la dosis recomendada según marbete; x= 800 cc/ha de formulado). Se aplicó un diseño completamente aleatorizado con tres repeticiones para cada combinación de cultivar y dosis. En total se emplearon 126 macetas. A los 7 y 10 días después de la aplicación (DDA) de los tratamientos herbicidas, se registró el número de plántulas emergidas. A los 10 DDA se raleó cada maceta, dejando 3 plántulas sobre las cuales se midió la altura del coleoptilo. Las variables respuesta se analizaron mediante ANOVAs y se aplicó la prueba de mínimas diferencias significativas (α=0,05). Se realizaron contrastes entre las condiciones endofíticas (E+ vs E-) dentro de cada tratamiento. Se empleó el programa estadístico R.

Resultados y Discusión

La presencia del endófito no tóxico AR584 redujo el número de plántulas emergidas a los 7 y 10 DDA en dos de los tres cultivares evaluados (Tabla 1). Este efecto perjudicial en la emergencia varió según el cultivar de festuca (*P*<0,05), independientemente de la dosis de herbicida (*P*>0,05). A los 7 DDA, el cv. TE- registró el mayor número de plántulas emergidas (Tabla 1), mientras que el cv. Royal Q200, independientemente del nivel de infección, presentó menor emergencia (Tabla 1). A los 10 DDA, la emergencia fue mayor en los cvs. Malma y Taita libres de endófito respecto a los mismos cvs. infectados (*P*<0,05); mientras que no se registró diferencia según el nivel de infección para el cv. Royal Q200 (*P*>0,05, Tabla 1). Al analizar la altura del coleoptilo, se registró interacción significativa entre los cultivares y la dosis aplicada (*P*<0,05). En casi todas las dosis evaluadas, menos en el testigo (0x) y en la dosis más alta (1x), se registró superioridad del cv. TE- sobre el resto de los cultivares. Dentro de cada cultivar solo los cvs. TE- y ME+ presentaron diferencias entre dosis (Tabla 1). La dosis a la cual la altura del coleoptilo se vio afectada en estos cultivares, no fue la misma, indicando que este efecto también depende del nivel de infección (Tabla 1). Independientemente del tratamiento, la presencia del endófito AR584 generaría un costo adicional de carbono en el genotipo hospedante, al menos en la etapa de implantación, de acuerdo al menor número de plántulas emergidas en los cvs. Malma y Taita.

Tabla 1. Número de plántulas emergidas y altura de coleoptilo de cultivares de festuca alta libres e infectados con endófitos AR584 a los 7 y 10 DDA de diferentes dosis de herbicida Cletodim. Letras minúsculas (dentro de cada fila) y letras mayúsculas (dentro de cada columna) iguales indican diferencias no significativas (α=0,05).

Variable	Conteo	Cultivar de festuca alta					
		ME+	ME-	RE+	RE-	TE+	TE-
Plántulas emergidas (N°)	7 DDA	2,7±1,7 c	4,0±1,9 b	1,2±0,9 e	1,7±0,9 de	2,3±1,5 cd	5,2±1,7 a
	10 DDA	4,4±2,0 b	5,9±1,8 a	3,1±1,4 c	3,1±1,1 c	3,9±1,5 bc	5,9±1,8 a
	Dosis	ME+	ME-	RE+	RE-	TE+	TE-
Altura de coleoptilo (cm)	0x	5,8±0,5 aA	5,4±0,5 aA	2,9±0,9 bA	3,5±0,7 bA	3,9±0,5 bA	6,5±0,5 aA
	0.0312x	5,0±0,5 bB	4,8±0,5 bA	3,7±0,5 bA	4,8±0,5 bA	4,1±0,5 bA	7,2±0,5 aA
	0.0625x	4,2±0,5 bB	5,6±0,6 bA	4,3±0,5 bA	4,3±0,5 bA	4,2±0,5 bA	7,3±0,5 aA
	0.125x	6,0±0,5 bA	4,4±0,5 bA	3,9±0,5 bA	4,4±0,5 bA	4,3±0,5 bA	6,3±0,6 aA
	0.25x	5,2±0,5 bB	4,6±0,5 bA	4,0±0,5 bA	4,0±0,5 bA	4,6±0,5 bA	6,0±0,6 aA
	0.5x	3,4±0,6 bB	5,1±0,5 bA	3,4±0,6 bA	4,3±0,5 bA	3,5±0,5 bA	6,9±0,6 aA
	1x	4,0±0,5 aB	4,3±0,5 aA	2,8±0,6 aA	2,8±0,5 aA	3,6±0,5 aA	3,4±0,5 aB

Conclusiones

Estos resultados indicarían que en dos de los tres cultivares evaluados: a) la presencia del endófito no tóxico perjudicó la emergencia de festuca alta, posiblemente debido al costo en términos de carbono que le implica a la planta hospedante; y b) que la dosis a la cual la altura del coleoptilo se ve afectada por los residuos del herbicida en el suelo, depende del nivel de infección. En futuros ensayos, se evaluará si la menor emergencia en los cultivares infectados, podría compensarse con un mayor crecimiento de las plantas.

PP 8 Efecto de la sumersión parcial sobre los atributos del sistema radical de festuca alta con y sin hongos endófitos

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

Effect of partial submergence on root system attributes of tall fescue with and without endophytic fungi

Introducción

Festuca alta (*Festuca arundinacea* Schreb.) es una gramínea forrajera perenne frecuentemente infectada con el hongo endófito *Epichloë coenophiala*. Esta especie naturalizada ocupa una amplia superficie en los pastizales de la Pampa Deprimida donde se producen eventos recurrentes de inundación en distintas épocas del año. Las plantas responden al exceso de agua, que desplaza el oxígeno del suelo, con cambios en su morfología aérea y subterránea que contribuyen a superar dicha limitación. Se ha observado que, aunque las raíces finas y largas maximizan la absorción de nutrientes, las raíces relativamente gruesas con aerénquima serían más importantes para la supervivencia bajo condiciones de sumersión. Los objetivos de este trabajo fueron: 1) evaluar si la presencia del endófito modifica la longitud y/o el diámetro de raíces de plantas de festuca alta sometidas a condiciones de sumersión parcial en dos etapas de desarrollo; y 2) si las respuestas encontradas dependen de los materiales genéticos involucrados.

Materiales y Métodos

En un invernadero de la Unidad Integrada Balcarce, se cultivaron plantas de festuca alta de una población naturalizada libre (PE-) e infectada (PE+) con endófito silvestre cosechada en un pastizal del Partido de Mar Chiquita y del cv. Taita (gentileza de GENTOS S.A.) libre (TE-) e infectado (TE+) con el endófito seguro AR584 (Grasslanz Technology Limited, Palmerston North, Nueva Zelanda). Se emplearon macetas plásticas de 3 L conteniendo un sustrato mezcla (1:1 v/v) de arena de río y tierra del horizonte superficial (0-20 cm) de un suelo agrícola (9,6 ppm de P Bray I; 5,9% MO y 9,3 ppm N-NO3-). El 04/04/2018 se sembraron 3 semillas de festuca alta y a los 15 días se efectuó un raleo dejando una plántula por maceta (unidad experimental) tratando de lograr la mayor homogeneidad posible en el tamaño de las plantas remanentes. A la siembra se fertilizó con fósforo y nitrógeno para evitar deficiencias minerales. En los estados de 5 hojas expandidas (5H, 43 días desde la siembra, DDS) e inicio de la elongación de entrenudos (EE, 187 DDS), correspondientes a los estados Z15 y Z30-Z32, en la escala de Zadoks, respectivamente, las plantas fueron sometidas a dos tratamientos hídricos: capacidad de campo (CC) y sumersión parcial (SP). El tratamiento SP consistió en aplicar una lámina de agua de 5 cm sobre el nivel del suelo durante 14 días en cada estado. En el estado de inicio de elongación de entrenudos, la mitad de las plantas anteriormente sometidas a cada tratamiento de sumersión en 5 hojas fueron asignadas al mismo tratamiento previo y la mitad restante al otro tratamiento. Posteriormente, todas las macetas se mantuvieron a CC hasta completar el ciclo reproductivo (242 DDS), momento en el que se realizó la cosecha de las plantas. En ese momento las raíces se lavaron cuidadosamente con agua sobre una malla de 1 mm y se conservaron en una solución de etanol al 5% hasta su procesamiento. La raíz de cada planta se colocó en una bandeja acrílica transparente con agua y se pasó a través de un escáner de alta resolución EPSON Expression 10000XL-Photo equipado con una unidad de transparencia. Las imágenes obtenidas en escala de grises, con una resolución de 400 dpi se almacenaron en formato TIFF y posteriormente se procesaron con el software WinRhizo. Para cada planta se determinó la longitud total de raíz y por clase de diámetro (muy fina: 0,0–0,4 mm, fina: >0,4-1,0 mm, intermedia: >1,0-1.6 mm y grueso: >1,6 mm de diámetro). El diseño experimental fue bloques completos aleatorizados con 10 repeticiones. En total se usaron 160 macetas. Los efectos de los factores experimentales (tratamiento hídrico en cada etapa de desarrollo y materiales de festuca) y sus interacciones sobre las variables respuesta, se analizaron mediante ANOVA. Se analizó el efecto del endófito dentro de la población y del cultivar mediante contrastes. Se empleó el programa estadístico R.

Resultados y Discusión

Las interacciones dobles y triples entre los factores experimentales no fueron significativas (P>0,05) para ninguna de las variables de respuesta. En el estado 5H, la longitud total de raíces no difirió entre los distintos materiales de festuca (1048 ± 60 cm, P=0,084) ni entre tratamientos hídricos (SP: 996 ± 61 cm y CC: 1101 ± 61 cm, P=0,105). Sin embargo, independientemente del tratamiento en 5H, las plantas sometidas a SP en EE mostraron una mayor longitud total de raíces (↑21%) que las crecidas a CC (1168 ± 63 cm y 929 ± 56 cm, respectivamente, P<0,001). Este resultado podría indicar un crecimiento compensatorio durante el período post-inundación hasta la cosecha (*i.e.* 55 días desde EE) en las plantas expuestas a SP, que favorecería la exploración del suelo y la adquisición de nutrientes. La longitud de raíz de todas las clases de diámetro se vio afectada en consecuencia, y aumentó entre un 21% y un 18% en las plantas sometidas a SP con respecto a las sometidas al tratamiento control en EE (raíces muy finas: 977 ± 57 cm y 769 ± 49 cm, P<0,001; raíces finas: 110 ± 6 cm y 94 ± 6 cm; P=0,004, raíces intermedias: 40 ± 4 cm y 34 ± 3 cm; P=0,043, raíces gruesas: 41± 6 cm y 32 ± 4 cm; P=0,044). No se detectaron efectos del endófito silvestre ni seguro sobre la longitud total de raíces por planta ni sobre la longitud de la raíz para todas las clases de diámetro (P>0,05).

Conclusiones

La presencia del endófito no modificó los atributos de los sistemas radicales de las plantas en las distintas condiciones ambientales. La sumersión parcial al inicio de elongación de entrenudos favorecería el desarrollo radical de las plantas de festuca alta independientemente del material genético. Estos resultados explicarían, en parte, el éxito de propagación de esta gramínea en los pastizales de la Pampa Deprimida.

PP 9 Cambios en el banco de semillas de un pastizal serrano (Sistema de Tandilia, Buenos Aires) por la propagación de una especie nativa y otra exótica

Vignolio OR[1]*, Ispizúa NV[1], Angelini HP[1], Echeverría MM[1]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, Balcarce, Argentina. EEA-INTA Balcarce.
*E-mail: ovignoli@mdp.edu.ar

Changes in the soil seed bank of a mountain grassland (Tandilia system, Buenos Aires) under propagation of a native and exotic species

Introducción

El banco de semillas comprende la reserva natural de propágulos viables en el suelo. Representa un reservorio de biodiversidad y provee información del estado y la posibilidad de restauración de los ecosistemas frente a disturbios antrópicos y naturales como la propagación de especies exóticas (Vignolio *et al.* 2021). Los pastizales serranos del Sistema de Tandilia se encuentran bajo pastoreo por vacunos y equinos. Se caracterizan por presentar una importante riqueza florística y su uso proporciona diferentes servicios ecosistémicos. Sin embargo, la propagación de especies vegetales exóticas y nativas puede amenazar dicha riqueza. El objetivo del presente trabajo fue analizar los cambios del banco de semillas del suelo, a través de la emergencia de plántulas, en tres ambientes serranos del Sistema de Tandilia: i) pajonales de *Paspalum quadrifarium*, gramínea nativa; ii) zona del pajonal ocupada por arbustos *Baccharis dracunculifolia* (chilca), especie endémica y iii) en un pajonal invadido por árboles de *Racosperma melanoxylon* (acacias), especie exótica.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en tres ambientes de la Reserva Natural Paititi (Partido de General Pueyrredón, Buenos Aires) en una superficie aproximada de 1 ha (44%, 20% y 36% de las superficies ocupadas por las acacias, chilcas y pajonal, respectivamente). Las muestras de suelo se tomaron con un sacabocados de 2,5 cm de diámetro x 5 cm de profundidad (tarugos). Se tomaron tres muestras por ambiente. Cada muestra estuvo compuesta por 10 submuestras y cada submuestra por 6 tarugos. Se realizó un ensayo en invernáculo, en bandejas aleatorizadas. Se determinaron: los índices de diversidad ($ID=1/\sum(P_i)^2$ y de equitatividad ($IE=D/S$) de Simpson; siendo P_i, la abundancia relativa de la especie i y S la riqueza; el índice de disimilitud florística de Sorensen (IDF): IDF = (a + b) / (2c + (a + b)), donde a = número de especies exclusivas registradas en el banco de un ambiente; b = número de especies exclusivas registradas en el banco de otro ambiente y c = número de especies comunes para ambos ambientes. El valor zootécnico (VZ) para estimar la calidad forrajera, $VZ = \sum P_i \times q_i$, donde P_i es la abundancia relativa de la especie i en una estación y q_i es el valor de calidad forrajera de la especie i (0 mala y 5 excelente forrajera). Las especies fueron clasificadas por su uso: medicinal, forrajera, ornamental, melífera, forestal y comestible. Se elaboró un índice, valor de uso ambiental (VUA), para tener una percepción de los cambios en los servicios ecosistémicos a través del uso de las especies. $VUA = \sum (P_i \times u_i)$, siendo u_i, los usos que puede ofrecer dicha especie (entre 1 a 6). Los datos fueron analizados mediante ANOVA.

Resultados y Discusión

El número de plántulas, la riqueza, el ID y el IE no variaron entre ambientes (Tabla 1), consistente con trabajos previos (Vignolio *et al.* 2021). Los pajonales presentaron mayor VUA, le siguieron las chilcas y las acacias. Las diferencias a favor del pajonal se explican por un mayor número de especies con diferentes usos, medicinales y melíferas (Figura 1). El VZ fue mayor en el pajonal (0,81), le siguieron las chilcas (0,35) y acacias (0,29).

Tabla 1. Valores medios (±EE) de densidad de las plántulas, riqueza (R), índices de diversidad (ID) y de equitatividad (IE) de los bancos de semillas germinables. Letras iguales indican diferencias no significativas entre ambientes (α =0,05).

Variables	Acacias	Pajonal	Chilcas
Pl/m²	13214 ± 3712 a	8459 ± 979 a	6363 ± 613 a
R	24,66 ± 2,51a	28,33 ± 2,08 a	31,66 ± 2,88 a
ID	6,48 ± 0,889 a	6,29 ± 1,30 a	10,05 ± 1,28 a
IE	0,27 ± 0,01 a	0,219 ± 0,031 a	0,32 ± 0,059 a

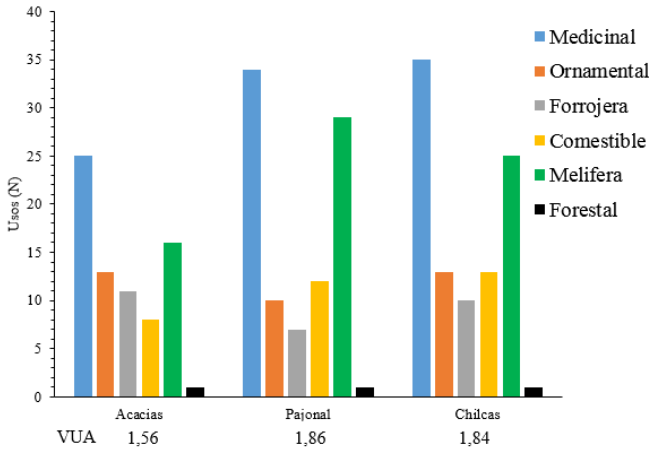


Figura 1. Número de especies con diferentes usos en los bancos de semillas del suelo.

El IDF fue mayor entre el pajonal y las acacias (0,55), que entre el pajonal y las chilcas (0,33). Otro aspecto a destacar es el grupo de las graminoides (juncáceas y ciperáceas), que fue el más abundante en los ambientes, lo cual guarda relación con la producción y longevidad de sus semillas.

Conclusiones

La riqueza del banco de semillas del pajonal no varió respecto al ocupado por las acacias y las chilcas. Sin embargo, los menores valores de VZ y VUA se registraron bajo la propagación de las acacias. La mayor disimilitud florística entre acacias y el pajonal se debe a que en el monte no estaban presentes algunas especies con diferentes usos como forrajeras, medicinales, melíferas, lo cual también explica el menor valor de VZ y VUA.

Bibliografía

Vignolio OR *et al*. (2021). Ecol. Austral. 31:390-399.

PP 10 Suministro de fósforo y estado de nutrición nitrogenada de pasturas de festuca en el sudeste bonaerense

Marino MA*[1], Errecart PM[2], Cicore PL[2], Borrajo CI[3], Wyngaard N[1], Laplacette C, Insua J[1], Berone GD[1,2]
[1]Facultad Ciencias Agrarias-UNMdP. RN226, km73,5; [2]INTA-EEA Balcarce; [3]INTA-Cuenca del Salado.
*E-mail: marino.mariaa@inta.gob.ar

Phosphorus supply and nitrogen nutrition status in tall fescue pastures of southeast of Buenos Aires Province

Introducción

Deficiencias de nutrientes como nitrógeno (N) y fósforo (P) deprimen la producción de forraje. Pero información referida al efecto del P sobre el estado de nutrición nitrogenada de pasturas de festuca es escasa. Este conocimiento mejoraría el diagnóstico nutricional y la eficiencia en el uso de fertilizantes. En pasturas de festuca (*Lolium arundinaceum* (Schreb.) Darbysh), se estudió la producción inverno-primaveral de forraje y el estado de nutrición nitrogenada según abastecimiento de P y de N.

Materiales y Métodos

Se instaló un ensayo en suelo ganadero (Natracualf típico) con pH 8,3, P-Bray 5,3 mg.kg^{-1} y materia orgánica 4,8 % con una pastura de festuca alta (*Lolium arundinaceum* (Schreb.) Darbysh) ecotipo templado, cultivar El Palenque MAG INTA, en INTA Balcarce (37°49'S; 58°15'O). Los períodos evaluados fueron 14-08 al 22-10-2020 (PRI20) y del 29-07 al 01-10-2021 (PRI21). Al inicio de cada período se realizó un corte de emparejamiento (3 cm de altura) y se aplicaron al voleo dosis de P y de N (como superfosfato triple de calcio y urea, respectivamente). Los tratamientos fueron: 0, 50 y 100 kg P.ha^{-1} (0P,50P y 100P, respectivamente); 0, 50, 100, 200, 400 y 600 kg N.ha^{-1} (0N, 50N, 100N, 200N, 400N y 600N, respectivamente). Los datos climáticos registrados fueron: temperatura media diaria del aire 10,8 y 10,8 °C; suma térmica (temperatura base 4°C) 471 y 437 °Cd; lluvias 143 y 153 mm; evapotranspiración potencial 166 y 101 mm; radiación fotosintéticamente activa incidente 525 y 316 Mj m^{-2} d^{-1}, para los períodos evaluados en 2020 y 2021, respectivamente.

Los tratamientos se aplicaron en parcelas (1,5x4 m) en bloques aleatorizados con tres repeticiones. En cada período se realizaron cinco muestreos desfasados en el tiempo, cortando con tijera biomasa aérea acumulada (BA) presente en un marco de 0,1 m^2 (aproximadamente 3 cm desde el nivel del suelo). El material se secó en estufa (48 horas, 60ºC) y se calculó el porcentaje de materia seca y la BA (t MS.ha^{-1}) y la respuesta aparente al N aplicado (RNap=BA_{XN}-BA_{0N}/dosis XN). Se analizó el porcentaje de N en planta (%N) y se calculó el índice de nutrición nitrogenada para cada tratamiento y fecha de muestreo como INN=%N actual/%N crítico. Un INN ponderado (INNp) para cada tratamiento fue obtenido en PRI2020 y PRI2021 (Lemaire y Ciampitti, 2020). Se realizó ANOVA (P<0,05) y comparación de medias (LSD, 0.05).

Resultados y Discusión

El N agregado incrementó la BA en ambos períodos (P<0,05). En PRI21 se detectó interacción significativa NxP. En general la BA de los tratamientos con P fue numéricamente superior a 0P, pero sólo en PRI21 con 200N este efecto fue significativo (Tabla 1). Para 50N las RNap, sin agregado de P fueron 43 y 45% de las obtenidas con 50P (PRI20: 8 y 19 y PRI21: 14 y 30 kg MS/kg N aplicado para 0P y 50P, respectivamente). Para las restantes dosis N, así como para el tratamiento 100P, las diferencias registradas en la RNap entre 0P y 50P o 100P fueron menores o nulas.

Tabla 1. Biomasa aérea acumulada en PRI20 y PRI21 (t MS.ha^{-1}) para dosis N y P.

DosisN	PRI20	PRI21			
		0P	50P	100P	P
0	2,94 a	1,49 a A	1,59 a A	1,77 a A	0,777
50	3,63 a	2,17 ab A	3,09 b A	2,70 b A	0,215
100	4,40 b	2,94 bcA	3,66 bc A	3,80 c A	0,231
200	4,75 b	3,41 c A	3,77 bc B	3,86 c B	0,032
400	5,75 c	3,45 c A	4,07 bc A	4,33 c A	0,595
600	5,54 c	5,7 d A	4,34 c A	5,62 d A	0,111
L.S.D.		1,14	1,10	0,73	
Valor de *P:*					
N	<0,0001	0,0006	0,0028	<0,0001	
P	0,16				
NxP	0,877		0,011		

Medias con letras minúsculas similares no difieren entre dosis de N. Medias con letras mayúsculas similares no difieren entre dosis P (P>0,05).

La relación de BA relativa (biomasa medida para cada tratamiento en relación a la máxima de cada período) en función del INNp (Figura) muestra un fuerte control del estado de nutrición nitrogenada sobre la producción de forraje de festuca, independientemente del tratamiento P.

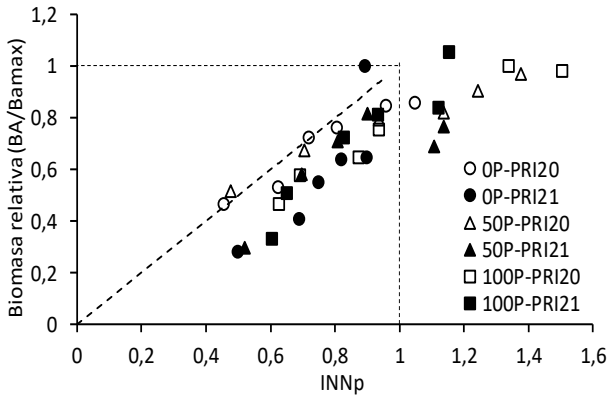


Figura 1. Biomasa relativa (BA/BAmax) para PRI20 y para PRI21 en función del Indice de nutrición nitrogenada ponderado (INNp).

Conclusiones

La disponibilidad de N incrementó la producción de forraje en ambos ciclos, con efecto del agregado de P sólo en la segunda primavera. Se comprobó el control que ejerce el estado de nutrición nitrogenada sobre la acumulación de biomasa, pero mayor estudio es necesario para entender el efecto del P agregado.

Agradecimientos

Financió: Proyectos INTA PE-I007, FCA-UNMDP AGR603/20, AGR682/22. Empresas Profertil y Nutrien.

Bibliografía

Lemaire G, Ciampitti I. (2020) Plants 2:9 (10):1309.

PP 11 Efectos de la utilización del cincel sobre la producción de una pastura implantada de agropiro en un ambiente semiárido. Estudio de caso. Comunicación

Lauric A[1]*, De Leo G[1], Cerdá C[1], Torres Carbonell C[12]
[1]Agencia de Extensión Rural Bahía Blanca - C. Rosales. EEA INTA Bordenave. [2]Dpto. Agronomía, Universidad Nacional del Sur (UNS), Bahía Blanca, Argentina.
*E-mail: lauric.andrea@inta.gob.ar

Use of the cincel on an implanted pasture of Thinopyrum ponticum in a semi-arid environment. Case study. Communication

Introducción

Las pasturas de agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum*), son un eslabón fundamental en la producción ganadera, especialmente en zonas semiáridas donde los factores climáticos, principalmente precipitación, son muy erráticos en cantidad y distribución (Mazzanti *et al.*, 1992). Las especies perennes poseen varios beneficios entre los que se destacan el incremento y la estabilidad de los niveles de producción. Constituyen un recurso disponible por muchos años, por lo que cobran relevancia los manejos de pastoreo y otras medidas de mantenimiento que se puedan tener en cuenta para lograr un uso eficiente de dicha pastura (Kruger H., 1996). Luego de tres años de pastoreo consecutivos, generalmente se produce una caída de la producción que se atribuye a un problema de compactación como factor principal. Por este motivo se realizó una experiencia con la intervención del arado cincel con el objetivo de evaluar la producción de forraje sobre la pastura implantada de agropiro.

Materiales y Métodos

El sitio experimental está ubicado en el Establecimiento "El Trébol" localizado en Cabildo, partido de Bahía Blanca. El clima se define como semiárido, con un promedio anual de precipitaciones de 628,1 mm (1960-2022). El suelo del lote es de textura franco limosa y su profundidad es de 60 cm. Previamente a la experiencia se realizó un análisis de suelo: pH 7, Pe 16ppm y materia orgánica 2%. El agropiro sobre el cual se realizó el uso de cincel fue sembrado el 04-08-2010, sin acompañante, utilizando una sembradora de surco profundo distanciada a 25cm entre hileras y con una rastra liviana delante. La densidad de siembra fue de 25kgha^{-1} sin fertilización de base. La utilización del cincel se realizó en el mes de mayo de 2013, en forma perpendicular a la línea de siembra intentando evitar el descalce de plantas, dejando testigos intercalados. El ancho de trabajo fue de tres metros, utilizándose púas convencionales a una profundidad de 0,20m. La unidad experimental fue una parcela de 1m^2. Se utilizó un diseño en bloques completos aleatorizados con tres repeticiones. Los tratamientos fueron Testigo sin cincel (Tsc) y Tratamiento con cincel (Tcc). En las fechas detalladas se realizaron las siguientes determinaciones para cada tratamiento: 1° fecha 10-10-13 solamente se contó número de matas.ha^{-1}. En la 2º fecha 22-11-13 y 3º 27-3-14 se determinó producción de forraje (kg MS ha^{-1}) y calidad. El momento de corte se estableció cuando la pastura llego a los 20 cm de altura, cosechando material hasta los 5cm para cada unidad experimental, 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 resultados fueron analizados mediante ANOVA (*P*=0,05).

Resultados y Discusión

En la primera fecha de evaluación se registró que el tratamiento Tcc presento un 22% menos de matas que el testigo (Tcc 34 ± 2,11 a y Tsc 48 ± 7,58 b). Al ser una pastura de alta densidad por m^2, la perdida de matas fue aceptable por la compensación de las mismas. La producción de forraje (Tabla 1) en Tcc presentó un aumento de producción del 55%, y en la segunda fecha fue de un 35% con respecto al Tsc con diferencias significativas. Dicho aumento es importante teniendo en cuenta las características edafoclimáticas de la zona. En cuanto a la calidad de forraje para PB (%) no se evidenciaron diferencias significativas (*P*<0,05) entre tratamientos para ambos cortes. Sin embargo, para DIVMS (%) se hallaron diferencias significativas en el 2° corte.

Tabla 1. Parámetros evaluados del forraje (media±desvío estándar).

	T	PMS (kg MS ha^{-1})	PB (%)	DIVMS (%)
1° corte	Tsc	2143±350 a	9,84±0,27 a	62,44±3,31 a
	Tcc	3874,9± 131 b	10,77±2,04a	63,69 ± 6,38 a
2° corte	Tsc	565,7±164 a	6,87±0,76 a	53,86±3,36 a
	Tcc	1850,5±252 b	6,11±0,22 a	47,36±1,74 b

Ref. sin cincel (Tsc) con cincel (Tcc).
Letras diferentes indican diferencias significativas (*P*<0,05) entre tratamientos.

Conclusión

El uso del cincel en pasturas implantadas en suelos compactados tuvo resultados muy positivos para ese año en particular. Sin embargo, es necesario continuar con el seguimiento a lo largo de los años debido a que el efecto del laboreo puede ser afectado por la intensidad de pastoreo, las condiciones edafológicas específicas de cada lote y/o las condiciones climáticas. Por lo anterior sería importante evaluar si la situación por compactación se vuelve a repetir en un periodo corto de tiempo.

Bibliografía

Mazzanti A *et al*. (1992). Manual de descripción. CERBAS. INTA. Pp. 32-33.
Kruger H (1996). Ciencia del Suelo 14:104-106.

PP 12 Efectos de la utilización de cincel en presiembra sobre la producción y calidad de forraje en una pastura de *Panicum coloratum.* Estudio de caso. Comunicación

Lauric A[1]*, De Leo G[1], Cerdá C[1], Torres Carbonell C[12]
[1]Agencia de Extensión Rural Bahía Blanca. EEA INTA Bordenave. [2]Dpto. Agronomía, Universidad Nacional del Sur (UNS)
*E-mail: lauric.andrea@inta.gob.ar

Use of cincel before seeding on production and quality in Panicum coloratum. Case study. Communication

Introducción

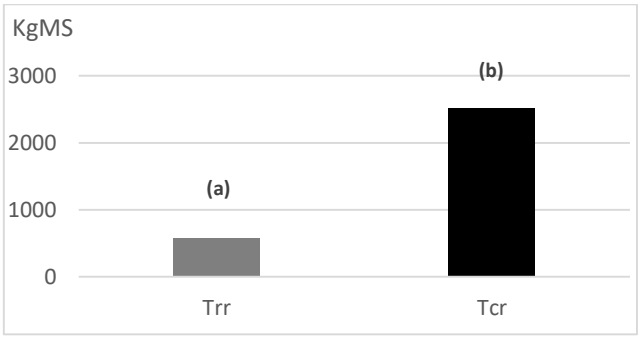
La región semiárida se caracteriza por presentar densificaciones naturales del suelo, compactación superficial y piso de arado como consecuencia de esquemas invariables de labranza (Kruger, 1996). Cualquiera de estas limitantes puede poner en peligro la implantación y el desarrollo posterior de los cultivos, especialmente de las pasturas perennes. Este tipo de recurso se dispondrá por muchos años, por lo que será un capital instalado y habrá que tener los máximos recaudos en la implantación para su logro (Pesqueira, 2017). De esto cobra importancia la elección y preparación previa del lote. El objetivo de esta experiencia fue evaluar el impacto del uso del cincel previo a la siembra de una pastura de mijo perenne (*Panicum coloratum*) sobre la producción y calidad de forraje al primer pastoreo.

Materiales y Métodos

El sitio experimental está ubicado en el Est. "Tres Mojones", Bahía Blanca. El clima es semiárido, con un promedio anual de precipitaciones de 632,1 mm (1960-2022). El lote venía con varios años de agricultura continúa en labranza convencional. La textura era franco-franco arcilloso (0-60cm). El análisis de suelo: pH 6,5, Fósforo extractable 16 ppm y materia orgánica 2,15%. Los tratamientos consistieron en dos formas de preparación del suelo antes de la implantación. Por un lado, se utilizó primero arado cincel buscando una labor vertical y luego rastra de discos (tratamiento Tcr) y para el testigo se realizaron dos pasadas habituales con la rastra de disco (tratamiento Trr). El ancho de labor del arado cincel fue de 4m y la profundidad efectiva de 20cm aproximadamente. En el caso de la rastra se utilizó una de 40 discos de tipo doble acción para mejorar la cama de siembra con un ancho de 4,60 y una profundidad efectiva de 12cm aproximadamente. Para ambos tratamientos las prácticas se realizaron en septiembre (1° labor) y diciembre del año 2012 (2° labor). El mijo perenne se implantó sin fertilización de base, el 15/12/2012 a una densidad de siembra de 6 kg ha^{-1} sin peletear. Las precipitaciones ocurridas fueron poco uniformes y, en general, menores a las históricas de la zona (458 mm). El primer pastoreo se realizó a fines de marzo de 2014, momento en que se realizó el corte para la determinación de la producción de forraje (kg MS ha^{-1}) a una altura habitual de pastoreo de 7 cm y la superficie de muestreo fue 1 m^2 con tres repeticiones por tratamiento. Luego se envió al laboratorio para determinar Proteína Bruta (PB%) y Digestibilidad (%DIVMS.). Los datos se analizaron mediante ANOVA (*P*=0,05).

Resultados y Discusión

En el caso Tcr, se cuadruplicó la producción de forraje (2509,78±740) en relación con el tratamiento testigo, Trr (568,64±97) (Fig. 1.), hallándose diferencias significativas entre tratamientos. Con respecto a la calidad del forraje, se encontraron mayores niveles en PB% y DIVMS% en el Tcr comparado con el testigo, las dos con diferencias significativas entre tratamientos (Tabla 1). Se observó que posiblemente al intervenir en los problemas de compactación, hubo un impacto positivo sobre las variables nutricionales y de humedad del suelo, repercutiendo positivamente en los valores de producción y calidad.



Ref. Cincel+rastra (Tcr) rastra+rastra (Trr). Letras diferentes indican diferencias significativas (*P*<0,05) entre tratamientos.

Figura 1. Producción de materia seca (PMS kg MS ha^{-1}) para cada tratamiento.

Tabla 1. Parámetros de calidad: PB (%) y DIVMS (%) evaluados de la muestra (media ± Desvío Estándar).

Tratamiento	PB (%)	DIVMS (%)
Tcr	10,45 ± 1,30 a	66,56 ± 3,08 a
Trr	5,20 ± 0,51 b	56,45 ± 0,42 b

Valores expresados como proteína bruta equivalente en g/100 ml de producto. (*) % DIVMS = 88,9- (% FDA * 0,779). Letras diferentes indican diferencias significativas (*P*<0,05) entre tratamientos.

Conclusiones

Los resultados obtenidos nos permiten concluir, que la utilización del cincel durante la preparación de lote, permitió ser una estrategia de impacto previo a la implantación de una pastura perenne, bajo estas condiciones edafoclimáticas de la zona y antecedentes de uso de suelo. Aumentando en varias veces el valor de producción de forraje en ese momento particular. Sería interesante seguir evaluando situaciones similares para poder establecer si hay efectos de largo plazo o son solo de corto plazo.

Bibliografía

Kruger H (1996). Ciencia del suelo 14:104-106
Pesqueira J *et al.* (2017). RIA. 43(3), 231-238.

PP 13 Curvas de calidad de pasturas templadas en el sudoeste bonaerense. Estudio de caso

Lauric A[1]*, De Leo G[1], Torres Carbonell C[12]
[1]Agencia de Extensión Rural Bahía Blanca - C. Rosales. EEA INTA Bordenave. [2]Dpto. Agronomía, Universidad Nacional del Sur (UNS), Bahía Blanca, Argentina.
*E-mail: lauric.andrea@inta.gob.ar

Quality curves of temperate pastures in the SW of the province of Buenos Aires Buenos Aires. Case study

Introducción

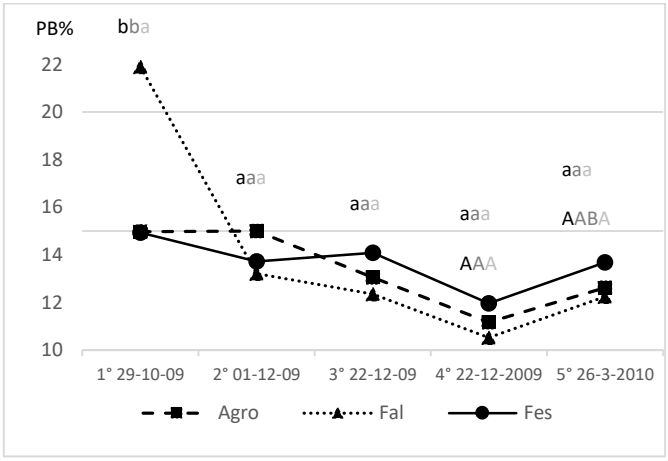
La siembra e implantación de especies perennes en zonas semiáridas constituye una alternativa que permitiría aumentar la generación de forraje con relativa estabilidad y flexibilidad; disminuyendo riesgos económicos, ambientales y de impacto social. En función de lo anterior es necesario conocer el comportamiento de las pasturas perennes a lo largo del año referido a la producción y la calidad para generar una cadena forrajera adecuada según categorías y sistema productivo. Entendiendo como cadena forrajera a la forma de utilización de los recursos disponibles según tiempo y forma. Las pasturas templadas en la región pampeana aportan la mayor producción y calidad de forraje en la primavera, con un segundo pico sobre el otoño temprano (Marino *et. al*., 2005). Esto dependerá de varios factores críticos, como temperatura, humedad y nutrientes entre los más importantes. En este sentido el objetivo de este trabajo fue generar curvas de calidad de tres pasturas templadas perennes implantadas en el SO bonaerense.

Materiales y Métodos

El sitio experimental se ubicó en la localidad de Cabildo, Partido de Bahía Blanca. El clima se define como semiárido, con un promedio anual de precipitaciones de 628 mm (1960-2022), 45 y 18% inferior al promedio para el año 2009 y 2010 respectivamente. El suelo del lote es de textura franca limosa, profundidad de 60 cm, pH 8, Pext 16ppm y Materia orgánica 2,5%. Las pasturas evaluadas fueron agropiro (*Thinopyrum ponticum*), festuca (*Festuca arundinácea*) y falaris (*Phalaris aquatica*) implantadas de manera convencional en el año 2007 con una máquina experimental a 21cm de distancia entre surcos. La densidad de siembra fue de 12, 12 y 8 kg ha^{-1} de festuca, agropiro y falaris respectivamente. El seguimiento se realizó en parcelas de 2 x 4 metros donde la unidad experimental fue de $1m^2$ para lo cual se utilizó un diseño en bloques completos aleatorizados con tres repeticiones. Las parcelas presentaban riego en manto. El momento de corte se estableció cuando la pastura llego a los 20 cm de altura, cosechando material hasta los 7 cm para cada unidad experimental, para la obtención del peso fresco y el porcentaje de materia seca. Las fechas de corte evaluadas fueron durante el periodo noviembre de 2009 a abril de 2010, con 5 cortes: 1º 29-10, 2º 01-12, 3º 22-12-2009, 4º 29-01 y 5º 26-3-2010. 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).

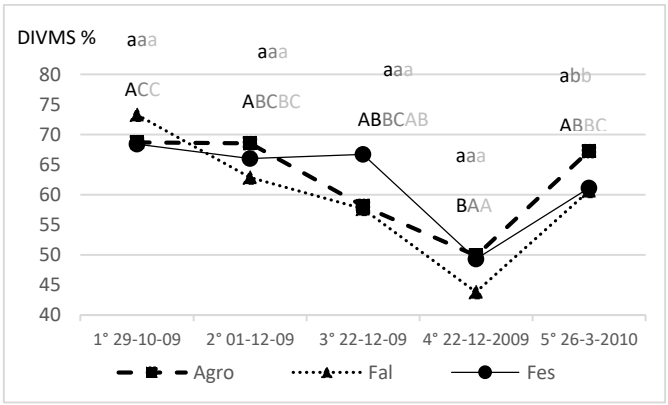
Resultados y Discusión

La calidad de las especies templadas evaluadas en cada fecha de corte no presentó diferencias significativas entre ellas, a excepción de la pastura de falaris, que en el primero tuvo valores superiores de PB. Las curvas de calidad para las 5 fechas correspondientes a la PB (%) y la DIVMS (%) en las pasturas de agropiro, festuca y falaris tuvieron un comportamiento similar, corroborando los momentos de mayor nivel de calidad con la bibliografía existente (Fig. 1 y 2). En el primer corte presentaron un pico máximo de DIVMS (%) y PB (%) y un mínimo en el cuarto corte, mostrando un comportamiento decreciente desde primavera hasta el verano, para luego subir en la fecha de otoño. La DER% (desvio estándar relativo) para PB% estuvo comprendido entre 6-22 y la DIVMS% entre 2-13.



Ref. Agropiro (Agro), Falaris (Fal) y Festuca (Fes). Letras diferentes indican diferencias significativas (*P*<0,05) entre tratamientos. PB% Agropiro (a) Festuca (a) Falaris (a). Cortes Agropiro (A) Festuca (A) Falaris (A).

Figura 1. Curvas de PB de las pasturas templadas Agropiro



Agropiro Falaris Festuca (Aaa) Letras diferentes indican diferencias significativas (*P*<0,05) entre tratamientos. Dig. Agropiro (a) Festuca(a) Falaris (a). Cortes Agropiro (B) Festuca (B) Falaris (A)

Figura 2. Curvas de DIVMS de las pasturas templadas

Consideraciones finales

Las curvas de calidad de las diferentes pasturas siguieron una tendencia similar en función del momento del año. La información local que surge permite ser una herramienta para la toma de decisiones al momento de gestionar la utilización del forraje.

Bibliografía

Marino M *et al.* (2010). Revista fertilizar, 14: 9-14.

PP 14 *Azospirillum spp.* como inoculante en Agropiro alargado 1. Fitomasa aérea

Caldentey FJ[1,2]*, Oliva F [2], Villalba N[2], Portela G[2]
[1]EEA Cuenca del Salado (INTA); [2]Facultad de agronomía (UNICEN).
*E-mail: caldentey.francisco@inta.gob.ar

Azospirillum spp. as an inoculant on tall wheatgrass 1. Aerial phytomass

Introducción

La eficiencia de implantación de pasturas en general es baja. Si se considera ambientes con limitantes edáficas como salinidad y/o alcalinidad donde se siembran pasturas de agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum* (Podp.) Barkworth and D. R. Dewey) la implantación es aún más errática.

Existen numerosas rizobacterias promotoras del crecimiento de las plantas (PGPR, por sus siglas en inglés) cuya mayor acción la ejercen en los estadios iniciales del cultivo principalmente (Domingues Duarte *et al.*, 2020). Entre ellas, las del género *Azospirillum* se caracterizan por la producción de ácido indol-acético (AIA) que promueve un mayor desarrollo radicular, mayor número de ramificaciones en raíces y mayor crecimiento de la planta. Si bien existen numerosos inoculantes comerciales que incluyen en su formulación *Azospirillum spp.* también se lo puede encontrar como habitante natural en la rizosfera de agropiro alargado. El **objetivo** del trabajo fue evaluar el efecto de la inoculación de agropiro alargado con una cepa nativa aislada de la raíz de plantas de esta especie creciendo en un suelo salino-alcalino (Az33), y una cepa de uso comercial como es la Az39.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en la Facultad de Agronomía de Azul (UNICEN) en cámaras de crecimiento (19hs de luz por día y 16,5 °C), y consistió en comparar la producción de fitomasa de agropiro alargado luego de desarrolladas 6 hojas. Se sembraron tres semillas de agropiro alargado en macetas (se utilizó el peso promedio de fitomasa por cada maceta) de 3 litros de capacidad (4 repeticiones) cuyos tratamientos fueron: Testigo sin inocular (T0), inoculado con Az33 e inoculado con Az39. Como sustrato para el crecimiento de las plantas se utilizó tierra traída de bajos alcalino-salinos (pH: 8,8; CE 2330 µS/cm; Na extractable 8,21cmol/kg). Esta tierra se esterilizó mediante tindalización para considerar sólo el efecto del inoculante que se utilizó sin interferencias de otras bacterias del suelo. Se utilizaron dos variedades de agropiro diferentes (H: alto vigor de implantación, de 2005 y V: de 1981). Se realizaron 2 cortes cuando la planta tenía tres hojas completamente desarrolladas. Se cortó dejando 2 cm de lámina de hoja verde como remanente.

Se utilizó un diseño en bloques completos aleatorizados y se evaluó la fitomasa (gMS/maceta) producida por planta en cada uno de los cortes. Los resultados se analizaron mediante ANVA.

Resultados y Discusión

No se encontraron efectos significativos por variedad de Agropiro por lo que se utilizó el promedio de ambos para las comparaciones. El primer corte se realizó 62 días posteriores a la siembra, siendo el tratamiento Az39 numéricamente mayor, seguido por el tratamiento Az33 (sin diferir estadísticamente entre sí) y luego el testigo (Tabla 1). El segundo corte se realizó 75 días posteriores al primer corte, donde el tratamiento Az39 fue el de mayor acumulación de fitomasa (Tabla 1). Si se considera el acumulado en ambos cortes el tratamiento Az39 fue el de mayor acumulación y los tratamientos Az33 y testigo no difirieron estadísticamente entre sí (Tabla 1).

Conclusiones

Azospirillum Az39 demostró promover el crecimiento de Agropiro alargado en las condiciones del presente ensayo.

Si bien *Azospirilum* Az33 no fue significativamente superior al testigo mostró potencial efecto promotor del crecimiento en las etapas iniciales del cultivo.

Agradecimientos

A la Facultad de Agronomía de Azul por brindar la infraestructura para desarrollar el ensayo.

Al Laboratorio Integrado de Microbiología de Suelos y Alimentos (LIMAyA) donde se realizaron los aislamientos y tratamientos de inoculación.

Bibliografía

Domingues Duarte CF, Cecato U, Biserra TT, Mamedio D, Galbeiro S (2020) Rev Mex Cienc Pecu 11(1): 223-240.

Tabla 1. Peso seco total (g) por plata de Agropiro alargado según tratamiento de inoculación

Inoculación	Corte 1	Corte 2	Total
Az39	1,10 a	1,46 a	2,56 a
Az33	0,96 ab	1,04 b	2,00 b
T0	0,8 b	1,06 b	1,75 b

PP 15 *Azospirillum spp.* como inoculante en Agropiro alargado 2. Fitomasa radicular

Caldentey FJ[1,2]*, Oliva F [2], Villalba N [2], Portela G [2]
[1]EEA Cuenca del Salado (INTA); [2]Facultad de agronomía (UNICEN).
*E-mail: caldentey.francisco@inta.gob.ar

Azospirillum spp. as inoculant on tall wheatgrass 2. Root phytomass

Introducción

La eficiencia de implantación de pasturas en general es baja. Si se considera ambientes con limitantes edáficas como salinidad y/o alcalinidad donde se siembran pasturas de agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum* (Podp.) Barkworth and D. R. Dewey) la implantación es aún más errática.

Existen numerosas rizobacterias promotoras del crecimiento de las plantas (PGPR, por sus siglas en inglés) cuya mayor acción la ejercen en los estadios iniciales del cultivo principalmente (Domingues Duarte *et al.*, 2020). Entre ellas, las del género *Azospirillum* se caracterizan por la producción de ácido indol-acético (AIA) que promueve un mayor desarrollo radicular, mayor número de ramificaciones en raíces y mayor crecimiento de la planta. Si bien existen numerosos inoculantes comerciales que incluyen en su formulación *Azospirillum spp.,* también, se lo puede encontrar como habitante natural en la rizosfera de agropiro alargado. El **objetivo** del trabajo fue evaluar el efecto de la inoculación de agropiro alargado con una cepa nativa aislada de la raíz de plantas de agropiro alargado creciendo en un suelo salino-alcalino (Az33), y una cepa de uso comercial como es la Az39.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en la Facultad de Agronomía de Azul (UNICEN) en cámaras de crecimiento (19hs de luz por día y 16,5 °C), y consistió en comparar la producción de fitomasa radicular de agropiro alargado luego de desarrolladas 6 hojas. Se sembraron tres semillas de agropiro alargado en macetas (se utilizó el peso promedio de fitomasa radicular por cada maceta) de 3 litros de capacidad (4 repeticiones) cuyos tratamientos fueron: Testigo sin inocular (T0), inoculado con Az33 e inoculado con Az39. Como sustrato para el crecimiento de las plantas se utilizó suelo de bajos alcalino-salinos (pH: 8,8; CE 2330 µS/cm; Na extractable 8,21cmol/kg). Esta tierra se esterilizó mediante tindalización para solo considerar el efecto del inoculante que se utilizó sin interferencias de otras bacterias del suelo. Se utilizaron dos variedades de agropiro diferentes (H: alto vigor de implantación, de 2005 y V: de 1981). Luego de dos cortes desde la siembra (137 DDS) se extrajeron las plantas y se evaluó volumen radicular (en cm^3/planta, por desplazamiento de agua) y peso seco radicular (g/planta).

Se utilizó un diseño en bloques completos aleatorizados y se analizaron los resultados mediante ANVA.

Resultados y Discusión

Para el volumen de raíces no se encontraron efectos significativos de variedad (P=0,14) por lo que se analizó solo el efecto del inoculante. El volumen de raíces del tratamiento inoculado con Az39 fue numéricamente mayor, sin diferir estadísticamente del tratamiento con Az33. El testigo fue el de menor volumen de raíces (Tabla 1).

Respecto del peso seco de raíces solo la variedad de agropiro resultó significativa. Se determinó que la variedad V fue mayor que la variedad H (Tabla 2).

Conclusiones

La cepa Az39 resultó superior en cuanto al volumen de raíces con respecto del testigo, lo que confirma que la inoculación con *Azospirillum* produce mayor volumen de raíces. En cuanto al peso seco de las raíces, en este ensayo resultó que la variedad "V" fue significativamente mayor a la variedad "H" a pesar de que ésta última tiene mayor mejoramiento en cuanto a sus características productivas que la anterior. Es necesario confirmar ésta respuesta con ensayos específicos y ver cómo se relaciona con la funcionalidad de *Azospirilum* como promotor.

Bibliografía

Domingues Duarte CF, Cecato U, Biserra TT, Mamedio D, Galbeiro S (2020). Rev Mex Cienc Pecu 11(1): 223-240.

Agradecimientos

A la Facultad de Agronomía de Azul por brindar la infraestructura para desarrollar el ensayo.

Al Laboratorio Integrado de Microbiología de Suelos y Alimentos (LIMAyA) donde se realizaron los aislamientos y tratamientos de inoculación.

Tabla 1. Volumen de raíces (cm^3) por plata de Agropiro alargado según tratamiento de inoculación

Inoculación	Volumen
Az39	133,1 a
Az33	87,5 ab
T0	81,2 b

Tabla 2. Peso seco de raíces (g) por planta de Agropiro alargado según variedad

Variedad	Peso seco
V	28,7 a
H	14,0 b

PP 16 Pasto Nilo en bañados correntinos: tasa de crecimiento, producción estacional y calidad nutritiva

Borrajo CI[3]*, Mandagaran F[2], Losada M[2], Storti MG[1]
[1] AER Santo Tomé/EEA Mercedes/CRC/INTA. [2] CREA Aguapey. [3] EEA Cuenca del Salado/CERBAS/INTA.
*E-mail: borrajo.celina@inta.gob.ar

Nile grass in Corrientes marshes: growth rate, seasonal production and nutritional quality

Introducción

Acroceras macrum conocida como "pasto nilo", es una gramínea perenne C3 de crecimiento primavero-estival y propagación vegetativa, originaria de las riberas del Río Nilo en África. Fue introducida a Corrientes ('79) como forrajera por su gran tolerancia a anegamiento y heladas, superior a las gramíneas C4 sembradas (Altuve *et al*., 1994). Es difundida en zonas inundables como los bañados correntinos. Los datos publicados sobre curva de crecimiento, estacionalidad de la producción y calidad nutritiva del forraje obtenidos en esos ambientes. El objetivo del trabajo fue estudiar diferentes pasturas de pasto Nilo plantadas en bañados correntinos, para generar información acerca de la curva de crecimiento, la producción y calidad estacional del forraje.

Materiales y Métodos

En Corrientes, en ambientes bajos de bañado y clima subtropical (Est. La Morocha, 28° 0´1´´S, 56° 47´32´´O) en diferentes pasturas de Pasto Nilo, se realizó un ensayo con diseño en franjas sobre 2 pasturas lindantes, denominadas: PN03 y PN04. La pastura PN03 fue plantada en nov/03 con 80 kg PDA/ha, en un suelo con pH 6,9, P 3,7ppm, K 0,04 cmol/kg, Al 0,03cmol/kg, CE: 0,44mmho/cm y MO 2,0%. Y PN04 fue plantada en jul/04, sin fertilización, en un suelo con pH 4,5, P 2,9ppm, K 0,12cmol/kg, Al 6,35 cmol/kg, CE 0,04mmho/cm y MO 2,2%. Por pastura se colocaron 3 jaulas de clausura móviles (1 m^2) distribuidas al azar (previo corte a 5 cm del suelo) y se evaluó el crecimiento del forraje en 3,5 años (30/dic/05 al 9/sep/09) cosechando (0,25 m^2 central, a 5 cm del suelo) con una frecuencia de 35 días±5 de Sep a May, y de 95 días±5 de Jun a Ago. Por corte se secó el forraje en estufa a 50°C hasta peso constante, se calculó la materia seca (MS, kg/ha) y se estimó la tasa de crecimiento como la MS/días entre cortes (TC, kg/ha/día). La TC se transformó a promedios ponderados mensuales por año (White *et al*. 2008). La producción estacional (MSEst) fue estimada agrupando los cortes de MS de primavera (Pri. Sep-Oct-Nov), verano (Ver. Dic-Ene-Feb), otoño (Oto.: Mar-Abr-May) e invierno (Inv.: Jun-Jul-Ago) en cada año y con MSEst de Pri, Ver y Oto se analizó la calidad nutritiva, estimado: energía metabolizable (EM), digestibilidad *in vitro* de la MS (Dig), concentración de P, K y Na, proteína bruta (PB), fibra detergente neutro (FDN) y fibra detergente ácida (FDA) en 2 años, en el Lab. de Química-Nutrición Animal EEA Mercedes-CRC. Se realizó análisis de varianza (efecto Pastura, Año y Mes o Estación, y sus interacciones) y comparación de medias (LSD), considerando $P<0,05$ (Proc mixed/pdiff, SAS).

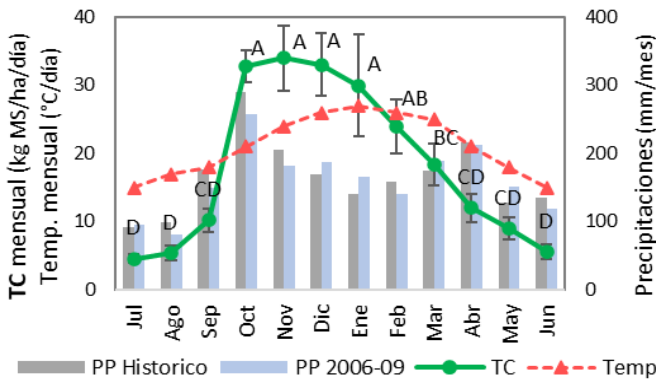


Figura 1: Tasa de crecimiento de pasto Nilo (TC), temperatura media histórica (Temp.) y precipitaciones (PP) histórica y 2006-09. Datos climáticos de AER Santo Tome. En TC, letras distintas indican diferencias significativas entre meses ($P<0,05$).

Resultados y Discusión

La TC fue diferente entre meses, con mayores valores entre Oct y Feb, intermedia en Mar, seguida de Abr, May y Sep, y las menores entre Jun y Ago (Figura 1). Las pasturas no mostraron diferencias entre sí (*P*: 0,7563), ni entre años (*P:* 0,0756), ni interacciones (*P*: >0,05). La TC estaría asociada positivamente con la temperatura y potenciada por el desarrollo reproductivo en Oct y Nov; en cambio durante el verano, en especial en enero, se registra una mayor variación en TC pudiendo deberse a sequías transitorias de diferente intensidad asociadas a mayores temperaturas, escasas lluvias y diferente microrelieve (jaula). Coincidiendo con reportes de baja tolerancia a sequias en pasto Nilo (Altuve *et al*., 1994). La MSEst fue superior en Pri y Ver, intermedia en Oto y mínima en Inv (Tabla 1), sin diferencias entre pasturas (*P:* 0,6587), años (0,0972), ni interacciones (*P*: >0,05). En cambio, la calidad nutritiva fue superior en Pri e inferior en Ver, con valores intermedios en Oto, para la mayoría de las variables (Tabla 1), sin diferencias entre pasturas, años, ni interacciones ($P>0,05$). Los valores de calidad nutritiva en Pri fueron superiores a los reportados en pasto Nilo para otros ambientes correntinos (Gandara *et al.,* 2018). Se destaca la alta TC a la salida del inverno y el crecimiento del forraje con alta calidad nutritiva.

Conclusiones

En bañados correntinos se obtuvo la primera curva de crecimiento de pasto Nilo, con mayores tasas de crecimiento entre Oct-Feb y una calidad forrajera superior en primavera e intermedia en otoño. Se destaca la importancia de esta especie en la región en ambientes con anegamiento.

Tabla 1. Producción y calidad del forraje estacional: materia seca (MSEst, kg/ha), energía metabolizable (EM, Mcal/kg), digestibilidad in-vitro MS (Dig, %), porcentaje de P (%), K (%) y Na (‰), proteína bruta (PB, %), fibra detergente neutro y ácida (FDN y FDA, %).

	MSEst	EM	Dig	P	K	Na	PB	FDN	FDA
p	***	***	***	*	ns	*	***	ns	***
Pri	2640a	2,5a	69a	0,24a	1,7	0,9a	18a	55	25c
Ver	2723a	2,1c	59c	0,16b	1,7	0,9a	10b	57	37a
Oto	1273b	2,3b	65b	0,17b	1,8	0,6b	16a	56	30b
Inv	529c								
de	*120*	*0,1*	*3*	*0,03*	*0,1*	*0,2*	*2*	*3*	*4*

Valores de probabilidad, ns: *P*> 0,05 no significativo, significativo * si *P*< 0,05 y *** si *P*< 0,001. Por variable, letras distintas indican diferencias significativas entre estaciones (*P*< 0,05), y de: desvío estándar de la media. Medias por estación registrada en distintos años y 2 pasturas.

Bibliografía

Altuve S *et al.* (1994) INTA NyC **296**, 4.
Gandara L *et al.* (2018). RAPA **38**, 1, 240.
White TA *et al.* (2008) Grass Forage Sci **63**, 339-349.

PP 17 Festuca fertilizada con P y N en la Cuenca del Salado: producción de forraje en rebrotes inverno-primaverales

Borrajo CI[1]*, López Valiente S[1], Laplace L[1], Marino MA[2], Cicore PL[2,3], Errecart PM[2, 3], Berone GD[2, 3]
[1]EEA Cuenca del Salado-CERBAS/INTA; [2]Facultad de Ciencias Agrarias-UNMdP; [3]EEA Balcarce-CERBAS/INTA.
*E-mail: borrajo.celina@inta.gob.ar

Fescue fertilized with P and N in Cuenca del Salado: forage production in winter-spring regrowth

.**Introducción**

La festuca alta (*Lolium arundinacea*) es una importante forrajera en ambientes ganaderos de la Cuenca del Salado, los cuales presentan suelos con severas deficiencias de P y N. La sustentabilidad demanda nuevos estudios para ajustar la respuesta al suministro de P y N en el crecimiento de festuca en ambientes ganaderos. Por ello, el objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la fertilización con P y N sobre la producción de forraje de festuca, en rebrotes inverno-primaverales durante 3 años, en un suelo con bajo nivel de P de aptitud netamente ganadera.

Materiales y Métodos

En una pastura de festuca implantada hace 50 años, en un suelo *Natracualf típico* (datos 0-20 cm: pH=8,3, P disponible= 5,5 ppm, MO= 3,8%; Rauch, Bs. As., 36°49'31"S 59°07'13"O), se realizó un ensayo con diseño de parcela dividida en BCA, con 2 factores (N: parcela principal, *P:* subparcela) y 2 bloques (unidad experimental: 5,25m^2). Se aplicaron 3 niveles de P (0, 50, 100 kg/ha P; superfosfato triple al voleo) y 6 niveles de N (0, 50, 100, 200, 400 y 600 kg/ha N; urea al voleo) en invierno durante 3 años (A: 2020, 2021, 2022). Cada año, luego de un corte inicial de emparejamiento, se cosechó la biomasa acumulada (a 4 cm de altura desde el suelo, 0,1 m^2) en 5 fechas (F: f1-f5, Tabla 1). La biomasa fue secada (50°C hasta peso constante) y se obtuvo la materia seca acumulada (MS, t/ha). Se realizó análisis de varianza con un modelo que contenía los factores A, F, N, P y sus interacciones. Las medias se compararon con LSD (*P*< 0,05, Proc mixed/pdiff, SAS). La MS fue transformada con logaritmo para obtener normalidad.

Resultados y Discusión

Se observó interacción AxF (*P*: 0,0001), NxP (*P*: 0,0206), AxN (*P*: 0,0002) y AxP (*P*: 0,0001), sin interacciones triples o cuádruple significativas. La MS acumulada aumentó con el avance del rebrote en cada año (f1<f1<f3<f4<f5), excepto en 2022 que no presentó diferencias en las últimas fechas (f1<f2<f3<f4=f5), posiblemente debido a las escasas lluvias (Tabla 1). El suministro de P incrementó la MS en cada año, siendo el año 2022 el de mayor respuesta (AxP, Tabla 1); lo cual podría estar asociado a las mayores temperaturas durante el rebrote y/o al efecto acumulativo de los tratamientos. El suministro de N aumentó la MS hasta N200 en la mayoría de los años (AxN, Tabla 1). El año 2021 mostró menor MS en la mayoría de las dosis de N (N50-N600), pudiendo deberse a las menores temperaturas. Para NxP, la MS se incrementó con el agregado de N hasta N200 en la mayoría de las dosis de P (Tabla 1). Mientras que la MS se incrementó con el agregado de P en cada dosis de N, pero en N0 y N600 las dosis de P50 y P100 no difirieron (Tabla 1). Esto puede ser ocasionado porque el N sería el factor limitante para el crecimiento en N0, mientras que en N600 sería otro el motivo (p.ej. toxicidad de N, déficit de P, entre otros).

Conclusiones

En un suelo ganadero de la Cuenca del Salado la producción inverno-primaveral de festuca aumentó al agregar P y N, en forma consistente hasta dosis de N200 y P50 en la mayoría de los años. Los resultados obtenidos deberán validase estudiando otros ambientes ganaderos.

Agradecimientos

Se agradece al Est. Don Aurelio la disposición y al Proyecto PE007-INTA, FCA-UNMDP, Profertil y Nutrien la financiación.

Tabla 1. Registros y datos climáticos. Materia seca acumulada (MS, t/ha): efecto de las interacciones NxP, AxP y AxN.

Registros	**2020**	**2021**	**2022**	**MS***			
				NxP	**P0**	**P50**	**P100**
Corte inicial	3/sep	4/ag	25/ag	**0N**	1,0 d B	1,3 d A	1,5 c A
Aplicación de P	3/sep	4/ag	25/ag	**50N**	1,8 c C	2,2 c B	2,5 b A
Aplicación de N	8/sep	4/ag	8/sep	**100N**	1,9 c C	2,3 c B	2,7 b A
Fecha de cosecha y				**200N**	2,6 a C	3,2 b B	3,7 a A
precipitaciones (PP, mm)				**400N**	2,1 b C	3,2 b B	3,8 a A
f1 (PP)	6/oct (24)	6/sep (69)	10/oct (45)	**600N**	2,5 a B	3,6 a A	3,7 a A
f2 (PP)	14/oct (6)	15/sep (90)	20/oct (0)				
f3 (PP)	21/oct (70)	21/sep (12)	25/oct (10)	**AxP**	**P0**	**P50**	**P100**
f4 (PP)	27/oct (82)	28/sep (10)	1/nov (25)	**2020**	2,2 a C	2,5 b B	2,9 b A
f5 (MS final, PP)	3/nov (1)	5/oct (18)	7/nov (0)	**2021**	1,7 b C	2,3 c B	2,5 c A
				2022	2,0 a C	3,2 a B	3,5 a A
Datos Climáticos							
PP acumuladas, mm	189	199	80	**AxN**	**N0**	**N50**	**N100**	**N200**	**N400**	**N600**
Temperatura °C/día	12,3	11,5	13,1	**2020**	1,1 a D	2,2 a C	2,3 b C	3,0 b B	2,9 b B	3,4 b A
Sumatoria térmica, °C	506	465	546	**2021**	1,2ab C	2,0 b B	1,9 c B	2,8 c A	2,6 c A	2,7 c A
Temperatura base, °C	4	4	4	**2022**	1,3 b E	2,3 a D	2,7 a C	3,7aAB	3,6 a B	3,9 a A

*Error estándar de las medias = 0,1. Letras distintas indican diferencias significativas (*P*<0,05) por columna en minúscula y entre filas en mayúscula para las interacciones NxP, AxP y AxN. A: Año.

PP 18 Festuca fertilizada con P y N en la Cuenca del Salado: eficiencia de uso de N e índice de nutrición nitrogenada

Borrajo CI[1]*, López Valiente S[1], Laplace L[1], Marino MA [2], Cicore PL[2,3], Errecart PM[2, 3], Berone GD[2, 3]
[1]EEA Cuenca del Salado-CERBAS/INTA; [2]Facultad de Ciencias Agrarias-UNMdP; [3]EEA Balcarce-CERBAS/INTA.
*E-mail: borrajo.celina@inta.gob.ar

Fescue fertilized with P and N in Cuenca del Salado: N use efficiency and nitrogen nutrition index

Introducción

Un manejo sostenible de los sistemas ganaderos pastoriles requiere estudios precisos para incrementar la producción y la eficiencia de uso de los nutrientes. Festuca alta (*Lolium arundinacea*) es una forrajera importante en los suelos ganaderos de la Cuenca del Salado, en los que se ha reportado deficiencia de P y N. La fertilización de pasturas con P y N son prácticas recomendadas en esos ambientes y su respuesta es variable, dependiendo de las limitantes del suelo, condiciones climáticas, dosis y combinación de P y N. El objetivo fue estudiar la eficiencia agronómica de uso de N (EUN) y el índice de nutrición nitrogenada (INN) en festuca fertilizada con P y N en rebrotes inverno-primaverales.

Materiales y Métodos

En una festuca implantada hace 50 años en un suelo *Natracualf típico* (datos 0-20 cm: pH=8,3, P disponible=5,5 ppm, MO=3,8%; Rauch, Bs. As., 36°49'31"S 59°07'13"O), se realizó un ensayo con diseño de parcela dividida en BCA, con 2 factores (N: parcela principal, *P:* subparcela) y 2 bloques (U.E. 5,25m^2, detalles del ensayo y clima en Borrajo *et al.* 2023a). Post-corte de emparejamiento, se agregó 3 niveles de P (0, 50, 100 kg/ha P; SPT) con 6 niveles de N (0, 50, 100, 200, 400 y 600 kg/ha N; urea) en invierno por 3 años (A: 2020, 2021, 2022). Se cosechó (0,1 m^2) la materia seca acumulada (MS kg/ha) en 5 fechas (F: f1-f5) por rebrote por año. Con la MS final se estimó la EUN = kg/ha MS (MS_Nx – MS_N0) / kg/ha Nx agregado, en donde Nx refiere a las distintas dosis de N. En los rebrotes de 2020 y 2021, se analizó por fecha el %N en planta (Lab. de Suelos BAL, INTA) y se calculó el INN (%N en planta/ %N crítico, Lemaire y Salette, 1984). Se realizó análisis de varianza (modelo para EUN con los factores A, N, P e interacciones, y para INN con los factores A, F, N, P e interacciones) y comparación de medias (LSD), considerando *P*< 0,05 (Proc mixed, SAS). Se ajustaron modelos de regresión para la EUN en función de la dosis de N.

Resultados y Discusión

La EUN presentó efectos significativos de P y de N, sin interacción ni efecto del año. La EUN fue máxima en N50 y el agregado de P aumentó la EUN, sin diferir entre P50 y P100 (Tabla 1). Para la EUN se obtuvo la curva de respuesta por dosis de P (Figura 1a). El INN mostró interacción FxA (*P:* 0,001, datos no presentados), NxA (*P:* 0,0001, Tabla 1), FxN (*P:* 0,0001, el INN aumenta a mayor dosis de N y disminuye con el tiempo de rebrote, pero en diferente magnitud) y PxN (*P:* 0,0001). El INN aumentó al agregar N y P, en la mayoría de las dosis de N el INN fue superior en P50 y P100, excepto en N0 que no difirió entre P0-P100 (Figura 1b). Las dosis de N100-N200 alcanzaron un estado de nutrición nitrogenada óptimo (valores cercanos a 1 de INN, Tabla 1, Figura 1b), las dosis >N200 se considerarían "de lujo" (INN > 1). Las respuestas en EUN e INN indicarían que P50 fue suficiente para abastecer la demanda de festuca en este ambiente ganadero.

Tabla 1. Eficiencia de uso de N (EUN) para P y N, e interacción NxAño en el índice de nutrición nitrogenada medio (INN).

EUN		EUN		INN		
N		P		NxAño	2020	2021
		P0	13 b	**N0**	0,6 B f	0,8 A d
N50	30 a	**P50**	16 a	**N50**	0,8 B e	0,9A c
N100	20 b	**P100**	17a	**N100**	0,9 A d	0,9 A c
N200	14 c			**N200**	1,1 A c	1,1 A b
N400	7 d			**N400**	1,3 A b	1,2 A a
N600	5 d			**N600**	1,4 A a	1,2B a
ee	*2*	***ee***	*2*	***ee***	*0,02*	*0,02*

ee: error estándar de las medias. Letras distintas indican diferencias significativas (*P*<0,05) por columna en minúscula, por fila en mayúscula.

Conclusiones

En un suelo ganadero de la de la Cuenca del Salado, durante rebrotes inverno-primaverales, la mayor EUN fue alcanzada con dosis de P50 y N50. El INN sería óptimo combinando dosis de P50 y de N100-N200. Estos estudios muestran importantes resultados, que deberán ratificarse en otros ambientes ganaderos.

Bibliografía

Borrajo CI *et al*. (2023a). RAPA **43**, 1 Congreso actual.
Lemaire G *et al*. (1984). Agronomie 4, 5: 423–430.

Agradecimientos

Se agradece al Est. Don Aurelio la disposición y a los Proyecto PE007-INTA, FCA-UNMDP, Profertil y Nutrien la financiación.

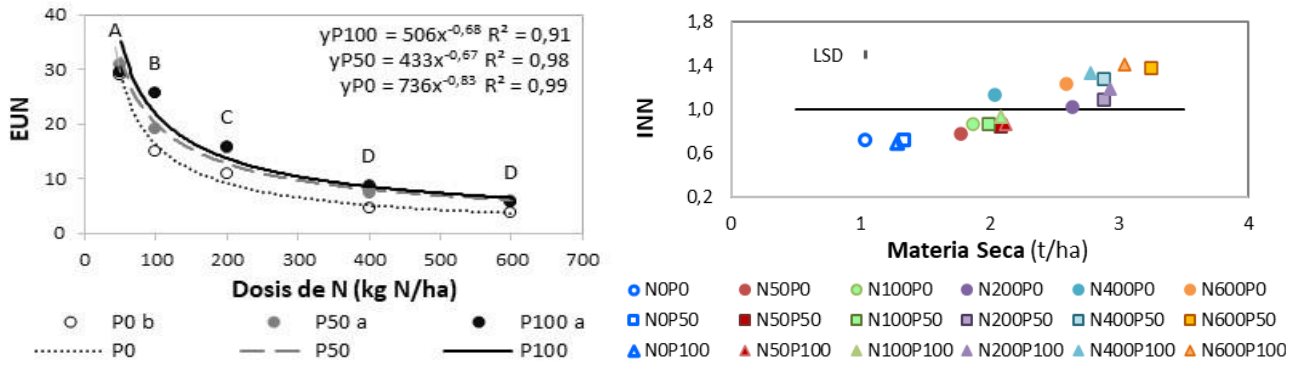


Figura 1. Eficiencia de uso de N (EUN, 1a, media de 3 años) e índice de nutrición nitrogenada medio (INN, 1b, media de fechas y 2 años) en rebrotes inverno primaverales fertilizados con 6 niveles de N (N0, N50, N100, N200, N400 y N600 kgN/ha) y 3 niveles de P (P0, P50, P100 kgP/ha). Para EUN, letras distintas indican diferencias significativas (*P*<0,05) entre dosis de P en minúscula.

PP 19 Festuca fertilizadas con P y N en la Cuenca del Salado: eficiencia de uso de P e índice de nutrición fosforada

Borrajo CI [1]*, López Valiente S[1], Laplace L[1], Marino MA[2], Cicore PL[2,3], Errecart PM[2, 3], Berone GD[2, 3]
[1]EEA Cuenca del Salado-CERBAS/INTA; [2]Facultad de Ciencias Agrarias-UNMdP; [3]EEA Balcarce-CERBAS/INTA.
*E-mail: borrajo.celina@inta.gob.ar

Fescue fertilized with P and N in Cuenca del Salado: P use efficiency and phosphorous nutrition index

Introducción

Festuca alta (*Lolium arundinacea*) es una forrajera importante en los suelos ganaderos de la Cuenca del Salado, en los que se reportan deficiencia de P y N. El agregado de P y N es necesario en estos ambientes y la respuesta variable, dependiendo de las limitantes del suelo, condiciones climáticas, dosis y combinación entre P y N. El objetivo fue estudiar la eficiencia agronómica de uso de P (EUP) y el índice de nutrición fosforada (INP) en una festuca fertilizada con P y N, en rebrotes inverno-primaverales.

Materiales y Métodos

En una festuca implantada hace 50 años, en un suelo *Natracualf típico* (datos 0-20 cm: pH=8,3, P disponible=5,5 ppm, MO=3,8%; Rauch, Bs. As., 36°49'31"S 59°07'13"O), se realizó un ensayo con diseño de parcela dividida en BCA, con 2 factores (N: parcela principal, P: subparcela) y 2 bloques (U.E. 5,25m^2, detalles del ensayo y clima en Borrajo *et al.* 2023a). Post-corte de emparejamiento, se agregó al voleo 3 niveles de P (0, 50, 100 kg/ha P; SPT) con 6 niveles de N (0, 50, 100, 200, 400 y 600 kg/ha N; urea) en invierno por 3 años (A: 2020, 2021, 2022). Se cosechó (0,1 m^2) la materia seca acumulada (MS kg/ha) en 5 fechas (F: f1-f5) por rebrote por año y con la MS final se estimó la EUP = kg/ha MS (MS_Px – MS_P0) / kg/ha Px agregado, donde Px fue la dosis 50 ó 100. En los rebrotes de 2020 y 2021, se analizó por fecha el ‰P en planta (Lab. de Suelos de INTA Balcarce) y en cada fecha se calculó el INP (‰P en planta/ ‰P crítico, Duru and Thélier, 1997). Se realizó análisis de varianza (modelo para EUP con los factores A, N, P e interacciones, y para INP con los factores A, F, N, P e interacciones) y comparación de medias (LSD), considerando $P< 0,05$ (Proc mixed, SAS).

Resultados y Discusión

La EUP fue afectada por el agregado de P (*P:* 0,0118) y la interacción AxN (*P:* 0,0021). La EUP fue superior en P50 (Tabla 1). El agregado de N incrementó la EUP, pero sin diferencias entre dosis de N en 2020, mientras que en 2021 aumentó significativamente hasta dosis de N200 y en 2022 hasta dosis de N400 (Figura 1a). Esto podría deberse a que las diferencias climáticas entre años, habrían afectado mayormente a N, un nutriente con mayor solubilidad y movilidad que P. El INP presentó interacción FxA (*P:* 0,001, datos no presentados), PxN (*P:* 0,0170) y AxP (*P:* 0,0001). En 2020 y 2021, el INP aumentó al agregar P, variando entre años (Tabla 1). Para PxN, el INP aumentó al agregar P, variando según la dosis de N (Figura 1b). En general se registraron niveles de nutrición fosforada deficientes con P0 (INP < 0,75), cercano al optimo nivel de nutrición con P50 (INP cercana a 1) y en exceso para estos ambientes ganaderos con P100 (INP > 1). Por ello, la mayor EUP se encontró en dosis de P50, siendo consistente con lo encontrado en el INP; en cambio, el efecto del agregado de N fue variable entre años.

Tabla 1. Eficiencia de uso de P (EUP) e índice de nutrición fosforada medio (INP, interacción año y dosis P: AxP).

	EUP	INP		
Dosis de P		**AxP**	**2020**	**2021**
		P0	0,61 c B	0,74 c A
P50	25,6 a	**P50**	0,93 b A	0,94 b A
P100	19,3 b	**P100**	1,14 a A	1,05 a B
Error estándar	1,7		*0,03*	*0,03*

Letras distintas indican diferencias significativas ($P<0,05$), por columna en minúscula, y entre filas en mayúscula para la interacción AxP.

Conclusiones

En un suelo ganadero de la de la Cuenca del Salado, durante rebrotes inverno-primaverales, el agregado de P50 permitió obtener la mayor EUP y un INP cercano al óptimo. La EUP y el INP se modificaron con la dosis de N y el año. Los estudios revelaron interesantes resultados, que deberán corroborarse en otros ambientes ganaderos.

Bibliografía

Borrajo CI *et al*. (2023 a). RAPA. **43**, 1 Congreso actual.
Duru M *et al*. (1997). INRA. Les Colloques **82**: 125–138.

Agradecimientos

Se agradece al Est. Don Aurelio la disposición y a los Proyectos PE007-INTA, FCA-UNMDP, Profertil y Nutrien la financiación.

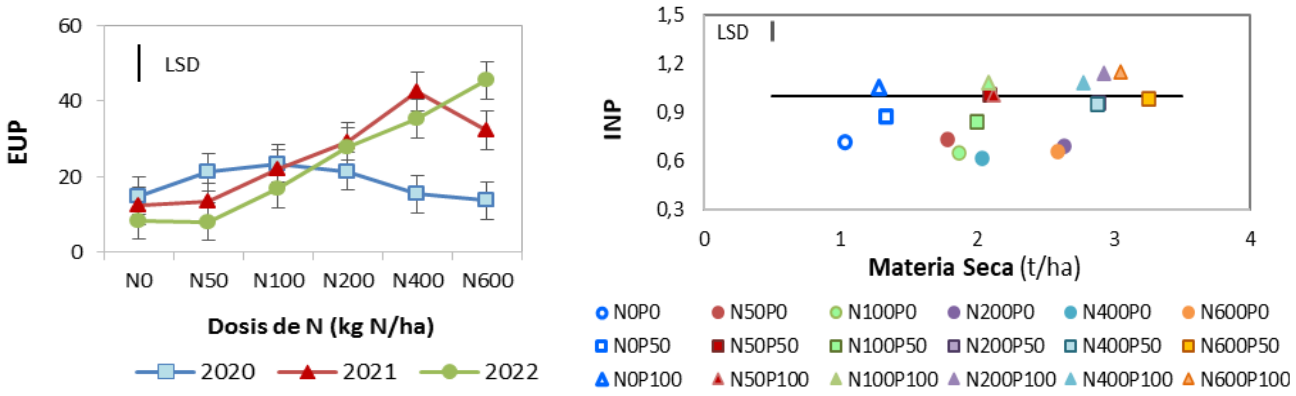


Figura 1. Eficiencia de uso de P (EUP, 1a, medias ± desvío estándar) e índice de nutrición fosforada medio (INP, 1b) de rebrotes inverno primaverales fertilizados con 6 niveles de N (N0, N50, N100, N200, N400 y N600 kgN/ha) y 3 niveles de P (P0, P50, P100 kgP/ha). de 2 años (2020 y 2021) cada uno con 5 fechas de registro. La barra indica las diferencias mínimas significativas (LSD).

PP 20 Producción de forraje y eficiencia del uso del agua en ecotipos de gramíneas perennes templadas. Comunicación

Scheneiter JO[1,2]*, Severini AD[3], Bologna J[4], Barletta PF[1]
[1]INTA, EEA Pergamino. [2]UNNOBA. [3]Actividad privada. [4]Barenbrug.
*Email: scheneiter.jorge@inta.gob.ar

Productivity and efficiency of water use in ecotypes of temperate perennial grasses. Communication

Introducción

La adaptación al ambiente, la productividad, la utilización y el manejo de gramíneas perennes templadas están razonablemente estudiados en el norte de la provincia de Buenos Aires. Sin embargo, no hay información disponible sobre su comportamiento a campo, en condiciones de riego y secano. En este trabajo se presentan resultados preliminares de forraje cosechado (FC) y de eficiencia de uso del agua (EUA) de cuatro gramíneas perennes templadas en condiciones de riego y secano.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó en Pergamino (-33.95 S, -60.57 W) sobre un suelo Argiudol típico. Los tratamientos fueron i) cuatro gramíneas perennes templadas: falaris, festuca ecotipo norte de Europa (festuca NE), festuca ecotipo mediterráneo (festuca M) y pasto ovillo y ii) dos suministros de agua: secano (S) y riego (R). Los tratamientos se dispusieron en un diseño en parcelas divididas (n=3), con el suministro de agua como parcela mayor y las gramíneas como subparcelas. Entre septiembre 2021 y enero 2023, cada 540±146 ºC día (tb 5 °C) se cosechó el forraje, a 7 cm de altura en una superficie de 0,25 m^2 por unidad experimental. Luego se calculó el FC (kg MS ha^{-1}) y la EUA (cociente entre el FC y la evapotranspiración (mm)). La evapotranspiración se estimó, entre cosechas de forraje, como la diferencia en mm entre el agua útil inicial, más las precipitaciones y el riego, y el agua util final. El agua útil se estimó en cada corte de forraje a partir de las lecturas de una sonda de neutrones hasta 1,35 m de profundidad. Con los datos obtenidos se calcularon los mm de agua en el suelo. Los registros de precipitaciones se obtuvieron del observatorio de la EEA Pergamino del INTA. Las lluvias, con respecto al promedio histórico, fueron menores en septiembre-diciembre 2021 (238 *vs* 391 mm) y en marzo-diciembre 2022 (302 *vs* 773 mm) y, mayores en enero-febrero 2022 (517 *vs* 216 mm). Los tratamientos R y S recibieron, por aspersión, 1050 y 108 mm, respectivamente. El riego se realizó con aspersiones de ~ 20 mm, con la frecuencia necesaria para mantener condiciones próximas a capacidad de campo (R) y evitar la pérdida de plantas (S).

Resultados y Discusión

El FC y la EUA fueron afectadas por la interacción fecha de corte por tratamiento de riego (P<0,001). El FC fue mayor con R con respecto a S en agosto 2022 y en enero 2023, en todas las gramíneas (Figura a). Adicionalmente, el FC fue mayor con R con respecto a S, con festuca alta en diciembre 2021 y, con pasto ovillo, en octubre 2021 y enero 2022. Por su parte el FC fue mayor con S con respecto a R en marzo y mayo 2022 con falaris y festuca M y, en mayo 2022, con festuca NE. Una mayor producción de forraje en verano con R y en otoño con S también fue observado en festuca NE por Horst y Nelson (1979). La EUA fue mayor con S con respecto a R (Figura b). Los mayores valores de EUA se detectaron con falaris y con festuca NE en octubre 2021. En agosto 2022, todas las especies superaron a pasto ovillo y, en enero de 2023, las mayores EUA correspondieron a festuca NE y festuca M. Martin *et al* (2008) hallaron una mayor EUA con restricciones en el suministro de agua y diferencias entre especies (ej. festuca NE mayor EUA que raigrás perenne)

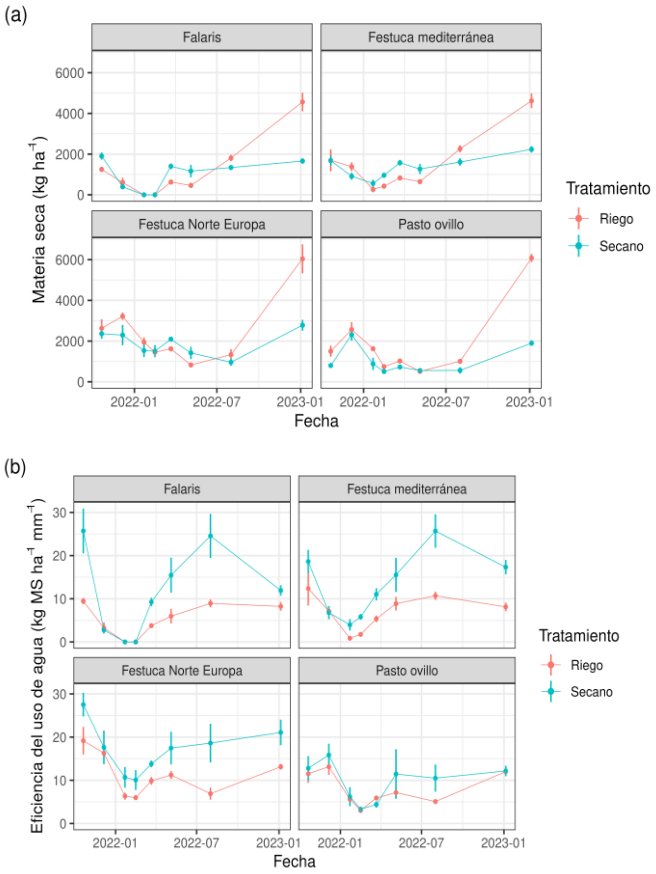


Figura. Forraje cosechado (a) y Eficiencia de Uso del Agua (b) de gramíneas templadas con dos suministros de agua. Cada punto indica la media y desvío estándar.

Conclusiones

En un período con lluvias escasas, i) El FC es mayor con R o con S de acuerdo a la especie de gramínea y la época del año, ii) La EUA, es mayor con S y los valores evidenciaron diferencias entre gramíneas.

Agradecimientos

Este proyecto es financiado por el STE INTA-Barenbrug y el PE INTA I011.

Bibliografía

Horst JL, Nelson CJ (1979). Agronomy Journal **71,** 559-563.
Martin et al (2008). XXI IGC I, 835.

PP 21 Fertilización nitrogenada y ambiente inicial: producción e intercepción de la radiación en festuca alta

Lavarello Herbin A[1]*, Barletta P[1], Gallo S[1], Mattera J[1]
[1] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) EEA Pergamino. Ruta 32 Km 4,5 (C2700) Buenos Aires – Argentina.
*E-mail: lavarelloherbin.a@inta.gob.ar

Nitrogen fertilization and initial environment: production and interception of radiation in tall fescue

Introducción

Las pasturas cultivadas representan una alternativa sustentable al corrimiento de la frontera agrícola y la intensificación ganadera ocurridos en nuestro país durante las últimas décadas (Grasa *et al*., 2022). Se valorizaron las especies de mayor adaptación productiva, como la festuca alta (*Festuca arundinacea* Schreb.). La intercepción de la radiación es afectada por la disponibilidad de nitrógeno (Gastal *et al*., 2015). El objetivo del trabajo fue analizar el efecto del manejo del nitrógeno sobre la intercepción de la radiación y la producción forrajera de festuca alta.

Materiales y Métodos

En el INTA Pergamino se realizó un experimento de fertilización bajo corte de festuca alta ecotipo continental cv. Quantum, sembrado el 16/04/20 a una densidad de 30 kg ha^{-1} en un suelo Argiudol típico. El diseño fue en bloques completos aleatorizados (n=3) y parcelas subdivididas. Los tratamientos resultaron de la combinación del ambiente inicial y la fertilización nitrogenada. El 28/03/2022 en la parcela principal se definió el ambiente inicial como: (a)-Condición natural, sin aplicación de nitrógeno (0N) ni fósforo (0P) - 0N0P- y b)-Mejorado, con 300KgN.ha^{-1} (300N) y 60KgP.ha^{-1} (60P) -300N60P. La situación inicial se corresponde con un nivel de fósforo extractable (Pe) de 44.3mg.Kg^{-1}, 17.1mg.Kg^{-1} de N-NO_{-3}, PH=5.5 y 0.11 dS/m de CE. El 27/05/2022 se aplicaron las cuatro dosis de fertilización nitrogenada en las subparcelas –de 4m^2 -(0, 50, 100 y 150 kg N ha^{-1}). Se realizaron cinco cortes (11 de mayo, 20 de septiembre, 4 de noviembre, 5 de diciembre 2022 y 4 de febrero de 2023). Entre cortes se midió intercepción de la radiación como el cociente entre la radiación incidente y al ras del suelo. Desde el 20 de septiembre de 2022 se regó mínimamente para asegurar la supervivencia de las plantas. En la tabla 1 se detallan la temperatura, las precipitaciones (con sus respectivos promedios de los últimos diez años, entre paréntesis) y el tiempo térmico acumulado. Los cortes se realizaron con un marco de 0,25 m^2 y tijera, con un remanente de 7 cm. El momento de corte se hizo a los 818ºCd en promedio. El material cosechado se llevó a estufa a 60ºC hasta peso constante. Los resultados se analizaron con un análisis de varianza (ANOVA) en parcelas divididas y comparación de medias por LSD Fisher.

Tabla 1. Datos climáticos durante el periodo experimental y durante los últimos 10 años (EEA Pergamino).

Fecha	Temp media (prom 2011-2021)	Suma térmica (ºCd)	Lluvias (prom 2011-2021)
28/03/22 al 11/05/22	15 (17)	497	36 (147)
11/05/22 al 04/08/22	10 (11)	504	37 (48)
04/08/22 al 07/10/22	13 (13)	630	9 (133)
07/10/22 al 30/11/22	20 (18)	896	82(202)
30/11/22 al 10/02/23	25 (23)	1563	131 (332)

Resultados y Discusión

La producción aumentó en el ambiente inicial mejorado respeto al natural (165% el 11/5 y 207% el 04/11) (Tabla 2). El 20/09 hubo interacción significativa entre ambiente inicial*fertilización, aunque sin un patrón definido. La respuesta de la producción al ambiente inicial fue mayor que a la fertilización por las condiciones térmicas más favorables de aplicación del primero, en consonancia con lo hallado previamente (Lavarello *et al*., 2022).

La intercepción de la radiación aumentó en el ambiente mejorado respecto al natural un 55% y con la fertilización un máximo de respuesta del 23% en mayo-septiembre, calculado entre los valores mínimo y máximo obtenidos. En el período setiembre-noviembre la interacción ambiente inicial*fertilización fue significativa y positiva a la fertilización (85%) sólo en la condición natural. La intercepción fue siempre mayor en el ambiente mejorado. La respuesta de la intercepción al ambiente inicial fue mayor que a la fertilización.

Conclusiones

La definición temprana de ambiente nutritivo permitió aumentar la intercepción de la radiación y la producción. Restaría evaluar el efecto de la nutrición inicial y la fertilización en condiciones naturales más pobres.

Bibliografía

Gastal F, Lemaire G, Durand JL, Lovarn G (2015). Crop Physiology, Academic Press. Pp 161-206.

Grasa O, Marino MA, Urcola H, Berone GD (2022). Visión rural 26(142):28-33.

Lavarello Herbin A, Blazevich E, Barletta P, Gallo S, Mattera J (2022). Congreso AAPA. 16-18 noviembre.

Tabla 2. Efecto de la fertilización nitrogenada y el ambiente inicial sobre la producción de forraje y la intercepción de la radiación promedio por rebrote. Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas *P*<0,05. *Valor *P* < 0,05 **Valor *P* < 0,01.

	Periodo	Ambiente		Fertilización				CV	Valor P		
		0N 0P	300N 60P	0 N	50N	100N	150N		Ambiente	Fertilización	A*F
Producción	11/05/2022	996a	2650b	1766	1986	1666	1873	21	**	ns	ns
	20/09/2022	884	1193	820a	1331b	784	1331b	17	ns	**	**
	04/11/2022	1043a	3206b	1800a	2053ab	2240	2406b	18	*	ns	ns
	05/12/2022	736	1080	740a	860ab	960	1073b	19	ns	ns	ns
	03/02/2022	703	843	746	946	606	793	35	ns	ns	ns
Intercepción	Mayo-Septiembre	0,47a	0,73b	0,52a	0,64b	0,60b	0,53a	19	*	*	ns
	Septiembre-noviembre	0,37a	0,66b	0,46a	0,52b	0,58c	0,58c	17	**	*	*
	Noviembre-diciembre	0,2	0,28	0,24	0,24	0,22	0,28	46	ns	ns	ns
	Diciembre-febrero	0,19	0,24	0,23	0,19	0,23	0,21	34	ns	ns	ns

PP 22 Fertilización nitrogenada y régimen hídrico sobre la producción de forraje en festuca alta: Segundo año

Mattera J*, Introna J, Yañez M, Lavarello Herbin A, Barletta P, Gallo S
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) EEA Pergamino. Ruta 32 Km 4,5 (C2700) Buenos Aires – Argentina.
*E-mail: mattera.juan@inta.gob.ar

Nitrogen fertilization and irrigation on tall fescue forage production: Second year

Introducción

La festuca alta (*Festuca arundinacea* Schreb.) es una forrajera que presenta amplia adaptación en regiones templadas, por lo cual es de interés el conocimiento de aquellas estrategias que permitan explotar su potencial productivo. El objetivo del presente trabajo fue analizar el efecto de la época de fertilización nitrogenada sobre la producción de forraje de la festuca, ante dos regímenes hídricos.

Materiales y Métodos

En el INTA Pergamino se realizó un experimento de época de fertilización bajo corte de festuca alta ecotipo continental cv. Quantum. El mismo fue sembrado el 16/04/20, utilizando una densidad de 30 kg ha^{-1} en un suelo Argiudol típico. El diseño fue en bloques completos aleatorizados (n=3) y parcelas subdivididas. Los tratamientos resultaron de la combinación de dos factores: régimen hídrico en la parcela principal (secano y regado), tres dosis de fertilización nitrogenada en las subparcelas (0, 150 y 300 kg N ha^{-1}) y dos épocas de fertilización en la sub-subparcela (otoño: 25/04/2022 y fin de invierno: 05/09/22). El tamaño de la sub-subparcela fue de 11 m^2. El fertilizante utilizado fue urea. El riego se realizó por goteo desde el 12/05/22 al 28/12/22. En este segundo año de evaluación se realizaron 6 cortes de evaluación (Tabla 1) con dos marcos de 0,25 m^2 y tijera, dejando 7 cm de material remanente. El material cosechado se llevó a estufa, donde fue mantenido a 60ºC hasta peso constante. Las lluvias durante 2022 fueron de 678 mm (30% por debajo del promedio histórico=984 mm). Los resultados se analizaron con un análisis de varianza en parcelas subdivididas, y las medias se compararon a través de LSD Fisher.

Tabla 1. Fecha y suma térmica correspondientes a cada corte de evaluación

Fecha	Suma térmica (temperatura base =4°C)
07/06/22	634
22/08/22	486
14/10/22	565
23/11/22	631
28/12/22	748
17/02/22	1093

Resultados y Discusión

Un año con fuerte reducción de las precipitaciones determinó una interacción entre los factores de estudio, en la respuesta de producción de forraje de festuca alta, siendo significativa la interacción entre época de fertilización, dosis y régimen hídrico (Figura 1). En condiciones de secano, la respuesta a la fertilización fue relativamente baja, diferenciándose en la fertilización de otoño la dosis de 300 kg N ha^{-1}, mientras que en la fertilización de fin de invierno, ambas dosis se diferenciaron del testigo, y entre ellas. En el caso de los tratamientos con riego, las respuestas fueron de mayor importancia, incrementándose según la dosis de nitrógeno aplicada. La respuesta fue de mayor magnitud cuando la fertilización fue realizada a fin de invierno, con condiciones más favorables para festuca (Balcarce) (Insua *et al.*, 2020). En términos relativos, la producción de forraje se vio incrementada en los tratamientos con riego por el aporte de forraje durante la primavera.

Conclusiones

El efecto de la fertilización nitrogenada se expresó en mayor medida en los tratamientos regados, y este efecto fue aún de mayor magnitud en la fertilización de fin de invierno. Dada las condiciones climáticas del año bajo estudio se observaron producciones muy contrastantes de forraje, muy limitantes en el caso del testigo sin riego y cercanas al potencial productivo de la festuca con riego.

Bibliografía

Insua JR *et al*. (2020). Grass and Forage Science, 35(1), 11-24.

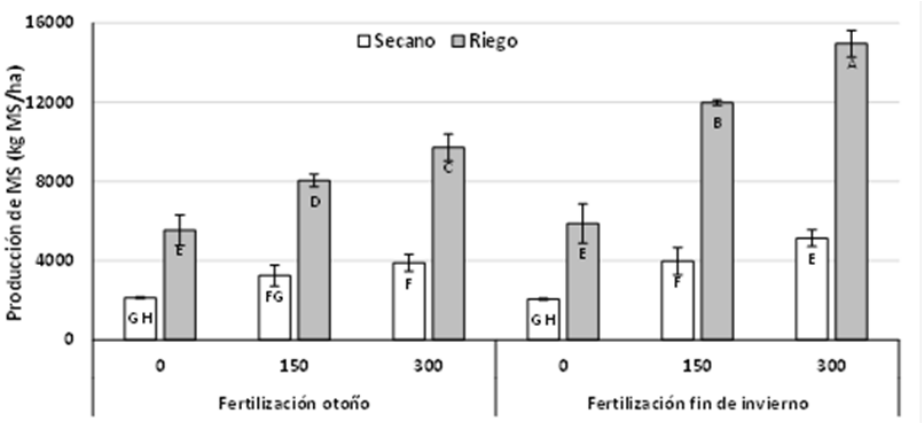


Figura 1. Efecto de la fertilización nitrogenada según la época de fertilización y el régimen hídrico sobre la producción de forraje. Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas (P<0,05).

PP 23 Estimación de la producción de forraje de festuca alta ante la fertilización nitrogenada mediante dron con cámara multiespectral

Mattera J[12]*, Portillo J[1], Lavarello Herbín A[1], Barletta P[1], Gallo S[1]
[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) EEA Pergamino. Ruta 32 Km 4,5 (C2700) Buenos Aires – Argentina.
[2]Universidad Nacional de San Antonio de Areco.
*E-mail: mattera.juan@inta.gob.ar

Nitrogen fertilized tall fescue forage production estimation through multispectral camera drone

Introducción

Los drones con cámaras multiespectrales miden la energía reflejada por la biomasa en numerosas bandas a partir de las cuales se calculan los índices espectrales que permiten la estimación de la producción de forraje (Insua *et al.*, 2019). Sin embargo, se necesitan ajustes para el nivel de nutrición que puede influir sobre dicha estimación. El objetivo de este trabajo fue estimar la producción de forraje de festuca alta ante diferente condición nitrogenada mediante una cámara multiespectral montada en un dron.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en INTA Pergamino. Se georreferenciaron las parcelas correspondientes al experimento detallado en Mattera *et al.* (2022) donde se dispuso de un gradiente de situaciones de fertilización nitrogenada en festuca alta ecotipo continental cv. Quantum: época de fertilización (otoño y fin de invierno); dosis de N (0, 150 y 300 kg N ha^{-1}); y régimen hídrico (condición natural e irrigado). Durante los rebrotes de otoño, invierno y primavera se realizaron vuelos con un dron con cámara multiespectral. Los vuelos se realizaron en días despejados con baja velocidad de viento. Se utilizó la cámara espectral Parrot Sequoia a bordo del dron eBee SQ para capturar imágenes con una resolución espacial de 13 cm px^{-1} a 140 metros de altitud en cuatro bandas espectrales a saber: verde (550 nm) rojo (660 nm) borde rojo (735 nm) infrarrojo cercano (790 nm). Después de cada vuelo se procesaron las imágenes con el programa QGIS calculando el índice de vegetación de diferencia normalizada (IVDN) como el cociente entre (R_{IR} – R_R) y (R_{IR} + R_R), y el índice de diferencia normalizada de borde rojo (NDRE por sus siglas en inglés) como el cociente entre (R_{IR} – R_{BR}) y (R_{IR} + R_{BR}) donde R es la reflectancia en la banda del infrarrojo cercano, BD en la banda del borde rojo y R en la del rojo. El IVDN fue seleccionado por estar validado para la estimación de la producción de forraje, mientras que el NDRE por reflejar variaciones en la nutrición de la vegetación. El día posterior a cada vuelo se midió la producción de materia seca de forraje (PMS) en una superficie de 0,50 m^2 con una altura de corte de 5 cm sobre el nivel del suelo. La muestra fue llevada a estufa a 60° C durante 48 horas. La suma térmica al corte promedio para los tres rebrotes fue de 562 grados día. Se ajustaron regresiones exponenciales para estudiar la relación entre el IVDN y la PMS y regresiones lineales para la relación entre el NDRE y la PMS (n=36 por corte).

Resultados y Discusión

Las relaciones establecidas fueron diferentes según el rebrote y el índice espectral. Se puede observar que en el caso de la relación IVDN-PMS el ajuste fue superior en el rebrote de primavera (Figura 1). La respuesta en valores de IVDN elevados tiende a saturar no llegando a reflejar producciones de forraje muy elevadas (> 3500 kgMS ha^{-1}), coincidente con lo reportado previamente (Mattera *et al.*, 2022). En el caso de las relaciones NDRE-PMS (Figura 2) para cada rebrote se observó un mejor ajuste que para el IVDN, lo cual reflejaría la ventaja de este índice para caracterizar condiciones nutricionales de la vegetación (Rehman *et al.*, 2022). El NDRE asimismo presentó el beneficio de no saturar su respuesta ante producciones elevadas de forraje (6000 kg MS ha^{-1}). Ambos índices presentaron funciones diferentes para el rebrote de primavera comparado con las otras estaciones, posiblemente relacionado con el cambio en la estructura del canopeo en primavera (estado reproductivo).

Conclusiones

Los resultados evidencian la posibilidad de estimar la producción de forraje ante cambios en la fertilización nitrogenada, con un mejor ajuste del índice NDRE.

Agradecimientos

PE INTA 007 –Sr. Gabriel Camarasa (@demetedrone)

Bibliografía

Insua JR, Utsumi SA, Basso B (2019). PLoS One, 14(3).
Mattera J, Portillo J., Beribe MJ, Pacente E, Scheneiter O, Barletta P, Gallo S (2022). Rev. Arg. Prod. An. 42:174.
Rehman T, Lundy M, Linquist B (2022). Remote Sensing 14:2770.

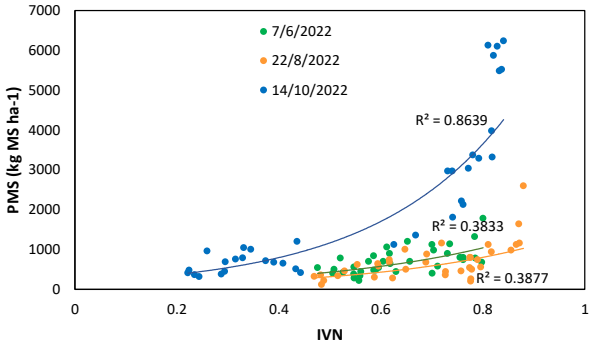


Figura 1. Relación entre el índice de vegetación de diferencia normalizada (IVDN) y la producción de materia seca de forraje (PMS) para tres períodos de crecimiento de festuca alta ante diversos tratamientos de fertilización nitrogenada.

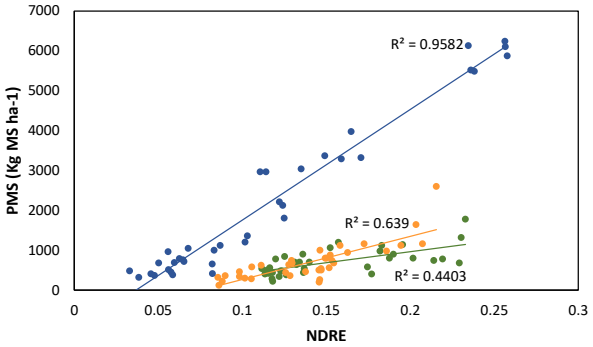


Figura 2. Relación entre el índice de diferencia normalizada de borde rojo (NDRE) y la producción de materia seca de forraje (PMS) para tres períodos de crecimiento de festuca alta ante diversos tratamientos de fertilización nitrogenada.

PP 24 Disponibilidad de forraje de las principales especies forrajeras en un Arbustal del oeste pampeano en dos condiciones de pastizal natural

Stefanazzi IN[1]*, Gili AA[2], Butti LR[3]
[1]INTA AER Victorica. [2]UNLPam FA. [3]INTA AER Guatraché.
*E-mail: stefanazzi.ivana@inta.gob.ar

Forage availability of the main forage species in a western pampas shrubland in two rangeland conditions

Introducción

En el área del Arbustal del oeste pampeano es necesario acumular forraje para diferir en épocas con menor producción de materia seca. La ganadería bovina extensiva utiliza como principal alimento las especies forrajeras de estos pastizales. Se considera que el tipo de suelo y la condición tendrían efecto sobre la disponibilidad de forraje. La condición de pastizal se diferencia por la densidad y tamaño de plantas de las especies forrajeras. El objetivo de este trabajo fue evaluar la disponibilidad de forraje en diferentes fechas teniendo en cuenta la condición del pastizal.

Materiales y Métodos

El trabajo se desarrolló en un potrero de 2500 ha, en dos condiciones de pastizal: Buena (CB) y Regular (CR) del departamento Chical Có de la provincia de La Pampa. Estos ambientes se diferenciaron por la productividad del pastizal analizado con imagen satelital y cálculo de la oferta forrajera neta media (CB: 200 KgMS/ha/año y CR: 150 KgMs/ha/año). Se realizaron muestreos en cuatro fechas por corte al azar de la fracción forrajera de las especies nativas. Las especies muestreadas fueron agrupadas en estivales e invernales. Se analizó la variación de la disponibilidad de forraje (KgMS/ha/año).

El diseño fue completamente al azar con parcelas subdivididas con tres factores (2 condiciones x 2 tipos de especies x 4 fechas), con cinco repeticiones. Los datos fueron analizados mediante modelos generales lineales y mixtos por procedimiento REML, a través de InfoStat versión 2020. Cuando se detectaron efectos significativos (P<0,05) las medias fueron separadas mediante test de LSD Fisher.

Resultados y Discusión

No se encontraron diferencias significativas para la interacción condición por fecha y tipo (P=0,18); y para la interacción condición por fecha (P=0,16). Las interacciones dobles condición por tipo y fecha por tipo fueron significativas (P<0,05). Las medias se informan por estas interacciones. La disponibilidad para las CB y CR fueron 510 y 451 KgMS/ha/año respectivamente, muy superiores a las consideradas en la imagen satelital. La mayor disponibilidad de forraje se alcanzó por las especies estivales en ambas condiciones (Figura 1). Las especies estivales tuvieron el mayor valor de disponibilidad en la fecha 10/03/22, mientras que las invernales fueron las de menor disponibilidad en esa misma fecha (Figura 2). Las lluvias de febrero de ese año superaron la media histórica y esto se vio reflejado en la capacidad de las especies estivales de seguir creciendo para acumular forraje aún en época de otoño.

Cueto *et al.* (1988) obtuvieron, en un jarillal de *Larrea divaricata* (precipitación 350 mm/año), valores de fitomasa aérea acumualda entre 1126 kgMS/ha y 724 KgMS/ha en flechilla fina (*Piptochaetium napostaense*). Cano *et al.* (1988)

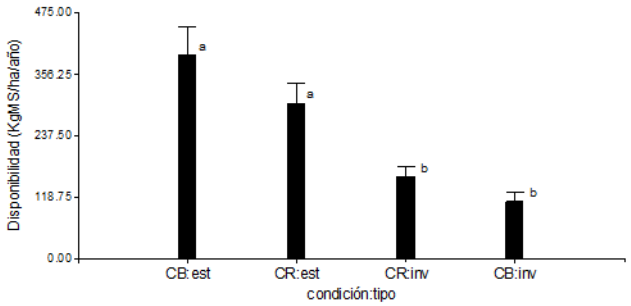


Figura 1. Disponibilidad de forraje (Kg MS/ha/año) para interacción condición por tipo. Medias con una letra en común no presentan diferencias significativas (P>0,05).

obtuvieron que el pastizal bajo del arbustal de *Larrea divaricata* proporcionó, con 6 meses de descanso, 602 KgMS/ha y con 9 meses de descanso 1175 KgMS/ha . En un algarrobal de Ñacuñan (Mendoza), Braun *et al.* (1979) determinaron la fitomasa del estrato graminoso (precipitación 260 mm/año) obteniendo un valor promedio de tres años muy variable (1974 al 1976) de 145 KgMS/haLos valores obtenidos son superiores e inferiores a los encontrados en este trabajo que evidencia la variabilidad entre los años de este ambiente.

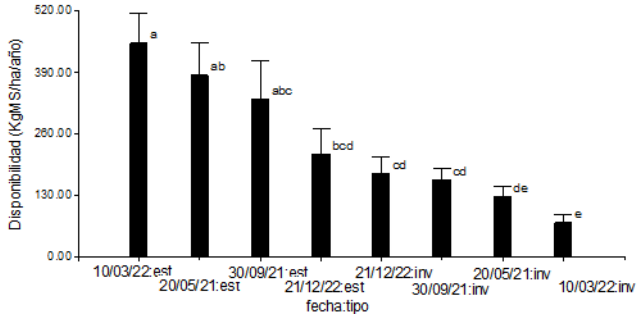


Figura 2.Disponibilidad de forraje (KgMS/ha/año) para interacción fecha por tipo. Medias con una letra en común no presentan diferencias significativas (P>0,05).

Conclusiones

En estos ambientes, la proporción de especies invernales es muy importante. Alcanzó el 30 y 50 % de la disponibilidad total para las CB y la CR, respectivamente. Si bien las estivales producirían mayor cantidad de materia seca no está directamente relacionado con el estado de condición. También, es fundamental contar con el aporte de forraje de las especies invernales.

Bibliografía

Cano, *et al.* (1988). Rev.Fac.Agronomía - UNLPam 3, 2.
Cueto *et al.* (1988). Jor Pamp. Cs.Nat. UfJLPam. 4:73-83.
Braun *et al.* (1979).

PP 25 Manejo de la defoliación de *Panicum coloratum* L.: tasa de acumulación de forraje

Jouve V[1]*, Zapata R[1], Pagella J[1], Lentz C[1], Pérez Habiaga G[1], Arrizabalaga M[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

Defoliation management of Panicum coloratum L.: forage accumulation rate

Introducción

Dos aspectos fundamentales del manejo del pastoreo son la altura e intervalo de la defoliación. La altura, a través de la cantidad y eficiencia fotosintética del área foliar residual, podría afectar el intervalo de rebrote luego de un pastoreo al retrasar la expresión de la tasa de crecimiento máxima (Parsons *et al.*, 1988) y en consecuencia la producción total de forraje. En tanto que el intervalo de pastoreo definiría la tasa de recuperación del área foliar durante el periodo post-pastoreo al afectar la disponibilidad de luz del área foliar remanente, en particular la duración e intensidad de la sombra impuesta por el intervalo. El objetivo fue evaluar el efecto de la altura (AC) en interacción con el intervalo de corte (IC) sobre la tasa promedio de rebrote en plantas de mijo perenne (*Panicum coloratum* L. var. *coloratum*).

Materiales y Métodos

En marzo de 2022 se recogieron 6 plantas de mijo perenne cv Verde de una pastura establecida en el año 2007. Cada planta se dividió en 15 grupos de 8 macollos que se plantaron en 90 tubos de PVC (11 cm de diámetro × 50 cm de alto) rellenos con una mezcla homogénea de suelo (Haplustol éntico, MO=1,8%; N=0,21%; *P*=32,6 ppm; pH=6,4) extraído de los primeros 20 cm del perfil, y arena de médano (1:1 p/p). Las plantas se colocaron en invernáculo y se regaron cada tres o cuatro días a saturación. Estas se dejaron crecer hasta el 8 de setiembre cuando se defoliaron a 80 mm de altura y se fertilizaron con una dosis equivalente a 40 kg de N ha^{-1}. Luego de acumular 3 hojas $macollo^{-1}$ se efectuó un corte inicial para generar los tratamientos de altura del remanente (AC), equivalentes a 12,5% (AC12,5; intensa), 25% (AC25; media) y 50% (AC50; laxa) de la altura pre-corte y, luego, cinco cortes destructivos: Inicial y al acumular 2,5; 3,5; 4,5 y 5,5 hojas $macollo^{-1}$ (IC; estado foliar). La altura pre-corte fue cuantificada mediante un bastón graduado. El diseño empleado fue en bloques completos al azar con arreglo factorial de los tratamientos (AC×IC), con seis repeticiones. En cada corte, las plantas se cortaron a la altura correspondiente a cada tratamiento, se cuantificó la materia seca aérea [MSa; materia seca cosechada + materia seca del remanente (base de los macollos; MSre)] y el peso medio por macollo post-corte (PM). Este se estimó mediante el conteo de los macollos vivos existentes (NM) y MSre. La base de los macollos se separó en las fracciones lámina, tallo (tallo+vaina+panoja) y material muerto, se secaron (65 °C; 72 h) y se pesaron.

La tasa promedio de acumulación de forraje (TAF; g MS $planta^{-1}$ $día^{-1}$) se estimó como: TAF = (Fi – F0)/t

donde: Fi es la forrajimasa (g) en un punto específico durante el rebrote (MSa); F0 es la forrajimasa (g) al inicio del periodo de rebrote en cada AC obtenida a partir de PM y NM para cada AC y t es el intervalo de tiempo entre cortes. Los datos se analizaron mediante ANOVA y prueba LSD (α=0,05).

Resultados y Discusión

En general, la MSre aumentó con AC e IC, aunque la magnitud del efecto de AC fue modificada por IC (interacción AC×IC; *P*<0,05). Por otra parte, la MS de lámina (MSl), tallo (MSt) y muerto (MSm) del remanente y la TAF aumentaron (*P*<0,05) con AC e IC (Tabla 1). La MSre, en todas las AC, fue similar entre los IC2,5 e IC3,5 e inferior (*P*<0,05) respecto de los IC restantes, siendo superados en alrededor de un 30 y 45% bajo los IC4,5 e IC5,5, respectivamente. A su vez, a las AC25 y AC50, MSre fue 2 y 2,5 veces superior, respectivamente, con respecto a AC12,5. En tanto que MSl alcanzó valores máximos a la AC50 (duplica lo observado a AC25) y a partir de IC4,5. La MS de tallo y material muerto fueron máximas a las AC50 e IC5,5. En cuanto a la TAF, alcanzó valores máximos luego de acumular 4,5 hojas $macollo^{-1}$ (0,980a) y la AC25 (0,706a). La mayor acumulación de MSre y MSl al incrementar IC y AC determinaría una capacidad de intercepción de la luz y de acumulación de carbohidratos mayor que favorecería el incremento en la tasa de crecimiento promedio (Donaghy y Fulkerson, 1998).

Tabla 1. Materia seca de lámina (MSl), de biomasa muerta en el remanente (MSm) y tasa de acumulación de forraje (TAF), a diferentes intervalos (IC) y alturas (AC) de corte en plantas de *Panicum coloratum* L.

AC (%)	MSl (g)	MSt (g)	MSm (g)	TAF (g MS $planta^{-1}$ $día^{-1}$)
12,5	0,640C	6,101C	3,725B	0,504B
25	2,756B	11,357B	4,326AB	0,706A
50	6,003A	16,080A	4,973A	0,593AB
IC				
2,5	2,132c	8,123c	3,276c	0,176c
3,5	3,280bc	8,468c	3,204c	0,533b
4,5	3,028ab	11,903b	4,840b	0,884a
5,5	3,386a	15,289a	6,350a	0,980a

Letras minúsculas y mayúsculas indican diferencias (*P*<0,05) entre IC y AC, respectivamente

Conclusiones

La máxima tasa promedio de crecimiento se alcanzaría a partir del estado foliar de 4,5 hojas expandidas $macollo^{-1}$ y una altura del remanente equivalente al 25% de la altura pre-corte, momento que sería adecuado para efectuar una defoliación. Se requeriría evaluar la persistencia y valor nutritivo del material cosechado.

Bibliografía

Parsons AJ, Johnson IR, Harvey A (1988). Grass and Forage Science 43: 49-59.

Donaghy DJ, Fulkerson WJ (1998). Grass and Forage Science, 53: 211-218.

PP 26 Manejo de la defoliación de *Panicum coloratum* L.: producción y persistencia

Zapata RR[1], Pérez Habiaga G[1], Lentz C[1], Pagella HJ[1], Jouve V[1]
[1]Universidad Nacional de La Pampa (Facultad de Agronomía) Ruta Nacional Nº 35, km 334 (L6300) Santa Rosa.
*E-mail: zapataricardo@agro.unlpam.edu.ar

Defoliation management of Panicum coloratum L.: production and persistence

Introducción

El manejo de la altura e intervalo de la defoliación, afecta la producción total de forraje al determinar la expresión de la tasa de crecimiento promedio durante el siguiente período post-pastoreo (Parsons *et al*., 1988). Pasturas con similar altura post-defoliación pueden diferir en su índice de área foliar remanente, según la relación entre forrajimasa viva y muerta en dicho remanente. A su vez, el intervalo entre pastoreos afecta la capacidad fotosintética del área foliar remanente, la biomasa de raíces y la dinámica de macollaje. El objetivo fue evaluar el efecto de la altura en interacción con el intervalo de corte sobre la biomasa de raíces, forrajimasa y tasa de aparición de macollos en plantas de mijo perenne (*Panicum coloratum* L. var. *coloratum*).

Materiales y Métodos

En marzo de 2022 se recogieron 6 plantas de mijo perenne cv Verde de una pastura establecida en 2007. De cada una se tomaron 15 grupos de 8 macollos para su plantación en 90 tubos de PVC (11 cm de diámetro × 50 cm de alto) rellenos con una mezcla homogeneizada de suelo (Haplustol éntico, MO=1,8%; N=0,21%; *P*=32,6 ppm; pH=6,4) extraído de los primeros 20 cm del perfil y arena de médano (1:1 p/p). Las plantas se colocaron en invernáculo, se regaron cada tres o cuatro días a saturación, se dejaron crecer hasta ser defoliadas el 8 de setiembre a 80 mm de altura y se fertilizaron con una dosis equivalente a 40 kg de N ha^{-1}. Luego de acumular 3 hojas expandidas $macollo^{-1}$ se efectuó un corte (Inicial) y se definieron tres alturas del remanente post-corte equivalentes al 12,5% (AC12,5; intensa), 25% (AC25; media) y 50% (AC50; laxa) de la altura pre-corte y cinco cortes destructivos: Inicial y al acumular: 2,5; 3,5; 4,5 y 5,5 hojas $macollo^{-1}$ (IC; estado foliar). La altura pre-corte fue cuantificada mediante un bastón graduado. Se empleó un diseño en bloques completos al azar con arreglo factorial de los tratamientos (AC×IC), con seis repeticiones. En cada corte, las plantas se cortaron a la altura correspondiente a cada tratamiento y el material obtenido se secó (65 °C; 72 h) y pesó. Se cuantificó la materia seca del material cosechado (MSc) y la total aérea (MSa; resultado de la suma del material cosechado y del remanente). Las raíces se extrajeron de los tubos mediante lavado y se cuantificó la materia orgánica de raíz (MOr). Para estimar la tasa de aparición de macollos (TAM), antes de cada corte se marcaron los macollos vivos con anillos de plástico de igual color y se retiraron los de los macollos muertos. La TAM se obtuvo al dividir el número de macollos nuevos por el número de macollos vivos existentes al momento de la medición próxima anterior. El valor del número final de macollos se corresponde con el último recuento de macollos (NMf). Los datos se analizaron mediante ANOVA y prueba LSD (α=0,05).

Resultados y Discusión

Las AC12,5 y AC25 deprimieron (*P*<0,05) la MOr (14,7g) en relación con AC50 (17,5g), en tanto que se duplicó con IC5,5 (23,4 g) respecto de IC2,5 e IC3,5 e incrementó 1,5 veces en relación a IC4,5 (15,6 g). Respecto a MSa (ACxIC; *P*<0,05) y se observó que IC5,5 incrementó 2,4 veces en relación con IC2,5 e IC3,5, al igual que AC50 (30% y 13%) respecto de las AC12,5 y AC25. Por otro lado, los IC prolongados (4,5 e IC5,5) e intermedio (IC3,5) deprimieron la tasa de aparición de macollos (TAM) el 76% y 55%, respectivamente, en relación a IC2,5. Ello estaría relacionado con los mayores niveles de acumulación de MSa que provocaría sombreado en los IC y AC mayores. De igual manera los cortes laxo y medio disminuyeron la TAM un 34% con relación a AC12,5. Sin embargo, el número final de macollos a esta altura fue mayor en estos intervalos, probablemente en relación a la disponibilidad de fuentes de energía, siendo dicha AC donde NMf fue máxima bajo los IC 4,5 y 5,5. Tanto NMf como la MSc disminuyeron al aumentar AC, siendo la magnitud del efecto modificada por el IC (interacción ACxIC; *P*<0,05; para NMf *P*=0,069). Por otra parte, AC12,5 incrementó 3 y 1,5 veces la MSc en relación a las AC50 y AC25, respectivamente. Cada incremento en el IC, promedio de todas las AC, duplicó la MSc, excepto bajo IC5,5 que aumentó un 40% en relación al IC4,5. La defoliación intensa y media triplicó la MSc, bajo los IC2,5 y 3,5, respecto a la AC50. En tanto que bajo IC4,5 y 5,5 la defoliación intensa incrementó la MSc entre un 30% y 65% en relación a la AC25 y entre 2-5 veces respecto de AC50, respectivamente. Sin embargo, deprimió un 20% la MOr respecto de AC25 y AC50 para todos los IC. Asimismo, AC12,5 deprimió la MSa en 50% (IC2,5), 35% (IC3,5) y 20% (IC4,5 e IC5,5), en tanto que las intensidades media y laxa fueron similares en los IC3,5 y 4,5.

Tabla 1. Materia seca aérea cosechada (MSc) y aérea (MSa) y número de macollos final (NMf) en plantas de *Panicum coloratum* L. bajo diferentes intervalos (IC; 2,5; 3,5; 4,5 y 5,5 hojas $macollo^{-1}$) y alturas del remanente pos-corte (AC; 12,5; 25 y 50%) de la altura pre-corte.

IC	2,5			3,5		
AC	12,5	25	50	12,5	25	50
MSc	3,2fg	4,0ef	1,4h	7,4d	5,6de	1,9gh
MSa	11,6h	18,1fg	22,4e	14,6gh	21,1ef	22ef
NMf	34,4cde	33,5cde	30,0e	35,1cde	32,4de	35,9cde
IC	4,5			5,5		
AC	12,5	25	50	12,5	25	50
MSc	15,8b	11,6c	2,9fg	26,0a	15,6b	11,2c
MSa	27,8d	33,2c	32,9c	41,5b	40,6b	49,8 a
NMf	38,7bc	34,7cde	36,9cd	47,7a	44,1ab	36cde

Letras distintas indican diferencias entre AC e IC (AC×IC: MSc **; MSa: *; NMf: *P*=0,069)

Conclusiones

Defoliaciones con un IC de 5,5 hojas expandidas.$macollo^{-1}$ y una AC intensa o intermedia permitirían obtener una buena cantidad de biomasa sin afectar las variables que determinan la persistencia de la pastura (MOr y NMf). Se requeriría evaluar el efecto sobre el valor nutritivo.

Bibliografía

Parsons AJ, Johnson IR, Harvey A (1988). Grass and Forage Science 43: 49-59.

PP 27 Efecto del arado cincel en el rejuvenecimiento de una pastura de pasto llorón en el centro este de La Pampa. Comunicación

Kent FS[1]*, Cabo S[1], Ruiz MA[1,2], Benéitez A[1], Lorda H[1,2]
[1]INTA EEA Guillermo Covas, Ruta 5 km 580, Anguil, La Pampa, Argentina.
[2]Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UNLPam, Uruguay 151, Santa Rosa, Argentina.
*E-Mail: kent.federico@inta.gob.ar

Effects of the chisel plow in the rejuvenation of a weeping grass pasture in the central east of La Pampa. Communication

Introducción

Al igual que en el resto de las pasturas, la de pasto llorón (*Eragrostis curvula*), necesita de ciertas acciones dentro de su manejo para sostener una adecuada condición productiva y nutritiva a lo largo de los años (Torres Carbonell, 2022). Tanto el sub pastoreo como el sobre pastoreo asociados a condiciones climáticas adversas han sido las causas principales de la degradación de estas pasturas. El uso de una herramienta mecánica, previo al rebrote primaveral, tiene su beneficio en la descompactación del suelo, favoreciendo la aireación e infiltración del agua y la reducción de las grandes matas envejecidas, mejorando la distribución espacial de los macollos. El objetivo fue cuantificar en una pastura de *Eragrostis curvula* (EC) degradada la producción de materia seca de EC, otras gramíneas forrajeras (GF) y no forrajeras (GNF) luego de pasar un arado cincel.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en la EEA "Guillermo Covas" del INTA (Anguil, La Pampa), sobre un lote implantado hace más de 40 años con una pastura de EC en condición avanzada de degradación (pastura heterogénea intercalando áreas con plantas de matas grandes y envejecidas, con otras de pastura con aspecto de césped, con matas pequeñas y poco vigorosas), sobre un suelo arenoso franco (78% arena), 23 ppm fósforo y 1,7 % de materia orgánica. Dentro de GF se relevaron especies como *Poa ligularis*, *Brisa subaristata* y *Nassella tenuis*, y dentro de GNF *Amelichloa brachychaeta* y *Nassella tenuisima*. En julio del 2021 se pasó un arado de cinceles (con una separación de 45 cm entre púas), logrando una profundidad de labor de 30 cm, sobre la mitad del lote, estableciéndose los tratamientos con (C) y sin cincel (SC). Se evaluó durante dos temporadas 2021-22 y 2022-23. Las precipitaciones acumuladas desde septiembre hasta marzo fueron 710 y 486 mm, para la primer y segunda temporada, respectivamente. En cada una de ellas, se realizaron cuatro muestreos de forraje sobre una superficie de 1 m^2, con cinco repeticiones (1° temporada: 18-11-21, 4-01-22, 10-02-22 y 5-04-22 y 2° temporada: 3-11-22, 27-12-22, 2-02-23 y 21-04-23) para la determinar la producción de biomasa acumulada de EC, GF y GNF. El momento de corte se realizó cuando el EC alcanzó entre 20 y 30 cm de largo de lámina de hoja, a una altura de corte de 5 cm sobre la superficie del suelo. Los datos se analizaron mediante ANOVA y test de Tukey (α=0,05) utilizado el paquete estadístico Infostat.

Resultados y Discusión

La producción de biomasa acumulada de EC no mostró diferencias significativas (*P*=0,95) en la primera temporada. Esto se explica, para el tratamiento C, en una compensación entre la disminución de la producción de biomasa en el primer corte, producto de la perturbación negativa de la labranza mecánica, con un incremento de la misma en los cortes sucesivos en respuesta a la división de las matas envejecidas y su mejor distribución espacial posterior (datos no mostrados). Esta tendencia se mantuvo en la segunda temporada, donde EC fue superior en C respecto a SC (*P*<0,05). Tanto GF como las GNF no mostraron diferencias significativas (*P*>0,05) en ambas temporadas. Sin embargo, se manifestó una tendencia de mayor producción de biomasa de estos dos grupos de gramíneas para C en ambas temporadas, con excepción de GF en la primera temporada. Esto se explica en la mejor distribución espacial de las plantas (Tabla 1).

Tabla 1. Producción de biomasa acumulada (en kg/ha de materia seca) de EC, GF y GNF para los tratamientos SC y C en las temporadas 2021-22 y 2022-23.

	2021-22		
Tratamiento	**EC**	**GF**	**GNF**
SC	5175 A	354 A	320 A
C	5200 A	368 A	646 A
	2022-23		
Tratamiento	**EC**	**GF**	**GNF**
SC	3264 A	412 A	320 A
C	6543 B	518 A	422 A

Letras mayúsculas distintas en la columna significan diferencias significativas (*P*<0,05) entre tratamientos.
EC: *Eragrostis curvula*; GF: gramíneas forrajeras; GNF: gramíneas no forrajeras; SC: sin cincel; C: con cincel.

Conclusiones

La labor mecánica no afecta la producción de materia seca de *Eragrostis curvula* en la primera temporada. En la segunda temporada se observa la recuperación de la pastura, beneficiada por el efecto del cincel, incrementando su producción de materia seca. El tratamiento no modifica la producción de biomasa de GF ni de GNF. El ensayo continua en evaluación.

Bibliografía

Torres Carbonell C *et al.* (2022). Rev. Arg. Prod. Anim. 42 (1): 167.

PP 28 Características vegetativas y reproductivas de poblaciones de Leptochloa crinita de la provincia de La Pampa, Argentina

Ruiz MA[1,2]*, Campodónico Gordillo AB[1], Ernst RD[1]

[1]INTA EEA Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas", Ruta N 5 km 580, La Pampa; [2]Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de La Pampa, Uruguay 151, Santa Rosa, La Pampa

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

Vegetative and reproductive characteristics of Leptochloa crinita populations from the province of La Pampa Argentina

Introducción

Los pastizales naturales en Argentina se ven afectados por el manejo inadecuado a través del tiempo. Esto llevó a que muchas de las especies forrajeras reduzcan su presencia dando lugar a otras con menor calidad (Morici *et al.*, 2009). Actualmente algunas especies nativas están en proceso de domesticación como pasturas cultivadas. *Leptochloa crinita (LC)* también conocida como "pasto de hoja" es una de ellas. Es una especie perenne estival, con un ciclo productivo primavero-estivo-otoñal. Florece en diciembre y marzo dependiendo del régimen de precipitación.

Para poder restaurar ambientes degradados una de las opciones es a través de la siembra de forrajeras nativas y al mismo tiempo combinar el uso ganadero (Ruiz *et al*., 2021). El objetivo fue evaluar las características vegetativas y reproductivas de 8 poblaciones de *LC* de la provincia de La Pampa.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en la UNLPam, Santa Rosa, La Pampa. Se utilizaron macetas de 1 litro, con un suelo haplustol éntico con 0,12% de N y 20 ppm de P, y pH ligeramente ácido. Las poblaciones evaluadas fueron de las localidades de Puelén (P), Quemú Quemú (QQ), Chacharramendi (CH), Santa Rosa (SR), 25 de Mayo (25M), Luan Toro (LT), Victorica (V) y Naicó (N). El día 05/10/21 se realizó la siembra, colocando 5 semillas por maceta de cada población con 8 repeticiones cada una. Las macetas se colocaron de acuerdo a un diseño completo al azar, al aire libre sin protección, simulando condiciones naturales. Se realizaron riegos periódicos. La precipitación acumulada en el transcurso del ensayo fue de 245 mm, con una temperatura media de 18,9°C. Se destaca que hubo máximas que alcanzaron los 40°C y mínimas de -5 °C. La germinación de las plántulas ocurrió a los 15 días de la siembra. Dentro de las variables vegetativas se registró la sobrevivencia de las plantas (SDP), la cual se contabilizó semanalmente durante todo el período de estudio. A los 30 y 60 días se midió la altura de planta (PA) y la longitud de la raíz extendida (PS).

En cuanto a las variables reproductivas se registró la primera floración a fines de noviembre y la segunda a fines de marzo. Se registró el número de varas florales (NVF). A los 45 días después de la floración, se cortaron las inflorescencias y se contabilizó el número de las espiguillas (NS) por vara floral. Por último, se midió el peso de las mil semillas (PMS) por población.

Se utilizó un Análisis de Componentes Principales (ACP) con las diferentes variables evaluadas (PMS, PS, PA, NVF, NS y SDP) en las poblaciones.

Resultados y Discusión

Con las dos primeras componentes del ACP se explicó el 82,1% de la variabilidad (CP1 56,7% y CP2 25,4%).

La población P seguida de 25M, mostraron superioridad en comparación a las demás poblaciones en las variables NS, SDP y NVF manifestando una mayor capacidad de diseminación y sobrevivencia de plantas. Por otra parte, teniendo en cuenta el crecimiento tanto en PS como PA, se destaca la población P y en segundo lugar la población SR, sin embargo, esta última produjo pocas varas florales (Fig.1).

Estos resultados son esperados debido a las características fisiológicas y genéticas de las poblaciones P y 25M, las cuales se encuentran en el oeste pampeano y están adaptadas a condiciones ambientales desfavorables como aridez y temperaturas extremas.

Conclusiones

En base a los resultados obtenidos, se concluye que las poblaciones destacadas son P y 25M, las que son promisorias para abordar proyectos o acciones de restauración evitando el uso de especies introducidas y/o exóticas. De esta manera proveer estabilidad al suelo, disminuir la erosión eólica e incrementar la diversidad florística de la región.

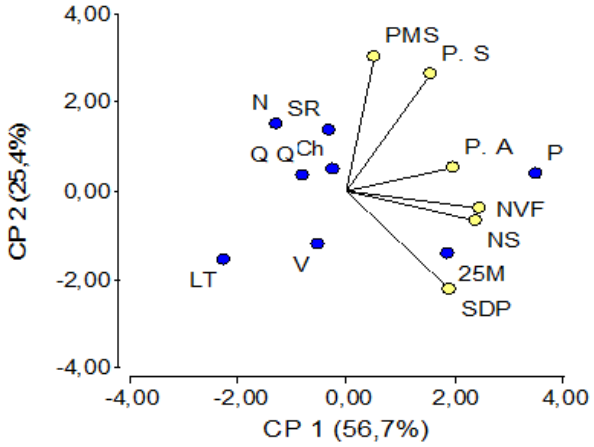


Figura 1. Análisis de componentes principales de poblaciones de *Leptochloa crinita (LC)* de la provincia de La Pampa. Las variables vegetativas evaluadas son: sobrevivencia de las plantas (SDP), crecimiento en longitud de la parte aérea (PA) y subterránea (PS). Variables reproductivas: número de varas florales (NVF), peso de mil semillas (PMS) y número de las espiguillas (NS) por vara floral.

Bibliografía

Morici E, Doménech-García V, Gómez Castro G, Kin A, Saenz A, Rabotnikof C (2009). Agrociencia 43: 529-537.

Ruiz MA, Gonzalez MB, Ernst RD (2021). Revista Argentina de Producción Animal 41 (1): 125.

PP 29 Evaluación de la frecuencia de defoliación en especies megatérmicas en la región semiárida

Blain G[1]*, Ruiz MA[1,2]
[1]INTA EEA Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas", [2]Universidad Nacional de La Pampa.
*E-mail: blain.gabriel@inta.gob.ar

Evaluation of defoliation frequency in warm season species in the semiarid region

Introducción

En ambientes de la región semiárida pampeana las especies forrajeras estivales (gramíneas) ocupan un lugar relevante en lo que respecta a producción de forraje y calidad nutritiva del mismo.

Son escasos los trabajos que han analizado el impacto de la frecuencia defoliación durante primavera, verano y otoño sobre la producción de forraje en especies megatérmicas.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la frecuencia de defoliación sobre la producción de forraje de dos cultivares de *Eragrostis curvula*, y sobre *Panicum coloratum*, *Digitaria eriantha*, *Eragrostis superba* y *Tetrachne degrei* durante un año de crecimiento.

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 fósforo en los primeros 20 cm de la superficie del suelo. La precipitación durante los años 2021 y 2022 fue de 861 mm y 569 mm, respectivamente (precipitación anual media histórica de 759,5 mm). La siembra se efectuó el 24 de noviembre de 2018, de acuerdo a un diseño en bloques completos al azar, con cuatro repeticiones. Las parcelas fueron de 2 x 5 m= 10 m^2, de los cuales se cortaron 0,5 m^2 utilizando un marco de corte rectangular de alambre de 0,5 m x 1 m dejando 10 cm de remanente. La densidad de siembra utilizada fue de 2 kg de semilla/ha en pasto llorón y de 5 kg de semilla/ha en las demás especies. Las especies evaluadas fueron dos variedades de pasto llorón Ermelo var. Curvula (E) y Don Walter var. Conferta (DW), *Panicum coloratum* (PC), *Digitaria Eriantha* (DE), *Eragrostis superba* (ES) y *Tetrachne dregei* (TD). En el tercer año de producción (ciclo 19/11/2021-04/08/2022) de dichas especies se establecieron los tratamientos de frecuencias de corte a 440 °C día y 530 °C día acumulados, tomando como temperatura base 10 °C. En total se realizaron 5 cortes en cada frecuencia de defoliación impuesta, a partir de los cuales se determinó la producción de forraje por corte (expresado como materia seca) y el acumulado anual. El forraje cosechado se llevó 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).

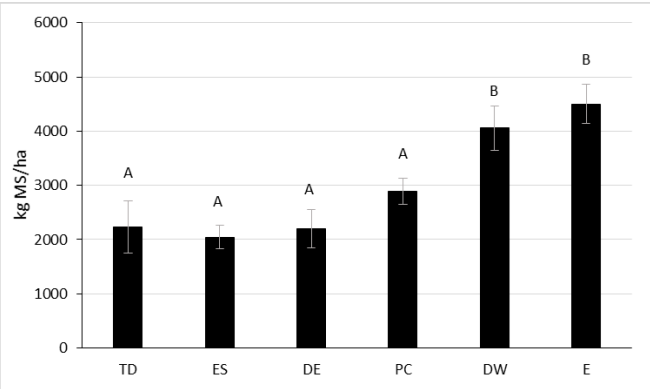


Figura 1. Producción de forraje (kg MS/ha) acumulado total anual bajo dos frecuencias de corte (440 y a 530 ºC día) en variedades de *Eragrostis curvula* var. Ermelo (E) y var. Don Walter (DW), *Panicum coloratum* (PC), *Digitaria Eriantha* (D), *Tetrachne dregei* (TD) y *Eragrostis superba* (ES).

Resultados y Discusión

En la variable forraje acumulado total anual solo el efecto especie fue significativo (P<0,10). El efecto frecuencia de defoliación y el efecto de interacción especie*frecuencia de defoliación no fueron significativos (P>0,10). ES fue el de menor forraje acumulado anual (media=2042 kg MS/ha, EE= 374 kg MS/ha) pero estadísticamente similar a TD, DE y PC, y el de mayor forraje acumulado fue pasto llorón E (media= 4497 kg MS/ha, EE= 473 kg MS/ha) similar al forraje acumulado anual observado en la variedad DW (Figura 1).

El forraje acumulado total anual ES, TD, DE y PC al tercer año de producción es elevado desde el punto de vista productivo, superando en todos los casos los 2000 Kg MS/ha. A su vez, en lo referido a pasto llorón, el forraje acumulado en la variedad DW fue similar a lo observado en el cultivar E, cuya alta productividad está ampliamente probada en la zona a través de los años.

Si bien no se observaron diferencias en el forraje acumulado entre ambas frecuencias de corte utilizadas, deberían experimentarse frecuencias de corte con mayor diferencia en grados días acumulados (más contrastantes), de manera de visualizar y/o al menos dejar expresar aspectos de crecimiento y de calidad nutritiva del forraje.

Conclusiones

Se concluye que, en la región semiárida pampeana, la frecuencia de defoliación no mostró efecto alguno sobre el forraje acumulado total anual en el tercer año de producción en las especies evaluadas. Por lo tanto, los resultados referidos a las frecuencias de defoliación utilizadas no son concluyentes.

Futuros trabajos abordarán la producción de forraje y la calidad nutritiva del mismo bajo distintas frecuencias de defoliación de estas especies y/o cultivares en un período de dos o más años.

Bibliografía

Covas G *et al.* (1985). El Pasto Llorón, Manual con información básica y normas para su cultivo y utilización, pp 43 – 49.

PP 30 Biomasa cosechada de *Tetrachne dregei* Nees intersembrado con *Vicia villosa* Roth y fertilizado con nitrógeno

Blain G[1]*, Ruiz MA[1,2]
[1] INTA EEA Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas", [2]Universidad Nacional de La Pampa.
*E-mail: blain.gabriel@inta.gob..ar

Harvested biomass of Tetrachne dregei nees intersown with Vicia villosa Roth and fertilized with nitrogen

Introducción

Tetrachne degrei (TD) es una especie perenne de crecimiento primavero estival adaptada a suelos arenosos y a precipitaciones entre 400 y 600 mm. Es una gramínea forrajera promisoria para la región templada semiárida por su tolerancia al estrés hídrico y a las heladas (Ruiz *et al*., 2008). Como pastura cultivada no se registran antecedentes, lo que determina la necesidad de generar información que posibilite su incorporación al cultivo extensivo. Su producción puede incrementarse mediante la consociación con leguminosas que fijen el nitrógeno del aire y lo dejen disponible en el suelo. El objetivo de esta experiencia fue evaluar la producción de forraje de *Tetrachne dregei* puro, intersembrado con *Vicia villosa* (VV) y fertilizado con nitrógeno.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en INTA EEA Anguil, en un suelo franco arenoso con un pH=6,1; 0,12% N total y 20 ppm P. La precipitación durante los años 2020, 2021 y 2022 fue de 614, 861 y 569 mm, respectivamente (precipitación anual media histórica de 759,5 mm). Los tratamientos fueron: TD, TD + VV y TD fertilizado con 50 kg de nitrógeno por hectárea (fuente: urea 46%) en octubre de cada año (debido a la a que la temperatura y humedad en el suelo son más elevadas para incorporar el N en el suelo en dicha época del año), los mismos se establecieron de acuerdo a un diseño en bloques completos al azar, con tres repeticiones; las parcelas fueron de 1.6 x 2.7 m= 4.32 m^2. En el tratamiento con vicia, se sembraron en el entresurco 25 kg/ha en marzo de cada temporada, en tanto que la gramínea ya estaba establecida (en surcos distanciados a 40 cm) contando con dos años al momento de iniciar el ensayo. Se realizaron 5 cortes durante el período 2020-2022: 11/12/2020, 20/04/2021, 09/11/2021, 12/01/2022 y 29/03/2022. Los cortes se realizaron de manera manual con hoz y un marco de corte de 0,8 m^2 de superficie dejando un remanente de 10 cm de altura. Posteriormente se emparejó toda la parcela a la misma altura. El forraje fresco cortado se pesó en laboratorio y luego se llevó a estufa para determinación del porcentaje de materia seca. Los cortes se efectuaron cuando las hojas de TD no dejaban ver el entresurco. Para el análisis se consideran los dos primeros cortes como año 1, y los tres últimos cortes como año 2. Se determinó la producción de forraje por corte, acumulado anual y acumulado total del período. Se realizó ANOVA y prueba DMS (P<0,05) para separación de medias.

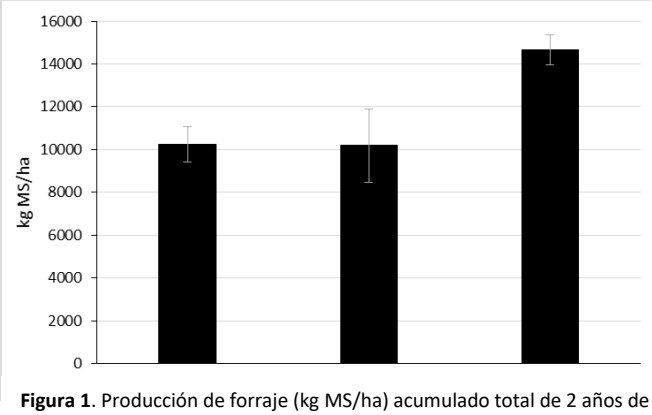


Figura 1. Producción de forraje (kg MS/ha) acumulado total de 2 años de evaluación de *Tetrachne degrei* (TD), TD consociada con *Vicia villosa* (TD+Vicia) y TD fertilizado con 50 kg de nitrógeno (TD 50N). Las barras verticales indican ± 1 error estándar de la media de tratamiento.

Resultados y Discusión

El forraje acumulado total del período 2020-2022 del tratamiento de intersiembra TD + VV fue significativamente (P<0,05) superior (media= 14.658 kg/ha, EEM= 1.170 kg/ha) a los demás tratamientos (media= 10.215 kg/ha, EE= 1.170 kg/ha) (Figura 1). En el forraje acumulado anual y el forraje acumulado por corte también se observó el mismo comportamiento que en la variable anteriormente mencionada. La asociación de gramíneas C4 con leguminosas contribuiría a incrementar tanto la concentración proteica como el rendimiento de la gramínea debido al aporte de nitrógeno simbiótico al sistema que realizan las leguminosas, similar a lo que ocurriría ante una fertilización (Romero, *et al*., 2011). En este ensayo se observó que el rendimiento de la asociación fue superior a los restantes tratamientos debido a una muy buena complementación de las curvas de crecimiento de ambas especies involucradas en la mezcla (datos no mostrados). Tal es así, que en las fechas de cortes de primavera la mayor proporción del forraje total cosechado correspondía a VV, dado por la elevada tasa de crecimiento de está última y el poco o nulo crecimiento de la gramínea durante esa estación del año. Para el forraje acumulado anual, no se registró interacción tratamiento*año y solo los efectos tratamiento y año fueron significativos (P<0,05). Analizando cada temporada, se observó que el forraje acumulado del segundo año fue significativamente (P<0,05) superior al del primer año (4.915 kg/ha vs 6.781 kg/ha, EEM=1.219 kg/ha, promedio de los tres tratamientos). En la producción de forraje por corte los efectos tratamiento y fecha de corte fueron significativos (P<0,05). El efecto de interacción fecha de corte*tratamiento no fue significativo (P>0,05). El forraje producido en el tratamiento TD+ VV fue superior en casi todas las fechas de corte, especialmente en los cortes de primavera (11/12/2020 y 09/11/2021).

Conclusiones

Se concluye que, para las condiciones del experimento, la producción de forraje en el tratamiento de intersiembra TD + VV supera a la producción de la gramínea sola con y sin nitrógeno.

Bibliografía

Ruiz MA (2008) *Phyton (B. Aires)* [online]. vol.77, pp.7-20. ISSN 1851-5657.

Bono A (2012) Capítulo IX Publicación Técnica Nº89. INTA EEA Anguil "Ing. Agr. G. Covas". 101-105.

Romero NA (2011) Publicación Técnica Nº83. INTA EEA Anguil "Ing. Agr. G. Covas". 15p.

PP 31 Producción de forraje y persistencia de festuca alta sometida a manejos contrastantes sobre Vertisoles entrerrianos

Sevilla G[1]*, Pasinato A[1], Frigerio K[2]
[1] EEA Concepcion del Uruguay - INTA. [2] EEA Villa Mercedes - INTA.
*E-mail: sevilla.gabriel@inta.gob.ar

Forage production and persistence of tall fescue subjected to contrasting management on Entre Ríos Vertisols

Introducción

La festuca alta (*Festuca arundinacea Schreb*) es la gramínea perenne más difundida en Argentina. La extensión de su persistencia productiva por manejo en la región templada (Agnusdei 2013) ha mejorado la rentabilidad de los sistemas ganaderos. Sin embargo, Entre Ríos es marginal para la especie (Scheneiter *et al*. 2015), ya que se encuentra en la transición entre los climas templado y subtropical con elevadas temperaturas y sequías estivales. La consecuencia es que raramente sobrevive más de 3 años.

La hipótesis del trabajo fue que el control temprano de la floración y la fertilización con nitrógeno-N simultánea permitiría lograr mayor número de macollos vigorosos en verano, mejorando así su persistencia. El objetivo fue evaluar la producción de materia seca-MS y densidad de macollos para cultivares de origen continental y mediterráneo sometidos a regímenes contrastantes de manejo de la floración y suministro primaveral de N.

Materiales y Métodos

Se trabajó entre 2019 y 2022 sobre un Vertisol típico de la EEA Concepcion del Uruguay- INTA. El 16-05-19 se sembraron 15 kg ha^{-1} de semilla viable de festuca alta en parcelas de 0,80 x 3 m (4 surcos distanciados a 0,20 m). Cada otoño se fertilizó con 80 kg fósforo ha^{-1} y 50 kg N ha^{-1}.

Los tratamientos fueron una combinación factorial de: a)- 2 cultivares, Royal Q100- (R) continental y Med 100- (M) mediterráneo; b)- 2 alturas de rastrojo remanente a los cortes de fines de invierno (agosto) y siguiente: sin control de la floración- C_O, 20 cm de rastrojo remanente y Con control de la floración- C, 5 cm de rastrojo remanente; y c)- 2 niveles de fertilización con urea posterior a los cortes anteriores: N_0 sin aplicación y N_{150}, 75 kg N ha^{-1} después de cada corte.

Se estimó la producción de MS (kg MS ha^{-1}) por corte (5 en 2019, 8 en 2020, 7 en 2021 y 8 en 2022) de 0,784 m^2 centrales de cada parcela cuando se acumularon ~550 °C d (base 4 °C). Fuera de C_0-C, el rastrojo remanente fue 10 cm en los cortes de verano y 7 cm el resto del año, reponiéndose el N extraído (30 kg N ha^{-1}) luego de cada corte. La densidad (n° macollos m^{-2}), se evaluó en 13 estaciones a partir de primavera 2019, en marcos fijos de 10 x 20 cm distribuidos al azar en todas las parcelas al inicio.

Se utilizó un diseño BCA (n= 3), con cultivares x control de floración x fertilización nitrogenada en primavera (y sus interacciones dobles y triple) como efectos fijos y años (producción de MS) o estación (densidad) como aleatorio.

Los datos (media ± error estándar) se procesaron por ANOVA y test de medias DGC (α= 0,05) utilizando el Programa Infostat.

Resultados y Discusión

El clima fue mayormente desfavorable especialmente en el período octubre- diciembre, como lo resumen las precipitaciones (mm totales) y temperatura máxima media (°C d^{-1}) para la serie histórica 1981-2010 (342, 26,6), 2019 (481, 27,0), 2020 (142, 27,9), 2021 (96, 29,1) y 2022 (164, 28,5).

No se observó interacción (α= 0,05) cultivar x control de la floración x fertilización nitrogenada, ni cultivar x fertilización nitrogenada para producción de MS. El mayor valor se observó en condiciones C y N_{150}. El control de la floración mostró un claro efecto positivo sobre la producción de MS. Los efectos del cultivar y del nivel de N, sin embargo, se vieron condicionados por el nivel de control de floración aplicado (Tabla 1).

La tabla siguiente muestra las interacciones dobles del control de la floración con los cultivares (a) y con las dosis de N en primavera (b):

Tabla 1. Producción de materia seca (kg MS ha^{-1} año^{-1}) sin (C_0) y con (C) control temprano de la floración: *a* – para los cultivares Royal Q100 (R) y Med 100 (M) y *b*– sin nitrógeno (N_0) o 150 kg N ha^{-1} (N_{150}) en primavera.

a	Cultivar		*b*	Fertilización nitrogenada	
	R	M		N_0	N_{150}
C_0	6274±512,4b	3787±661,6c	C_0	5967±461,3b	4094±698,2c
C	8449±525,3a	8577±725,7a	C	7921±638,7a	9105±628,2a

Letra distinta indica diferencia (α= 0,05) dentro de *a* y dentro de *b*.

Aquellas parcelas con C tuvieron mayor producción de MS, independientemente del cultivar (a) y del nivel de fertilización (b). Por su parte en C_O, la producción de MS fue menor. En este último caso la producción fue mayor en R entre los cultivares y en N_0 para los niveles de fertilización.

La respuesta de los cultivares al nivel de N primaveral fue similar, sin afectar su producción (N_0 6944±451,3 y N_{150} 6599±598,0). Este comportamiento se explicaría, al menos en parte, por la elevada dosis anual de N que recibió N_0.

La densidad (n° macollos m^{-2}) inicial fue 2921±283 (R) y 3392±317 (M). Estacionalmente se observó el característico pico en invierno y caída en verano. Hubo interacción cultivar x control de la floración x fertilización nitrogenada. Los valores (promedio de estaciones) fueron: MCN_{150} 4437±1453a; RCN_{150} 3668±1260b; RCN_0 3667±1159b; MCN_0 3062±1128b; RC_0N_0 2909±1047b; MC_0N_0 911±469c; RC_0N_{150} 146±135d y MC_0N_{150} 2±5e. La respuesta a N fue mayor en M, y en C, coincidiendo con la producción MS (Tabla). Por su parte N_{150} fue menor que N_0 en C_0 debido en buena medida, a que el mayor crecimiento por fertilizante se combinó negativamente con la floración. Así, provocó más sombreo y muerte de macollos en N_{150}. Al finalizar el ensayo, los tratamientos CN_{150} se mantuvieron productivos (kg MS ha^{-1}) a pesar del clima extremo (1775±707,0), mientras C_0N_{150} se perdieron (0±0,0).

Conclusiones

Se destaca que: - El manejo de festuca alta respetando su fisiología y con suministro de N primaveral permitió aumentar la persistencia productiva (y calidad) en un área marginal, similar a lo informado en ambientes templados (Agnusdei 2013), - Los resultados son alentadores ya que se obtuvieron en una etapa extremadamente desfavorable dentro del ciclo climático, - Se aporta información agronómica para un germoplasma mediterráneo, carente para el área, y- Se responde a una demanda de los productores.

Bibliografía

Agnusdei M (2013) Arch. Latinoam. Prod. Anim **21**, 63-78.
Scheneiter *et al*. (2015) Grass Forage Sci **71**, 403–412.

PP 32 Efecto de agregado de biofertilizantes en *Melilotus alba* Med

Galloso J, Sotelo CE*, Hack CM, Perez GL, Castelán ME
Instituto Agrotécnico "Pedro M. Fuentes Godo" – FCA–UNNE. Av. Las Heras 727 (CP 3500) Resistencia. Chaco
*E-mail: cristinasotelo4480@gmail.com

Effect of biofertilizer additions on Melilotus alba Med.

Introducción

Melilotus alba es una especie de la familia de las fabáceas que puede utilizarse en la provincia de Chaco para mejorar la oferta forrajera en el período crítico invernal, además de emplearse como cultivo de servicio y melífera. El uso de bioinoculantes con microorganismos promotores de crecimiento vegetal es una estrategia para reducir el uso de fertilizantes y agroquímicos, generando de esta forma prácticas más amigables con la salud del suelo y el ambiente (González y Fuentes, 2017). En el caso de las fabáceas particularmente se han registrado interacciones sinérgicas en las asociaciones con Rizobios y hongos micorrícicos que resultan en incrementos en la absorción de fósforo, la fijación biológica de nitrógeno y la producción de biomasa de las plantas. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de diferentes biofertilizantes sobre el rendimiento de materia seca y el contenido de fósforo foliar de *Melilotus alba*.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en el Instituto Agrotécnico de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Nordeste, Resistencia, Chaco. Se utilizó un suelo sin esterilizar, con 36,2 ppm de fósforo (P), 0,61% de carbono orgánico (CO), 0,1% de nitrógeno total (Nt), de un lote agrícola de la localidad de Colonia Benítez, Chaco. El ensayo se realizó bajo cobertura, en macetas con 1,2kg de suelo. Antes de la siembra se inocularon las semillas de *M. alba* con productos comerciales a base de *Bacillus* subtilis ($1x10^9$ UCF/ml), *Rhizobium leguminosarum biovar viceae* ($1x10^9$ UCF/ml) *y* esporas de *Rhizophagus irregularis* (5×10^5 esporas/ml) + *Pseudomonas fluorecens* (5×10^6 UFC/ ml). Luego de la germinación se dejaron cuatro plantas por maceta para las evaluaciones. El diseño fue completamente al azar con cuatro repeticiones. Los tratamientos fueron: Testigo (T); *Rizobios* (R); *Rizobios + Pseudomonas + Micorrizas* (RPM); *Rizobios + Bacillus* (RBc). A los 50 y 85 días desde la siembra se realizaron los cortes a 5 cm de altura, para determinar materia seca (MS). Del material foliar se analizó el contenido de fósforo con el método colorimétrico de Murphy-Riley. Los datos fueron sometidos a ANOVA y las diferencias entre medias se probaron mediante el test de Duncan ($p \leq 0,05$) con el Paquete Infostat 2022.

Resultados y Discusión

Los resultados muestran que la biomasa obtenida en el primer corte tuvo diferencias significativas entre el tratamiento testigo y los demás. El tratamiento de mayor producción inicial fue el inoculado con Rizobios (R) que no se diferenció estadísticamente del tratamiento RPM, pero sí de RBc. En el segundo corte no hubo diferencias significativas entre tratamientos. En la materia seca total no hubo diferencias entre los tratamientos con bioinoculantes, que sí difirieron del testigo ($P<0,05$) (Figura 1).

La concentración de P foliar fue similar en todos los tratamientos, tanto en el primer como en el segundo corte (Tabla 1).

Hay antecedentes que indican que esta especie responde favorablemente a la inoculación con micorrizas arbusculares y Rizobios (Hack *et al*., 2019). En este caso, si bien se evidenció un incremento en la biomasa, el contenido de P en la planta no varió, probablemente por la alta disponibilidad del nutriente en el suelo, que no requiere de la intervención de los microorganismos para su absorción.

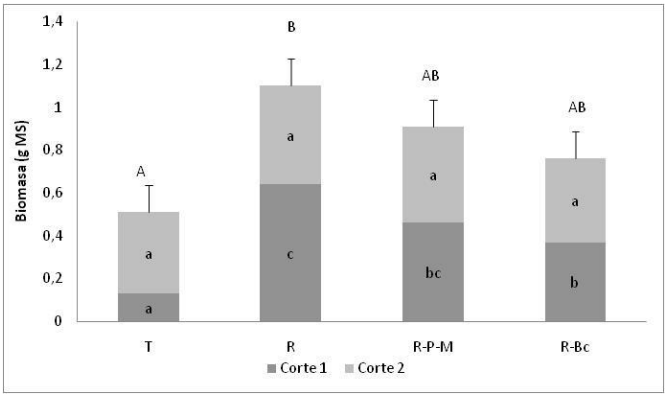


Figura 1. Producción de biomasa de *M. alba* con el agregado de biofertilizantes (R= rizobios; RPM= Rizobios+ Pseudomonas +Micorrizas; RBc= Rizobios+Bacillus). Letras diferentes indican diferencias significativas entre tratamientos.

Tabla 1. Concentración de P foliar (g $P.kg^{-1}$ de MS en *M. alba* con el agregado de biofertilizantes.

	Corte 1	Corte 2
T	0,18 a	0,23 a
R	0,19 a	0,23 a
RPM	0,20 a	0,26 a
RBc	0,18 a	0,27 a
E.E.	0,001	0,01

Conclusiones

En la producción de biomasa se manifestó el efecto promotor del crecimiento de los microorganismos evaluados. El P en planta no tuvo diferencias, lo que se puede atribuir a que el contenido de P en el suelo sería suficiente para el normal desarrollo de esta especie o que las micorrizas nativas fueron efectivas en todos los tratamientos. Para corroborar la efectividad de las micorrizas del inoculante comercial sería necesario un ensayo con el sustrato tindalizado.

Bibliografía

Gonzalez H, Fuentes N (2017). Rev. Cienc. Agr. 34(1): 17 - 31.
Hack CM *et al.* (2019). App. Soil Ecol. 134:38-44.

PP 33 Respuesta de *Vicia villosa* Roth a la inoculación con biofertilizantes

Galloso J, Sotelo CE*, Porta M, Carnicer S, Castelán ME
Instituto Agrotécnico "Pedro M. Fuentes Godo" – FCA–UNNE. Av. Las Heras 727 (CP 3500) Resistencia. Chaco
*E-mail: cristinasotelo4480@gmail.com

Response of Vicia villosa Roth to the inoculation with biofertilizers

Introducción

Las propiedades de los microorganismos que promueven el crecimiento vegetal y su versatilidad ambiental, impulsa en todo el mundo su utilización como biofertilizantes (González y Fuentes, 2017). Los mismos movilizan los nutrientes rizosféricos, promoviendo el crecimiento de las plantas y aumentando la fertilidad del suelo a través de sus actividades enzimáticas (Manogaran *et al.*, 2017). En las leguminosas las interacciones sinérgicas positivas entre rizobios y micorrizas dan como resultado incrementos del P foliar, fijación de N_2 y producción de biomasa de cultivos bajo condiciones de suelos con bajos contenidos de N y P. *Vicia villosa* es una especie utilizada en el Chaco como cultivo de servicio o verdeo de invierno. El comportamiento de ésta podría beneficiarse mediante la inoculación de diferentes microorganismos, mejorando la disponibilidad de nutrientes del suelo. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de diferentes biofertilizantes en el rendimiento de materia seca (MS), contenido de fósforo foliar (Pf) y nodulación en *V. villosa*.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en el Instituto Agrotécnico FCA-UNNE. Se sembró *Vicia villosa* en macetas con 1,2 kg de suelo, en las cuales se dejaron cuatro plantas en cada una. Se utilizó un suelo franco arcilloso no esterilizado, con 36,2 ppm de fósforo (P), 0,61% de carbono orgánico (CO), 0,1% de nitrógeno total (Nt), de un lote agrícola de la localidad de Colonia Benítez, Chaco. Se inocularon las semillas de *V. villosa* con productos comerciales de *Bacillus* subtilis ($1x10^9$ UCF/ml), *Rhizobium leguminosarum biovar viceae* ($1x10^9$ UCF/ml) *y* esporas de *Rhizophagus irregularis* (5×10^5 esporas/ml) + *Pseudomonas fluorecens* (5×10^6 UFC/ ml), previo a la siembra. El diseño fue completamente al azar con cuatro repeticiones. Los tratamientos fueron: Testigo (T); Rizobios (R); *Rizobios + Pseudomonas* + Micorrizas (RPM); *Rizobios + Bacillus* (RBc). A los 50 y 85 días desde la siembra se realizaron los cortes a 5 cm de altura, para determinar materia seca (MS). Del material foliar se analizó el contenido de fósforo con el método colorimétrico de Murphy-Riley. Luego del último corte se lavaron las raíces y se contaron los nódulos de las raíces primarias y secundarias. Los datos fueron sometidos a ANOVA y las diferencias entre medias se probaron mediante el test de Duncan ($p \leq 0,05$) con el paquete Infostat 2022.

Resultados y Discusión

Los resultados muestran que la biomasa obtenida del primer corte no tuvo diferencias significativas entre tratamientos. En el segundo corte el tratamiento con R fue significativamente superior a RBc. La MS total no mostró diferencias estadísticas (Figura 1). El contenido de fósforo foliar no presentó diferencias significativas, variando sus valores entre 0,30 y 0,33 g $P.kg^{-1}$ de MS. La falta de respuesta en el contenido de Pf se pudo deber a los altos niveles de P en suelo. Tanto en T como en los tratamientos biofertilizados se encontraron nódulos en raíces primarias y secundarias. El número de nódulos en las raíces primarias del tratamiento RBc fue significativamente mayor que los demás, lo que muestra una interacción positiva y sinérgica entre *Bacillus* y rizobios. Por el contrario, en raíces secundarias los tratamientos RPM y R difirieron significativamente de T y RBc. Camacho *et al.* 2001, encontraron que la cepa *Bacillus* sp. aumentó la nodulación en *Phaseolus vulgaris* cuando se coinoculó con *Rhizobium tropici* y los estudios de cinética de nodulación sugieren que el efecto sinérgico se pronuncia durante las últimas etapas del cultivo.

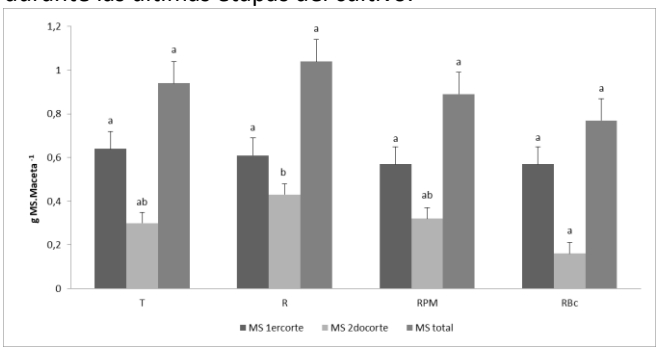


Figura 1. Materia seca (gramos por maceta) del primer corte y segundo corte (50 y 85 días desde la siembra) y materia seca total.

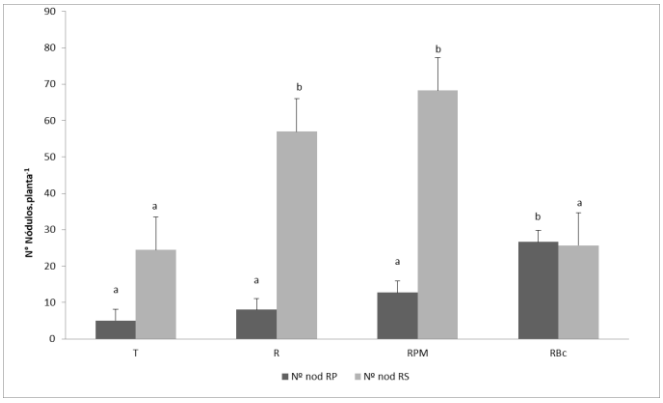


Figura 2. Número de nódulos en raíces primarias (RP) y secundarias (RS).

Conclusiones

La coinoculación de rizobios y *Bacillus* favorecería la nodulación en raíces primarias. La materia seca y los niveles de Pf no presentaron respuestas positivas en este trabajo. Se considera evaluar en futuros trabajos distintos contenidos de P en el suelo así como el grado de colonización micorrícica de raíces.

Bibliografía

Gonzalez H, Fuentes N (2017). Rev. Cienc. Agr. 34(1):17 - 31.
Manogaran M *et al.* (2017). Rend Lincei Sci Fis Nat. 28: 471–479.
Camacho C *et al.* (2001). Can. J. Microbiol. 47: 1058–1062.

PP 34 Variación temporal de la composición botánica de un pastizal en un bosque nativo del Espinal norte

Maurig MV[1]*, Calvi M[2]
[1] AER INTA Esquina; [2] EEA INTA Mercedes. Corrientes, Argentina
* E-mail maurig.maria@inta.gob.ar

Temporal variation of the botanical composition of a pasture in a native forest of northern Espinal

Introducción

Los pastizales naturales constituyen el principal recurso forrajero para la ganadería de la región del Espinal norte. Estos son ecosistemas dinámicos susceptibles de encontrarse en estados de equilibrio donde es compatible la explotación y la conservación o, por el contrario, estados degradados consecuencia tanto por exceso como por defecto de pastoreo. El sobrepastoreo puede modificar la composición de las comunidades vegetales nativas aumentando la proporción de plantas exóticas, herbáceas y arbustivas. El objetivo del trabajo fue conocer la composición botanica de un pastizal y su variación temporal en un estudio de caso.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en el establecimiento "Doña Irene", ubicado en la región norte del Espinal (Esquina, Corrientes). Es una explotación de 100 ha de bosque nativo dedicado exclusivamente a la cría bovina. Se tomó un potrero de 25 ha donde se evaluó la composición botánica por el método BOTANAL (Tothill, J.C. *et al*, 1978) en dos instancias: noviembre de los años 2019 y 2021. Para tal fin se trazaron 3 transectas en sentido N-S sobre las que se determinaron aproximadamente 10 puntos de muestreo al azar con un marco de corte de 0.25m^2. Con esas muestras, una vez cortadas, pesadas y secadas, se obtuvo la disponibilidad de forraje en KgMS/ha. Además se utilizó el índice de tendencia de cobertura INTECO (Anderson, 1984), para comparar la cobertura de los distintos grupos de especies de acuerdo a su valor forrajero y preferencia animal. Por último, se compararon cualitativamente y con estadística descriptiva los resultados entre años para detectar los cambios en el pastizal.

Resultados y Discusión

En primer lugar se consideran las precipitaciones acumuladas que fueron de 1560 mm en el año 2019 y 770 mm en el 2021. A su vez, la productividad primaria neta aérea anual del pastizal fue de 9900 kg MS/ha y 4757 kg MS/ha en los años 2019 y 2021, respectivamente (Maurig *et al*, 2022). La carga animal en el año 2019 fue de 0,7 EV/ha, mientras que en el 2021 fue de 0,8 EV/ha.

Tabla 1. Variación porcentual de las principales especies componentes del pastizal para los años 2019 y 2021.

Especies	2019 (%)	2021 (%)	Δ 21/19 (%)
Axonopus compressus	17,0	10,3	-39
Paspalum notatum	15,2	32,4	113
Cyperus virens	14,0	7,0	-50
Eleocharis bonaeriensis	11,4	8,7	-24
Luziola leiocarpa	3,7	4,2	13
Paspalum dilatatum	2,7	7,4	174
Cynodon dactilon	0,3	14,6	4767
Sida rombifolia	0,6	8,2	1267
Desmodium incanum	3,0	0,5	-83

La composición botánica del campo natural muestreado es típica de un pastizal de pastos cortos de ambientes húmedos donde las especies de ciperáceas aparecen como acompañantes importantes de las gramíneas dominantes (*Paspalum notatum* y *Axonopus compressus)*. Estas dos, junto a *Cyperus virens* y *Eleocharis bonaeriensis* constituyen casi el 60% de la biomasa presente al momento del primer año de muestreo (Tabla 1). Se destaca la presencia de especies de gran calidad como lo son *Luziola sp.* y *Paspalum dilatatum*, además de algunas leguminosas. La baja proporción de suelo desnudo, la alta cantidad de mantillo y el índice INTECO indican una buena condición del pastizal para el año 2019 (Tabla 2).

Tabla 2. Parámetros de calidad del pastizal para los años 2019 y 2021.

Parámetro	2019	2021
Suelo Desnudo (%)	2,2	17,3
Mantillo (%)	9,7	*
INTECO	67,7	97,3
Disponibilidad MS (kgMS/ha)	3549,4	1559,3

En el segundo año de muestreo la producción de pasto disminuyó significativamente como consecuencia de la escasez de precipitaciones, agravando aún más esta situación un aumento en la carga animal. Esto provocó un incremento en el porcentaje de suelo desnudo y una disminución en la disponibilidad de MS. Sin embargo, el índice INTECO aumentó un 44%, lo cual posiblemente se deba a que la mayoría de las especies de crecimiento rastrero clasificadas como tiernas (por ejemplo, *Paspalum notatum*) son favorecidas con altas cargas (Royo Pallares y otros). En líneas generales, se observan cambios negativos en la composición botánica del pastizal principalmente por la aparición de *Cynodon dactylon* acompañada por muchas malezas como *Sida rombifolia*.

Conclusiones

Se destaca la gran diversidad de especies presentes en el pastizal, condición necesaria para potenciar una de las características más importantes del campo natural que es la resiliencia. A pesar de ello, se debe cuidar la situación de altos porcentajes de suelo desnudo, manejando descansos y cargas moderadas para evitar la propagación de malezas, especialmente en años donde las condiciones climáticas son desfavorables.

Bibliografía

Anderson DL. (1984). Informe plan de trabajo. INTA EEA San Luis, Argentina.

Maurig MV *et al.* (2022). Actas del 45° Congreso AAPA.

Royo Pallares O *et al.* (1984). Relatorio de la VII reunión del grupo técnico regional del cono sur en mejoramiento y utilización de los recursos forrajeros de las áreas tropical y subtropical. Páginas. 79-82. Porto Alegre, RS, Brasil.

Tothill JC *et al.* (1978). Austr. Div. of Trop. Crops & Past., Tropical Agronomy. Technical Memorandum Nº 8.

PP 35 Evaluación del estado de las pasturas de la región del Chaco. Resultados de la Provincia de Corrientes

Pereira MM[1,2]*, Gándara L[1,2]
[1] EEA INTA Corrientes.[2] Facultad de Ciencias Agrarias-UNNE.
*E-mail: pereirammercedes@gmail.com

Evaluation of the degradation in pastures of the Chaco region. Results of the Province of Corrientes

Introducción

El objetivo general fue hacer un relevamiento del estado de las pasturas en la región chaqueña de Argentina mediante estudios a campo, en este caso se presentan los correspondientes a la provincia de Corrientes.

Materiales y Métodos

El presente trabajo se enmarca en el marco del Acuerdo de Cooperación entre el INTA y The Nature Conservancy. Se relevaron establecimientos que tuvieran pasturas en la región del gran Chaco correspondiente a la provincia de Corrientes. Previo al muestreo se realizó una encuesta a los productores que abordaba historia de potrero (inundaciones, uso del fuego, fertilización, cultivo/uso anterior), su uso actual (cargas, categoría, etc.), y una percepción visual del estado de la pastura (amarillamiento, suelo desnudo, malezas, plagas, etc.). Los relevamientos se realizaron desde setiembre a diciembre de 2020.En cada sitio se marcaron 3 transectas de 30 metros de longitud. Se evaluó la cobertura aérea, para ello se desplegó una cinta métrica en cada transecta y cada 40 cm se bajó una aguja y se registró lo que tocó de acuerdo con las siguientes reglas: a) toque en vegetación: especie forrajera implantada/forrajera verde, especie forrajera implantada muerta o seca en pie/forrajera muerta, maleza forrajera, maleza no forrajera, maleza no identificada, leñosa y b) toque no vegetado: mantillo (material muerto y suelto sobre el suelo), bosta y suelo desnudo. Además, se registró la cobertura basal utilizando el método de intercepción de puntos modificada de Levy y Madden (1933) sobre una de las transectas, usando una aguja para proyectar una línea vertical al suelo, registrando el inicio y fin de cada parche (”mata” de la especie forrajera). Conjuntamente también se estimó la altura promedio de las pasturas mediante una regla graduada. También se tomaron otros indicadores visuales como: abundancia de mantillo, grado de incorporación del mantillo (contacto mantillo-suelo), cobertura vegetal, resistencia superficial del suelo, costra biológica (criptógamas, musgos, líquenes, evidencia de microfauna, descomposición bosta, vigor de las gramíneas, vigor de los arbustos. Para analizar estos datos se efectuó análisis de componentes principales (ACP) usando el programa Infostat (2008).

Resultados y Discusión

Se relevaron un total de 41 sitios. Los mismos correspondieron en su mayoría a pasturas de *Brachiaria brizanta* cv Marandu, y en menor medida a *Brachiaria humidicola* cv, Llanero, *Setaria sephacelata*, *Chloris gayana* cv, Callide, *Digitaria decumbens*. Las edades de estas fueron desde los 5 a más de 40 años de implantación. El uso anterior de los lotes fue generalmente pastizales y en menor medida cultivos anuales (maíz, sorgo). El 90% presentaba algún signo de decaimiento en su producción (aparición de malezas, aumento de suelo desnudo). Todos los establecimientos sufrieron en algún momento incendios o anegamientos temporarios. El análisis de CP nos muestra que las componentes principales 1 y 2 (Figura 1) explicaron 66,1% de variabilidad. La CP1 separó los sitios de mayor cobertura basal y biomasa de forraje verde (derecha) dentro de los cuales están los 4 establecimientos que fertilizaban las pasturas y los 6 donde se hace pastoreo rotativo, de los sitios de mayor % de malezas forrajeras y no forrajeras (izquierda), esto coincide con sitios que no presentaban un manejo de carga, resiembra o fertilización de pasturas. La segunda componente principal (CP2) separó los sitios con un mayor mantillo y forrajeras muertas de los sitios con mayor % de suelo desnudo y altura de las pasturas.

Conclusiones

El trabajo permitió relevar el estado en que se encuentran las pasturas de región chaqueña de Corrientes, donde se vieron signos de degradación en gran parte de los campos y sus posibles causas. Este relevamiento permitirá a futuro establecer líneas de acción para su recuperación

Bibliografía

Levy EG, Madden EA (1933). New Zeal. J. Agric. 46: 267–279.

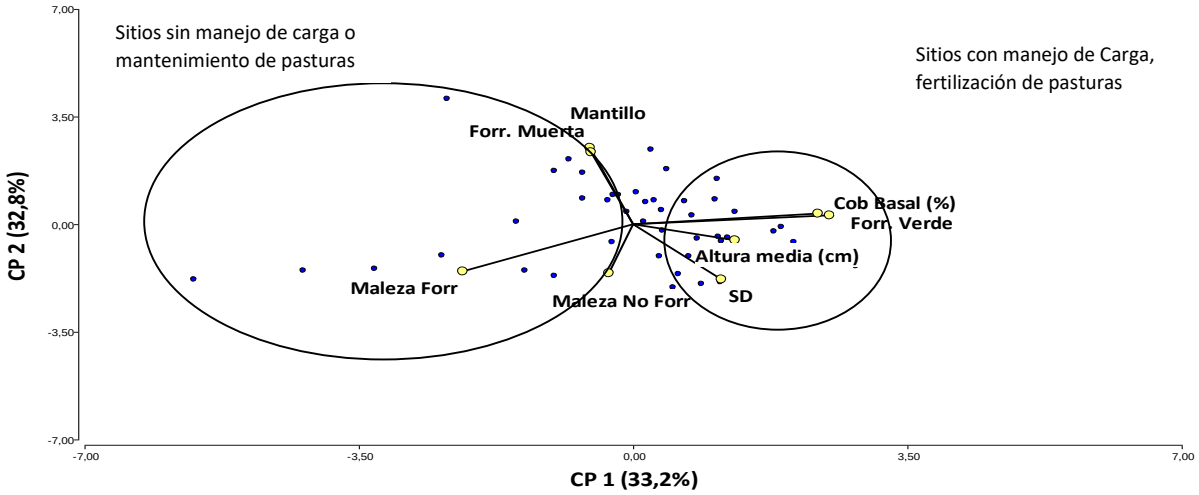


Figura 1. Gráfico de dispersión correspondiente a las dos primeras dimensiones del análisis de componentes principales (ACP) realizado sobre la matriz de correlaciones. Biplot de las variables.

PP 36 Producción de biomasa aérea de *Pennisetum purpureum* (pasto elefante) en respuesta a distancia entre plantas y la densidad de plantación

Gándara L[1,2]*, Pereira MM[1,2], Pueyo JD[1]
[1]EEA INTA Corrientes. [2] Facultad de Ciencias Agrarias-UNNE.
*E-mail: ing.luis.gandara@gmail.com

Aerial biomass production of Pennisetum purpureum (elephant grass) in response to distance between plants and planting density

Introducción

El pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) es sin duda una de las gramíneas más importantes y difundidas en todas las regiones tropicales y subtropicales del mundo, fundamentalmente por su alta capacidad productiva pudiendo ser utilizada en la alimentación animal en diversas formas (pastoreo directo, forraje conservado y corte-acarreo). Una limitante para masificar su incorporación en los sistemas de producción ganadera es la baja viabilidad de la semilla, la cual no llega a maduración, por lo tanto, su propagación a través material vegetativo (tallo maduro también llamado caña semilla) hace que sea fundamental lograr material vegetativo de calidad para la futura implantación. El uso de tallos maduros de calidad permite aumentar la producción/ha. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la biomasa aérea (ABA) y componentes de la biomasa de *Pennisetum purpureum* en respuesta a la distancia entre plantas y la densidad de plantación para obtener la mayor cantidad de caña semilla posible.

Materiales y Métodos

El ensayo se plantó en la Estación Experimental Agropecuaria INTA Corrientes el día 25/10/2021, cuyo tipo de suelo es Argiudol acuico. La plantación fue manual con tallos con 3 a 4 yemas en hileras simples. Cada parcela estuvo constituida por 4 surcos de 10 metros (m). Junto a la plantación se aplicó P (150 Kg/ha de fosfato diamónico). Post emergencia (60 días) se fertilizó con nitrógeno a razón de 100 kg/ha de urea. Los tratamientos fueron 3 densidades de yemas: D1 (12 yemas) D2 (24 yemas) y D3 (36 yemas) y 4 distancias entre hileras: 0,5 (H1); 1 (H2); 1,5 (H3) y 2 m (H4). El corte se realizó a los 140 días con tallos maduros adecuados para futuras plantaciones. Para evaluar la biomasa aérea se cortó el material a 10 cm del suelo con machete. Se estimó la acumulación de materia seca aérea (ABA), la tasa de acumulación de biomasa (como el cociente entre la biomasa acumulada y la cantidad de días desde emergencia hasta la fecha del corte, y se expresó en kgMS/ha/día). También se evaluaron los componentes de la biomasa como ser altura de las plantas (m), densidad de macollos/m, el peso por macollos (Kg/mac) y el peso de macollos/m. El diseño experimental fue en bloques completos al azar con un arreglo en parcelas divididas (densidad parcela principal y distancia la subparcela o menor) con 3 repeticiones. Los datos se analizaron con el análisis de la varianza y las medias se compararon con el test de Tukey (P<0,05). Se utilizó el programa InfoStat®.

Resultados y Discusión

Durante el período de acumulación de biomasa (octubre 2021-marzo 2022), el volumen total de lluvia registrado fue de 691,7 mm y la temperatura promedio fue de 28,3 °C. La interacción entre densidad de yemas y distancia entre hileras fue significativa para altura de las plantas y peso por macollo (p≤0,05). Las densidades y distancias menores tuvieron las mayores alturas (3,5±0,06-3,4±0,09 m), mientras que en las D1 y D2 en combinación con distancias mayores (H3 y H4) resultaron en plantas con mayor peso de macollos (0,25±0,01-0,29±0,01 kgMS/macollo). En cuanto al número de macollos/m estos fueron significativamente mayores en D3 (28,3±1,11 mac/m) y con distancias entre hileras mayores (H3: 24,1±1,43 y H4:23,3±1,98 mac/m), el peso de macollos/m, tuvo un comportamiento similar, donde en D3 fue de 4,17±0,8 kg/m y en la mayor distancia (H4) 6,48 ± 0,27 kg/m. Con respecto a la ABA y tasa de ABA (Figura 1), ambas aumentaron con la densidad y la distancia entre hileras. Con la D3-H3 se obtuvo la mayor ABA de 41,07 ± 2,9 tnMS y una tasa de 274 ± 19,37 kg MS/día y la menor fue para D1-H2: 18,4 ± 2,3 tnMS/ha con una tasa de 123 ± 15,4 kg MS/día. Si bien en las densidades y distancias menores se obtuvieron plantas más altas, la competencia entre plantas por luz genero macollos más livianos y esto afectó negativamente a la productividad. De manera contraria, distancias mayores entre hileras y densidades medias a bajas resultaron en mayor productividad. Esto es fundamental si pensamos en la producción de caña semillas (cantidad y calidad) y el uso futuro del cultivo ya sea para corte y acarreo o pastoreo directo.

Conclusiones

Distancias entre hileras de 2 a 1,5 m y una densidad de 24 yemas/m permiten obtener la mayor ABA y calidad de semilla en términos de peso por macollo. A su vez con un semillero de calidad de 1 ha con una D2 H3-H4 se puede generar caña-semilla para 35 o 70 ha (alta densidad o baja densidad).

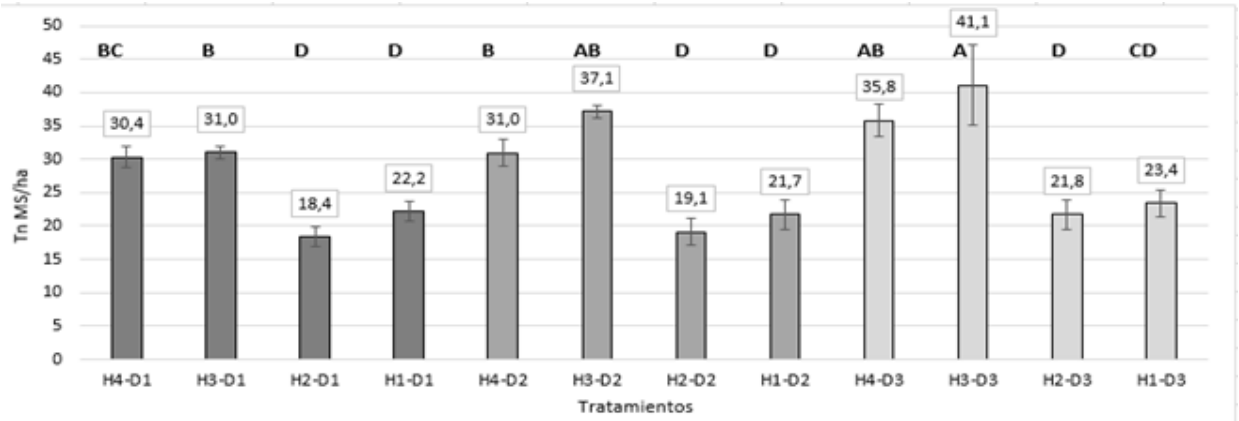


Figura 1. Efecto de la densidad de plantación y distanciamiento entre hileras sobre la ABA (TnMS/ha). Medias con una letra común no son significativamente diferentes según test de Tukey (p > 0,05)

PP 37 Efecto de la fertilización nitrogenada sobre la composición morfológica y calidad de pasturas de buffel grass diferidas

Avila R*, Blanco L, Vera C, Brunello G, Agüero W, Namur P, Díaz R
INTA EEA La Rioja. Ruta Nacional N°38. Km 267. CP 5380. Chamical, La Rioja
*E-mail: avila.roxana@inta.gob.ar

Effect of N-fertilization on morphological composition and quality of deferred buffelgrass

Introducción

Cenchrus ciliaris cv. Texas 4464 (buffel grass) es la especie megatérmica exótica más difundida en el Chaco Árido. Debido al crecimiento estacional de esta pastura, es común diferir el uso del forraje al invierno, con la consecuente reducción de calidad forrajera, ya sea por cambios en la composición morfológica (menor porcentaje de lámina) o en la composición química (niveles de PB por debajo del 5%, menos de 55% de digestibilidad y más de 70% de FDN). En la región, un posible destino del forraje diferido, es la recría de terneros/as posdestete. Sin embargo, la calidad del diferido no permite ganancias acordes para dicha categoría animal. Una alternativa para mejorar la calidad de pasturas megatérmicas, es la fertilización previa al diferimiento (Gargano *et al.*, 2007). El objetivo fue evaluar el efecto de la fertilización nitrogenada sobre la composición morfológica y calidad de los componentes de pasturas diferidas de buffel grass.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en INTA EEA La Rioja (30º30'27´´S - 66º07'15´´O) durante febrero-junio de 2020 (período A20) y 2021 (período A21). Se evaluaron 2 niveles de fertilización nitrogenada (urea, 46% N): no fertilizada (N0) y fertilizada con 75 kg N/ha (N75) en 2 momentos de corte (M) posteriores a la fertilización: M1 (principio de abril, final del crecimiento) y M2 (principios de junio, inicio del uso del diferido para recría de terneros). Se utilizaron 8 parcelas de buffel grass de 3 has cada una (unidad experimental=parcela), bajo un diseño completamente al azar con 4 repeticiones por tratamiento. La fertilización se realizó al voleo en una sola aplicación, el 05/02 y el 01/02, durante A20 y A21 respectivamente. Las precipitaciones acumuladas post fertilización (período comprendido desde febrero hasta abril en cada año) fueron 158 mm en A20 y 122 mm en A21. Las pasturas, previo a la fertilización, fueron homogeneizadas mediante pastoreo intenso. En cada momento y por unidad experimental, se realizaron 12 cortes de 0,5 m^2 para obtener disponibilidad de materia seca (kg ha^{-1}). De las muestras obtenidas (previo secado en estufa a 60°C), se seleccionaron 2 por unidad experimental para determinar los componentes tallo (tallo+vaina+inflorescencia) y lámina, y %PB de ambos componentes (en laboratorio por el método de Kjeldhal). Las variables analizadas fueron: porcentaje de lámina (%L), relación lámina/tallo (L/T), %PB lámina y %PB tallo. El análisis estadístico se realizó mediante modelos lineales y mixtos considerando como efectos fijos fertilización, momento de corte y su interacción, y como efecto aleatorio el período (A20 y A21). Se utilizó $P< 0,05$ para la separación de medias.

Resultados y Discusión

No se detectó interacción fertilización x momento de corte en %L, L/T, %PB lámina y %PB tallo ($P>0,05$, Tabla 1). La fertilización produjo disminución del %L (39,75 vs 44,3 en F y SF, respectivamente, $P= 0,0251$) y L/T (0,67 vs 0,83, en F y SF, respectivamente, $P=0,0117$), mientras que incrementó el %PB de ambos componentes (Lámina: 11,2 vs 8,0 $P<0,0001$, Tallo: 8,4 vs 5,8 $P<0,0001$, en F y SF, respectivamente). El menor %L y menor L/T en las parcelas fertilizadas se debería a una mayor acumulación de biomasa total respecto a las parcelas sin fertilizar (18% y 22% durante A20 y A21 respectivamente, tal lo informado en un trabajo anterior de los autores Avila *et al.*, 2021). El momento de corte afectó el %L y L/T, siendo más alto en M1 respecto a M2, independiente de la fertilización (Tabla 1). En esta especie, Avila *et al.* (2006) encontraron la misma tendencia de reducción del %L y L/T con el avance del diferimiento. No hubo efecto del momento de corte sobre el %PB de los componentes ($P>0,05$). Gargano *et al.* (2007), obtuvieron resultados similares en *P. coloratum* diferido.

Conclusiones

La fertilización nitrogenada previa al diferimiento permite mejorar, principalmente, el %PB de los componentes de la pastura de buffel grass, manteniéndose sus efectos hasta el aprovechamiento del forraje diferido en la recría de terneros. Estos resultados indican que la fertilización sería una alternativa tecnológica para mejorar la actividad de recría en la región del Chaco Árido.

Bibliografía

Avila R *et al.* (2006) RAPA **26,** 125-126.
Avila R *et al.* (2021) RAPA **41**, 118.
Gargano AO *et al.* (2007) Rev. Facultad de Agronomía UBA, **27,** 55-62.

Tabla 1. Media de porcentaje de lámina (%Lámina), relación lámina tallo (L/T), porcentaje de PB de lámina (%PB lámina) y porcentaje de PB tallo (%PB tallo) según tratamiento de fertilización (SF= sin fertilizar y F= fertilizado) y momento de corte (M1= momento 1 y M2= momento 2).

Fertilización	SF		F		EEM	p valor		
Momento	M1	M2	M1	M2		Fertilización	Momento	F x M
%Lamina	48	40,6	43,4	36,1	3,03	0,0251	0,0007	0,9743
Relación L/T	0,94	0,72	0,77	0,57	0,09	0,0117	0,0017	0,8033
%PB Lámina	8,6	7,4	11,1	11,3	0,87	<0,0001	0,4936	0,2885
%PB Tallo	6,1	5,4	8,9	7,9	0,5	<0,0001	0,1121	0,7864

PP 38 Adición de yeso en pasturas de alfalfa en el Valle de Lerma, Provincia de Salta. Comunicación

Caruso H*, Wilde E, Diez S, Escalera G
Universidad Nacional de Salta, Av. Bolívia 5150 (4400) Salta.
*E-mail: vhcaru@gmail.com

Lime addition in the Valle de Lerma alfalfa, Province of Salta. Communication

Introducción

Las pasturas de alfalfa (*Medicago sativa*) en el Valle de Lerma presentan niveles elevados de densidad aparente del suelo. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la adición de yeso sobre la producción de pasturas de alfalfa en relación a los cambios en la estabilidad de los agregados del suelo.

Materiales y Métodos

Se analizó una pastura de alfalfa (65°25´44,08´´O; 24°52´2,86´´S) implantada en un suelo de la consociación Cerrillos (*Ustocrhepts aridico*). La alfalfa (grupo 9), se sembró (antecesor maíz, labranza convencional, líneas a 20 cm, 20 kg.ha^{-1}), en mayo de 2019. Los tratamientos fueron un testigo sin aplicación (T0) y dos dosis de yeso agrícola peleteado, D1=400 kg.ha^{-1} y D2=800 kg.ha^{-1}. Se utilizó un DBCA (n=4), la unidad experimental tuvo 2 m de largo por 2 m de ancho. El yeso (S: 18,6% y Ca: 23,4%) se aplicó al voleo (28/03/22) sobre la superficie del suelo. El agua recibida (riego + lluvias) anualmente fue de 1100 mm.

En la pastura se estimó el número de plantas (pl.m^{-2}) y la producción de materia seca (Rto, g MS.m^{-2}). En el suelo, se analizó materia orgánica (MO, %) estabilidad de los agregados (EAS, %) densidad aparente (dap, g.cm^{-3}) y pH; adicionalmente, se determinó textura e Índice de Materia Orgánica (IMO) (IMO=(MO(%)/(limo (%)+arcilla (%)))100).

El n° de plantas se cuantificó (30/05/22), aislando perfectamente cada corona en la superficie del suelo dentro de un marco de 0,25 m^{-2}; el Rto en dos oportunidades, Corte I (30/05/22, momento para obtener respuesta desde la aplicación del yeso) y Corte II (04/01/23, momento para estimar el efecto residual de los tratamientos), cortando la pastura hasta los 5 cm de altura en el lugar donde se determinó el n° de plantas. La textura, MO, IMO, EAS y pH se determinaron en laboratorio con las muestras no disturbadas extraídas con sacamuestra hasta los 30 cm de profundidad (p1=0-10 cm, p2=10-20 cm, p3=20-30 cm) para dap (30/05/22).

El suelo fue Franco arcillo limoso (arena: p1=16,2%, p2=14,5%, p3=11,4%; limo: p1=54,6%, p2=54,1%, p3=56,0%; arcilla: p1=29,2%, p2=31,4%, p3=32,6%), con elevada cantidad de limo + arcilla y una distribución del tamaño de partículas que lo hace inestable y susceptible a la compactación.

Se realizó ANVA y prueba DGC de INFOSTAT para la comparación de medias (α=0,05).

Resultados y Discusión

El n° de plantas (Tabla 1), aunque, estuvo dentro del rango reportado para pasturas de alfalfa en el área de estudio, podría limitar la expresión de los tratamientos. No se observaron diferencias significativas en Rto en ninguno de los tratamientos y en ninguno de los cortes analizados (Corte I *P*=0,8491; Corte II *P*=0,2844).

La MO (Tabla 2) disminuyó en todos los tratamientos con el aumento de la profundidad (T0 *P*=0,0001; D1 *P*=0,0031; D2 *P*= 0,0003). Los valores de IMO hasta 30 cm de profundidad (2,29% a 3,24%) indican que la MO es baja con respecto a la cantidad de limo + arcilla y que los agregados son poco estables y con tendencia a la reorganización.

Tabla 1. Variables analizadas en la pastura.

Tratamientos	pl.m^{-2}	Rto (g MS.m^{-2})	
		Corte I	Corte II
T0	33±5 A	157±16,24 A	243±35 A
D1	41±5 A	166±16,24 A	248±35 A
D2	44±5 A	170±16,24 A	322±35 A

Letras mayúsculas distintas en el sentido de las columnas indican diferencias significativas (*P*<0,05). Valores promedios ± error estándar.

Tabla 2. Indicadores de suelo hasta 30 cm de profundidad.

Indicadores	cm	Tratamientos		
		T0	D1	D2
MO (%)	P1	2,71±0,08 Aa	2,69±0,08 Aa	2,61±0,08 Aa
	P2	2,26±0,02 Ab	2,31±0,02 Ab	2,27±0,02 Ab
	P3	2,06±0,04 Ac	2,11±0,04 Ac	2,03±0,04 Ac
EAS (%)	P1	13,96±0,81 Aa	15,17±0,81 Aa	15,50±0,81 Aa
	P2	11,30±0,78 Aa	12,68±0,78 Ab	12,33±0,78 Ab
	P3	13,02±1,24 Aa	13,02±1,24 Ab	12,29±1,24 Ab
dap (g.cm^{-3})	P1	1,50±0,01 Aa	1,48±0,01 Aa	1,50±0,0, Aa
	P2	1,55±0,02 Aa	1,58±0,02 Aa	1,53±0,02 Aa
	P3	1,63±0,04 Ab	1,67±0,04 Ab	1,68±0,04 Ab
pH	P1	6,67±0,03 Aa	6,80±0,08 Ba	6,79±0,03 Ba
	P2	6,53±0,09 Aa	6,80±0,09 Aa	6,61±0,09 Aa
	P3	7,09±0,16 Ab	7,09±0,16 Ab	7,43±0,16 Ab

Para cada indicador, letras mayúsculas distintas en el sentido de los tratamientos y minúsculas distintas en el sentido de la profundidad indican diferencias significativas (*P*<0,05). Valores promedios ± error estándar.

La EAS aumentó significativamente en p1 en D1 y D2 (T0 *P*= 0,2919; D1 *P*= 0,0499; D2 *P*=0,0010), sin embargo, fue regular (<20%) en todos los tratamientos y profundidades. La dap aumentó significativamente en p3 en todos los tratamientos (T0 *P*=0,0332, D1 *P*=0,0499, D2 *P*=0,0052) y podría restringir el crecimiento de las raíces desde p1. El pH se ubicó dentro del rango para la alfalfa y, aunque aumenta con la profundidad (T0 *P*=0,0144, D1 *P*=0,0298, D3 *P*=0,0011), se observó un incremento significativo en D1 y D2 (*P*<0,0001) en p1.

Conclusiones

Bajo las condiciones evaluadas, el yeso no modificó la producción de la pastura de alfalfa. El suelo es susceptible a la compactación por la distribución del tamaño de partículas. La mejora en la estabilidad de los agregados no se lograría solamente con la adición de yeso; adicionalmente se debería aumentar la materia orgánica del suelo.

PP 39 Agregado de fuentes de alta fermentabilidad e inoculantes bacterianos en ensilados de C*hloris gayana*

Pamies M[1]*, Hernández O[2], Rosello J[1], Pérez P[3], Balbuena O[1]

[1] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Estación Experimental Colonia Benítez. [2] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Estación Experimental Santiago del Estero. [3]Facultad de Agronomía y Zootecnia, Universidad Nacional de Tucumán.

*E-mail: pamies.marcelo@inta.gob.ar

Addition of sources of high fermentability and bacterial inoculants in silages of Chloris gayana

Introducción

Grama Rhodes (*Chloris gayana*; GR) es una gramínea perenne adaptada al este de la provincia del Chaco, tolera condiciones de sequía y salinidad, cuya producción está concentrada en primavera-verano. Para aprovecharla en época de bajo o nulo crecimiento, el silaje es una opción para la conservación de esta. Debemos considerar que las pasturas tropicales no son ensiladas con facilidad debido a que presentan un alto contenido de humedad, alta concentración de los componentes de la pared celular, bajo contenido en carbohidratos solubles, alta capacidad tampón y bajo número de bacterias ácido-lácticas epífitas (Jobin, *et al*, 2007).

Los aditivos son productos naturales o industriales agregado a la masa de forraje o grano en el momento de la elaboración del silo para mejorar el proceso fermentativo o facilitar la conservación. Por ello el objetivo del trabajo fue evaluar el efecto del agregado de glicerol, melaza e inoculante en la calidad nutricional del silaje de GR.

Materiales y Métodos

La experiencia realizó en la EEA INTA Colonia Benítez, Chaco. La GR cv. Callide fue implantada en el 2011, sobre una asociación se series (Tragadero-Zorrilla), con bajo contenido de MO (1,84%) y P extraíble Bray I (12,98ppm), pH ligeramente alcalino (8,49) utilizada en pastoreo rotativo, fue cortada con 15% de floración a 10 cm del suelo, en una parcela clausurada durante 180 días y ensilada en microsilos de PVC. Inmediatamente se picó con una picadora estática y se asignaron los tratamientos correspondientes: Aditivo (Factor 1): glicerol (G) o melaza (M), con 3 Niveles (Factor 2) 0, 5 y 10 % de Materia Verde, y el agregado o no de inoculante bacteriano (Factor 3; polvo concentrado, 100g diluidos en agua destilada para 25 t de MV de fresco).

El llenado de los tubos se realizó manualmente con 2,5 kg de mezcla, para lograr la densidad de 500 kg/m3, los silos fueron almacenados por 197 días. El diseño fue bloques completos al azar, con un arreglo factorial: 2x3x2, con 5 repeticiones, utilizando el test de Fisher para comparación de medias. Se analizaron las variables nutricionales MS, PB, FDN, FDA, DIVMS y pH, en el Laboratorio de Suelos, Agua y Forrajes, de la EEA INTA Santiago del Estero.

Resultados y Discusión

Se observaron efectos de G, M, e inoculantes sobre MS, PB, FDN, FDA, DIVMS y pH (P<0,05) (Tabla 1). La MS, analizando los efectos principales, manifestó diferencia significativa (P<0,05) en el tipo de aditivo siendo mayor el contenido de MS para M que para G. Los niveles de aditivos también manifestaron diferencias (P<0,05), aumentando siempre el contenido de MS a medida que aumentaban la inclusión de G o M (Días, *et al*, 2014). La PB disminuyó (P<0,05) con el aumento de dosis de glicerol, la melaza no registró diferencias (P>0,05). Para la FDN no se observó interacción, aunque considerando los factores principales, el contenido de FDN fue mayor con G (P<0.05). En el caso de los niveles, los valores más bajos (P<0.05) de FDN se obtuvieron en el tratamiento N10 ya que a medida que aumentaba el nivel de aditivo el valor de FDN se reducía. La DIVMS registró interacción aditivos por nivel, el aumento de las dosis de M dio como resultado (P<0,05) una mayor DIVMS, en cambio G no manifestó diferencias entre dosis. El pH registró interacción aditivo x nivel de inclusión (P<0,05); con la adición de G aumentó con los niveles, con la adición de melaza el pH disminuyó al aumentar dosis.

Conclusiones

El tipo y nivel de aditivo agregado influye sobre el proceso de ensilado de GR. El factor que más influyó en el ensilaje de GR fue el tipo de aditivo seguido por los niveles de inclusión y por último el inoculante. Los aditivos modifican el proceso de ensilado de GR, siendo la melaza el de mejor desempeño.

Bibliografía

Jobim CC *et al.* (2007). R. Bras. Zootec., v.36, suplemento especial, p.101-119.

Dias, AM *et al.* (2014). Archivo Brasileño de Medicina Veterinaria y Zootecnia, 66, 1874-1882.

Tabla 1. Variables nutricionales del silaje de *Chloris gayana* cv. Callide ensilada con dos tipos de aditivos, con tres niveles de inclusión con y sin el agregado de inoculante bacteriano.

	Tratamiento													*P*-valor			
	Sin Inoculante						Con Inoculante										
	Glicerol[1]			Melaza[1]			Glicerol[1]			Melaza[1]							
Variables	0	5	10	0	5	10	0	5	10	0	5	10	EEM	Adit	Nivel	Inoc	A x N
MS	23,9 de	25,4 bcde	25,71 bcde	25,7 bcde	28 bc	29,2 a	24,3 cde	26,3 abcde	27,5 abc	23,12 e	26,8 abcd	28,2 ab	1,19	0,05	<0,01	0,67	0,50
PB	7,5 abcd	6,8 bcd	5,9 d	7,7 abc	8,6 a	8,3 ab	7,3 abcd	6,3 cd	6,3 cd	7,8 abc	8,8 a	8,3 ab	0,56	<0,01	0,50	0,94	0,04
FDN	79,9 a	70,7 cd	64,1 ef	76,3 ab	66,2 e	60,5 fg	77,4 a	72,2 bc	67,9 cde	77,7 a	66,9 de	59,5 g	1,48	<0,01	<0,01	0,48	0,12
FDA	49,7 a	43,2 bc	37,2 ef	46,5 ab	40,0 cde	35,2 f	47,6 a	49,3 a	40,6 cd	47,5 a	40,0 de	35,1 f	1,12	<0,01	<0,01	0,04	0,02
DIVMS	51,9 cd	55,1 cd	49,1 cd	55,7 cd	66,5 b	70,2 ab	56,6 c	49,0 d	55,4 cd	56,3 cd	67,8 b	75,6 a	2,97	<0,01	<0,01	0,19	<0,01
pH	4,7 bcd	4,7 abcd	5,2 a	4,5 def	4,4 def	4,2 f	4,7 abcd	5 abc	5,1 ab	4,6 cde	4,2 f	4,2 ef	0,15	<0,01	0,83	0,78	<0,01

1= dosis de Glicerol o Melaza adicionado % en base Materia Verde.

PP 40 Efecto de la defoliación en momentos de letargo o de crecimiento activo sobre pastizales subtropicales húmedos

Sussini PA[1]*, Acuña CA[2], Biganzoli F[3], Golluscio RA[4]
[1] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), [2] Cátedra de Forrajicultura, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Nordeste, [3] Departamento de Métodos Cuantitativos y Sistemas de Información, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, [4] Cátedra de Forrajicultura, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires.
*E-mail: sussini.paolo@inta.gob.ar

Defoliation effect at times of dormancy or active growth on humid subtropical grasslands

Introducción

En los sistemas ganaderos se practican diferentes disturbios sobre los pastizales como las quemas prescriptas o los cortes mecánicos entre otros, con el propósito de mejorar la calidad el tapiz vegetal. En los pastizales de *Sorghastrum setosum*, vulgarmente llamada paja amarilla, coexisten dos estratos. Por un lado, el estrato dominante compuesto por matas de pastos altos (*Matas*) y por el otro los pastos cortos y hierbas que crecen entre las *Matas* (*Intermata*). Generalmente, la *Intermata* presenta mayores valores nutricionales que las *Matas*. La dinámica del crecimiento de los estratos puede variar de acuerdo con el momento fenológico en el que fueron realizados los disturbios. El objetivo fue evaluar los efectos de la defoliación durante el momento de activo crecimiento y el de letargo de *S. setosum* sobre la productividad primaria neta aérea de las *Matas* y de la *Intermata*.

Materiales y Métodos

Usando un DCA se aplicaron tres tratamientos de defoliación con 5 repeticiones, sobre parcelas de 100 m^2 en un pastizal dominado por *Sorghastrum setosum* (Griseb.) Hitchc sin pastoreo durante 3 años. Los tratamientos consistieron en una sola defoliación anual (corte a 10 cm del suelo sobre toda la parcela) durante el invierno (CI), corte durante el verano (CV) y parcelas testigos sin disturbar (T) con la posterior remoción del material cortado. Las cosechas de biomasa para estimar la productividad primaria neta aérea (PPNA) se realizaron antes de cada corte mediante el método de cosechas sucesivas cada 6 meses, durante julio y febrero correspondientes a los momentos de mínima y máxima productividad del pastizal. Mediante un ANOVA de una vía y test de Tukey (α = 0,05), se realizaron comparaciones entre tratamientos para cada estrato, así como para el total del sistema (*Matas* + *Intermata*), para las épocas de crecimiento de primavera-verano (PV) y otoño-inverno (OI).

Resultados y Discusión

Durante PV las defoliaciones no cambiaron la productividad total del sistema, así como el de las *Matas*, pero sí presentaron diferencias entre años. Por otra parte, en la *Intermata* se encontraron diferencias entre tratamientos, años y en su interacción (Tabla 1).

Los cortes en invierno redujeron la PPNA total del sistema durante OI respecto a los demás sistemas y fue distinta entre años. Además, redujeron la productividad de la Intermata respecto al sistema sin disturbar, pero no se encontraron diferencias respecto a CV. Sin embargo, la productividad de las *Matas* mostró interacción entre los tratamientos de defoliación y los años (Figura 1).

Es probable que los cortes en verano, así como la ausencia de disturbios hayan disminuido la producción de estructuras florales (Fidelis & Blanco, 2014), prolongado el crecimiento vegetativo hacia OI.

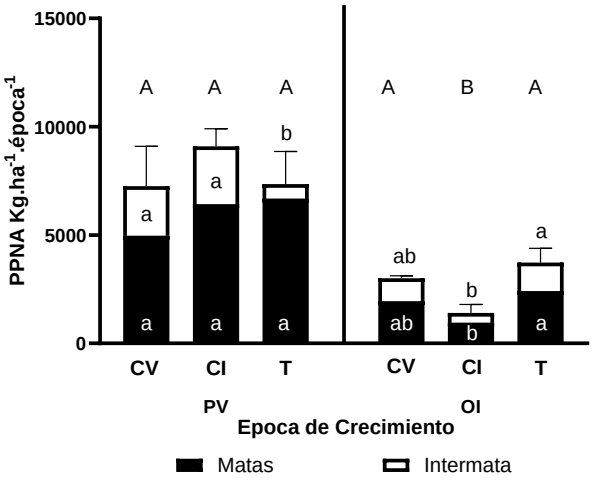


Figura 1. PPNA durante primavera y verano (PV) y otoño e invierno (OI) de las *Matas* de *Sorghastrum setosum* y la *Intermata* bajo tratamientos de corte en verano (CV), corte en invierno (CI) y Testigo (T). Barras negras y blancas representan a las *Matas* y a la *Intermata* respectivamente. Barras apiladas y sus bigotes de error estándar representan la PPNA. Letras distintas indican diferencias estadísticas entre tratamientos dentro de cada época de crecimiento. Mayúsculas negras entre totales, minúsculas blancas entre las *Matas*, minúsculas negras entre las Intermatas.

Conclusiones

Las defoliaciones realizadas durante activo crecimiento permitirían mejorar la disponibilidad invernal de forraje y aumentar la productividad estival del estrato de mayor calidad forrajera.

Bibliografía

Fidelis A, Blanco C (2014). Applied Vegetation Science, 17(4), 690–699.

Tabla 1. Valores de F de Snedecor correspondientes a los factores defoliación, años y su interacción para la productividad total, de las *Matas* y de la *Intermata*.

n = 45	Primavera - Verano						Otoño – Invierno					
Efecto	Total Sistema		Matas		Intermata		Total Sistema		Matas		Intermata	
	F	p valor	F	p valor	F	p valor	F	p valor	F	p valor	F	p valor
Defoliación	0,6	0,5^{ns}	0,5	0,6^{ns}	15,7	0,0001***	7,1	0,0025***	3,5	0,04*	4,3	0,02*
Año	4,9	0,01*	4,7	0,01*	22,8	0,0001***	5	0,02*	6,4	0,0039***	4,3	0,02*
Defoliación x año	2,1	0,09^{ns}	1,9	0,13^{ns}	2,67	0,04*	2,1	0,09^{ns}	3,4	0,01**	1	0,4^{ns}

Los asteriscos indican la significancia de las diferencias (ns = $P > 0,05$; * = $P < 0,05$; ** = $P < 0,01$; *** = $P < 0,001$).

PP 41 *Urochloa brizantha*: producción y calidad forrajera bajo dos frecuencias de corte

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

Urochloa brizantha: production and forage quality under two cutting frequencies

Introducción

La incorporación de pasturas megatérmicas es cada vez más frecuente en los sistemas ganaderos del norte argentino, tanto por su buena adaptación, como por su importancia en la alimentación animal. En estos ambientes, las altas temperaturas y precipitaciones propician un alto crecimiento y desarrollo fenológico en momentos puntuales del año, condicionando su calidad (Gándara *et al.*, 2014). Por lo tanto, los productores deberían ajustar el manejo del pastoreo, principalmente en términos de frecuencia, de modo que el ganado consuma pasturas con buen valor nutricional. El conocimiento del crecimiento de las pasturas aporta al uso eficiente del recurso con el impacto posterior en la producción ganadera. El objetivo del trabajo fue estudiar la producción y calidad de *Urochloa brizantha* cv. Marandú bajo dos frecuencias de corte estimadas por acumulación térmica.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en un lote ganadero en la EEA INTA Las Breñas (27°4'33,92"S, 61°4'5,63"O) sembrado en el 2018 con *Urochloa brizantha* cv. Marandú, en un suelo Haplustol óxido que se encuentra en lomas tendidas poco evolucionadas (Serie Tizón). La duración del ensayo fue desde el 10/12/2020 al 9/05/2021 (precipitaciones: 627 mm; temperatura media diaria: 25 °C; evapotranspiración total: 694 mm). Se utilizaron parcelas de 9 m^2 y se aplicaron dos frecuencias de corte: 300 y 450 GDC (correspondientes a 50 y 80% del valor de VMF; Cavalieri y Ruolo, 2022). El 6/11/2020 se efectuó el corte de emparejamiento a 20 cm. Al momento de cada corte se extrajeron dos submuestras por parcela a partir de un marco de 1 m^2. Se determinó el rendimiento por corte y acumulado, la participación en base seca de los componentes del rendimiento (hojas, pseudotallos y material senescente) y la calidad nutricional de la pastura con NIRS (LDA, PB, FDN, FDA y DEMS) (Laboratorio de la EEA Anguil). El diseño experimental fue DCA (n=4). Se realizó ANAVA y comparación de medias (DGC P<0,05). En el caso de la variable rendimiento por corte se ajustó un modelo lineal mixto, de celdas (Infostat, interfase con R), con medidas repetidas en el tiempo. El error estándar fue la medida de dispersión utilizada.

Resultados y Discusión

Durante el ciclo se lograron 6 cortes para la frecuencia 300 GDC y 4 para 450 GDC. Con respecto al rendimiento acumulado, no hubo diferencias significativas (Tabla 1). En cuanto al rendimiento por fecha de corte, se detectaron diferencias en producción dentro y entre los tratamientos, siendo mayor a medida que el intervalo de corte fue más espaciado (Fig. 1). Sin embargo, los valores obtenidos de producción muestran un rendimiento por debajo de lo normal para esta especie, considerando un contexto semejante (5.407 kg MS acumulada) (Clausen *et al.*, 2020). En cuanto a los componentes, si bien el tratamiento de 300 GDC mostró un mejor porcentaje de hojas en términos absolutos, no hubo diferencias entre los tratamientos (Tabla 1), resultado que hubiera sido esperable debido al efecto del avance fenológico con la menor frecuencia de defoliación. En cuanto a la calidad nutricional, tampoco hubo diferencias significativas entre frecuencias, posiblemente debido a que la participación del componente hoja verde fue muy elevado y estadísticamente similar. Esto podría explicarse por un bajo rendimiento de la pastura en ambas frecuencias y/o escasa intensidad de corte (20 cm), lo cual difiere a lo encontrado por Ehret *et al.* (2019).

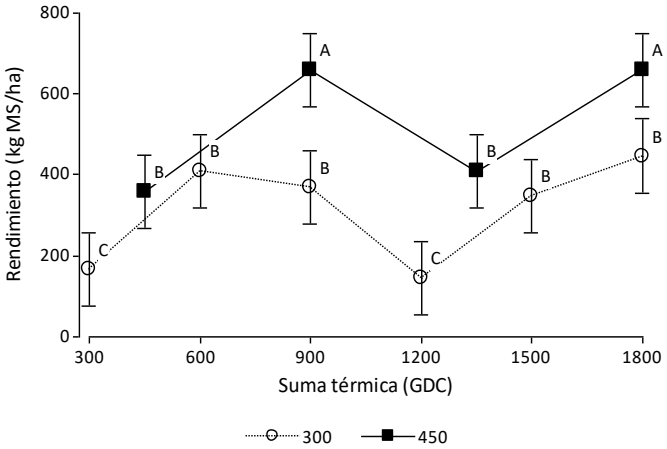


Figura 1. Rendimiento de la pastura en cada uno de los cortes bajo defoliaciones cada 300 y 450 GDC.

Conclusiones

No se observaron diferencias contrastantes en componentes del rendimiento ni en parámetros de calidad entre las frecuencias de corte 300 y 450 GDC. Se considera que la decisión de uso de una u otra frecuencia estaría en relación a la estrategia de manejo del establecimiento. Como también considerar un ajuste en la intensidad de cosecha y/o tener en cuenta el número de hojas vivas por macollo.

Bibliografía

Cavalieri J, Ruolo S (2022). Cong. Arg. Prod. Anim. Pp. 187.
Clausen L *et al*. (2020). Cong. Arg. Prod. Anim. Pp. 135.
Gándara L *et al*. (2014). Cong. Arg. Prod. Anim. Pp. 157.
Ehret MV *et al*. (2019). Cong. Arg. Prod. Anim. Pp. 101.

Tabla 1. Valores medios y E.E. de los principales componentes del rendimiento y parámetros de calidad nutricional en el último corte de cada frecuencia (1800 GDC; 09/05/21) y rendimiento acumulado.

Frec. (GDC)	Hojas verdes (%)	Pseudotallos (%)	LDA (%)	PB (%)	FDN (%)	FDA (%)	DEMS (%)	Rto. acum. (kg MS/ha)
300	91,1 ± 6,0 a	3,4 ± 6,1 a	3,6 ± 0,1 a	7,9 ± 1,0 a	75,9 ± 0,8 a	38,5 ± 0,5 a	58,9 ± 0,4 a	1883 ± 343 a
450	79,9 ± 6,9 a	17,2 ± 7,1 a	3,7 ± 0,1 a	8,8 ± 1,0 a	76,0 ± 0,8 a	38,2 ± 0,5 a	59,2 ± 0,4 a	2086 ± 343 a

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas (P<0,05).

PP 42 Efecto de la altura y frecuencia de corte en la producción de forraje de *Desmanthus virgatus*

Barrio S [1], Kunz F [2], Marinoni L[23], Zabala JM[23]*

[1] Facultad de Agronomía y Agroindustrias, Universidad Nacional de Santiago del Estero. [2] Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Litoral. [3] Instituto de Ciencias Agropecuarias (CONICET-UNL).

*E-mail: jmzabala@fca.unl.edu.ar

Effect of height and frecuency of cutting on yield of Desmanthus virgatus

Introducción

Desmanthus virgatus L (Willd) es una especie leguminosa perenne nativa y con potencial forrajero. En el presente trabajo se evaluó, en materiales morfológicamente diferentes, el efecto de la frecuencia y altura de corte en la producción de forraje en el primer año.

Materiales y Métodos

Se evaluaron 5 morfotipos determinados por Zabala *et al.*, 2008): a) viNW4 folioso de porte erecto; b) viNW7: porte erecto, menos folioso que viNW1, viNW2 y viNW4, más alto en estado reproductivo y con hojas más grandes que los demás morfotipos; c) viNW2: cultivar inscripto por la FCA-UNL (cv Titakin), folioso de porte rastrero; d) viNE1: menos folioso que viNW1, viNW2 y viNW4, de porte erecto y e) viNW1: Cultivar Marc. Desarrollado en Australia a partir de germoplasma de Argentina. Similar morfológicamente a viNW4.

La siembra se realizó el 14 de setiembre 2021 en Esperanza (Santa Fe), el trasplante a campo el 15 de noviembre de 2021. En plantas espaciadas 70 cm entre sí. A los 30 días comenzaron los tratamientos: a) dos alturas de corte, a 10 cm del suelo y a la mitad de la altura promedio del morfotipo al momento del corte) y b) dos frecuencias de corte, 30 y 60 días. Se analizaron 2 repeticiones de 10 plantas por tratamiento (20 plantas en total por tratamiento) en un DCA. En cada corte se evaluó la producción de materia seca total (PSTo) por planta, de hoja (PSH) y de tallo (PST). En total se realizaron 4 cosechas en los cortes cada 30 días y 2 cada 60 días. Las variables fueron analizadas a través de un análisis de la varianza. Las diferencias de medias se evaluaron a través del test de Tukey (P<0.05).

Resultados y Discusión

Los valores de producción total por planta y los discriminados en tallo y hoja mostraron diferencias significativas entre frecuencias de corte, morfotipos, altura de corte y sus interacciones. Debido a las interacciones encontradas se realizó adicionalmente un ANOVA por cada tratamiento de altura y frecuencia de corte para determinar las diferencias entre morfotipos. Existieron diferencias significativas entre morfotipos en todos los tratamientos (Figura 1 y 2). Se diferenciaron dos grupos de morfotipos, dos menos productivos (viNE1 y ViNW7) y tres más productivos (viNW1, viNW2 y viNW4) en relación a la producción total y discriminada. El cultivar desarrollado por la UNL (ViNW2) se destaca del resto por su mayor producción de forraje total y discriminada en ambas alturas de corte cada 60 días, siendo su mayor producción de forraje con cortes cada 60 días y a 10 cm.

Conclusiones

En antecedentes publicados en otros países se recomienda no aprovechar la pastura de Desmanthus en el primer año (Jones y Brandon, 1998). En este trabajo se demuestra que, con buenas condiciones de implantación, es posible el aprovechamiento del primer año en *D. virgatus*. El cv Titakin se destaca por su producción de biomasa por planta en el primer año en cosechas cada 60 días, debido probablemente a su mayor cantidad de ramificaciones por debajo de la altura de corte (datos no mostrados). La mayor producción de biomasa se logra con dos cosechas en el primer año, a una altura de 10 cm.

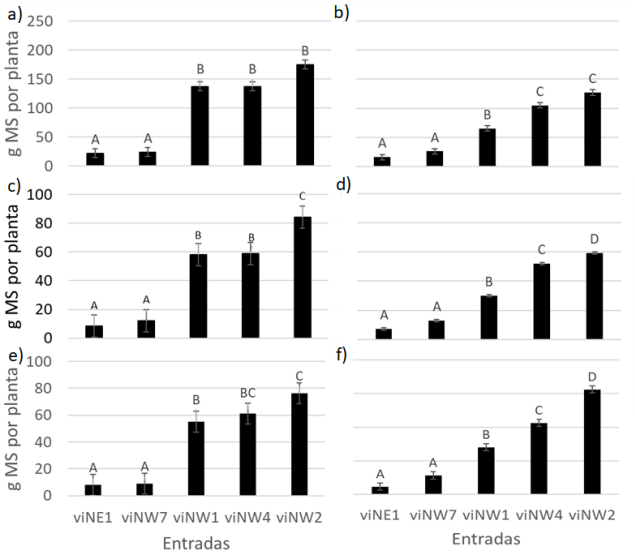


Figura 1. Medias (y error estándar) para las variables: a) PSTo corte a media altura cada 30 días; b) PSTo, corte a 10 cm cada 30 días; c) PSH corte a media altura cada 30 días; d) PSH, corte a 10 cm cada 30 días; e) PST corte a media altura cada 30 días; f) PST, corte a 10 cm cada 30 días. Letras diferentes indican diferencias significativas en el test de Tukey (P<0,005).

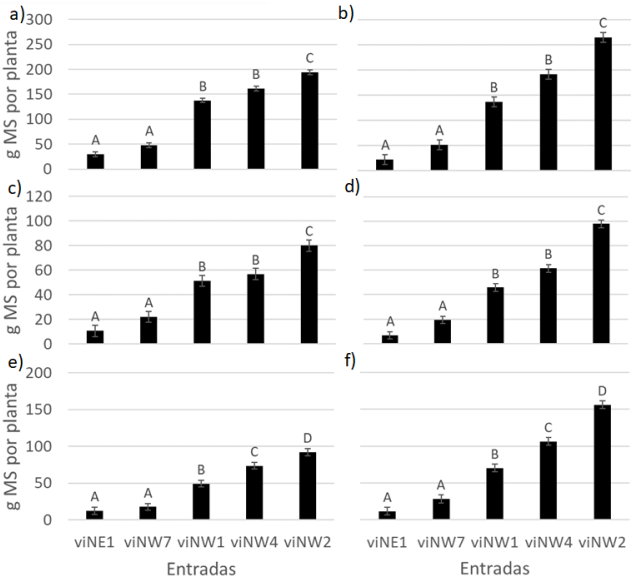


Figura 2. Medias (y error estándar del test de medias) para las variables: a) PSTo corte a media altura cada 60 días; b) PSTo, corte a 10 cm cada 60 días; c) PSH corte a media altura cada 60 días; d) PSH, corte 10 cm cada 60 días; e) PST corte a media altura cada 60 días; f) PST, corte a 10 cm cada 60 días. Letras diferentes indican diferencias significativas en el test de Tukey (P<0,005).

Bibliografía

Zabala JM *et al*. (2008) Trop Grassl **42**, 229-236.

Jones RM y NJ Brandon (1998) Trop Grassl **32**, 145-15

PP 43 Diversificación de la producción forrajera con base en pasturas gramíneas megatérmicas en un ambiente del Este de Santiago del Estero

Wolf Celoné UI[1]*, Reinaldi, JA[1], Lacorte, MA[1], Cavalieri, JM[2], Barrio, S[3]
[1]EEA Quimilí (INTA) Santiago del Estero, Argentina. [2]EEA Las Breñas (INTA). [3]Facultad de Agronomía y Zootecnia (UNSE).
*E-mail: wolf.ursula@inta.gob.ar

Diversification in forage production based on megathermal grass pastures in an environment in eastern Santiago del Estero

Introducción

La producción ganadera pastoril en el NOA y en el Este de Santiago del Estero se desarrolla desde hace décadas exclusivamente sobre pasturas monofíticas de *Megathyrsus maximus* cv Gatton panic. Esto suscitó problemas sanitarios, pérdida de productividad hasta muerte de la especie en algunos sistemas ganaderos. A su vez, la variabilidad interanual y la desigual distribución de las precipitaciones en el Chaco Semiárido se traducen en limitantes ambientales para planificar la carga animal y estimar la productividad forrajera de esta especie. La diversificación de especies permitiría morigerar lo efectos de variabilidad ambiental (edáfica y pluviométrica) y estabilizar la producción de forraje en el tiempo.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la producción de forraje y estabilidad en la producción de cinco especies de pasturas gramíneas megatérmicas en un ambiente del Este de Santiago del Estero.

Materiales y Métodos

Se evaluaron 5 especies de pasturas megatérmicas : *Megathyrsus maximus* cv Gatton panic (GP), *Panicum coloratum* cv Klein (PC), *Pennicetum ciliare* cv Biloela (BB), Chloris *gayana* cv Katambora (GR) y *Pennicetum ciliare* cv Texas 4464 (BT). El trabajo se llevó a cabo en la EEA INTA Quimilí (27°17´33.79´´S; 62°33´23.31´´O), en un ensayo implantado en febrero del 2017 en parcelas experimentales de 18 m^2, en diseño en bloques completos aleatorizados con tres repeticiones. Se estableció una frecuencia de defoliación en Vida Media Foliar (VMF) según acumulación térmica de 400ºGDC, 350ºGDC, 350ºGDC, 350ºGDC, 250ºGDC y una temperatura base (TB) de 15º, 10º, 11º, 12º y 11º, para GP, PC, BB, GR y BT respectivamente. Los cortes se realizaron dejando un remanente de 10 cm, durante las estaciones de crecimiento 17/18, 18/19, 19/20, 20/21 y 21/22. Durante los ciclos 20/21 y 21/22 se registró una desigual distribución de las precipitaciones, con lo cual se disminuyó el número de cortes para beneficio de la supervivencia de las pasturas (datos no presentados). Se utilizó modelos mixtos del programa Infostat (2020) para el análisis de los resultados y para comparación de medias el test de Fisher.

Resultados y Discusión

La producción de biomasa acumulada fue afectada por la interacción año y pastura ($P<$ 0,05; Tabla 2). GR no registró crecimiento durante 17/18 por causa del excesivo material acumulado sobre la parcela y presencia de hormigas. Todas las especies disminuyeron su producción a partir del tercer año, asociado a cantidad y distribución de las lluvias. Si bien GP produjo la mayor cantidad de forraje durante el primer ciclo evaluado, en las estaciones subsiguientes la producción disminuyó por pérdida de plantas y desigual distribución de precipitaciones lo que perjudicó el crecimiento primaveral. BB, PC y BT mostraron la mayor estabilidad y un mayor número de aprovechamientos (Tabla 1) durante la estación de crecimiento.

Tabla 1. Número de cortes realizados a cada pastura en las estaciones de crecimiento evaluadas, según la VMF de *Megathyrsus maximus* cv Gatton panic (GP), *Panicum coloratum* cv Klein (PC), *Pennicetum ciliare* cv Biloela (BB), *Chloris gayana* cv Katambora (GR) y *Pennicetum ciliare* cv Texas 4464 (BT).

	Estaciones de crecimiento				
	2017-2018	2018-2019	2019-2020	2020-2021	2021-2022
	N° de cortes				
GP	4	4	4	3	1
PC	3	5	5	5	2
BB	6	6	6	5	3
GR	0	6	6	5	2
BT	8	8	7	6	3
	Precipitaciones (mm)				
	451	853	583	774	513

Conclusiones

La especie GP permite mayor producción inicial. PC, BB y BT producen una oferta estable entre años. Con BB y BT se logró un mayor número de aprovechamientos. El desempeño observado de estas especies representa una buena alternativa para diversificar la producción pastoril en el Este de Santiago del Estero.

Tabla 2. Producción media de forraje acumulada (Kg/MS/ha/año) ± Desvio Estandar de *Megathyrsus maximus* cv Gatton panic (GP), *Panicum coloratum* cv Klein (PC), *Pennicetum ciliare* cv Biloela (BB), *Chloris gayana* cv Katambora (GR) y *Pennicetum ciliare* cv Texas 4464 (BT), durante 5 estaciones de crecimiento en Quimili, Santiago del Estero.

	Estación de crecimiento				
	2017-2018	2018-2019	2019- 2020	2020- 2021	2021-2022
	Producción acumulada (Kg MS/ha/año)				
GP	19087± 2151 a	16896± 997 ab	6153± 5330 hi	128± 78 kl	2320± 2018 jkl
PC	12973± 1672 cde	12665± 1605 cde	11783± 1634 cdef	9623± 768 efg	3392± 981 jkl
BB	16610± 3760 ab	16851± 2613 ab	14353± 2012 bc	10566± 1360 defg	5154± 760 ijk
GR	0 l	9774± 1943 efg	11484± 1557 cdefg	8427± 798 ghi	2700± 365 jkl
BT	13994± 1672 bc	13592± 4245 bcd	11331± 797 cdefg	8162± 822 gh	3239± 601 ijkl

Valores seguidos de igual letra no difieren estadísticamente entre sí ($P<$ 0,05: EE 1181,06)

PP 44 Determinación de la temperatura base de crecimiento de *Panicum coloratum* cv. Klein

Lucero, E.S[1]; Frigerio, K.[1]; Berone, G.[2,3]
[1] INTA EEA, San Luis – CONICET. [2]INTA EEA, Balcarce, [3]FCA-UNMdP.
E-mail: lucero.estefania@inta.gob.ar

Determination of the base growth temperature of Panicum coloratum cv. Klein

Introducción

La temperatura es uno de los factores abióticos de mayor importancia que influye en el crecimiento y desarrollo de las plantas. Actualmente, la temperatura base establecida para Panicum coloratum cv. Klein es de 14°C, la cual se obtuvo mediante la evaluación de variables morfogenéticas, las cuales explican el crecimiento a nivel de macollo individual (Berone, 2016). El objetivo de este trabajo fue cuantificar, bajo condiciones de campo, la temperatura base de crecimiento de *P. coloratum* cv. Klein utilizando una variable que integra el crecimiento a nivel de superficie (g MS/m^2).

Materiales y Métodos

Se trabajó en la EEA INTA San Luis (33°40'S; 65°28'O) durante dos ciclos de crecimiento (Ciclo 19/20: 10/9/19 al 03/05/20 y Ciclo 20/21: 05/10/20 al 11/05/21), sobre una pastura de *P. coloratum*, implantada en el año 2014 en un suelo haplustol éntico (1,5 % MO, 10 ppm de P). El contenido de agua de suelo (% humedad gravimétrica) que corresponde al punto de marchitez permanente y al de capacidad de campo fue de 4% y 16%, respectivamente. De un experimento que analiza las limitantes a la producción de forraje se utilizaron los datos obtenidos en las parcelas no limitadas en agua y nutrientes (Lucero *et al.*, 2022). Luego del corte inicial de emparejamiento, se cosechó (marco 50 cm^2) la biomasa acumulada (BA), en vida media foliar. Las muestras se secaron en estufa (60°C, 48 horas). La tasa de crecimiento (TC) de cada rebrote se estimó como el cociente entre biomasa cosechada y los días entre cortes. Se determinó el %Nactual del forraje cosechado y se estimó el índice de nutrición nitrogenada (INN= %Nactual/%Ncrítico). El %Ncrítico se obtuvo a través de la ecuación: %Ncrítico = 3,6 BA$^{-0,34}$ (Duru *et al.*, 1997). En este experimento, el INN se mantuvo entre valores de 0,9-1,1; lo que indica que la pastura no tuvo deficiencia de N. Al inicio y luego de cada corte, se determinó el contenido de agua en el suelo por gravimetría hasta el metro de profundidad. Las muestras se llevaron a estufa a 105°C. Los valores de humedad gravimétrica (HG) se mantuvieron durante todo el ciclo en valores cercanos o superiores a capacidad de campo (Figura 1).

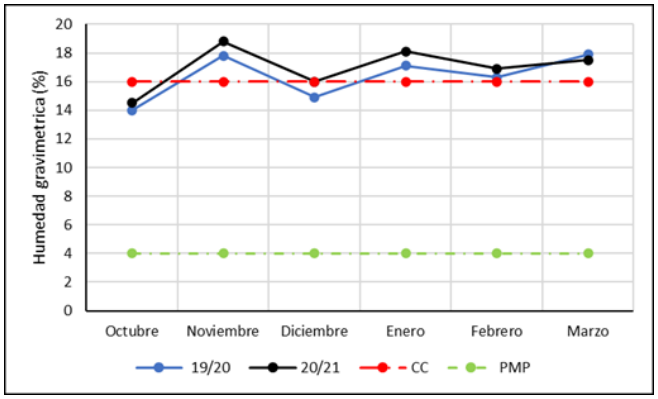


Figura 1. Contenido de humedad gravimétrica (%) para los dos ciclos de crecimiento (19/20 y 20 /21).

La Tb (°C) fue calculada con un modelo de regresión lineal simple entre la TC y la temperatura media (TM, °C) del aire, de los rebrotes analizados (Y = a + b X), donde Y es la TC (g MS/m².día) y X es la TM (°C). Con la ecuación de la recta y asignando el valor de cero a *Y* (*TC*), se obtuvo el valor de la Tb (Berone, 2016).

Resultados y Discusión

La tasa de crecimiento se correlacionó positivamente con la TM (Figura 2) oscilando entre 0,45 g MS/m²/día y 17 g MS/m²/día, dando como resultado una temperatura base de crecimiento de 14°C. Los resultados obtenidos, a campo y para una variable que expresa la capacidad de crecimiento a nivel de superficie (g MS/m^2.día). Esto coincide con valores obtenidos previamente para esta misma especie y cultivar, pero con variables obtenidas a nivel de macollo individual (la tasa de elongación y de aparición foliar), y bajo otras condiciones de crecimiento (Berone, 2016). Estos resultados, dan mayor confianza al momento de definir un valor, para un parámetro esencial, como la temperatura base, en los modelos que simulan el crecimiento de las pasturas.

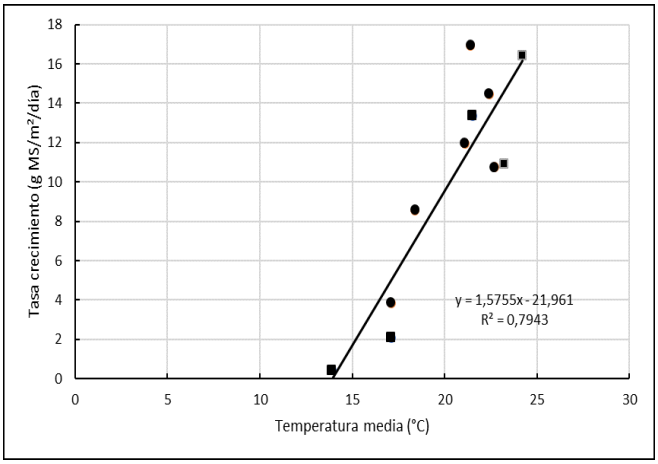


Figura 2. Tasa de crecimiento (g MS/m².día) y temperatura media para los ciclos 19/20 (cuadrados) y 20/21 (círculos).

Conclusiones

Mediante un ensayo de campo, en condiciones no limitantes en cuanto a agua y nutrientes, se pudo confirmar que la temperatura base de crecimiento para *P. coloratum* cv. Klein es de 14°C. Los resultados obtenidos en este trabajo son de mucha utilidad, ya que aportan un parámetro clave para el desarrollo y calibración de modelos biofísicos que simulan el crecimiento de pasturas

Bibliografía

Berone GD (2016). Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias Universidad Nacional de Cuyo, 48: 69-82.

Duru M *et al.* (1997). Diagnosis on the Nitrogen Status in Crops. Springer-Verlag, Heidelberg, pp. 56–72.

Lucero ES *et al.* (2022). Revista Argentina de Producción Animal Vol 42 Supl. 1:126-221.

PP 45 Producción y componentes de rendimiento de tres especies megatérmicas en el semiárido templado argentino

Frigerio KL[1]*, Blanco EM[1], Lucero ES[1,2]

[1] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) EEA San Luis, Rutas 7 y 8, Villa Mercedes (SL), [2]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

*E-mail: frigerio.karina@inta.gob.ar

Production and yield components of three megathermal species in the Argentine temperate semiarid

Introducción

El Pasto Llorón (*Eragrostis curvula (Schrad.) Nees*), la Digitaria (*Digitaria eriantha Steud.*) y el Pasto Klein (*Panicum coloratum var. Coloratum cv. Klein*) son en la actualidad las especies más cultivadas en la provincia de San Luis (Argentina). Su papel en la cadena forrajera dejó de ser el de cubrir faltantes ocasionales y se impusieron como principal recurso tanto en el período de crecimiento (primavera verano) como también durante el período invernal, como forraje diferido cubriendo la demanda de fibra en las categorías donde los requerimientos proteicos son bajos. El objetivo de este trabajo fue comparar durante el período de crecimiento, producción aérea acumulada, tasa diaria de crecimiento, densidad y peso de macollos, bajo la misma frecuencia de corte y aporte diferenciales de nitrógeno.

Materiales y Métodos

En noviembre de 2021, en un suelo haplustol éntico, que presenta contenidos de materia orgánica alrededor del 1,5% en los primeros 25 cm de profundidad y con niveles de P (Bray-Kurtz), que oscilan las 10 ppm, se sembraron Pasto Llorón (E.c), Digitaria (D.e) y Pasto Klein (P.c) en 9 parcelas de 6 m por 3 m (UE= 18 m^2) con aportes de nitrógeno (N) en tres dosis (0, 100 y 200 kg $N.ha^{-1}$), cada nivel de N tuvo tres repeticiones. Las mediciones comenzaron en noviembre 2022 hasta marzo 2023 con 498 mm de precipitaciones durante el periodo experimental, la biomasa aérea se cosechó una vez acumulados 500° GDC (Frigerio 2016), para cada una de las especies. La temperatura base a partir de la cual se descontó la temperatura media diaria fue de 11°, 10° y 8° para D.e, P.c y E.c, respectivamente. La biomasa acumulada se cosechó en un marco de 0,5 m^2, con 3 repeticiones por parcela a una altura de corte de 7 cm. Las muestras se secaron en estufa (60°C, 48 horas). Las variables estimadas para el análisis fueron producción acumulada (PA, t MS/ha, suma de los tres rebrotes para cada una de las especies), tasa diaria de crecimiento (TDC, kg MS/ha.día) de cada rebrote (cociente entre biomasa cosechada y días entre cortes). De la biomasa cosechada, se tomó una submuestra de 40 macollos, representando la población de individuos, para estimar peso promedio de macollos (g MS/macollo) y densidad poblacional (macollos/m^2). La densidad poblacional de macollos (DM; mac/m^2) se calculó como el cociente entre la biomasa total cosechada (gMS/m^2) y el peso promedio de cada individuo (PM; gMS/mac). A partir de un diseño completamente aleatorizado con 3 repeticiones, los datos fueron analizados mediante ANOVA, especie y dosis como efectos simples y su interacción. Las medias analizadas fueron: para PA, suma de los tres rebrotes y para TDC, DM y PM, el promedio de los tres rebrotes. La prueba de comparación de medias utilizada fue DGC al 0,05 (Infostat/P, 2020).

Resultados y Discusión

En D.e y P.c, se observa (Tabla 1) que la PA y la TDC aumentan significativamente a partir de los 100 kg N, no encontrándose diferencias entre 100 y 200 kg N. En E.c no se encontraron diferencias entre los tres niveles de aportes de N. Para la variable PM, donde la interacción resultó significativa (P<0,05), P.c. fue superior mientras que E.c. lo fue en DM, sin diferencias entre tratamientos con aportes de N. Se observa la morfología diferencial de los macollos de E. c. aunque sean más numerosos por unidad de superficie no representan un mayor peso que D.e y P.c.

Conclusiones

El aporte de N desde 100 kg N aumenta la producción de biomasa acumulada y la tasa de crecimiento en las condiciones estudiadas. Para poder validar las comparaciones de las variables evaluadas son necesarias más evaluaciones en varios ciclos de crecimiento, relacionando con condiciones ambientales y edáficas.

Bibliografía

Frigerio, KL *et al* 2016. Rev Investig Agropecu, 42:2.

Agradecimientos

Trabajo realizado en el marco del proyecto 2019-PE-E1-I006-001: Respuestas tecnológicas para el manejo sustentable y eficiente de pasturas megatérmicas en sistemas ganaderos del norte y centro de Argentina.

Tabla 1. Media y error estándar de producción acumulada (PA), tasa diaria de crecimiento (TDC), densidad (DM) y peso de macollo (PM) en E. curvula (E.c), D. eriantha (D.e) y P. coloratum (P.c). Desde noviembre 2022 hasta marzo 2023.

Especie	N (kg/ha)	PA(tMS/ha)	TDC(kgMS/ha.d)	DM (nro.mac/m^2)	PM (g)
D.e	0	5,0±0,25 b	3,9±0,4 b	944,2±85,3 b	0,19±0,02 b
	100	8,0±0,39 a	6,2±0,6 a	1154,0±100,7 b	0,23±0,02 b
	200	8,1±0,61 a	6,3±0,6 a	977,8±56,2 b	0,28±0,03 b
P.c	0	5,8±0,56 b	4,9±0,5 b	641,1±77,2 c	0,33±0,05 a
	100	8,4±0,45 a	7,2±0,6 a	722,5±52,8 c	0,40±0,03 a
	200	8,9±0,47 a	7,6±0,9 a	726,7±53,6 c	0,40±0,03 a
E.c	0	8,2±1,59 a	5,8±0,8 a	1813,6±236,9 a	0,11±0,01 c
	100	7,9±0,96 a	5,6±0,7 a	1390,6±147,2 a	0,15±0,01 c
	200	9,2±0,69 a	6,9±0,8 a	1699,0±206,1 a	0,15±0,01 c

Medias con una letra diferente son significativamente diferentes (P<0,05).

PP 46 Impacto del descanso otoñal sobre la biomasa de raíces en cultivos de base alfalfa

Brance Bonvini MI[1, 2]*, Álvarez R[3, 4], Berhongaray, G[1, 3, 5]
[1]Facultad de Cs. Agrarias, Universidad Nacional del Litoral, Esperanza, Santa Fe - Kreder 2805. [2]Gentos SA, [3]CONICET, [4]Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Av. San Martín 4453, C1417DSE. [5]AACREA
*E-mail: mibrancebonvini@gentos.com.ar

Impact of fall rest on root biomass in alfalfa based crops

Introducción

Durante el período de otoño se inicia en las plantas de alfalfa (*Medicago sativa* L.) el comienzo del reposo y la adaptación al período invernal. La relación directa entre estos procesos y la acumulación de reservas, llevó a considerar al otoño como un período que usualmente se conoce como de descanso otoñal, momento en el cual la práctica de defoliación tiene en cuenta la fisiología de la planta (Smith, 1972) a fin de preservar la densidad de plantas y la productividad futura de forraje.

Si bien en cultivos de alfalfa pura el período de reposo o descanso otoñal se encuentra ampliamente estudiado por diversos autores, el objetivo del presente trabajo fue realizar la curva anual de producción de raíces en pasturas de base alfalfa, pura y consociada, y analizar el impacto del descanso otoñal.

Materiales y Métodos

El trabajo se desarrolló en un tambo de la localidad de Esperanza, Santa Fe (31°26'S 60°57'W). Para el ensayo se realizó un diseño en bloques completamente aleatorizado con dos tratamientos y tres repeticiones. El experimento fue sembrado el 4/06/2019 con una sembradora comercial a una distancia entre líneas de 17,5 cm. El tamaño de cada parcela fue ~2.200 m^2. Los tratamientos y densidades de siembra fueron: T0- Alfalfa cv L820 (18 kg ha^{-1}), T1- Alfalfa cv Nobel 620 (12 kg ha^{-1}) + Festuca mediterránea cv Med100 (8 kg ha^{-1}). El criterio utilizado para definir el ingreso de los animales al lote respondió a parámetros fisiológicos del cultivo de alfalfa. Se pastoreó cuando, en el cultivo de alfalfa, se contabilizaban 8-10 nudos (20-30 días) en primavera- verano y 12-14 nudos (60 días) en invierno (Teixeira *et al.* 2008). Cuando el cultivo de festuca se encontraba dominante en la producción (invierno), se ingresó al pastoreo en 2,5 hojas vivas/macollo. La cantidad de animales que pastorearon el ensayo fue de 60 vacas en ordeño.

Para la construcción de la curva anual de producción de raíces, se realizó la recolección de 30 muestras por tratamiento con un cilindro de 7 cm de profundidad durante 12 meses, coincidente con los períodos de corte de biomasa aérea. Cabe aclarar, que en el T2 se tuvieron en cuenta las raíces de las dos especies.

Los datos se analizaron mediante ANOVA, donde se realizaron comparaciones entre estaciones y luego entre tratamientos dentro de cada estación. Se realizó la prueba LSD Fisher (alfa= 0,05) para determinar si existieron diferencias significativas entre tratamientos para cada estación.

Resultados y Discusión

Durante el período de descanso de la pastura, la producción de biomasa de raíces aumentó hasta el momento en el cual se reinició el pastoreo (Figura 1). Existieron diferencias significativas en la producción de raíces para el período de otoño (M-A-M) independientemente del genotipo utilizado.

La producción de biomasa de raíces fue 0,26, 0,17 y 0,25 (kgC/m^2); mayor en otoño en relación a verano, invierno y primavera, respectivamente.

En lo que respecta al análisis entre tratamientos, el comportamiento fue similar excepto a la salida del período de descanso, donde la pastura consociada evidenció diferencias significativas ($P < 0,05$) respecto de la pastura pura.

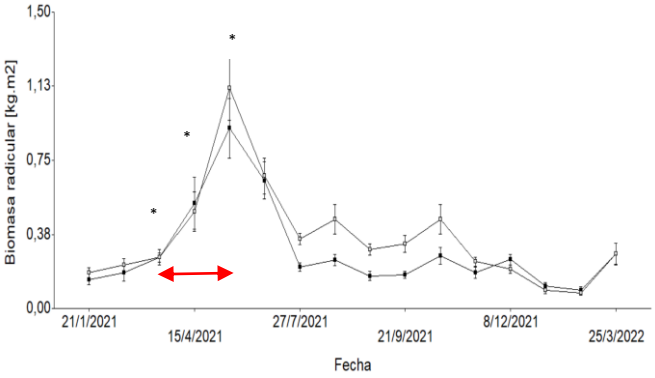


Figura 1. Curva anual de biomasa radicular (kg/m^2) para el período comprendido entre enero 2021/enero 2022. Flecha roja indica el período de descanso de la pastura, asteriscos indican diferencias estacionales significativas.

Tabla 1. Producción estacional de raíces (kg/m^2) para el período comprendido entre 01-21 y 12-21. Medias con una letra común en distinta columna, dentro de cada estación, no son significativamente diferentes entre tratamientos (P >0,05).

Estación	Alfalfa pura	Alfalfa + festuca
Verano	0,56a	0,66a
Otoño	2,04a	2,28a
Invierno	0,87a	1,13b
Primavera	0,86a	0,89a

Conclusiones

La producción de raíces aumenta en los meses de otoño, sin embargo, al no existir un tratamiento testigo sin descanso, no es posible concluir que la mayor producción de biomasa radicular sea efecto del descanso otoñal. No obstante, en invierno, la producción de biomasa radicular en pasturas consociadas fue mayor, por lo cual se procederá al análisis de producción de biomasa radicular de cada especie.

Bibliografía

Smith D (1972). Agron. 15 22: 481-496.
Teixeira EI *et al.* (2008). Eur J Agron, 28(2): 103-111

PP 47 Tratamientos de renovación en *Panicum coloratum* en el semiárido templado Cordobés. Comunicación

Tessi T[1,2]*, Valdez H[1]

[1]Catedra de Forrajes y Manejo de Pasturas, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba, [2]INTA EEA Manfredi.

*E-mail: torcuato@agro.unc.edu.ar

Panicum coloratum pasture renewal treatments in temperate semi-arid Córdoba. Communication

Introducción

El proceso de degradación en pasturas perennes suele iniciarse alrededor de los 4 a 5 años de la implantación (Martín, 2014). La deficiencia de N mineralizado suele ser un factor altamente relacionado con el comienzo de dicho proceso.

La tardía ocurrencia de precipitaciones en 2022 limitó la posibilidad de realizar tratamientos de renovación de pasturas (fertilización, rolado, rastreado, resiembra, intersiembra, etc.) durante la primavera y redujo la ventana temporal de producción de las especies megatérmicas, potenciando la necesidad de aumentar la producción forrajera en el corto plazo.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto en la producción de materia seca aérea de distintas estrategias de renovación en *Panicum coloratum* aplicadas tardíamente.

Materiales y Métodos

Se exploró el efecto de una combinación de tratamientos mecánicos y de fertilización nitrogenada en la renovación de una pastura de *Panicum coloratum* en el semiárido templado Cordobés (-30.592487°, -64.247058°). El ensayo se instaló en un lote de pie de sierra, con una pendiente general del 3%, suelo Calciustol típico, capacidad de uso VI_{es}. El régimen de precipitación es monzónico, con un promedio anual de 700mm. Se combinaron 4 tratamientos mecánicos; rolado, rastra excéntrica liviana, rastra excéntrica pesada y testigo (sin intervención mecánica), con dos tratamientos de fertilización; fertilizado (con una dosis de 50 kg de urea por hectárea) y no fertilizado (testigo). Los tratamientos mecánicos se aplicaron en parcelas de 160 m2 (40m. x 4m.) con un diseño de bloques aleatorizados (3 bloques) el 28/01/2023 sobre una pastura de *Panicum coloratum* de 5 años de implantada, que fue pastoreada previamente y cuyo remanente fue cortado con hélice el 3/02/2023. El 5/02/2023 la mitad de la superficie de cada parcela fue fertilizada con la dosis indicada, quedando la otra mitad como testigo sin fertilización. El 12/04/2023, con la pastura en estado reproductivo, se estimó la producción de materia seca a partir del corte a altura del puño de tres marcos de ¼ m^2 en cada combinación de tratamientos. Los resultados fueron sometidos a un ANOVA (prueba de Tukey) con el software estadístico Infostat.

Resultados y Discusión

No se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos mecánicos, incluido el testigo sin intervención, para un mismo tratamiento de fertilización (Figura 1). Sin embargo, siempre se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos fertilizados y no fertilizados. La media de producción de materia seca aérea de los tratamientos fertilizados duplicó la media de los tratamientos no fertilizados. Respuestas similares a la fertilización con urea en esta pastura fueron observadas por Petruzzi *et al.* 2003 en la provincia de La Pampa. Los resultados mostraron que, para intervenciones de renovación tardías, el efecto en el corto plazo de la aplicación de fertilizantes nitrogenados fue significativo e independiente de la aplicación de tratamientos mecánicos. Si bien estos últimos podrían tener beneficios en el mediano y largo plazo, su efecto en el corto plazo no fue significativo.

Conclusiones

En pasturas de *Panicum coloratum* de varios años en el semiárido templado cordobés existe una respuesta al aumento en la disponibilidad de N. En el corto plazo la misma puede lograrse con fertilización sin necesidad de intervenciones mecánicas. Resta evaluar el efecto a más largo plazo de estas últimas, que podrían aportar N disponible a partir de procesos más lentos, como el aumento en las tasas de oxidación y mineralización de la materia orgánica del suelo.

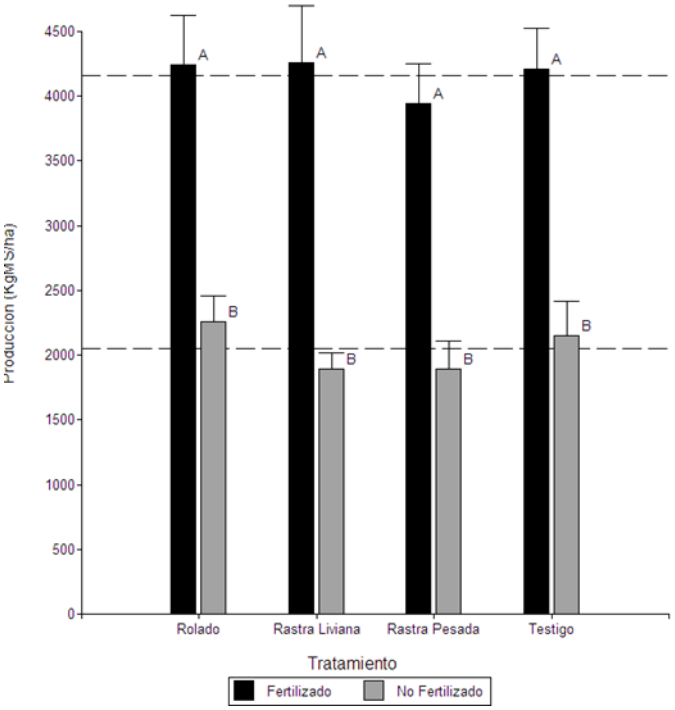


Figura 1. Producción de materia seca aérea por hectárea (KgMS/ha) para cada combinación de tratamientos mecánicos y de fertilización. Letras distintas indican diferencias significativas (P<0,05). La barra vertical indica +1 error estándar de la media. Las líneas horizontales indican las medias para los tratamientos fertilizados (4161,56 KgMS/ha) y no fertilizados (2046,94 KgMS/ha).

Bibliografía

Petruzzi HJ *et al*. (2003) Publicación Nº 51. INTA, EEA Anguil

Martín GO (2014) Serie Didáctica Nº 85. 1a ed. UNT.

PP 48 Caracterización de ensilaje de Kenaf (*Hibiscus cannabinus* L. cv. Endora) y Crotalaria (*Crotalaria juncea* L.)

Steinberg M[1]*, Misiunas S [1,3],Cazón S[1,2], Jovtis ML[1], Marchisio A[1], Caseres L[4], Minuzzi P[1]
[1]Facultad de Ciencias Agropecuarias (FCA), Universidad Nacional de Córdoba (UNC). [2] Ceprocor. Santa María de Punilla, Córdoba, [3]I.B.y Aplicadas, Universidad Nacional de Villa María, [4]Actividad Privada.
*E-mail: martein@agro.unc.edu.ar

Characterization of Kenaf (Hibiscus cannabinus L. cv. Endora) and Crotalaria (Crotalaria juncea L.) silage

Introducción

Los sistemas de producción caprina, en zonas semiáridas y áridas de nuestro país, se caracterizan por ser de subsistencia, con instalaciones inadecuadas y escasa tecnología. La alimentación es una de las variables que más afecta a estos sistemas de producción extensiva que presentan un marcado déficit forrajero invernal, donde la suplementación es poco utilizada. A partir de esta problemática se plantea utilizar como alternativa, forrajes no convencionales, como Kenaf (K) *Hibiscus cannabinus* L. y Crotalaria (C) *Crotalaria juncea* L. en la confección de ensilaje para prevenir este déficit forrajero. Algunos estudios en otros países informan que C y K, son dos cultivos que se pueden utilizar con éxito para silo. Según Topçu & Özkan (2021) C. podría ser un buen ensilaje y a su vez mejorar el valor nutritivo del ensilaje de maíz. Asimismo, Kim *et al.* (2012) muestran que K es un forraje prometedor para ensilaje. En base a lo mencionado, se plantea el objetivo de evaluar la calidad del forraje conservado por ensilaje de ambos cultivos (K y C).

Materiales y Métodos

La experiencia se realizó en el área experimental del Campo Escuela de la FCA-UNC, ubicado en Camino a Capilla de los Remedios Km 15,5; 31° 28 49,42" S y 64°00 36,04" O. El ambiente se caracteriza por un clima templado y suelo Haplustol éntico, franco limoso, con capacidad de uso III. El diseño fue completamente aleatorizado con tres repeticiones. Se trabajó con dos especies: K cv. Endora y C. La siembra se realizó en noviembre de 2020. Se distribuyeron 16 semillas/m lineal por surcos, distanciados a 35 cm en parcelas de 5m x 5m. El corte y picado del material se llevó a cabo a los 120 días de la siembra, sin pre-oreo ambos se encontraban en avanzada floración. Se confeccionaron microsilos en tubos de PVC de 10,5cm de diámetro y 32cm de alto con una densidad de silo promedio de 595 kg/m^3 para C y 660 kg/m^3 para K, y se determinó la calidad del conservado un año después. El material se secó en estufa a 60ºC y se molió para determinar materia seca (MS), proteína bruta (PB), fibra detergente neutra (FDN), fibra detergente ácida (FDA), cenizas y digestibilidad de MS (DMS). Los análisis se realizaron en el Laboratorio de Calidad de Forrajes FCA-UNC. Para el análisis estadístico se utilizó el software Infostat (2020), se realizó ANAVA bajo un modelo lineal simple y se aplicó la prueba LSD Fisher (P<0.05) para comparar las medias.

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos se muestran en la tabla 1. No se observaron diferencias significativas (P<0.05) en los valores de PB y cenizas entre ambos cultivos, pero sí hubo diferencia en FDN, FDA, pH y DMS, siendo mayor el aporte de fibra en el silo de C.

Los valores de PB fueron inferiores a los informados por Ozkan (2022) quien evaluó la calidad de ensilaje de Crotalaria y obtuvo 16 % de PB. Igualmente, Kim *et al.* (2012) estudiaron la calidad del ensilaje de tres cultivares de K y la PB osciló entre 151 y 164 g/kg. Ryu *et al.* (2016) evaluaron cortes a los 60, 80, 100 y 120 días después de la siembra y los valores de PB obtenidos en el silo confeccionado a los 120 días fueron similares a los obtenidos en este estudio.

En cuanto a los valores de fibra, para C fueron muy superiores a lo reportado por Ozkan (2022) quien evaluó FDN y FDA, y los valores medios fueron 55% y 35% respectivamente. Los valores de fibra obtenidos en este estudio para silo de K fueron inferiores a lo evaluado por otros autores en otros cultivares. Kim *et al.* (2012) obtuvieron valores medios de 60% de FDN y 45% para FDA. Pero, Ryu *et al.* (2016) informaron valores más bajos de FDN y FDA en silo de K, 45% y 34% respectivamente.

La MS fue similar a lo publicado por otros autores (Topçu y Özkan, 2021; Ryu *et al.* 2016).

El pH fue superior a lo manifestado por Ozkan (2022) quien obtuvo para C un pH de 4,4 y por otro lado, Ryu *et al.* (2016) y Kim *et al.* (2012) con K informaron un pH promedio de 3,7.

Tabla 1. Valores medios del contenido de proteína bruta (PB), fibra detergente neutra y ácida (FDN y FDA), cenizas, pH y digestibilidad de la materia seca (DMS) del ensilaje de Crotalaria y Kenaf.

Variable	Crotalaria	Kenaf	EE	p-valor
MS%	25.44 **b**	18.92 **a**	0.28	0.0001
PB%	8.21 **a**	7.28 **a**	0.69	0.3945
FDN%	68.22 **b**	50.48 **a**	0.81	0.0001
FDA%	55.65 **b**	39.97 **a**	0.69	0.0001
Cenizas %	7.82 **a**	7.62 **a**	0.25	0.6055
pH	5.20 **b**	4.81 **a**	0.05	0.0066
DMS%*	45.55 **a**	57.76 **b**	0.54	0.0001

*DMS: Digestibilidad de la materia seca=88.9-(%FDAx0.779)
Medias seguidas de letras diferentes son significativamente diferentes (P<0.05).

Conclusiones

En este estudio, el ensilaje de Kenaf alcanzó mayor DMS, menor % de fibra y pH que el de Crotalaria, lo cual podría indicar un mayor potencial en cuanto a la calidad. Sin embargo, ambos cultivos no alcanzaron una buena calidad como ensilado, debido en parte al bajo MS%, ya que no se realizó pre-oreo y al estado fenológico en el que se realizó el corte y picado del material.

Bibliografía

Kim BW *et al.* (2012). Journal of the Korean Society of Grassland and Forage Science, 32(4), 353-360.
Ozkan SS (2022). Emirates Journal of Food and Agriculture, 34(7), 612-619.
Ryu J *et al.* (2016). International Journal of Agriculture & Biology, 18(6).
Topçu GD, Özkan ŞS (2021). Tropical Grasslands-Forrajes Tropicales, 9(3), 315-320.

PP 49 Estimación expeditiva de la productividad forrajera en mallines de la Patagonia norte

Trinco FD[1,2]*, Hara SM[1,2]
[1]INTA EEA Bariloche, [2]Instituto de Investigaciones Forestales y Agropecuarias de Bariloche (IFAB), INTA-CONICET
*E-mail: trinco.fabio@inta.gob.ar, hara.sofia@inta.gob.ar

Expedited estimation of forage productivity in north Patagonia meadows

Introducción

La evaluación de la productividad forrajera total en ecosistemas pastoriles es clave para estimar capacidades de carga adecuadas. Ésta facilita la planificación del pastoreo y su descanso, que contribuiría a una mayor productividad forrajera y a la prevención de degradación de los recursos naturales. Los pastizales sub-andinos de Patagonia norte (Río Negro y Neuquén) tienen predominio de estepas graminosas, las cuales alternan con mallines, pequeños humedales que aportan una considerable proporción de la oferta forrajera a nivel predial. Dado que la estimación de la productividad forrajera a campo insume muchos recursos, su estimación mediante sensores remotos surge como una oportunidad. Sin embargo, existen pocos antecedentes en esta región para predecir la productividad forrajera de mallines a partir del Índice de Vegetación Normalizado (IVN), un índice que es posible obtener mediante sensores remotos. El objetivo de este trabajo es obtener un modelo para estimar, a partir del IVN, la productividad forrajera de los mallines, tanto central como periféricos, del área de los pastizales sub-andinos de Patagonia norte.

Materiales y Métodos

Seleccionamos cinco campos dentro del área de pastizales sub-andinos de Patagonia norte. En cada uno instalamos seis clausuras circulares de 1 m^2, tres ubicadas en mallines centrales y tres en mallines periféricos (n_{total}=30). Durante dos temporadas de crecimiento (2019-2020 y 2020-2021) cosechamos la biomasa que creció dentro de cada clausura, la secamos a 60ºC durante 48 hs y la pesamos. Las fechas de corte fueron al inicio (primavera) y final (verano/otoño) de las temporadas de máximo crecimiento (Hara, tesis doctoral aún no publicada). Luego, con la plataforma Google Earth Engine© calculamos la integral de IVN (Pettorelli *et al.*, 2005) estimado por el sensor Sentinel 2 para el período de crecimiento correspondiente a cada una de las clausuras. Utilizamos este sensor porque posee una alta resolución temporal y espacial, además de que su información es de libre acceso. El análisis estadístico lo realizamos con el software R versión 2022.12.0©. Ajustamos un modelo exponencial con el paquete estadístico '*stats*' versión 4.2.2.

Resultados y Discusión

El modelo que mejor ajustó los datos fue de tipo exponencial: PPNA = 32,34 exp(7,07*IVN) y obtuvo una bondad de ajuste del 64% en estimar la productividad forrajera obtenida mediante cortes en las clausuras (Figura 1). El modelo ajustó para ambas zonas de mallines, aunque la productividad medida en períodos de máximo y mínimo crecimiento difirió entre ellas (P<0.001), con mayores valores en los mallines centrales (promedio y EE 1715 ± 197 Kg/ha.período) que en los mallines periféricos (758 ± 129) kg/ha*período).

Los resultados obtenidos en este trabajo se corresponden con los trabajos de otros autores, los cuales mostraron la utilidad del IVN para predecir la productividad de pastizales (Borowik *et al.*, 2013), incluyendo mallines de diferentes áreas de Patagonia sur (Buono *et al.*, 2010). Entre algunos aspectos a explorar a futuro podemos mencionar el estudio de la variabilidad de la productividad forrajera según la zona del mallín y en años de precipitaciones contrastantes, sumando el aporte de otras variables ambientales que ayudarían a mejorar la bondad de ajuste de los modelos estadísticos.

Conclusiones

En este trabajo se presentó un modelo estadístico que permite la estimación expeditiva de la productividad forrajera en mallines de Patagonia norte. Esto es así ya que el modelo obtenido utiliza la integral del IVN como valor de entrada, y este dato se puede obtener rápidamente a partir de sensores remotos. Se espera que el uso de este modelo facilite la estimación de la receptividad ganadera y, con ello, el ajuste de carga animal para un uso más sustentable de estos ambientes.

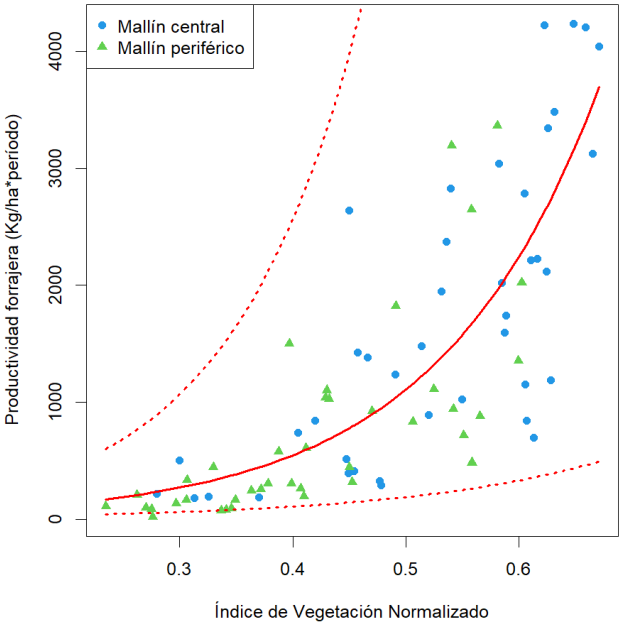


Figura 1. Ajuste del modelo exponencial sobre los datos de cortes de biomasa obtenidos en las clausuras ubicadas a campo. Las predicciones de biomasa para cada valor de IVN se indican con la línea curva continua, y el intervalo de confianza del 95% de las predicciones se indica con dos curvas de trazo discontinuo.

Agradecimientos

A los productores que desinteresadamente permitieron medir en sus establecimientos.

Bibliografía

Borowik T *et al.* (2013) European Journal of Wildlife Research 59, 675–682

Buono G *et al.* (2010). Journal of Arid Environments 74, 1257–1261

Pettorelli N *et* al. (2005) Trends in Ecology and Evolution 20, 503–510

PP 50 Estimación de la productividad forrajera en bosques nativos de la Patagonia norte con diferentes fuentes de información

Trinco FD[1,2]*, Cardozo A[1,2]
[1]INTA EEA Bariloche; [2]Instituto de Investigaciones Forestales y Agropecuarias de Bariloche (IFAB), INTA-CONICET
*E-mail: trinco.fabio@inta.gob.ar

Estimation of forage productivity in heterogeneous native forests with different sources of information

Introducción

Conocer la productividad forrajera en los bosques nativos es clave para diseñar sistemas silvopastoriles sustentables. Su estimación por métodos tradicionales, como es el corte de biomasa a campo, resulta muy costosa en recursos. Esta situación se hace aún más compleja además por la gran heterogeneidad que presentan estos ambientes, ya que son paisajes compuestos por una matriz de bosque alto/matorral/pastizal. Una alternativa es estimar la productividad forrajera a través de modelos pre-existentes que consideran las precipitaciones, temperatura o calidad del suelo. Sin embargo, en bosques nativos heterogéneos podría haber además otros determinantes que afectan la productividad forrajera, tales como la altitud, pendiente o apertura de canopeo arbóreo, entre otros. Aún no se estimado la importancia de estas otras variables sobre la productividad forrajera, y son escasos los modelos que permiten estimar la misma con diferentes fuentes de información.

Los objetivos del presente trabajo son i) Evaluar la importancia que poseen diferentes variables en predecir la productividad forrajera en bosques nativos, y ii) Generar modelos predictivos de la productividad forrajera a partir de diferentes fuentes de información.

Materiales y Métodos

Seleccionamos seis campos con bosque nativo, pertenecientes a dos valles (Manso y Foyel) ubicados en el NO de la Patagonia, buscando abarcar diferentes valores de precipitaciones y temperaturas medias anuales, altitudes y pendientes. En cada uno de ellos instalamos seis clausuras de 1m^2, distribuidas en ambientes de bosque alto, matorral mixto y pastizal, y abarcando diferentes valores de apertura de canopeo arbóreo. Durante los años 2019, 2020 y 2021 realizamos cortes de biomasa en las clausuras, se secó a temperatura constante de 60ºC y se pesó. Se obtuvo además información del sitio donde se instaló cada clausura: precipitación promedio anual, altitud, orientación de ladera, pendiente, apertura del canopeo arbóreo, cobertura de especies herbáceas, etc.

Los datos se analizaron con el programa estadístico R© (versión 2022.12.0). La selección multimodelo la realizamos con las funciones *dredge* e *importance*, ambas funciones del paquete *MuMIn* (versión 1.43.17).

Tabla 1. Bondad de ajuste de los modelos e importancia de las principales variables utilizadas para cada uno de los éstos. "-" = no ha sido evaluado. IVN = Índice de Vegetación Normalizado

Modelo	*Completo*	Regional y de sitio	Regional	De sitio	IIVN
Bondad de ajuste	0,71	0,65	0,49	0,35	0,39
Estado alternativo del bosque	1.00	1.00	1.00	0.79	0.99
IVN	1.00	-	-	-	0.94
Precipitación promedio anual	1.00	1.00	1.00	-	-
Altitud	0.93	0.94	0.27	-	-
*Orientación*pendiente*	1.00	0.96	1.00	-	-
Apertura del Canopeo	1.00	1.00	-	1.00	1.00
Cobertura del estrato herbáceo	0.95	1.00	-	0.76	-
Proporción de gramíneas	0.31	0.29	-	0.42	-

Resultados y Discusión

Las variables más importantes que permitieron predecir la productividad forrajera fueron la precipitación promedio, el estado alternativo del bosque, y la altitud, entre las variables regionales; y la apertura del canopeo arbóreo y la cobertura de especies herbáceas, entre las variables de sitio (Tabla 1). Los resultados obtenidos resaltan la relevancia de conocer la apertura del canopeo arbóreo para predecir con mayor precisión la productividad forrajera en bosques nativos.

Los modelos generados permiten estimar la productividad forrajera con diferente bondad de ajuste dependiendo de la información base con la que se cuenta. Más información de base implica mejores estimaciones de la productividad forrajera. Se destaca la utilidad del Índice de Vegetación Normalizado para estimar la productividad forrajera en bosques, supeditado al conocimiento de la apertura del canopeo del sitio (Figura 1).

Conclusiones

Según la bondad de ajuste requerida, diferentes modelos generados aquí se podrán utilizar para una estimación de la productividad forrajera en ambientes de bosque nativo del NO de Patagonia. Estos modelos tienen las ventajas de que: i) las variables de entrada son de más fácil obtención en comparación con los cortes de biomasa a campo, y ii) se conoce de antemano el error en la estimación. A medida que se sumen nuevos datos a estos modelos se logrará una mejor predicción de la estimación de la productividad forrajera de estos sistemas.

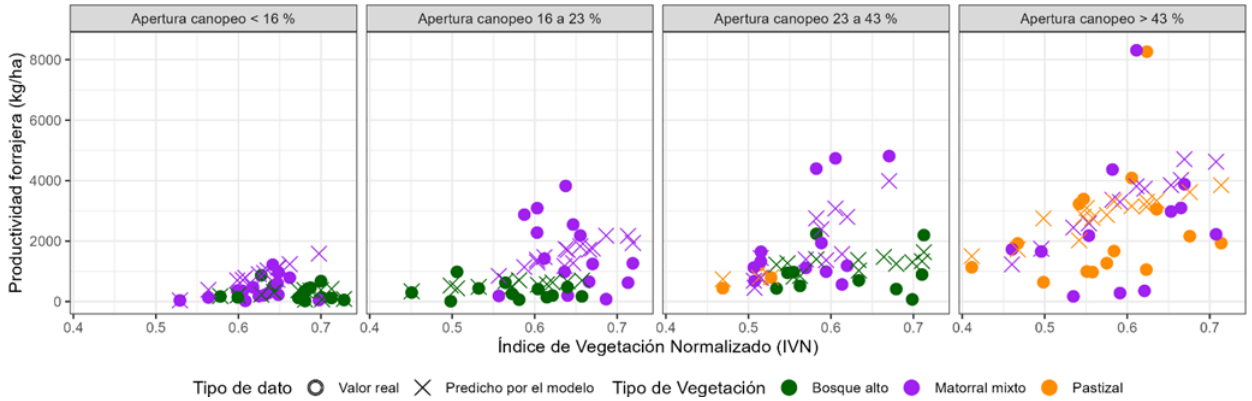


Figura 1. Mediciones a campo de la productividad forrajera y predicciones del modelo IVN. El IVN (eje X) ha mostrado un efecto positivo sobre la productividad forrajera cuando la apertura del canopeo es alta. Los datos se han subdividido según el estado alternativo del bosque (colores) y rangos de apertura del canopeo (paneles). Los rangos de apertura se han seleccionado únicamente para fines de visualizar los resultados. Bondad de ajuste (D^2) = 0.391.

PP 51 Efecto de la fecha de siembra en el rendimiento de remolacha forrajera en el noroeste de Chubut

Lexow G[1]*, Bobadilla S[1], Villa M[1], Dellacanonica C[1], Cardona M[2], Ceballos D[1]
[1]INTA Esquel-Chubut, Chacabuco 513, CP 9200. [2]Empresa KWS.
*E-mail: Lexow.guillermo@inta.gob.ar

Effect of planting dates on fodder beet yield in northwestern Chubut

Introducción

En Argentina, el cultivo de remolacha forrajera (*Beta vulgaris* L) recientemente se introdujo en los sistemas agropecuarios, principalmente en las provincias de Buenos Aires y Río Negro (Favere *et al.,* 2019). Hace un par de años se iniciaron las primeras experiencias en el noroeste de la provincia del Chubut (Ceballos *et al.,* 2020). Las condiciones agroclimáticas de las provincias mencionadas difieren de las locales, por ende, la elección de las fechas de siembra. En este contexto, al ser un cultivo nuevo en la zona se desconoce cómo podría afectar la fecha de siembra en el rendimiento del mismo.

El objetivo del presente trabajo fue la evaluar el rendimiento de la remolacha forrajera bajo distintas fechas de siembra en el noroeste de Chubut, Argentina.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en el Campo Agroforestal Experimental INTA Esquel (43º 07' 40,1 S; 71º 33' 32,6 O). La preparación del suelo consistió en dos laboreos con rastra de discos y grada rotativa. La siembra se realizó manualmente, utilizando la variedad Gerónimo de KWS, con una densidad de siembra de 100.000 plantas ha^{-1} (3 kg ha^{-1}). La siembra fue en líneas cada 50 cm y 20 cm entre plantas en una superficie de 5 m^2 en un DBCA con 4 repeticiones y se utilizó cuatro fechas de siembras: 13-10-21 (1ra), 27-10-21 (2da), 10-11-21 (3ra) y 24-11-21 (4ta). Se fertilizó a la siembra con fosfato diamónico (150 kg ha^{-1}), y al estado de 8 hojas con urea (200 kg ha^{-1}). Se desmalezó manualmente en varias oportunidades. El riego se realizó por aspersión diariamente desde la siembra hasta su corte sin limitaciones hídricas. No sé observaron plagas y/o enfermedades durante el ciclo del cultivo. A la cosecha (1-07-22), se extrajeron 5 m lineales, y se separaron las raíces y hojas. Posteriormente se tomó una muestra y se secó en estufa a 57 °C y se pesó para estimar la biomasa total. Los resultados fueron analizados con un ANOVA y test LSD usando el paquete estadístico Infostat.

Resultados y Discusión

Los rendimientos obtenidos (Tabla 1) presentaron valores por debajo de experiencias previas, debido principalmente a características agronómicas del sitio donde se llevó a cabo el ensayo (textura: franco arenosa; MO: 5,4%; N_t:0,269 %; P:12 ppm; pH: 5,39).

La producción de hojas fue similar (P>0,05) entre las fechas de siembra, no obstante, el rendimiento de raíz fue diferente (P<0,05) entre las mismas. La 2° fecha de octubre duplicó la producción de raíz en comparación (14995 vs 7681 kg $MSha^{-1}$) con la última de noviembre.

El rendimiento total fue mayor en la segunda fecha de siembra, sin presentar diferencia (P>0,05) con la primera. Por otro lado, el menor rendimiento total fue con la última fecha de siembra, sin presentar diferencia (P>0,05) con la tercera fecha. En cuanto al contenido de materia seca, las fechas más tempranas produjeron mayores valores (P<0,05) de materia seca en hoja, posiblemente aportado por más hojas senescentes. Por otro lado, la materia seca de la raíz fue similar (P>0,05) entre las distintas fechas de siembra.

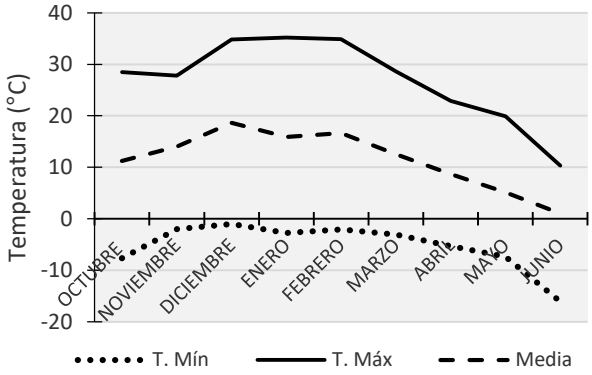


Figura 1. Temp. mín., máx. y media durante el ciclo.

Conclusiones

Los resultados obtenidos, demuestran que la producción de remolacha forrajera fue afectada en un 33 % cuando el cultivo se sembró en noviembre y el impacto fue mayor en las raíces del cultivo. Es importante señalar que se deben continuar los ensayos durante varias temporadas para determinar el momento ideal para su siembra.

Bibliografía

Ceballos D *et al*. (2020). RAPA **40**. 1: 348.
Favere VM *et al*. (2019). RAPA **39**. 1: 241.

Agradecimientos

A la empresa KWS por el aporte de la semilla.

Tabla 1. Variables productivas de diferentes fechas de siembra de remolacha forrajera. Media y error estándar. Letras distintas indican diferencias significativas (Test LSD; P<0,05).

Fechas de siembra	MS raíces (%)	MS hojas (%)	Rendimiento raíces (Kg MS ha^{-1})	Rendimiento hojas (Kg MS ha^{-1})	Rendimiento total (Kg MS ha^{-1})
24/11/21	20,22 ± 0,92 a	14,39 ± 1,57 a	7681 ± 812 a	1466 ± 520 a	9146 ± 804 a
10/11/21	20,62 ± 0,45 a	15,84 ± 0,83 a	10005 ± 1536 ab	1406 ± 215 a	11411 ± 1695 ab
27/10/21	20,88 ± 1,60 a	18,00 ± 0,94 b	14995 ± 3640 c	1395 ± 433 a	16390 ± 4037 c
13/10/21	21,43 ± 0,62 a	18,63 ± 1,42 b	12888 ± 4097 bc	1554 ± 527 a	14442 ± 4260 bc

PP 52 Efecto de la fertilización fósforo-azufrada sobre la extracción de nutrientes en alfalfa irrigada en el Noreste Patagónico

Gallego JJ[1,2]*, Miglierina AM[3], Landriscini MR[4], Barbarossa RA[1], Miñón DP[1], Neira Zilli F[1], Zubillaga MF[5]
[1]EEA Valle Inferior, Convenio Pcia. Río Negro, Argentina-INTA; [2]Universidad Nacional del Comahue, CURZA; [3]Universidad Nacional del Sur; [4]CERZOS-CONICET y [5]Universidad Nacional de Río Negro.
*E-mail: gallego.juan@inta.gob.ar

Phosphorus-sulfur fertilization effect in alfalfa irrigated on nutrient extraction in the Northeast Patagonian

Introducción

La superficie sembrada con alfalfa (*Medicago sativa L.*) en el Valle Inferior del río Negro es aproximadamente de 4.000 hectáreas en condiciones de riego. Esto contribuye a mantener la oferta anual de forraje con heno de calidad, principal fuente de alimentación de los sistemas de invernada. El elevado potencial productivo de este cultivo en la región ocasiona una alta extracción de los principales nutrientes. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la fertilización fosfo-azufrada sobre la extracción de nutrientes del cultivo en suelos de textura fina y condiciones de riego.

Materiales y Métodos

El ensayo se sembró el 15/04/10 en la EEA Valle Inferior del río Negro (40º 48´LS; 65º 05´LW), sobre un suelo Vertisol serie "Chacra" (pH= 7,4; P asimilable ppm= 14 ppm; S disponible (Olsen)= 14 ppm; MO= 4,9%; N total = 0,21%). Se evaluaron diez tratamientos resultantes de la combinación de 5 dosis de P: 0, 20, 40, 80 y 160 kg P ha^{-1} y dos dosis de S: 0 y 24 kg P ha^{-1}. Los tratamientos fueron: T1: P0S0 (Testigo); T2: P0S24; T3: P20S0; T4: P20S24; T5: P40S0; T6: P40S24; T7: P80S0; T8: P80S24; T9: P160S0 y T10: P160S24. La fertilización se realizó al voleo previo a la siembra de la alfalfa. Dado que las dos fuentes de fertilizantes utilizadas (fosfato monoamónico $(NH_4)H_2PO_4$ (11-52-0) y sulfato de amonio $(NH_4)_2SO_4$ (21-0-0-24S) contenían N en su formulación y que éste podría presentar efectos sobre la FBN, en todos los tratamientos se agregó urea antes de la siembra a la cantidad de N del T10 (97 kg N ha^{-1}). El cultivar de alfalfa utilizado fue CW 830 (GRI=8). Se utilizó un diseño en bloques (n=4) completos aleatorizados con parcelas divididas. El período de estudio comprendió dos ciclos (C) productivos: C1 (septiembre 2010-junio 2011) y C2 (septiembre 2011-junio 2012). El tamaño de las parcelas experimentales fue de 16,8 m^2 (2,1 m de ancho por 8 m de largo), conformadas con 12 hileras a 17,5 cm. La densidad de siembra fue 18 kg ha^{-1}. El cultivo recibió 1502 y 1442 mm de agua como riego más precipitaciones en los ciclos 1 y 2 respectivamente. Los cortes se realizaron cuando el forraje alcanzó un 10% de floración o cuando los rebrotes basales presentaran 3-5 cm de altura. Sobre el material vegetal obtenido en cada uno de los 6 cortes de los ciclos 1 y 2, se determinó la concentración de N, P, K, S, Ca y B totales. Con excepción del N, que se determinó por el método Kjeldahl, los restantes nutrientes se extrajeron mediante una digestión húmeda y espectrometría de emisión por plasma. La concentración de cada nutriente se expresó como porcentaje (%), la cual se multiplicó por los valores de forraje producido en cada corte y para el acumulado se sumaron los contenidos de nutrientes. Estos valores se expresaron en kg N, P, K, S, Ca y B, ha^{-1} y se realizó ANOVA y test de Dunnett (P<0,05, a 2 colas).

Resultados y Discusión

Para los nutrientes N, S y B se presentan los datos promedios de ambos ciclos debido a que no se presentó interacción tratamiento x ciclo, ni tampoco se observaron diferencias significativas entre tratamientos (Tabla 1). Resultado sin respuesta a la fertilización se observó en la producción de biomasa informado por Gallego *et al.* (2021). Para P, K y Ca la interacción fue significativa (P=0,0029; 0,0002 y 0,0004 respectivamente), por lo que el análisis se realizó para cada ciclo por separado (Tabla 2). En el ciclo 1 se mostraron algunas diferencias estadísticas cuando se fertilizó con distintas dosis de P y S, sin presentar una tendencia de respuesta sistemática. En el ciclo 2 se encontraron menores contenidos de los tres nutrientes respecto al testigo (P<0,05), excepto P80 y 160. En este ciclo se determinó un marcado incremento del P respecto de los valores observados en el ciclo anterior. Probablemente la residualidad de este nutriente se tradujo en una mayor absorción por el cultivo; por el contrario, el K y el Ca disminuyeron. La alfalfa extrajo 1,20 y 2 kg P ha^{-1}, 13,5 y 12 kg K ha^{-1} y 15,3 y 11,7 kg Ca ha^{-1} por cada tonelada de MS producida en los ciclos 1 y 2 respectivamente.

Tabla 1. Efecto de P y S sobre el contenido de N, S y B (kg ha^{-1}) en el forraje de alfalfa. Promedio de dos ciclos ±DE.

Tratamientos	N	S	B
	kg ha^{-1}		
Media	666±87	33±6	2,3±0,2

Tabla 2. Efecto de P y S sobre el contenido de P, K y Ca (kg ha^{-1}) en el forraje de alfalfa. Ciclo 1 y 2.

Tratamientos		Ciclo 1			Ciclo 2		
		P	K	Ca	P	K	Ca
		kg ha^{-1}			kg ha^{-1}		
P0	S0	25±1	316±14	324±21	44±5	324±27	258±28
	S24	26±1	304±27	326±13	38±2	277±31	262±5
P20	S0	25±1	251±22	320 ±6	45±2	303±50	279±24
	S24	28*±1	368*±27	367*±17	36±5	228*±31	190*±17
P40	S0	25±2	305±20	367*±24	34*±2	203*±29	200±19
	S24	2 ±1	267±12	322±21	39±4	193*±20	216±46
P80	S0	27*±1	321±21	357±12	40±4	229*±51	233±10
	S24	30*±1	361*±38	377*±14	49±4	249±34	298±50
P160	S0	29*±1	293±15	351±12	53±2	279±31	278±18
	S24	27±2	252±17	327±30	37±9	248*±29	240±59
Media		27±2	304±43	344±26	42±7	253±50	245±44

*En c/columna indican diferencias significativas de los tratamientos (P<0,05) respecto al testigo, según test de Dunnett.

Conclusiones

La fertilización fosfo-azufrada no aumentó la extracción de N, S y B. Sólo en el primer ciclo los valores de P, K y Ca fueron más altos que el testigo con dosis iguales o mayores a 20 kg P ha^{-1} (con y sin S).

Bibliografía

Gallego JJ *et al.* (2021). 41° Congreso Argentino de Producción Animal.

PP 53 Comparación de rendimiento de cultivares de cebada en distintas fechas de siembra con destino 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

Comparison of yields of barley cultivars on different sowing dates with silage destination

Introducción

En los sistemas pastoriles de producción de carne de la región norpatagónica, el invierno presenta desafíos significativos debido a la reducida producción de forraje causada por las bajas temperaturas. En la zona de producción bajo riego de los valles del río Negro, los verdeos de invierno desempeñan un papel crucial como recursos forrajeros durante los meses de otoño e invierno, y representan una estrategia para mitigar esta limitación. Estos verdeos pueden ser utilizados tanto para pastoreo directo como para la producción de silaje.

El objetivo de este estudio fue comparar la producción de forraje obtenida a partir de diferentes fechas de siembra y distintos cultivares de cebada, con el propósito de generar silaje como reserva forrajera.

Materiales y Métodos

Este ensayo se llevó a cabo en el ciclo productivo 2022 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 disponible (ppm): 5,5; MO: 2,08 %, N Total 0,16 (gr/100gr) y K 545 (ppm)). Las fechas de siembra evaluadas fueron F1: 1/4; F2: 1/5; F3: 1/6; F4: 1/7 y F5: 1/8 Los materiales genéticos empleados fueron cebada forrajera (F) Trinidad INTA de ciclo corto (cc), cebada forrajera Huilen INTA de ciclo largo (cl), cebada cervecera (C) Ainara INTA de ciclo corto y cebada cervecera Andreia INTA de ciclo largo.

Se utilizó un diseño en parcela dividida con 3 repeticiones completamente aleatorizadas. La parcela principal representó las fechas de siembra y la sub-parcela (6,15 m2) los cultivares. La siembra se realizó en líneas a 17,5 cm, se fertilizó a la siembra con 100 kg/ha de fosfato diamónico y en estado de macollaje con una dosis de 150 kg N/ha. Se realizaron riegos (de aproximadamente 100 mm cada uno) en función de la disponibilidad de agua del periodo que junto a las precipitaciones del ciclo representaron en total 581 mm, 469 mm, 456 mm, 344 mm y 319 mm de agua para cada fecha respectivamente.

La cosecha de las parcelas se efectuó en el estadío de grano lechoso-pastoso con una cosechadora de parcela Cibus F. a 5 cm de altura. De cada subparcela se cuantificó el rendimiento en biomasa (superficie de muestreo) y a partir de una muestra se determinó el porcentaje de materia seca (% MS). Estos valores permitieron extrapolar la información a t de MS ha^{-1}.

Resultados y Discusión

El análisis de los datos no mostró interacción fecha x cultivar (P=0,1123) por este motivo se presentan los promedios por fechas (Tabla 1) y por cultivares (Figura 1) estudiados.

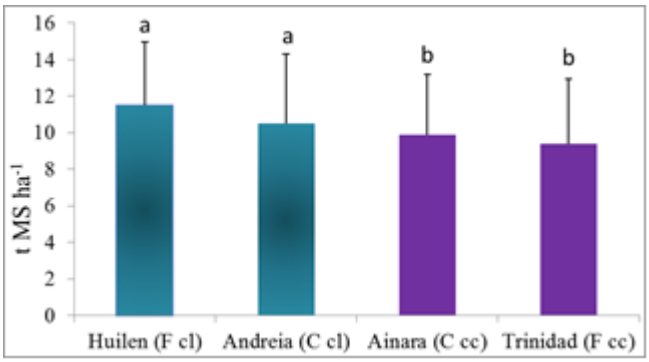
Las fechas de siembra presentaron diferencias estadísticas significativas entre sí (P=0,0001). La F4 (julio) fue quien mostró los menores valores de producción siendo un 68% menor que F1 (abril) y F2 (mayo) y 49% menor respecto de F3 (junio) y F5 (agosto).

Tabla 1. Rendimiento total de forraje (t MS ha-1) de cebada de acuerdo a la fecha de siembra.

Fecha de siembra	t MS ha^{-1}	EE
F2 (mayo)	15,0 a	2,8
F1 (abril)	13,8 a	2,5
F5 (Agosto)	9,3 b	2,3
F3 (junio)	8,9 b	1,8
F 4 (Julio)	4,7 c	2,0

Letras distintas en columnas indican diferencias significativas (P<0,05).

Los cultivares de cebada estudiados mostraron diferencias significativas (P=0,0260) entre sí. Las cebadas de ciclo largo lograron un 19% más de producción respecto de las cebadas de ciclo corto (Figura 1).



Letras distintas indican diferencias significativas (P<0,05).

Figura 1. Producción de biomasa (t MS ha^{-1}) de cebadas forrajeras y cerveceras de ciclo largo y corto.

Respecto a los cultivares evaluados, no se hallaron diferencias productivas entre forrajeros y cerveceros, a pesar de ello la duración del ciclo de los materiales permitió identificar que aquellos de ciclo largo alcanzan mayores rendimientos productivos (13%) respecto de los de ciclo corto.

Conclusiones

Para la zona de estudios, fechas de siembra tempranas F1 (abril) y F2 (mayo) permiten alcanzar los mayores valores de producción de forraje. Sin embargo, fechas tardías F3 (junio) y F5 (agosto) serían viables a pesar de la merma productiva (37% menos respecto de las fechas de siembra tempanas F1 (abril) y F2 (mayo)). Una fecha de siembra en el mes de julio (F4) reduce notoriamente su producción debido a las restricciones hídricas del periodo (falta de disponibilidad de agua de riego a la siembra y menores precipitaciones) sumado a las bajas temperaturas medioambientales y mayor incidencia de heladas.

PP 54 Desarrollo e implementación de una plataforma para la gestión del pasto (iPasto) en Uruguay. Comunicación

Lombardo S[1]*, Terra A[1], Prado A[2], Pereira Machín M[1]
[1]Instituto Plan Agropecuario (Uruguay), [2]Kodea SAS (Desarrollo de software).
*E-mail: slombardo@planagropecuario.org.uy

Development and implementation of a platform for forage management (iPasto) in Uruguay. Communication

Introducción

La demanda actual creciente sobre los resultados globales que obtienen los diferentes sistemas de pastoreo presiona sobre la generación de un nuevo conocimiento empírico-científico de "cómo gestionan el pasto los productores" y cómo es la gestión de ese recurso se relaciona con la sostenibilidad de los sistemas ganaderos, se plantea como objetivo implementar una plataforma para la gestión de datos de los recursos forrajeros en establecimientos ganaderos de Uruguay.

Materiales y Métodos

Se planteó el desarrollo e implantación de iPasto, una plataforma digital para la gestión de datos (Lombardo, 2021), es una aplicación web que permite capturar y visualizar información para la mejora de la gestión del pasto a escala de potreros y establecimientos. Luego de configurar los polígonos de los potreros, las principales variables de entradas son: altura del forraje en cm, número, categoría y peso de los animales de cada potrero. Las principales salidas son indicadores de productividad y uso de los recursos forrajeros a nivel de establecimiento: 1-PPNA (KgMS/año) = Productividad Primaria Neta Aérea expresada en kilogramos de materia seca por año (determinada por la radiación fotosinteticamente activa a partir de imágenes satelitales y coeficientes de eficiencia de uso de la radiación por parte de las diferentes pasturas), 2-Pasto disponible (KgMS/ha) = Stock de forraje promedio disponible expresado en kilogramos de materia seca por hectárea, 3-IsPC = Índice sobre Plato de Comida surge de dividir el forraje disponible sobre el forraje necesario, es expresado en decimal (Duarte, 2020) y 4-Proporción del área disponible para pastoreo (menor a 2,5 cm, entre 2,5 y 5 cm y mayor a 5 cm). La plataforma web "iPasto" está desarrollada siguiendo una arquitectura básica Cliente-Servidor, se utilizó el *framework* ExpressJS para desarrollar APIs REST, sobre el entorno de ejecución Node JS, en lenguaje JavaScript. Utilizando el framework ReactJS, también en JavaScript. La base de datos es SQL y se utiliza MySQL para implementarla. Su uso en producción se inició en marzo 2021 con un segmento de 30 establecimientos integrantes del proyecto Gestión del Pasto (Pereira Machín, 2020). La base de datos que registra todas las entradas de los usuarios y posibilita incluir inteligencia artificial para desarrollar procesos automáticos de análisis, A través de su escalamiento nacional, pretende constituirse en una plataforma de uso libre, con soporte institucional para promover procesos de adaptación y contribuir a la eficiencia en el uso del forraje. Para el análisis se tomó la evolución de 30 establecimientos para el período 2021-2022.

Resultados y Discusión

La PPNA promedio de 30 establecimientos fue de 5428 KgMS/ha/año, con un rango variable [3394 – 8489]. El Pasto Disponible que manejaron fue de 1040 KgMS /ha [496 – 2183]. El IsPC promedio fue 0,80 [0,42 - 1,41], significa que tuvieron un 80 % del forraje necesario para óptimo desempeño productivo. El grupo de establecimientos monitoreados (Figura 1) mostró un 19 % del área por debajo de 2,5 cm, un 48 % del área entre 2,5 y 5 cm y 33 % del área por encima de 5 cm. La mitad de este grupo, unos 8 establecimientos, lograron trabajar con más del 40 % del área por encima de 5 cm. El 30 % de los establecimientos con mayor producción de carne se manejó con 42 % del área por encima de 5 cm y con un 12 % del área por debajo de 2,5 cm.

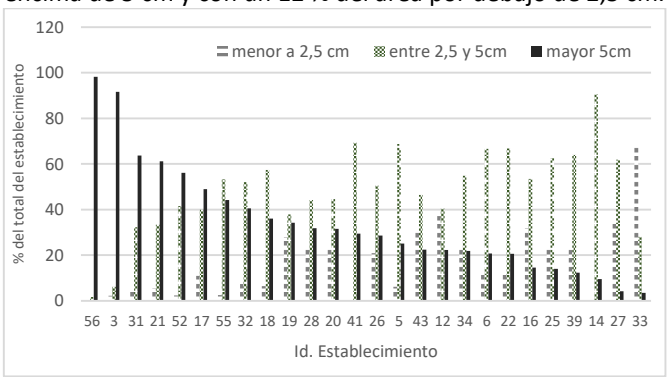


Figura 1. Promedio anual de la Proporción del total del establecimiento a tres rangos de altura (menor a 2,5 cm, entre 2,5 y 5 cm y mayor a 5 cm) para el ejercicio 2021-2022.

Los establecimientos que trabajaron con IsPC en torno a 1, registraron 63 % del área por encima de 5 cm y solo un 3 % del área por debajo de 2,5 cm, además, produjeron en torno a 120 Kg de carne equivalente, con una eficiencia de uso del pasto a carne de 42:1. Un resultado emergente de la implementación de esta plataforma es la generación de un visualizador púbico (Terra, 2023) que aporta información a nivel nacional de PPNA de los diferentes recursos forrajeros.

Conclusiones

iPasto cumple el objetivo de generar nueva información sobre la gestión del pasto y hacerla disponible de forma ordenada para la mejora la toma de decisiones en los establecimientos. Adicionalmente, la acumulación de algunos años de información permite un análisis profundo de un set de datos original y potente que presentaremos en próximos trabajos.

Agradecimientos

Los autores agradecen a técnicos y productores participantes del proyecto FPTA No. 356 "Gestión del Pasto" financiado por INIA y ejecutado por Instituto Plan Agropecuario de Uruguay.

Bibliografía

Duarte E *et al.* (2020) INIA No.60, 79-81.
Lombardo S *et al.* (2021) Plan Agropecuario No.179, 16-17.
Pereira Machín M *et al.* (2020) INIA No.63, 78-80.
Terra A (2023) Plan Agropecuario No. 185, 38-4.

BAE 1 Temperatura corporal superficial y nivel de ruido como posibles indicadores ambientales de bienestar animal en vacas lecheras. Comunicación

Iorio JD[1]*, Sarandria MI[1], Bottaro T[1], González JH[1]
[1] Facultad de Agronomía (Universidad de Buenos Aires)
*E-mail: jiorio@agro.uba.ar

Superficial body temperature and noise level as possible environmental indicators of animal welfare in dairy cows. Communication

Introducción

Frente a la necesidad de encontrar indicadores prácticos y objetivos para medir la influencia del ambiente sobre el bienestar de las vacas en lactación se pueden utilizar indicadores como lo son la temperatura corporal superficial del animal (TCS) y el nivel de ruido (NR) en sala de ordeño. Existe una relación lineal positiva entre la temperatura corporal de las vacas y las temperaturas ambientales altas, especialmente en condiciones de alta humedad y/o alta radiación solar. En condiciones de termoneutralidad las vacas poseen entre 38 y 39.3°C (Idris, 2021). Uno de los métodos más prácticos para medir la temperatura corporal es mediante el uso directo del termómetro infrarrojo, que permite obtener mediciones de temperatura de forma rápida y a distancia, sin necesidad de manipulación de los animales. El nivel de ruido puede afectar el comportamiento de los animales, sus parámetros sanguíneos, la producción de leche y el consumo de alimentos. En vacas lecheras, a partir de un nivel de ruido por encima de 85 decibeles (dB), se producen cambios en el comportamiento de los animales (Castillo, 2012). El objetivo de este estudio fue evaluar la influencia del ambiente en dos momentos del año distintos a partir de dos posibles indicadores de bienestar animal: la temperatura corporal superficial (TCS) y el nivel de ruido (NR), en vacas lecheras durante el ordeño.

Materiales y Métodos

En un tambo de la localidad de Abbott, Buenos Aires, se evaluaron durante el ordeño de la tarde (3 p.m.) tres mangadas al azar de 30 vacas Holando-argentino cada una en dos momentos del año: primavera (PRI) y verano (VER). La instalación de ordeño es una espina de pescado en la que trabajan tres personas y ordeñan 2 veces por día. El rodeo ingresó a la sala de ordeño a las 3 pm. Se registraron datos de TCS de cada animal de la mangada y de NR durante el ordeño. La TCS se midió con un termómetro infrarrojo digital (Uni-t UT300R; precisión: ±0.03°C) a una distancia de 2 a 5 cm en medial del tarso. Se realizó la prueba t (muestras apareadas) para analizar la media de las diferencias de TCS en PRI y VER por Infostat. Se utilizó un nivel de significación del 5%. El NR se midió dentro de la sala de ordeño con un decibelímetro "DT-8852" (Marca CEM, West Bengal, India), en modo dBA. Se registró un dato por minuto durante 90 min. Se reportan resultados de este parámetro de forma descriptiva.

Resultados y Discusión

La temperatura corporal superficial y el nivel de ruido resultaron dos posibles indicadores prácticos de aplicar y no invasivos. Las TCS promedio en PRI fue de 36.27 ± 0.31 °C y en VER de 36.75 ± 0.70 °C. La media de las diferencias de la TCS resultó diferente de cero (-0.49 ± 0.77 °C; $P<0.0001$), existiendo efecto de las condiciones ambientales sobre la TCS. La temperatura ambiental promedio de los días evaluados fue de 22.8 y 22.7°C, la HR de 71 y 58%, y la velocidad del viento promedio de 13.5 y 12.6 km/h, para PRI y VER, respectivamente. El NR promedio fue numéricamente similar en los dos momentos del año evaluados, tal vez como resultado de que no se implementaron cambios de infraestructura, se mantuvo el número de operarios en fosa y no se modificó la metodología de trabajo utilizada. El porcentaje de tiempo en que el nivel de ruido se encontró por encima de los 85 dB fue del 14.3 y 3.4% para VER y PRI respectivamente. Estas diferencias podrían deberse a ruidos de corta duración generados por gritos emitidos por el personal identificados durante la visita en verano, coincidiendo con las variaciones indicadas como desvíos estándar en la Tabla 1. Los niveles máximos y mínimos de ruidos fueron numéricamente similares en ambas ocasiones (Tabla 1).

Tabla 1. Parámetros de nivel de ruido

Parámetro	VER	PRI
Nivel promedio de ruido (dB)	75.40±7.35	74.53±4.97
Tiempo por encima de 85 dB (%)	14.3	3.4
Nivel mínimo de ruido (dB)	65.5	66.8
Nivel máximo de ruido (dB)	87.9	87.4

Conclusiones

El NR no resultó distinto en los momentos evaluados ya que no hubo cambios que pudieran incidir sobre este en VER y PRI, mientras que la TCS sí lo fue debido probablemente a la mayor radiación solar del verano. Es necesario considerar a futuro la validación de estos posibles indicadores en condiciones de temperatura y humedad más extremas para que pueda ser incorporados en protocolos de bienestar animal ya que resultan prácticos y aportan objetividad a las evaluaciones.

Agradecimientos

Al establecimiento Sauce Verde.

Bibliografía

Castillo AR (2012). Noises, Vibrations, Stray Voltage, Electromagnetic Fields and dairy cows. California Dairy Newsletter: 1, 6-7.

Idris M *et al.* (2021). Non-Invasive Physiological Indicators of Heat Stress in Cattle. Animals: 11(1):71.

BAE 2 Uso de lidocaína y/o flunixin meglumina en la castración de terneros Angus: Efecto sobre la temperatura ocular y el comportamiento

Balbi M[1], Fernandez F[3], Rodríguez GA[3], Galván W[2], Calcaterra F[1,3], Farnetano NA[1], Anchordoquy JM[1], Anchordoquy JP[1]*, Agnelli L[3]

[1]IGEVET – Instituto de Genética Veterinaria "Ing. Noel Dolout" UNLP-CONICET LA PLATA, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, Calles 60 y 118, B1904AMA La Plata, Buenos Aires, Argentina. [2]Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de la Plata. [3] Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de la Plata Calles 60 y 118, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

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

Use of lidocaine and/or flunixin meglumine in Angus calf castration: Effect on ocular temperature and behavior

Introducción

La castración de terneros machos es un procedimiento comúnmente realizado en los sistemas de cría bovina. Esta maniobra puede provocar dolor y estrés afectando el bienestar y desempeño en los animales. El dolor en los bovinos ha sido evaluado a través de cambios en el comportamiento y, más recientemente, mediante cambios en la temperatura ocular (TO). Se ha demostrado que el dolor aumenta la TO como respuesta a la vasodilatación de los lechos capilares cutáneos (Stewart y col., 2010). Para mitigar el dolor se han utilizado distintas estrategias, como el uso de lidocaína, un anestésico local que bloquea la transmisión de señales de dolor en la zona de la incisión, y flunixin meglumina, un analgésico que reduce la inflamación y el dolor. Si bien, el uso de estos fármacos para el manejo del dolor durante la castración ya ha sido estudiado, el conocimiento sobre el empleo de lidocaína y flunixin meglumina de manera conjunta al momento de la castración es limitado. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la aplicación de lidocaína y/o flunixin meglumina durante la castración de terneros Angus sobre la TO y el comportamiento durante las primeras 24 hs poscastración.

Materiales y métodos

Se utilizaron 44 terneros raza Angus en dos réplicas (réplica 1: n= 20; réplica 2: n=24) los cuales tenían 238 ± 40 días de edad al momento de la castración. Los terneros fueron asignados de manera aleatoria a uno de los cuatro tratamientos: lidocaína (**L**, se anestesió el escroto con lidocaína al 2% previo a la incisión), flunixin meglumina (**FM**, se administró 1mg/kg de FM por vía IM previo a la incisión), lidocaína + flunixin meglumina (**L+FM**, recibieron los dos tratamientos), y sin fármaco (**SF**, no recibieron fármacos). La castración se realizó a escroto abierto (método quirúrgico) con el animal de pie y sujetado mediante cepo. Se tomaron imágenes termográficas de la región ocular siguiendo el protocolo descripto por Stewart y col., 2008 inmediatamente luego de la castración (poscastración) y a las 24 hs. El comportamiento animal se evaluó en ambos momentos (poscastración y 24 hs) por medio de lectura del lenguaje corporal considerando los parámetros negativos de incomodidad (**IN**) y dolor (**DL**) siguiendo una adaptación del protocolo del Welfare Quality® (2009), mediante la evaluación visual a cargo de 5 observadores durante 10 minutos. Durante las 24 hs los animales permanecieron encerrados en un corral con acceso al agua ad libitum. Se utilizó un diseño de bloques (replicas) con un arreglo 2x2 factorial de las variables principales (con/sin Lidocaína x con/sin flunixin). La TO se analizó con un modelo de regresión lineal, utilizando el procedimiento GLIMIX de SAS, mientras que el lenguaje corporal se analizó con un ANOVA. La significancia estadística se estableció en $p \leq 0.05$ y $p \leq 0.10$ para las interacciones.

Resultados y Discusión

Para la TO poscastración se observó interacción (*P*=0,07) entre L y FM (Tabla1.) En ese mismo momento, el tratamiento L tendió a disminuir la TO (*P*=0,08), pero ese efecto desapareció en el tratamiento L+FM (*P*>0,05; Tabla 2).

Tabla 1. Efecto de Lidocaína (L) y Flunixin meglumina (FM) durante la castración sobre la temperatura ocular

	Lidocaína		Flunixin		Valor de P		
Tiempo	Presencia (°C)	Ausencia (°C)	Presencia (°C)	Ausencia (°C)	L	FM	L*FM
Poscastración	35.85 ± 0.13	36.00 ± 0.14	35.86 ± 0.14	35.99 ± 0.14	0.5	0.5	0.07
24 hs	35.08 ± 0.22	35.37 ± 0.23	34.92 ± 0.23	35.53 ± 0.23	0.4	0.1	0.70

Tabla 2. Efecto de la interacción entre Lidocaína y Flunixin meglumina poscastración sobre la temperatura ocular expresada en °C

Temperatura ocular (°C)			
Sin farmaco	Lidocaína	Flunixin	Lidocaína + Flunixin
36.24 ± 0.20 *	35.74 ± 0.19 *	35.75 ± 0.19	35.97 ± 0.19

*: P= 0.08

No se observó efecto del tratamiento sobre la IN (*P*=0,71) ni el DL (*P*>0,17). Por otro lado, el momento de evaluación no tuvo efecto para IN (*P*=0,56), pero si para DL, el cual mostro un valor más alto en poscastración que a las 24 hs (18.92 % ± 4.23 vs 3.35 % ± 4.23, respectivamente; *P*<0,03).

Conclusiones

Bajo las condiciones de nuestro ensayo podemos concluir que la aplicación de lidocaína y flunixin meglumina mejora la respuesta frente al dolor, evaluado a través de TO, con respecto a los animales no tratados. Teniendo en cuenta que los tratamientos no tuvieron efecto sobre el lenguaje corporal, es posible pensar que este último es menos sensible que la TO para detectar el dolor en terneros sometidos a castración.

Bibliografía

Stewart M, Verkerk GA, Stafford KJ, Schaefer AL, Webster JR (2010). Journal of dairy science, 93(8), 3602-3609.

Welfare Quality® (2009). Welfare Quality Network | Assessment Protocols

BAE 3 Determinación de la toxicidad de extractos del árbol de paraíso utilizando métodos alternativos al uso de animales de laboratorio

Poo J[1]*, Lenze M[2,3]., Gerpe MS[4], Gutierrez ML[2,3]
[1]INTA Balcarce. [2]Inst. de Farmacología, Fac. Med. UBA. [3]CONICET. [4]IMIIC-CONICET, FCEyN, UNMDP.
*E-mail: poo.juan@inta.gob.ar

Determination of the toxicity of extracts from the paradise tree using alternative methods to the use of laboratory animals

Introducción

En la década de 1960 se planteó el concepto de las 3R: remplazo, reducción y refinamiento. Desde ese momento y en especial en los últimos 20 años se han generado esfuerzos tendientes a una menor utilización de animales de laboratorio para el testeo de toxicidad de distintos productos (cosméticos, farmacéuticos, agroquímicos). Bondesson *et al*. (1989) mostró la correlación de la citotoxicidad en modelos *in vitro* con la toxicidad oral aguda. La creciente conciencia sobre el sufrimiento y bienestar animal, ha hecho posible la aceptación de la utilización de métodos alternativos en la comunidad científica y organismos regulatorios. De la misma manera y en esa dirección, cada vez son más utilizados los productos naturales como insecticidas o en el tratamiento de enfermedades. La utilización de extractos de *Melia azedarach* de 10g/dl para el tratamiento de *Haematobia irritans* (mosca de los cuernos) ectoparásito hematófago de bovinos mostró una eficacia insecticida superior al 90% en ensayos de laboratorio (Poo *et al.*, 2022). Determinar la toxicidad de estos extractos para poder ser aplicados sobre los bovinos es un paso crítico en el desarrollo de un bioproducto. El objetivo de este estudio fue estimar la dosis letal 50 (DL_{50}) de tres extractos de *M. azedarach* utilizando métodos alternativos, de esta manera se cumple con el reemplazo de animales de laboratorio.

Materiales y Métodos

Los extractos de *M. azedarach* se elaboraron mediante equipo Soxhlet. Se colectaron frutos, se molieron y se utilizaron 45g para la extracción con metanol, etanol y hexano. Se prepararon los extractos a una concentración de 10g/dl. Para la determinación de la DL_{50} se utilizó la guía N°129 de la OECD (2010). Brevemente, se utiliza la línea celular BALB/c 3T3 de fibroblastos de ratón, estas se trataron con 8 concentraciones de cada uno de los extractos en 3 ensayos independientes. Las concentraciones fueron de 0,032-100µg/ml en el extracto de fruto etanol (FE), de 0,32-1000 µg/ml en los extractos de fruto metanol (FM) y fruto hexano (FH). A las 48hs del tratamiento, se determinó la cantidad de células muertas usando la tinción de rojo neutro. A partir de las curvas de cada extracto, se realizó el ajuste no lineal para obtener el valor de CI50 (concentración inhibitoria 50) que corresponde a la concentración que inhibe el 50% de viabilidad celular. Con dicho valor se estimó la DL50 con la siguiente fórmula:

$$\text{Log (DL50)} = 0{,}372 * \text{Log (CI50)} + 2{,}024$$

Resultados y Discusión

En la Figura 1 se observan las curvas de dosis respuesta de cada uno de los extractos de fruto utilizados. El FE presentó la DL_{50} más baja con un valor de 232,90mg/kg. Por su parte, FM y FH tuvieron valores de 313,89mg/kg y 631,91mg/kg, respectivamente.

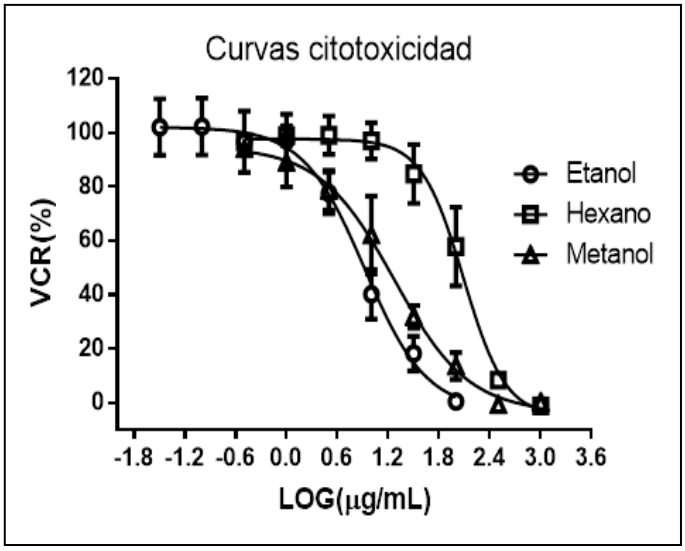


Figura 1. Curvas dosis-respuesta: viabilidad celular relativa (VCR%) vs. Log de la concentración de los extractos (µg/mL). Se representa el promedio y desvío estándar de 3 ensayos independientes. La línea negra corresponde a la regresión no lineal según la función de Hill.

Conclusiones

Los datos de DL_{50} obtenidos, brindaron información acerca de la seguridad de cada extracto. Conociendo las concentraciones seguras y las concentraciones eficaces para el tratamiento de la mosca de los cuernos, puede planificarse un ensayo clínico piloto a campo garantizando que la aplicación del producto en estudio es seguro. Los resultados alcanzados demuestran que es factible estimar la dosis inicial de la DL_{50} o la DL50de una sustancia (natural o de síntesis) por una metodología alternativa sin usar animales de laboratorio.

Bibliografía

Bondesson *et al*. (1989). Cell. Biol. Toxicol. 5:331-347.

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) (2010). OECD Series Test Assess, 20: 1-54.

Poo J *et al*. (2022). XXI congreso ATA. Poster.

BAE 4 Efecto de la sombra artificial sobre el desempeño productivo de vaquillonas en engorde a corral

Genero GA[1]*, Pechin GH[1], Gerena A[1], Sánchez LO[1], D'Francisco FA[1], Meglia GE[1], Ochoa GJ[2], Tobal CF[1], Azaldegui I[1], Aristi M[1], Lascalea GM[3], Boeris MA[1]

[1]Univ. Nacional de La Pampa, Facultad de Cs. Veterinarias. [2]Sociedad Anónima Carnes Pampeanas S.A. [3]Tecnovax S.A.

*E-mail: generog@vet.unlpam.edu.ar

Effect of artificial shadow on productive performance in feedlot heifers

Introducción

El estrés por calor afecta negativamente el desempeño productivo de los bovinos en forma indirecta por disminución del consumo, o directa por alteraciones del metabolismo y de la partición de nutrientes (Baumgard *et al.* 2013). El efecto es mayor en animales en fases de terminación debido a su mayor cobertura de grasa subcutánea que dificulta los mecanismos físicos de disipación de calor (Sparke *et al.* 2001). El uso de sombra artificial puede ser una forma efectiva de atenuar el impacto de las altas temperaturas en estos animales. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la sombra artificial en verano sobre el desempeño productivo y el rendimiento de carcasa de vaquillonas en engorde a corral.

Materiales y Métodos

El experimento se llevó a cabo en el campo escuela de la Facultad de Cs. Veterinarias (UNLPam) durante 68 días del verano de 2022/2023. La temperatura ambiente media fue de 23,9 °C (mínimo = 1,0 °C; máximo = 39,1 °C) y el ITH medio de 71 (mínimo = 36; máximo = 88). Se registraron ITH ≥ 75 (umbral de alerta por estrés térmico de bovinos para carne; LCI, 1970) durante 548 horas. Veinticuatro vaquillonas Angus x Hereford fueron asignadas al azar a 12 corrales de 5 × 30 m. La mitad de los corrales tuvo sombra (con sombra, CS) y la otra mitad no (sin sombra, SS). Los corrales CS tuvieron una estructura de media sombra negra de 95 % de intercepción, con una superficie de 2 × 4 m y una altura de 4 m. Se ofreció una ración compuesta por 15 % de heno de alfalfa picado, 15 % de un concentrado proteico comercial y 70 % de grano de maíz entero. El suministro se hizo una vez al día por la mañana, previo ajuste por lectura de comederos para tener un remanente entre el 5 y 10 %. El consumo de materia seca (CMS) fue estimado semanalmente por la metodología de oferta-rechazo. Los animales fueron pesados 2 días consecutivos al inicio y al final del experimento, antes del suministro de la ración, para calcular la ganancia diaria de peso (GDP). Con los datos de ganancia de peso y CMS se calculó la eficiencia de conversión alimenticia (ECA). Los animales fueron faenados en un establecimiento frigorífico (Número oficial SENASA 2520) donde se registró el peso de la carcasa sin enfriado y se calculó el rendimiento, usando como denominador al peso vivo final menos un 5 % de desbaste. El diseño experimental fue completamente aleatorizado. Los pesos inicial y final, el peso y el rendimiento de carcasa y la GDP fueron analizados considerando al tratamiento como efecto fijo y al corral como aleatorio. Debido a que el CMS fue medido a nivel del corral, la ECA fue calculada del mismo modo y se analizó con un modelo que incluyó el efecto fijo del tratamiento. Para el análisis del CMS se consideraron, además, los efectos fijos del tiempo y la interacción tratamiento × tiempo, y se utilizó una matriz de covarianzas para la correlación temporal entre las observaciones (autorregresiva de orden 1).

Resultados y Discusión

Una vaquillona tuvo que ser removida del experimento por problemas de adaptación. Para CMS hubo interacción tratamiento × tiempo (P = 0,012, Figura 1). El CMS fue, en promedio, 1,35 kg/día mayor en CS respecto a SS en las semanas 5, 6 y 10. El menor CMS de los animales SS en la semana 5 estuvo asociado al máximo registro de horas semanales con ITH ≥ 75. Este efecto del calor sobre el CMS se mantuvo durante la semana siguiente a pesar de la disminución en la intensidad del estrés calórico. No hubo diferencias entre tratamientos en el resto de las variables (Tabla 1). Probablemente, la duración y la intensidad del estrés calórico no fueron lo suficientemente altas como para provocar efectos sostenidos en el tiempo sobre el CMS y el desempeño productivo de los animales.

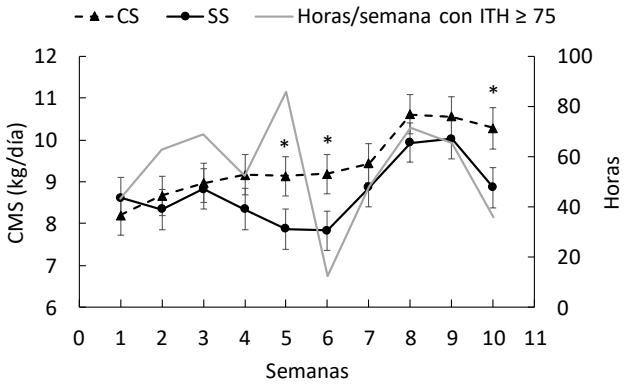


Figura 1. Medias ± error estándar (EE) del consumo de materia seca (CMS) en vaquillonas con sombra (CS; n = 6) y sin sombra (SS; n = 6), y cantidad de horas semanales con ITH ≥ 75. Para CMS, efectos de tratamiento, P = 0,044; tiempo, P < 0,0001; tratamiento × tiempo, P = 0,012. Los asteriscos indican diferencias entre CS y SS dentro de cada semana (Test de Tukey; P < 0,01).

Tabla 1. Medias ± error estándar (EE) de variables productivas y de carcasa en vaquillonas con sombra (CS; n = 6) y sin sombra (SS; n = 6).

	SS	CS	EE	p valor[1]
Peso inicial (kg)	332	341	6,6	0,351
Peso final (kg)	401	419	7,9	0,141
GDP (kg/día)	1,02	1,15	0,072	0,240
ECA (g/kg)	117	123	6,5	0,505
Peso de carcasa (kg)	222	230	3,9	0,170
Rendimiento de carcasa (%)[2]	58,3	57,9	0,32	0,336

GDP: Ganancia diaria de peso. ECA: Eficiencia de conversión alimenticia. [1]Efecto de tratamiento. [2]Calculado con el peso final con 5 % de desbaste.

Conclusiones

Bajo las condiciones de este experimento, la provisión de sombra artificial a vaquillonas en engorde a corral colabora en mitigar el efecto negativo del estrés calórico sobre el CMS. Sin embargo, en situaciones de estrés térmico de corta duración podría no traducirse en una mejora en la ganancia de peso y el rendimiento de carcasa.

Bibliografía

Baumgard LH *et al.* (2013) Annu Rev Anim Biosci **1,** 311-337.

LCI. 1970. Patterns of transit losses. Omaha, NE, USA: Livestock Conservation, Inc.

Sparke EJ *et al.* (2001) Meat and Livestock Australia Ltd., 1-153.

BAE 5 Efecto de la sombra artificial sobre parámetros fisiológicos de vaquillonas en engorde a corral

Genero GA[1]*, Pechin GH[1], Gerena A[1], D'Francisco FA[1], Crivelli LB[1], Giménez M[1], Bilbao MG[1], Azaldegui I[1], Aristi M[1], Lascalea GM[2], Boeris MA[1]

[1]Univ. Nacional de La Pampa, Facultad de Cs. Veterinarias. [2]Tecnovax S.A.

*E-mail: generog@vet.unlpam.edu.ar

Effect of artificial shadow on physiological parameters in feedlot heifers

Introducción

Varios parámetros fisiológicos pueden verse alterados en animales expuestos a estrés por calor, tales como la frecuencia respiratoria (FR), la temperatura rectal (TR), la glucemia y el hematocrito (Becker *et al.* 2020). Los bovinos en fases de terminación tienen una mayor cubierta de grasa subcutánea que dificulta los mecanismos físicos de disipación de calor y los hace más susceptibles al estrés calórico (Sparke *et al*. 2001). El uso de sombra artificial puede ser una forma efectiva de atenuar el impacto de las altas temperaturas en estos animales. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la sombra artificial en verano sobre variables fisiológicas de vaquillonas en engorde a corral.

Materiales y Métodos

El experimento se llevó a cabo en el campo escuela de la Facultad de Cs. Veterinarias (UNLPam) durante 68 días del verano de 2022/2023. La temperatura ambiente media fue de 23,9 °C (mínimo = 1,0 °C; máximo = 39,1 °C) y el ITH medio de 71 (mínimo = 36; máximo = 88). Se registraron ITH ≥ 75 (umbral de alerta por estrés térmico de bovinos para carne; LCI, 1970) durante 548 horas. Veinticuatro vaquillonas Angus x Hereford fueron asignadas al azar a 12 corrales de 5 × 30 m. La mitad de los corrales tuvo sombra (con sombra, CS) y la otra mitad no (sin sombra, SS). Los corrales CS tuvieron una estructura de media sombra negra de 95 % de intercepción, con una superficie de 2 × 4 m y una altura de 4 m. Se ofreció una ración *ad libitum* compuesta por 15 % de heno de alfalfa picado, 15 % de un concentrado proteico comercial y 70 % de grano de maíz entero. Dos veces por semana, se registró la FR, a las 3:00 pm, por conteo de los movimientos del flanco durante 15 segundos y luego se multiplicó por 4 para expresar los resultados en movimientos/minuto (mpm). El mismo día se midió la temperatura de la superficie del suelo debajo y fuera de la sombra a las 4:00 pm con un termómetro por infrarrojo (Testo 830-T4). Cada 21 días, a las 7 am, los animales fueron trasladados por arreo hasta una manga a 130 m de los corrales para la medición de la TR con un termómetro digital (Citizen CTA301C). En ese momento se obtuvo una muestra de sangre por punción de la vena yugular para la determinación inmediata de la glucemia con un glucómetro (Optium Xceed, Abbot). Una alícuota de 2 ml de sangre se conservó en tubos con anticoagulante EDTA (Wiener lab.) para determinar el hematocrito. El diseño experimental fue completamente al azar. Las variables fueron analizadas con un modelo con los efectos fijos del tratamiento, el tiempo y la interacción tratamiento × tiempo, y el efecto aleatorio del corral. Se utilizó una matriz de covarianzas para la correlación temporal entre las observaciones, seleccionando la de menor valor de AIC (criterio de selección de Akaike).

Resultados y Discusión

Una vaquillona fue removida del experimento por problemas de adaptación. La temperatura media de la superficie del suelo fue 29,2 ± 3,5 y 53,6 ± 7,6 °C debajo y fuera de la sombra, respectivamente. La interacción tratamiento × tiempo fue significativa para FR (P < 0,001; Tabla 1), donde la FR de las vaquillonas CS fue menor en 16 de las 19 mediciones realizadas (Figura 1). Los momentos donde no hubo efecto de la sombra sobre la FR puede ser explicado por la menor cantidad de horas diarias con ITH ≥ 75 registradas durante esos días. No hubo efectos de la sombra sobre la glucemia, la TR y el hematocrito. La glucemia fue menor en la primera medición respecto a las 3 siguientes (efecto día, P < 0,001) y esto puede asociarse al menor contenido de grano de maíz en la ración durante la primera semana experimental (50 vs 70 % en el resto del ensayo).

Tabla 1. Medias ± error estándar (EE) de variables fisiológicas en vaquillonas con sombra (CS; n = 6) y sin sombra (SS; n = 6).

	SS	CS	EE	p valor[1]		
				Trat	T	Trat×T
FR (mpm)	118	82	3,1	<0,001	<0,001	<0,001
TR (°C)	39,4	39,4	0,11	0,810	<0,001	0,522
Glucemia (mg/dl)	90	86	3,3	0,449	<0,001	0,931
Hematocrito (%)	34	33	0,60	0,257	<0,001	0,176

[1]Efectos de tratamiento (Trat), tiempo (T) e interacción tratamiento × tiempo (Trat×T). FR: Frecuencia respiratoria. TR: Temperatura rectal.

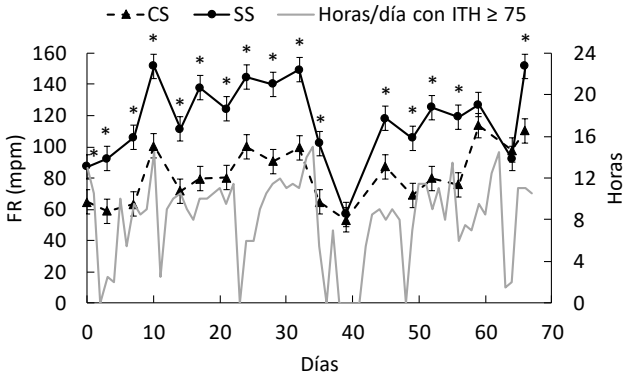


Figura 1. Medias ± error estándar (EE) de la frecuencia respiratoria (FR) en vaquillonas con sombra (CS; n = 6) y sin sombra (SS; n = 6), y cantidad de horas diarias con un ITH ≥ 75. Los asteriscos indican diferencias entre CS y SS dentro de cada día de medición (Test de Tukey; *, P < 0,05).

Conclusiones

Bajo las condiciones de este experimento, la provisión de sombra artificial a vaquillonas en engorde a corral permitió atenuar el impacto de las altas temperaturas sobre la FR, lo cual indicaría un mejor bienestar de estos animales. No obstante, la glucemia, la TR y el hematocrito no fueron afectados. Es necesario el estudio de otras variables sanguíneas indicadoras del grado de estrés por calor y de los cambios metabólicos que pudieran experimentar los animales expuestos a estas condiciones, por ejemplo, proteínas de fase aguda.

Bibliografía

Becker CA *et al.* (2020) J Dairy Sci **103**, 6751-6770.

LCI. 1970. Patterns of transit losses. Omaha, Neb.: Livestock Conservation, Inc.

Sparke EJ *et al.* (2001) Meat and Livestock Australia Ltd., 1-153.

BAE 6 Comportamiento de cabrillas Saanen confinadas bajo enriquecimiento ambiental

Martínez GM[1], Alfaro EJ[1], Suarez VH [1], Pérez N[2]
[1]INTA EEA Salta, Ruta Nacional 68 km 172, Cerrillos – Salta. [2]Universidad Nacional de Salta, Av. Bolivia 5150. Salta.
*E-mail: martinez.gabriela@inta.gob.ar

Behavior of Saanen young goats confined under environmental enrichment

Introducción

El enriquecimiento ambiental físico o de hábitat consiste en la introducción de nuevas estructuras y/u objeto que respondan a suplir una necesidad para la especie en cuestión de manera tal de permitir una mayor diversidad de comportamiento y estimular así a los animales para reducir la monotonía asociada a la condición de confinamiento en la que se encuentran. Dado que el comportamiento es uno de los indicadores tempranos más importantes del bienestar de un individuo es que el objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto del enriquecimiento ambiental en el bienestar animal de cabrillas Saanen estabuladas a través del análisis de comportamiento.

Materiales y Métodos

Se trabajó con 16 cabrillas Saanen de 12 meses de edad. Las mismas fueron distribuidas al azar en 4 corrales de 6 m x 6 m con bebederos tipo chupete con libre acceso. La alimentación se basó en 2,5 kg MS de heno alfalfa entregada 2 veces al día y maíz partido a razón de 400 g/día en una única entrega. Los animales fueron sometido a dos manejos en los corrales, con enriquecimiento (**CE**) y sin enriquecimiento (**SE**). En los corrales CE se incluyó: 1 botella de plástico colgada a nivel del cuello de los animales, la mitad transversal de un tacho plástico de 200 litros y un cepillo de cerdas duras de plástico amurado a un poste del corral a una altura de 45 cm (Martinez *et al.,* 2020).

Tabla 1. Etograma parcial utilizado.

Comportamiento	Descripción
Saltar	El animal realiza un despliegue violento de dos a cuatro extremidades del suelo, ya sea verticalmente y semi horizontal donde el animal realiza una especie de sacudida de cuerpo y cabeza.
Correr	El animal tiene 1 miembro posterior y el miembro delantero opuesto perpendiculares al suelo y tanto el otro miembro posterior como el delantero opuesto elevados dirigidos hacia adelante; repite secuencia.
Caminar - explorar	El animal tiene los miembros perpendiculares al suelo, eleva 1 miembro, lo dirige hacia adelante o atrás, y lo apoya en el suelo; repite con otro miembro.
Comer	El animal tiene la cabeza introducida en el comedero, al retirarla hay menos cantidad de alimento. Puede ser de pie o sentado.
Beber	El animal tiene el chupete introducido en la boca y movimientos de presión con los labios.
Echada	El animal se encuentra de cúbito esternal con los miembros delanteros flexionados o estirados.
Parada	El animal tiene los 4 miembros en dirección perpendicular al suelo.
Interacción con el comedero	El animal se acerca al comedero, pero no come.
Interacción con el bebedero	El animal se acerca el bebedero, pero no introduce el chupete en la boca.
Interacción social	El animal establece algún tipo de relación con otro animal como jugar, olfatear o recostarse uno sobre el otro.
Rumia	El animal regurgita el alimento para volver a masticarlo y deglutirlo; de posición decúbito esternal o parada.
Bipedal	El animal solo tiene lo miembros posteriores en posición vertical y apoyados sobre el suelo.
Lucha y competición	El animal está teniendo un comportamiento agresivo (choque de cuernos, desplazamiento de lugar, embestir con la cabeza) hacia otro/ animal/es.
Acicalado	El animal realiza movimientos repetitivos, rápidos y suaves de la boca hacia la zona inguinal, del pecho, laterales, y posteriores del cuerpo.
Rascado	El animal realiza movimientos rápidos y cortos de una extremidad posterior o de los cuernos dirigidos hacia la zona del cuello o cabeza u orejas o flanco o dorso-lomo.
Vocalización	El animal emite algún tipo de sonido sin considerar la duración de este.
Interacción con el alambrado	El animal coloca el flanco, dorso-lomo, o cabeza, y en contacto con la pared de alambre tejido camina.
Dormir	No se observa movimiento por un largo periodo. El animal tiene ojos cerrados y se encuentra de cúbito esternal con los miembros delanteros flexionados o estirados paralelos al suelo.
Interacción tacho	El animal interactúa con el tacho plástico. Pone al menos alguna parte de su cuerpo en contacto con el tacho.
Interacción cepillo	El animal interactúa con el cepillo. Apoya alguna parte de su cuerpo y la frota.
Interacción Botella	El animal interactúa con la botella en el piso. Pone algunos de sus miembros o cabeza en contacto con la botella.

Las evaluaciones de comportamiento se llevaron adelante luego de 7 días de acostumbramiento. Durante las 7 semanas de periodo experimental registro la conducta de los animales 2:30 h luego de la asignación de alimentos en función del etograma parcial propuesto por Martinez *et al.* (2020) (Tabla 1). Se trabajó con el método focal mediante el cual un operario calificado, dos veces por semana registró por 10 minutos las conductas observadas según el etograma definido. Para los datos obtenidos se analizó la frecuencia de ocurrencia de cada actividad. Frecuencia fue definida como el número de veces que se ha identificado la conducta a lo largo del período de observación. Los datos fueron analizados mediante la Prueba de Kruskal Wallis del programa Infostat 2020 con un nivel de significancia de 0,05.

Resultados y Discusión

Los animales del grupo SE presentaron una mayor frecuencia de conductas vinculadas con comer (P=0,034) y la lucha y competición (P=0,007). Estos comportamientos pueden ser relacionados entre sí dado que, por cuestiones relacionadas con la especie, durante el repertorio conductual vinculado con la alimentación es en donde se produce la mayor frecuencia de interacciones negativas por el acceso al recurso (Rodenburg y Koene, 2007). A su vez, la falta de motivación asociada a la ausencia de enriquecimiento ambiental puede también explicar la existencia de este tipo de conductas fuera de la zona de alimentación (Martínez *et al.,* 2020). Las cabrillas del tratamiento CE presentaron una mayor frecuencia de los comportamientos echada (P=0,009), acicalado (P=0,042) y dormir (P=0,033). Resultados similares fueron reportados por Rodrigues Gomes *et al.* (2018) en cabras lecheras, en donde los animales bajo ambientes enriquecidos reportaron las mayores frecuencias de estas conductas. El descanso se ha descripto como el comportamiento de mayor prioridad en comparación con el comer, el contacto social u otros comportamientos como el reproductivo. Es así que, estas conductas en su conjunto pueden ser consideradas como indicadoras del confort animal. El porcentaje de interacción con los objetos fue de 0,43 para la botella, 0,31 para el cepillo y 0,26 para el tacho, valores similares fueron reportados por Martínez *et al.* (2020).

Conclusiones

Bajo las condiciones de este ensayo, las cabrillas que contaron con enriquecimiento ambiental exhibieron una frecuencia mayor vinculada comportamientos de descanso, por lo que se alienta a la utilización de objetos que permitan el enriquecimiento ambiental.

Bibliografía

Martínez *et al*, (2020). RCMVL 18 (2):32-37
Rodrigues Gomes *et al.* (2018). Acta Sci. 40: 1-5.
Rodenburg TB, Koene P (2007). Appl Anim Behav Sci; 103:205-214.

BAE 7 Efecto de las prácticas zootécnicas en lechones lactantes y su impacto en variables productivas, niveles de glucosa y leucograma

González MA*[1], Maggioni M[2], Rivas F[3]
[1]INTA Las Breñas [2] Estudiante UNNE [3] Becario CONICET-INTA
*E-mail: gonzalez.mariaa@inta.gob.ar

Effect of zootechnical practices on suckling piglets and their impact on productive variables, glucose levels and leukogram

Introducción

Casi desde los inicios mismos de la porcicultura se tiene establecido que los animales en sus primeros días de vida presentan una sensibilidad significativamente menor al dolor (Prunier *et al.*, 2006). Es por ello que todas aquellas prácticas zootécnicas tales como la castración, marcación, descole y descolmillado se recomiendan realizar en las primeras semanas de vida del animal. El estrés generado durante estos eventos puede repercutir en los índices productivos futuros y en el bienestar de los animales (Taylor *et al.*, 2001). El efecto de dicho estrés en los primeros días de vida del animal sobre el desarrollo del sistema inmune no es bien comprendido pero la evidencia sugiere que la respuesta inmune se vería afectada (Lessard et al, 2002). El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto de la edad en la que se realizan las prácticas de manejo del lechón sobre variables productivas (ganancia de peso diaria (GDP) y niveles sanguíneos de glucosa, linfocitos y leucocitos

Materiales y Métodos

El trabajo consistió en realizar las maniobras de rutina llevadas a cabo en lechones (descole, descolmillado y castración en machos) a diferentes edades: 5, 10 y 21 días de vida. Para estos estudios se seleccionaron lechones, machos y hembras, provenientes de cerdas multíparas entre 2 a 4 partos, con igual genética, manejo sanitario y nutricional. Se eligieron 3 bandas de 12 madres alojadas en maternidad, de las cuales se tomaron un total de 38 lechones al azar, pertenecientes a 19 madres, para cada tratamiento: Tratamiento 1(TRT1): lechones seleccionados de ambos sexos, tomados al azar, de 5 días de vida. Tratamiento 2 (TRT2): lechones seleccionados de ambos sexos, tomados al azar, de 10 días de vida. Tratamiento 3 (TRT3): lechones seleccionados de ambos sexos, tomados al azar, de 21 días de vida (destete).

En todos los tratamientos se realizó el registro de peso vivo de los lechones al nacer y al momento del TRT, la toma de muestra de sangre, en el momento de realizar las maniobras, por inciso punción de la vena yugular. Se recolectaron muestras de 1ml en tubos con anticoagulante (EDTA). Luego fueron transportadas y procesadas en laboratorio. Al momento de extracción de la muestra, se registró la concentración de glucosa en sangre a través de glucómetro (FreeStyle Optium Neo) portátil con tiras reactivas (FreeStyle) y realizando la extracción de sangre para análisis de leucograma (glóbulos blancos totales GBT), % de neutrófilos (N) y % de linfocitos (L). Tres horas posteriores a dichas maniobras, se realizó la medición nuevamente de glucosa y la extracción de sangre para análisis de leucograma. Los tubos fueron identificados por cada tratamiento y en la frecuencia.

Los datos recolectados fueron analizados mediante ANOVA. Se fijó un nivel de significancia de α=0,05. Para las comparaciones de medios se empleó LSD de Fisher. Todos los análisis estadísticos fueron realizados mediante R y RStudio.

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos tanto del peso al destete (4,90 Kg) como la GDPV desde el nacimiento hasta los 21 días (0,363 kg/día) son mayores ($p \leq 0,05$) en aquellos animales en el que las prácticas zootécnicas fueron realizadas en el día 10 de vida (Figura 1). En relación a los parámetros sanguíneos no se detectaron diferencias significativas entre los tratamientos para los niveles de GBT, N y L. Sin embargo, los niveles de glucosa (Figura 2) en sangre fueron superiores ($p \leq 0,05$) en aquellos animales de TRT3 (21 días) y menores en aquellos de TRT1.

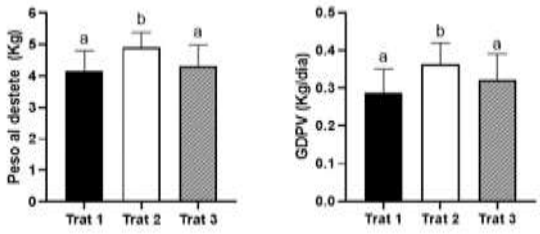


Figura 1. Efecto de los tratamientos sobre el peso al destete y la GDPV nacimiento-destete.

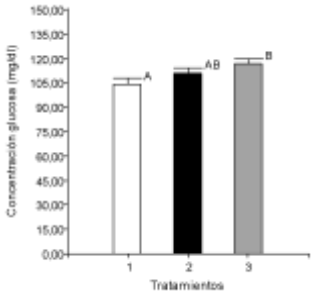


Figura 2. Efecto de los tratamientos sobre los niveles de glucosa en sangre

Acorde a los resultados obtenidos, la edad al momento de realización de las prácticas zootécnicas afecta las variables productivas (PV y GMD), lográndose los mayores valores ambas de 10 días de vida respecto de las otras edades evaluadas. Tanto por encima de esa edad (21 días) como por debajo (5 días) el nivel de crecimiento de los animales se ve comprometido. No se detectaron diferencias significativas para los valores de glóbulos blancos entre tratamientos, sin embargo, la edad de los lechones al momento de ser sometidos a las prácticas rutinarias, tuvo efecto sobre el nivel de glucosa en sangre. Animales de 5 días de vida mostraron niveles de glucosa menores a los de 10 y 21 días de vida, lo que podría estar vinculado con una respuesta menor al dolor, posiblemente relacionado a su corta edad.

Bibliografía

Taylor AA., Weary DM, Lessard M,Braithwaite L (2001). Behavioural responses of piglets to castration: the effect of piglet age. Applied Animal Behaviour Science, 73(1), 35-43.

BAE 8 Impacto de dos tipos de manejo en el periodo de adaptación del engorde a corral de bovinos sobre la capacidad de respuesta inmune para contrarrestar infecciones respiratorias del CRB

Munilla M[1], Ferreccio C[2,3], Maidana [2,.3], Cardozo N[2], Vittone S[1], Romera S[2,3]
[1]Departamento Rumiantes, EEA INTA Concepción del Uruguay, [2]Instituto de Virología e Innovaciones Tecnológicas IVIT (INTA-CONICET) Castelar, Buenos Aires, Argentina, [3]Universidad del Salvador
*E-mail: romera.alejandra@inta.gob.ar

Impact of two types of management in the adaptation period of cattle fattening on the immune response capacity to counteract respiratory infections of CRB

Introducción

En Argentina una de las causas que provocan pérdidas en la ganadería bovina es debida a la incidencia de enfermedades infecciosas. Dentro de las mismas se encuentra el Complejo Respiratorio Bovino (CRB) causado por virus respiratorios endémicos (BoHV1, BVDV, BPI3 y BVRS) y bacterias (*Pasteurella multocida*, *Mannheimia haemolytica* e *Histophilus somni)*. El cuadro se ve favorecido por situaciones estresantes que preceden y contribuyen a la infección. El ingreso a sistemas intensivos se caracteriza por una conjunción de múltiples factores estresantes para el ternero (Romero Peñuela, 2011) como el apotreramiento, el ajuste de la carga animal, destete a camión, transporte y mezcla de animales de diferentes orígenes. Estos estresores afectan la capacidad de responder inmunológicamente a la vacunación como medida preventiva para el CRB (Galli, 2005). La intensidad y duración del estrés puede medirse por indicadores bioquímicos, productivos, comportamentales y sanitarios. El objetivo del trabajo fue evaluar niveles de estrés durante la adaptación al engorde terminal de terneros provenientes de destete precoz y convencional durante las primeras semanas de la terminación y la capacidad de respuesta inmune registrando la susceptibilidad a adquirir infecciones respiratorias por BoHV1, BVDV, BPI3 y BRSV en bovinos vacunados contra el CRB.

Materiales y Métodos

. Se utilizaron 48 terneros Hereford y Hereford x Angus colorado de 221,8 ± 9,6 días de vida y 180,2 ± 21,9 kg de peso vivo (PV). Se distribuyeron en corrales (6 terneros/corral y 4 corrales/tratamiento) según su origen: 24 terneros provenientes de destete precoz (DP) y 24 de destete convencional (DC) que se apartaron de las madres el día de inicio de la adaptación al engorde terminal. El destete precoz se realizó a los 62,5 ± 12,8 días de vida según las prácticas recomendadas por (Galli, 2005) y luego tuvieron una recría sobre pastura polifítica hasta el inicio de la experiencia. Desde el primer día (Día 0) de la adaptación al engorde intensivo, se ofrecieron niveles decrecientes de heno de alfalfa y creciente de una ración formulada con 85% grano de maíz entero y 15% de concentrado proteico terminador (40% proteína bruta). Al día 0 se vacunaron y al día 21 se revacunaron 12 terneros de cada grupo con vacuna comercial contra el CRB., quedando conformados 4 tratamientos: DP vacunados (DP+V), DP no vacunados (DP+NV), DC vacunado (DC+V) y CD no vacunado (DC+NV) Al día 0 y a los días 1, 7 y 14 de la experiencia se tomaron muestras de sangre entera para evaluar niveles de cortisol (HPLC). Al día 0, 7, 14 y 21 post inicio de la experiencia, se recolectaron muestras de sangre para serología contra virus respiratorios y se registraron y calificaron con puntaje de 1 la presencia de cada uno de los siguientes signos anorexia, depresión, tos, secreción nasal, fiebre y frecuencia respiratoria. Se consideró enfermo al animal que presento puntaje igual o mayor a 3 de un máximo de 6 puntos. Se tomaron muestras de hisopados nasales en animales con sinología respiratoria (presencia de al menos 1 signo) para detección de virus del CRB por aislamiento en cultivo de tejidos y PCRs diagnósticas. Los títulos se compararon con un modelo mixto (Infostat).

Resultados y Discusión

El cortisol fue mayor en el día 0 en los terneros DC (2,29 vs. 1,42 mg/dl) respecto de los DP. Los resultados denotan un estrés generado por el destete convencional que no se extiende más de 14 días. Se detectó circulación de BVDV por PCR positiva en un animal del grupo DC+NV. No se detectó circulación de los otros virus del CRB ni por aislamiento ni por seroconversión en animales no vacunados. Todos los grupos presentaron animales enfermos en distinto grado (Tabla 1), el grupo DP+V-no presentó al día 21 ningún animal enfermo. La frecuencia de animales enfermos fue similar para todos los tratamientos al día 7 (*P*= 0,8623), 14 (*P*= 0,6146) y 21 (*P*= 0,5245).

Tabla 1. Porcentaje de animales con sinología respiratoria

Días post Encierro/ manejo	Destete Convencional		Destete Precoz	
	Vacunados	Sin vacunar	Vacunados	Sin vacunar
7	8%	17%	8%	17%
14	8%	25%	8%	17%
21	17%	17%	0%	17%

Conclusiones

La situación estresante del encierro puede haber contribuido a aumentar la susceptibilidad a contraer infecciones respiratorias dado el porcentaje observado de animales con signos en todos los grupos, sin embargo, el grado en que afecto podría estar asociado al momento del destete, al estatus inmunológico y a la presencia de animales persistentemente infectados con BVDV. Además, de acuerdo al cuadro respiratorio observado lo mismo pudo ocurrir con virus respiratorios no cultivables que no se asocian tradicionalmente al CRB y que se estudiaran en el próximo periodo.

Bibliografía

Barbera P, Bendersky D, Calvi M, Cetra B, Flores J, Hug M, Rosatti G, Sampedro D, Sarmiento N (2018). Cría Vacuna en el NEA. Ediciones INTA.

Romero Peñuela M, Uribe-Velasquez L, Sanchez Valencia J (2011). Biosalud 10(1):71–87.

Galli I, Monje A, Vittone S, Sampedro D, Busto C (2005). Manual de Cría Vacuna. Ediciones INTA 2:94.

BAE 9 Bienestar animal de novillitos en distintos modelos de engorde intensivo. 1. Confort térmico

Munilla ME[1]*, Vittone JS[1], Romera SA[2]
[1]EEA INTA Concepción del Uruguay, [2]CNIA INTA Castelar
*E-mail: munilla.maria@inta.gob.ar

Steers animal welfare in different feedlot conditions. 1. Thermal comfort

Introducción

Los bovinos son susceptibles al estrés calórico, principalmente los que se encuentran confinados con dietas que maximizan su crecimiento (Idris, 2021). La escala de jadeo es un indicador no invasivo de bienestar que valoriza el incremento de la frecuencia respiratoria para eliminar carga calórica. Los patrones de comportamiento animal también determinan su nivel de adaptación. Garantizar más espacio y proveer sombra a los animales puede contribuir sustancialmente a su bienestar. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto del espacio y la sombra sobre el confort térmico de novillitos en engorde intensivo.

Materiales y Métodos

La experiencia se realizó en el INTA Concepción del Uruguay (Entre Ríos) durante el período de octubre a diciembre de 2022. Se evaluaron 24 novillitos Hereford de 330 ± 17 kg **PV** promedio, distribuidos en tres tratamientos (8 animales/tratamiento): **EC** (engorde a corral, 10 m^2/animal y disponibilidad de 2 m^2/animal de sombra), **FE** (feedlot ecológico, 100 m^2/animal) y **FE+S** (feedlot ecológico, 100 m^2/animal y disponibilidad de 2 m^2/animal de sombra). En todos los casos, los animales tuvieron oferta *ad libitum* de dietas concentradas base maíz.

El **ITH** se estimó en base a la temperatura y la humedad registradas en la estación meteorológica de la EEA C. del Uruguay. Se observaron los animales durante el mediodía (13:00 a 14:00 p.m.) en 5 días con ITH> 76. Mediante el recuento de respiraciones/minuto (resp/min) y el comportamiento de los animales (salivación, proyección de lengua, cuello extendido), se determinó el score de jadeo (0= sin jadeo, 1= 60 a 90 resp/min, 2= jadeo moderado y 90 a 120 resp/min, 3= jadeo severo y 120 a 150 resp/min y 4= jadeo extremo y salivación con cuello extendido) de acuerdo a la metodología de Gaughan *et al.* (2008).

Se registraron los comportamientos de descanso (permanece echado sobre los cuatro miembros en inflexión) y uso de sombra en todos los animales mediante sistema binario (1= presencia de la actividad y 0= ausencia de la actividad). Se utilizó el MLGM (Infostat, 2021) para analizar el score de jadeo y el comportamiento. También se utilizó el test de correlación de Pearson para analizar la relación entre las distintas variables en estudio. En todos los casos se utilizó un valor de significancia de α=0,05.

Resultados y Discusión

Los ITH registrados durante los días de evaluación fueron: 76,3; 77,8; 91,6; 77,0 y 80,0. En la Figura 1 se presenta la frecuencia de jadeo de los distintos tratamientos, donde en ningún momento se determinó jadeo severo (puntaje 4). Los novillitos pertenecientes al tratamiento EC presentaron mayor nivel de jadeo ($P< 0,0001$) con respecto a los tratamientos restantes. En la Figura 2 se presenta la frecuencia de descanso y el uso de sombra según las condiciones de los modelos de engorde. El espacio disponible (10 *vs.* 100 m^2/animal) no afectó el uso de sombra con ITH >76. La frecuencia de animales descansando fue menor en el tratamiento EC cuando permanecieron confinados (EC) o sin acceso a sombra (FE). Se encontró una correlación positiva entre el ITH y la frecuencia de respiración que definió el score de jadeo en el tratamiento EC (0,55; $P= 0,0003$), mientras que en FE y FE+S la correlación no fue significativa ($P= 0,1388$ y $P= 0,4396$ respectivamente). En los tratamientos con mayor asignación de espacio disponible se observaron los menores niveles de jadeo. Independientemente del tratamiento, no se observó correlación entre el jadeo y el comportamiento de descanso ni uso de sombra ($P= 0,2693$ y $P= 0,7238$).

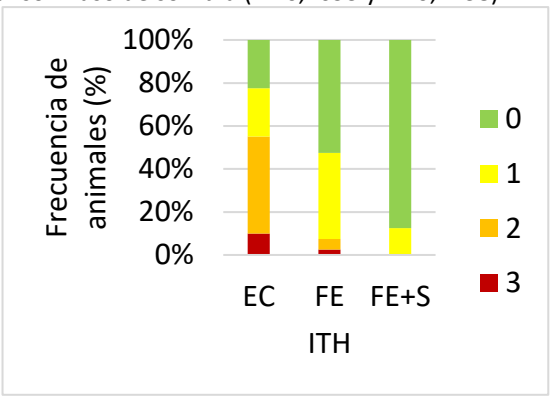


Figura 1. Frecuencia de animales sin jadeo (0), con jadeo leve (1), moderado (2) y severo (3) de novillitos en distintos modelos de engorde intensivo en presencia de ITH>76.

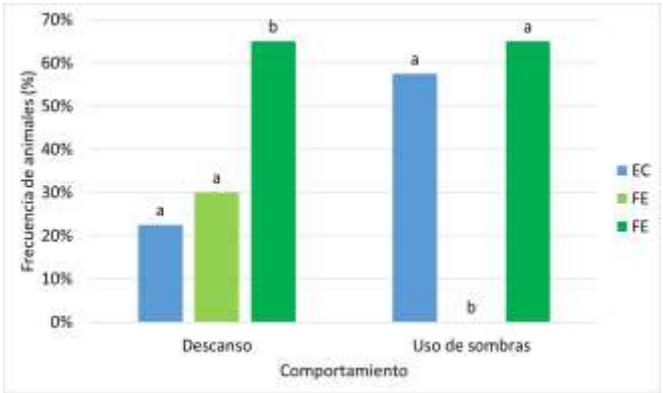


Figura 2. Frecuencia de descanso y uso de sombra (%) de novillitos en distintos modelos de engorde intensivo en presencia de ITH>76.

Conclusiones

Los animales que contaron con menos espacio fueron los que presentaron los menores niveles de descanso y mayores niveles de score de jadeo. Evitar el confinamiento y otorgar sombra a los animales contribuyó a mejorar el confort en los sistemas de engorde intensivo.

Bibliografía

Gaughan JB, Mader TL, Holt SM, Lisle A (2008). Journal of Animal Science, 86(1), 226-234

Idris M, Uddin J, Sullivan M, McNeill DM, Phillips CJC (2021). Animals, 11(1):71.

BAE 10 Bienestar animal de novillitos en distintos modelos de engorde intensivo. 2. Higiene

Munilla ME[1]*, Vittone JS[1], Romera SA[2]
[1]EEA INTA Concepción del Uruguay, [2]CNIA INTA Castelar
*E-mail: munilla.maria@inta.gob.ar

Steers animal welfare in different feedlot conditions.2. Hygiene scores

Introducción

El encierre para el engorde de bovinos es una práctica habitual en Argentina que requiere consideraciones específicas para preservar el bienestar animal. la acumulación de barro, bosta y orina en la superficie conlleva al enterramiento de los animales, afectando su salud e higiene (SENASA, 2019). El objetivo del trabajo fue evaluar la higiene de novillitos bajo distintos modelos de engorde intensivo.

Materiales y Métodos

La experiencia se realizó en el INTA Concepción del Uruguay (Entre Ríos) durante el período de octubre a diciembre de 2022. Se evaluaron 24 novillitos de 330 kg **PV** promedio distribuidos en tres tratamientos: **EC** (engorde a corral, 10 m^2/animal y disponibilidad de 2 m^2/animal de sombra), **FE** (feedlot ecológico, 100 m^2/animal) y **FE+S** (feedlot ecológico, 100 m^2/animal y disponibilidad de sombra). En todos los casos, los animales tuvieron oferta *ad libitum* de dietas concentradas base maíz.

Se observó la higiene de los animales utilizando una escala de 1 a 5 (1: limpio y 5: muy sucio) en distintas partes del animal: zona de cuartos traseros, zona ventral, zona patas proximal y zona patas distal (Reneau *et al.*, 2005). Los momentos de observación se clasificaron SP (sin precipitaciones en los 10 días previos a las observaciones) y CP (con presencia de precipitaciones dentro de los 10 días previos).

Se contemplaron las precipitaciones registradas en la estación meteorológica de la EEA C. del Uruguay.

Se utilizó el MLGM (Infostat, 2021) para analizar el score de higiene. También se utilizó el test de correlación de Pearson para analizar la relación entre las distintas variables en estudio. En todos los casos se utilizó un valor de significancia de α=0,05.

Resultados y Discusión

Los novillitos con un mayor nivel de confinamiento (10 m^2/animal) presentaron mayor suciedad que los que disponían de más espacio ($P<$ 0,0001). Los animales de los tratamientos FE y FE+S permanecieron limpios durante todos los momentos de observación. Todos presentaron un score de higiene 1, coincidente con ausencia de barro y/o deyecciones en cuarto trasero, vientre y patas. Con respecto a dicha variable, los del tratamiento EC presentaron en promedio un grado 3 para el área del trasero y 4 para el de vientre y patas (zonas proximal y distal). Para este grupo, se encontró una correlación positiva en el grado de suciedad de las distintas regiones (trasero, vientre, patas arriba y abajo; $P<$ 0,0001). Los animales pertenecientes al tratamiento EC presentaron grado de suciedad estadísticamente similar antes y después de las precipitaciones, por lo que la formación de barro fue inminente independientemente de las lluvias.

En las Figuras 1 y 2 se presentan las condiciones del engorde intensivo en las que se encontraban los animales durante las observaciones.



Figura 1. Novillitos en posición de descanso durante el engorde intensivo con asignación de 100 m^2/animal.



Figura 2. Novillitos en posición de descanso durante el engorde intensivo con asignación de 10 m^2/animal.

Conclusiones

En el presente trabajo, los animales que permanecieron con un mayor nivel de confinamiento presentaron mayores inconvenientes asociados a la higiene, los cuales se evidenciaron con niveles superiores de suciedad adherida al cuerpo.

Bajo las condiciones en las que se llevó a cabo el presente estudio, se manifestó la importancia que tiene brindar a los bovinos un alojamiento apropiado, considerando el espacio disponible como una de sus variables clave.

Bibliografía

SENASA (2019). Manual de bienestar animal.
Reneau JK, Seykora AJ, Heins BJ, Endres MI, Farnsworth RJ, Bey RF (2005). JAVMA 227: 1297-1301.

BAE 11 Mediciones de bienestar animal en sistemas lecheros pastoriles y confinados de Argentina, utilizando el protocolo Welfare Quality. Comunicación

Rey L [1], Alesso A [1], Di Bert S [1], Cordoba M [1]*, Baudracco J [2], Demarchi E[2], Lazzarini B[1]
1 Facultad de Ciencias Agrarias - Universidad Nacional del Litoral. 2 Iciagro-Litoral
*E-mail: macarenacordoba@hotmail.com

Animal welfare measures in grazing and confined dairy systems in Argentina, using the Welfare Quality protocol. Communication

Introducción

El bienestar animal (BA) puede definirse como el estado de un animal en relación a sus intentos por hacer frente al ambiente (Broom, 1986). Recientes revisiones bibliográfi-cas evaluaron el BA en sistemas confinados y pastoriles y concluyeron que en estos últimos las vacas presentan menor prevalencia de rengueras, descarte y mortalidad, y menor frecuencia de comportamientos agonísticos; mien-tras que en los sistemas confinados encontraron un menor porcentaje de vacas malnutridas. Respecto a las inclemen-cias climáticas, los sistemas confinados ofrecerían mejores condiciones para los animales (Arnott *et al.* 2017; Mee *et al.* 2020). En Argentina no existen trabajos que evalúen y comparen mediciones de BA en ambos tipos de sistemas. El objetivo de este trabajo fue comparar mediciones de BA en sistemas lecheros pastoriles y confinados de Argentina.

Materiales y Métodos

Se realizaron mediciones de BA utilizando el protocolo Welfare Quality (WQ; Welfare Quality® 2009). Se selec-cionaron 8 mediciones correspondientes a los 4 principios (P) del protocolo: Buena Alimentación (P1): condición corporal; Buen Alojamiento (P2): limpieza de cuartos inferiores traseros, limpieza de cuartos superiores traseros y limpieza de ubres; Buena Salud (P3): secreción nasal, ocular y vulvar; y Comportamiento Apropiado (P4): distancia de fuga (distancia a la cual la vaca permite el acercamiento de la persona). Las mediciones se realizaron en ocho tambos (cuatro pastoriles y cuatro confinados, bajo galpón) en la cuenca lechera santafesina argentina, desde Diciembre 2022 a Marzo 2023. La cantidad de vacas en ordeño promedio y raza predominante fue 2221 vacas Holstein; y 220 vacas cruza Holstein x Jersey para los siste-mas confinados y pastoriles, respectivamente. Cada establecimiento se visitó una única vez para su evaluación. La cantidad de vacas evaluadas por tambo fue calculada de acuerdo a lo establecido por el protocolo WQ. En total se evaluaron 637 vacas lecheras. Todas las mediciones se realizaron de forma visual, con la metodología que esta-blece el protocolo, excepto para condición corporal que se utilizó la escala de 1 a 5 (Ferguson *et al.* 1994). En los sistemas pastoriles, las mediciones se efectuaron con los animales sobre la pastura, y en los sistemas confinados debajo de los galpones. Los datos fueron analizados ajustando modelos mixtos generalizados con el efecto fijo del tratamiento y el efecto aleatorio de la vaca anidada en el tambo (unidad experimental) con el software R Core Team (2022) y el paquete lme4. Las mediciones expresadas en porcentajes se modelaron utilizando la distribución de errores binomial con función de enlace logit.

Resultados y Discusión

Las medias (±DE) de las mediciones para cada sistema se presentan en la Tabla 1. No se observaron diferencias significativas entre los sistemas pastoriles y los confinados para las mediciones evaluadas, excepto para la limpieza de cuartos superiores traseros; sin embargo esta medición resultó elevada para ambos sistemas. Se observó una alta proporción de vacas con cuartos inferiores y ubres sucias en ambos sistemas, comparado con el límite que establece el protocolo WQ (no más de 10% de las vacas con ubres sucias y/o cuartos superiores traseros sucios, y no más de 20% de las vacas con cuartos superiores traseros sucios). Posiblemente el estado de las camas, en los sistemas confinados, y el estado de los callejones y potreros donde permanecen las vacas en los sistemas pastoriles, sean la causa de dichos valores elevados. La condición corporal de las vacas fue aceptable en ambos sistemas. El porcentaje de vacas con condición corporal de 2,5 o menos fue bajo para ambos sistemas (4% como promedio para ambos). Respecto a los indicadores relacionados a buena salud, el porcentaje de vacas con secreciones nasal y ocular fue elevado comparado con los límites que establece el WQ (no más de 5% y 3% de las vacas con secreción nasal y ocular, respectivamente) y comparado con lo reportado por Wagner *et al*. (2019) en ambos sistemas de Alemania. En relación al indicador de comportamiento apropiado, se observó que la distancia de fuga fue, en promedio, 86 cm para sistemas pastoriles y 88 cm para sistemas confinados. Los resultados de nuestro trabajo difieren de los estudios de Mee *et al.* (2020) y Arnott *et al.* (2017) quienes reporta-ron diferencias en indicadores de bienestar animal en am-bos sistemas. Los resultados de las mediciones de BA en este estudio podrían estar más relacionados al manejo de cada tambo que al tipo de sistema productivo.

Tabla 1. Media (±DE) de las mediciones evaluadas en sistemas lecheros pastoriles y confinados de Argentina.

MEDICIONES	SISTEMAS PASTORILES	SISTEMAS CONFINADOS
Condición corporal (escala de 1 a 5)	2,93 (±0,26)[a]	3,03 (±0,29)[a]
% de vacas con secreción nasal	9% (±0,07)[a]	11% (±0,05)[a]
% de vacas con secreción ocular	11% (±0,06)[a]	8% (±0,04)[a]
% de vacas con secreción vulvar	0% (±0,0)[a]	1% (±0,01)[a]
% de vacas con cuartos inferiores traseros sucios	94% (±0,05)[a]	99% (±0,01)[a]
% de vacas con cuartos superiores traseros sucios	65% (±0,17)[a]	90% (±0,03)[b]
% de vacas con ubres sucias	70% (±0,06)[a]	77% (±0,06)[a]
Distancia de fuga (cm)	86 (±8,51)[a]	88 (±9,07)[a]

Letras diferentes indican diferencias significativa entre tratamientos (P<0,05)

Conclusiones

No se encontraron evidencias significativas para asegurar que el tipo de sistema influye en las mediciones de BA evaluadas en este trabajo, excepto en limpieza de cuartos superiores traseros que resultó elevada para ambos sistemas. Sería importante, en futuras investiga-ciones, incluir mayor cantidad de mediciones y realizarlas en una mayor cantidad de tambos.

Bibliografía

Broom DM (1986)I. of poor welf. British Vet. J.142, 524-526
Arnott G *et al.* (2017) Animal 11, 261-273
Ferguson JD *et al* (1994) J. of Dairy Science 77, 2695-2703
Wagner K *et al* (2019) Animals 2018, 8 (1)
Mee JF *et al.* (2020) New Zealand Veterinary J. 68, 168-177
Welfare Quality (2009) WQ eval. protocol. Lelystad, NDL

BAE 12 ¿Cuánto están dispuestos a pagar los consumidores argentinos por productos lácteos que certifiquen bienestar animal? Comunicación

Córdoba M[2]*, Alesso A[2], Lazzarini B[1], Demarchi E[2], Vargas-Bello-Pérez E[3], Baudracco J[2]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias - Universidad Nacional del Litoral. [2]IciagroLitoral. [3] Reading University-Reino Unido
*E-mail: macarenacordoba@hotmail.com

How much are Argentine consumers willing to pay for animal welfare certified dairy products? Communication

Introducción

La creciente preocupación de la sociedad sobre el bienestar de los animales en producción ha llevado a un incremento en la demanda de productos con certificación en bienestar animal. Investigaciones en Europa (Bozzo *et al.*, 2019), Estados Unidos (Wolf *et al*., 2017) y Latinoamérica (Lama *et al*., 2017; Vargas-Bello-Pérez *et al*., 2017) muestran que los consumidores están dispuestos a pagar un precio extra por estos productos.

En Argentina existe escasa información de la opinión de los consumidores sobre productos certificados. El objetivo de este trabajo fue investigar la predisposición de los consumidores argentinos a pagar un precio extra en productos que certifiquen bienestar animal.

Materiales y Métodos

Se realizó una encuesta online, a través de Google Forms desde el 20 de septiembre al 14 de octubre de 2022 dirigida a argentinos mayores de 18 años. La encuesta fue difundida a través de los canales oficiales de diferentes instituciones académicas, redes sociales como Instagram, Facebook, Twitter y LinkedIn, y también se compartió el enlace de la encuesta por correo electrónico o WhatsApp a través de los contactos personales de los investigadores. Además, se solicitó a los encuestados que compartieran el enlace con sus propios contactos para aumentar el número y la diversidad de respuestas. Las preguntas realizadas indagaron sobre información sociodemográfica, conocimiento de los consumidores en bienestar animal y la predisposición a pagar un precio extra por productos que certifiquen bienestar animal.

Previo al envío masivo de la encuesta se realizó una prueba piloto entre 60 personas para evaluar claridad de las preguntas y la duración de la misma.

La pregunta analizada en el presente estudio fue: *¿Cuánto más pagaría por un producto lácteo que certifique que las vacas tienen bienestar?* (respuestas: No pagaría más, 10%, 20%, 30% y más de 30%).

Se utilizó la prueba Chi-cuadrado, utilizando el software R Core Team (2022), para determinar si existieron relaciones significativas entre género o relación con el sector agropecuario y la predisposición a pagar extra por productos que certifiquen bienestar animal.

Resultados y Discusión

La encuesta fue respondida por 3070 personas y la muestra final analizada fue de 2931 participantes elegibles.La distribución geográfica de los encuestados fue provincia de Santa Fe (39.36%), Buenos Aires (22.98%), Córdoba (11.11%) y Entre Ríos (6.65%); el 19.9% restante estaba distribuido en el resto de las provincias argentinas. En cuanto al género, el 52.18% fueron mujeres, el 47.43% hombres y el 0.39% restantes se categorizó como otros.

EL 69% de los encuestados respondió estar dispuesto a pagar un precio extra por productos que certifiquen bienestar animal. Resultados similares fueron encontrados en Chile (68%; Vargas-Bello-Pérez *et al*., 2017), México (68%; Lama *et al*., 2017) y China (54%; Carnovale *et al*., 2021).

En el presente estudio, las mujeres mostraron mayor predisposición (P<0.01) que los hombres a pagar un precio extra (Figura 1), mientras que no hubo relación significativa (P=0.11) entre la relación con el sector agropecuario y la voluntad de pagar más.

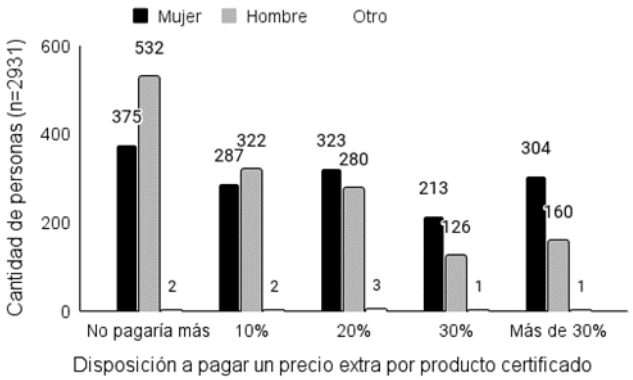


Figura 1. Disposición de los consumidores (según género) a pagar un precio extra por productos que certifiquen bienestar animal

conclusión

En Argentina, los consumidores encuestados se mostraron dispuestos a pagar un precio extra en productos lácteos que certifiquen bienestar animal. Esta predisposición fue mayor en mujeres.

Esta información indica que los productos lácteos con certificación de bienestar animal podrían tener un mercado diferencial entre los consumidores argentinos.

Bibliografía

Bozzo G *et al*. (2019) Veterinaria Italiana 55, 289-297.
Carnovale F *et al*. (2021). Animals 11, 855.
Lama GC *et al.* (2017) Meat Science 125, 106-113.
Vargas-Bello-Pérez E *et al.* (2017). J Agric Environ Ethics 30, 697–713.
Wolf CA *et al.* (2017). J of Agricultural and Resource Economics 42, 164-179.

BAE 13 Farm managers underestimated lameness prevalence in Argentine dairy farms

Lazzarini B[1]*, Alesso A[1,2], Cordoba M[1], Llonch Obiols, P[3], Demarchi E[1,2], Baudracco J[1,2]
[1] Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Litoral. Esperanza, Argentina. [2]IciAgro Litoral.UNL-CONICET, Esperanza, Argentina. [3]Facultad de Veterinaria, Universidad Autónoma de Barcelona, España.
*E-mail: belen_lazzarini@yahoo.com.ar

La prevalencia de rengueras en vacas fue subestimada por los encargados de tambo en Argentina

Introduction

Lameness in dairy cows is one of the most important diseases affecting animal welfare, health, longevity, productivity and profit (Jensen *et al.*, 2022). One of the principal barriers to tackling lameness is misperception or underestimation of the problem (Sarova *et al.*, 2011).

Proper identification of lameness would contribute to improving the health of dairy cows. Locomotion scoring, that is, scoring the gait of an animal (conducted by a trained observer), is a common method used to identify lameness in dairy herds.

The objective of this study was to compare the lameness prevalence estimated by farm managers with that estimated by a trained observer using locomotion scoring.

Materials and Methods

In total, 882 lactating cows from 12 dairy farms were locomotion-scored by a trained observer using a four-point visual scale from 0 to 3 (Barker *et al.*, 2010); cows with scores of 2 and 3 were considered lame. The proportion of cows scored on each farm (herd sample) was calculated according to the sampling methodology of the WQ protocol (Welfare Quality®, 2009). Ten farms were located in Santa fe province, one in Entre Rios province and one in Cordoba province. Half of the farms had Holstein Friesian cows, while the rest had crossbred cows (HF x Jersey).

In addition to locomotion scoring, farm managers (personnel involved in day-to-day farm tasks) were interviewed face-to-face about the lameness prevalence on that day. Interviews and locomotion scoring were conducted on the same day on each farm.

The lameness prevalence assessed by the trained observer (OP) was calculated as the number of cows detected lame divided by the herd sample. The prevalence estimated by the farm managers (FP) was calculated as the number of cows that they identified lame divided by the herd size.

The prevalence of lameness estimated by the farm managers and the prevalence assessed by the trained observer was compared using a paired T-test with the software R Core Team (2022). A P value of < 0.05 was considered to indicate statistical significance.

Results and Discussion

The mean and standard errors of FP and OP for the 12 farms are shown in Figure 1. On average, farm managers estimated a lower (P<0.05) prevalence of lameness compared with the trained observer (2,20 % vs 6.25%, respectively).

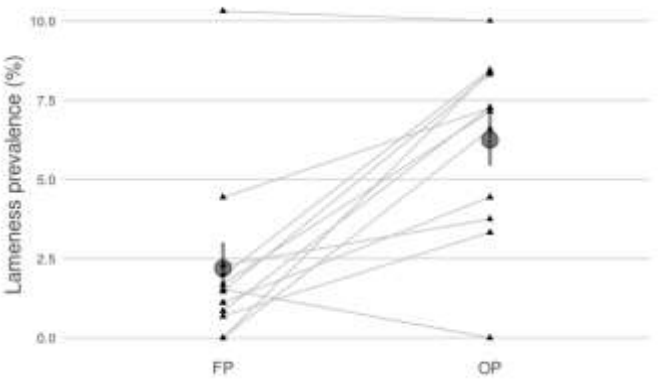


Figure 1. Mean and standard error of lameness prevalence estimated by farm managers (FP) and by a trained observer (OP) for the 12 farms visited.

No similar data are available for Argentina; indeed, only a few published studies have reported the prevalence of lameness in Argentina (Brunner *et al.*, 2019). However, studies worldwide have shown that lameness is usually underestimated by farmers (Jensen *et al.*, 2021). For example, in New Zealand, the lameness prevalence estimated by farmers was 2.3%, whereas that estimated by a trained observer was 8% (Fabian *et al.*, 2014). Our results are consistent with those reported for Europe (Jensen *et al.*, 2021) and New Zealand (Fabian *et al.*, 2014).

Raising awareness is an important step toward improving lameness in dairy herds (Sadiq *et al.*, 2019). One study showed that farmers who considered lameness a major problem on their farms had a lower lameness prevalence in their herds than farmers who were not aware of the magnitude of the problem (Sarova *et al.*, 2011). As long as farm personnel involved in day-to-day cow activities are unaware of the lameness status of their herds, they are unlikely to implement actions to improve the situation.

Conclusions

In our study, farm managers underestimated the prevalence of lameness in their herds, as it occurs in other latitudes such as Europe, suggesting that there is room for improvement in lameness detection on Argentine dairy farms. Routine locomotion scoring and alternative methods (e.g. sensors) could be a valuable tool for raising awareness among farm staff members.

References

Barker ZE *et al.* (2010) Journal of Dairy Science **93**, 932-94.
Brunner *et al*. (2019) Translational Animal Science **3**,102–112
Fabian J *et al*. (2014) The Veterinary Journal **20**, 31-38.
Jensen KC *et al.* (2022) Frontiers in Veterinary Science **9**,1-14
Sadiq MB *et al.* (2019) Animals **9**, 270.
Sarova R *et al*. (2011) Animal Welfare **20**, 201-20.

BAE 14 Relevamiento de indicadores de bienestar animal relacionados a la salud en tambos pastoriles y confinados. Comunicación

Di Bert S[1*], Alesso A[1], Córdoba M[1], Demarchi E[1,2], Lazzarini B[1], Rey L[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: santidibert@gmail.com

Survey of animal welfare indicators related to animal health in grazing and confined dairy farms. Communication

Introducción

Existe preocupación en los consumidores por el bienestar animal de las vacas lecheras, tanto en sistemas confinados como en sistemas pastoriles (Arnott *et al.*, 2017). En los sistemas confinados (Arnott *et al*., 2017), la preocupación se genera porque los animales permanecen encerrados en corrales o bien en galpones, sin contacto con la pastura y el medio natural. En los sistemas pastoriles, la preocupación surge debido a que están expuestos a condiciones climáticas adversas y tienen mayor probabilidad de presentar balances energéticos negativos (Arnott *et al*., 2017), y particularmente en los sistemas de Argentina, por limitantes de infraestructura y manejo (Baudracco *et al*., 2014). Existen diferentes indicadores sobre el animal o su ambiente que permiten evaluar el bienestar de los animales, entre ellos, indicadores relacionados a la salud, alimentación, alojamiento y comportamiento animal. El objetivo del presente trabajo fue relevar indicadores de bienestar animal relacionados a la salud animal: mastitis, rengueras, mortandad de vacas y cantidad de vacas vendidas, en sistemas lecheros pastoriles y confinados.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en seis tambos, tres pastoriles (217±92 vacas por tambo con 21,7 litros por vaca por día en promedio al momento del relevamiento) y tres confinados tipo dry-lot (472±85 vacas por tambo con 30 litros por vaca por día en promedio al momento del relevamiento) en la provincia de Santa Fe. Se seleccionaron tambos que superaron un umbral crítico en parámetros de infraestructura y manejo (índice 7 o más sobre 10) (Baudracco *et al.*, 2014). Se extrajeron registros de software de gestión de rodeo de los tambos (DairyComp en cuatro tambos y SW en dos tambos). Se cuantificó, durante el año 2022, la cantidad de vacas con al menos un caso mastitis, vacas con al menos un caso de rengueras y la cantidad de vacas muertas y vendidas en cada tambo. Estos cuatro indicadores se expresaron como porcentaje de las vacas totales. Los resultados se analizaron mediante una prueba de comparación de medias (t-test) entre los dos sistemas (tratamientos) para cada variable. 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 todas las variables analizadas ($P<0.05$) excepto para mortandad de vacas. Un estudio similar en Uruguay, en sistemas pastoriles, reportó 40% de vaca con mastitis, 14% de vacas con problemas de rengueras, 5,0% de muertes y 19,4% de vacas vendidas (Pereira *et al.,* 2017), similar a lo encontrado en el presente estudio. Otro estudio a gran escala en USA (Washburn *et al.*, 2002), reportó 51% de vacas con al menos un caso de mastitis en sistemas confinados y 31% en pastoriles. El porcentaje de venta de vacas fue similar a lo reportado en un estudio previo de Argentina (17,8% en sistemas pastoriles y 25,8% en sistemas tipo dry-lots) (Abdala y Molineri, 2023), mientras que el porcentaje de vacas muertas fue inferior en el presente estudio respecto al estudio mencionado (9,1 en pastoriles y 10,3 en dry-lots).

Tabla 1. Porcentaje de vacas (media y error estándar medio) con al menos un caso de mastitis o renguera, porcentaje de mortandad y venta de vacas en tambos pastoriles y confinados en el año 2022.

	Sistema		EEM	Valor p
	Confinado	Pastoril		
Mastitis (%)[1]	56,6	31,3	4,18	0,016
Rengas (%)[2]	28,0	3,5	2,52	0,003
Mortandad (%)[3]	6,6	5,2	1,79	0,606
Ventas (%)[4]	26,4	17,2	1,69	0,020

[1]Mastitis (%) = cantidad de vacas que recibieron al menos un tratamiento en el año / cantidad de vacas totales x 100.
[2]Rengas (%) = cantidad de vacas que recibieron al menos un tratamiento en el año / cantidad de vacas totales x 100.
[3]Mortandad (%) = cantidad de vacas muertas en el año/vacas totales x 100
[4]Venta (%) = Cantidad de vacas vendidas en el año/vacas totales x 100

Los niveles más bajos de mastitis observados en las vacas en pastoreo se podrían deber a que en sistemas pastoriles las vacas están menos expuestas a patógenos ambientales (Arnott *et al.*, 2017). En el caso de renguera, la menor proporción de eventos observados en sistemas pastoriles podría deberse a las interacciones entre el entorno, el manejo, los tipos de dieta, superficies más cómodas e higiénica para estar de pie y caminar (Arnott *et al.*, 2017). La menor proporción de ventas puede ser consecuencia de la menor proporción de afecciones podales y mastitis.

Conclusiones

Los sistemas pastoriles evaluados presentaron menor proporción de vacas con mastitis y rengueras, y menor proporción de vacas vendidas que los sistemas confinados tipo dry-lot. Si bien los resultados obtenidos son similares a los encontrados en otros trabajos, deben ser confirmados con estudios que involucren mayor cantidad de tambos y la repetición del relevamiento a través de los años.

Bibliografía

Abdala A, Molineri A (2022) 45° Congreso AAPA. 2022: SA 17 p. 29.
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
Pereira I (2017). FVET-UdelaR.
Washburn *et al.* (2002) J. Dairy Sci. 85:105–111.

BAE 15 Relación entre el tiempo de rumia y el jadeo en vacas lecheras durante la época estival

Toffoli GD[1]*, Ribero GG[1], Acetta PM[1], Mendez LA[1], Costamagna DA[1], Taverna M[2], Leva, PE[1]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias Universidad Nacional del Litoral; [2] Instituto Nacional de tecnología Agropecuaria (INTA Rafaela).
*E-mail: gtoffoli@fca.unl.edu.ar

Relationship between rumination time, and panting in dairy cows during the summer season

Introducción

El estrés por calor en vacas lecheras es un tema de importancia económica, ya que reduce tanto la producción, la reproducción, afecta la salud y el bienestar. Esto es especialmente cierto en la cuenca lechera santafesina, donde se espera para los próximos años el aumento de la temperatura y de la humedad. La implementación de sistemas de refrigeración ayuda a reducir el estrés por calor en las vacas lecheras, pero podría ser costoso si no se usa de manera adecuada. Uno de los principales factores externos que pueden afectar negativamente el rendimiento de las vacas lecheras es el ambiente térmico en que viven (Nardone *et al.*, 2010). Esto es preocupante en animales de alto mérito genético, que son muy sensibles al estrés por calor (Bernabucci *et al*., 2014). Al respecto, el umbral promedio del índice de temperatura-humedad (ITH) fue reducido de 72 a 68 (Bouraoui *et al*., 2002). Este estudio tiene como objetivo profundizar el conocimiento sobre los efectos del estrés por calor en relación al tiempo de rumia y de jadeo.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en el tambo robotizado del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Rafaela durante el verano 2023. Se utilizaron 34 vacas de la raza Holando argentino, las que se encontraban en el primer tercio de la lactancia y se hallaban con collares SenseHub®. Mediante puertas inteligentes se manejaron los permisos de acceso a los distintos sectores: desde las 07:00 h hasta las 20:00 h, las vacas permanecieron en el patio de alimentación, provisto de media sombra (80 %) de 4 m^2 por animal y sistema de refrigeración automático (De Laval®). El corral de espera también contaba con este sistema que se acciona cuando el ITH > 68. Desde las 22:00 h hasta las 07:00 h accedieron a la pastura. Una vez por día se suministró alimento con mixer (07:30 h). El sistema de collares, monitoreo el tiempo de rumia, y el tiempo de jadeo. El reporte obtenido, fue un promedio diario de las conductas (minutos/día), de las diferentes categorías que conforman un tambo. La producción de leche individual fue obtenida mediante ~~d~~el sistema Delpro® (De Laval®, Tumba, Suecia). Los datos proporcionados por la estación meteorológica EEA INTA Rafaela se usaron para calcular el ITH medio según la fórmula de Thom (1959). La correlación entre ITH y el tiempo de rumia y el tiempo de jadeo se calculó utilizando la función "cor" en R (R Core Team, 2022) y la significancia estadística de la correlación se calculó con la función "cor.test" Test de Correlación de Pearson. Estos análisis de realizaron con el paquete R Core Team (2022).

Resultados y Discusión

Durante los meses que se llevó a cabo el estudio el ITH promedio fue de 72,2 ± 2,3. En los meses de enero y marzo el ITH siempre fue > a 68. Cabe aclarar que durante el mes de marzo se presentaron 17 días con ITH > 75. La producción lechera promedio fue de 38,2 litros/vaca ± 2,1.

La correlación entre ITH y tiempo de jadeo fue de 68,55 %. Esta correlación fue estadísticamente significativa (P < 2.2e-16). En cambio, la correlación entre el TR y ITH fue negativa de -45,23 % y estadísticamente significativa (P=1.907e-07). (Figura 1). Este resultado coincide con lo reportado por Moretti *et al*., (2017).

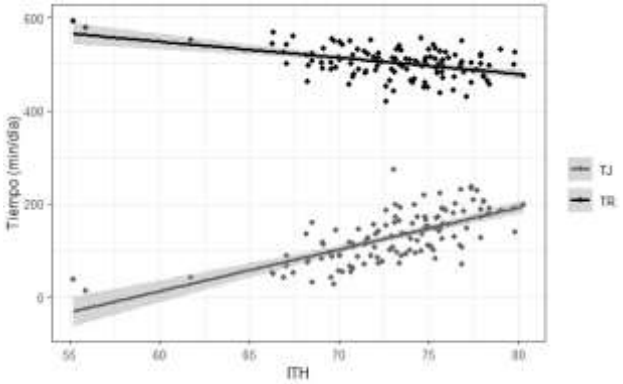


Figura 1. Correlación entre índice de temperatura y humedad (ITH) tiempo destinado a jadeo (TJ) y rumia (TR).

No se encontró asociación entre el TR y la producción lechera, no coincidiendo con lo reportado por Moallem *et al*. (2010). Esto se puede explicar porque en el citado trabajo, el establecimiento no tenía sistema de enfriamiento.

Conclusiones

Existe relación entre el índice de temperatura y humedad y los tiempos de rumia y jadeo, y por lo tanto, ser utilizados como indicadores del esfuerzo del animal para poder mantener su temperatura corporal. Estos son resultados preliminares, de un solo verano y un solo tambo. El estudio se continuará con el análisis que incluirá más estaciones cálidas y un mayor número de establecimientos.

Bibliografía

Bernabucci U *et al*. (2014). The effects of heat stress in Italian Holstein dairy cattle. Journal of Dairy Science 97, 471–486.

Bouraoui R *et al.* (2002). The relationship of temperature-humidity index with milk production of dairy cows in a Mediterranean climate. Anim. Res. 51:479–491.

Moretti R *et al*. (2017). Heat stress effects on Holstein dairy cows' rumination. Animal (2017), 11:12, pp 2320–2325 © The Animal Consortium 2017.

Moallem U *et al*. (2010). Performance of highhielding dairy cows supplemented with fat or concentrate under hot and humid climates. Journal of Dairy Science. 93: 3192–3202.

R Core Team (2022). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL https://www.R-project.org/.

BAE 16 Estudio de preferencia: elección de las vacas a permanecer bajo techo o aire libre en condiciones de estabulación en época estival. Comunicación.

Toffoli GD[1]*, Viretto P[2], Costamagna DA[1], Acetta PM[1], Mendez, LA[1], Taverna MA[2], Leva PE[1]
[1].Facultad de Ciencias Agrarias UNL. [2].Instituto nacional tecnología agropecuaria Rafaela
*E-mail: gtoffoli@fca.unl.edu.ar

Preference study: choice of cows to remain indoors or outdoors in stable conditions in summer. Communication

Introducción

El estrés calórico es uno de los principales estresores para el ganado y ocasiona pérdidas considerables: disminuye la producción de leche, afecta a la salud y al bienestar. Se pronostica que el planeta experimentará un aumento de temperatura del orden de 0,2 °C por década (IPCC, 2007), con un aumento de las temperaturas nocturnas, lo que reduce las posibilidades a los animales de disipar el exceso de calor acumulado durante el día. Esto último resulta en un mayor riesgo de estrés térmico durante el periodo estival. Como medida para mitigar el estrés calórico en nuestro país, existen establecimientos con galpones que alojan vacas en lactancia de estabulación permanente brindándole al animal condiciones más favorables para su bienestar. El objetivo de este estudio fue evaluar la preferencia de los animales cuando pueden elegir entre permanecer bajo techo o al aire libre. Con la finalidad de adecuar las dimensiones de los establos.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en el tambo experimental del INTA-Rafaela durante el mes de enero del 2023. Se seleccionaron 20 vacas Holando argentino que transcurrían el primer tercio de la lactancia, con una producción diaria de 30 L/V. Fueron alojadas en un corral seco. El mismo cuenta con una parte techada (600 m^2), donde se ubican los bebederos, y en sector de alimentación cuenta con sistema de refrigeración. El área sin techo (patio) su superficie de 2250 m^2. Las vacas se ordeñaron dos veces por día y la comida fue suministrada una vez al día después del ordeñe matutino. Los datos meteorológicos fueron recogidos *in sitú* con dos estaciones automáticas ubicadas un bajo techo y otro en el aire libre. Con esa información se estimaron los índices de temperatura y humedad con la fórmula de Thom (1959). Se utilizaron cinco umbrales de ITH para la clasificación del estrés por calor a saber: sin estrés (ITH < 68), leve (68 ⩽ ITH < 72), ligero (72 ⩽ ITH < 76), moderado (76 ⩽ ITH < 78), severo (ITH ⩾ 84). Para las observaciones de comportamiento: parado (P), echado (E), parado rumiando (PR), caminado (Cdo) y bebiendo (BB) se utilizó la técnica de muestreo por barrido y el registro temporal. Se confeccionaron tablas de contingencia para determinar asociación entre conducta y posición (patio-techo) y también para determinar asociación entre ITH y posición, la prueba estadística utilizada es el Chi-Cuadrado del paquete estadístico InfoStat.

Resultados y Discusión

Durante el mes de enero se presentaron 12 días con ITH ligero y 10 días con ITH moderado. Todos los días del mes, el ITH se mantuvo por encima del umbral de 68. Se encontró una asociación entre conductas y la posición (X^2:259,37; *P*<0,0001). Como se puede observar la conducta P (35,9 %) es la que predomina cuando se encuentran bajo techo. Por otro lado, la conducta E (37,7 %) es la más frecuente en el patio (Figura 1).

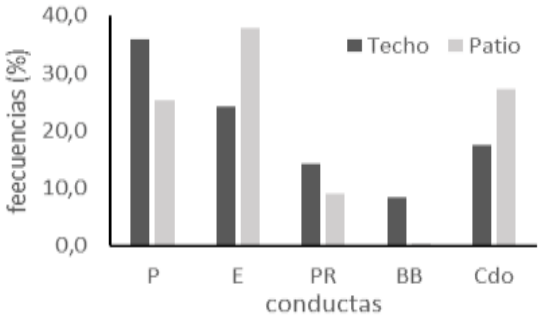


Figura 1. Distribución de la conducta parado (P), echado (E), parado rumiando (PR), bebiendo (BB) y caminado (Cdo) en el techo y en el patio.

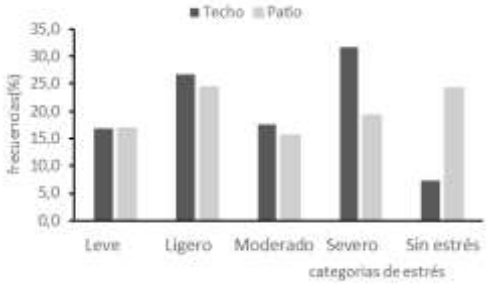


Figura 2. Distribución de la preferencia de los animales en relación al índice de temperatura y humedad (ITH; sin estrés (ITH < 68), leve (68 ⩽ ITH < 72), ligero (72 ⩽ ITH < 76), moderado (76 ⩽ ITH < 78), severo (ITH ⩾ 84)).

También se encontró una asociación entre condiciones de ITH y posición (Figura 2; X^2:166,6; *P*<0,0001). Cuando las condiciones son muy severas los animales prefirieron permanecer bajo techo (31,7 %). Con estrés ligero, moderado y leve no hubo preferencia entre patio y techo, pero sin estrés eligieron el patio (24,1%)

Conclusiones

Son datos son preliminares y lo que se puede inferir que las vacas en condiciones de ITH severas eligieron la protección del techo. Además, bajo techo y cerca de la pista de alimentación se disponía de un sistema de refrigeración.

Bibliografía

Thom E C (1959). The discomfort index. Weatherwise, 12:57–59.

IPCC (2007). Summary for Policymakers. In S. Solomon, D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K. B. Averyt, M. Tignor & H. L. Miller (eds.), Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press.

BAE 17 Evaluación del tiempo de descanso de vacas lecheras en sistemas pastoriles y dry-lots de Argentina

Demarchi E[2]*, Alesso A[1], Córdoba M[1], Lazzarini B[1], Braida D[1], Berhongaray G[12], Baudracco J[12]
[1] Facultad de Ciencias Agrarias - Universidad Nacional del Litoral. [2] IciAgro Litoral, Universidad Nacional del Litoral-CONICET, FCA
*E-mail: emilianodemarchi_84@hotmail.com

Evaluation of lying time in grazing and dry-lots dairy systems in Argentina

Introducción

En Argentina, aproximadamente el 84% de los tambos son pastoriles; sin embargo, los sistemas confinados han crecido en número en los últimos años (Lazzarini *et al.*, 2019). El descanso en las vacas, i.e., tiempo echada, se utiliza como indicador de bienestar animal en sistemas lecheros. La falta de confort en los sectores de alimentación y descanso, ordeños muy prolongados, entre otras limitantes ambientales y de manejo, reducen el tiempo que las vacas pueden descansar (Tucker *et al.*, 2021). El objetivo de este trabajo fue cuantificar el tiempo de descanso (tiempo que las vacas permanecen echadas) de vacas lecheras en sistemas pastoriles y confinados tipo dry-lots (vacas en piquetes a cielo abierto) de Argentina, usando podómetros.

Materiales y Métodos

Para cuantificar el tiempo de descanso se utilizaron *podómetros Track A Cow* (ENGS, Rosh Pina, Israel), ya que las mediciones de estos dispositivos presentan una alta correlación con observaciones visuales (Borchers *et al.*, 2016). Se relevaron cuantitativamente indicadores de infraestructura y manejo en 12 tambos y se eligieron seis tambos (tres sistemas pastoriles y tres sistemas dry-lots) que superaron un umbral crítico (índice 7 o más sobre 10), para instalaciones de ordeño, estado de callejones, provisión de agua, provisión de alimentos (Baudracco *et al.*, 2014) y a su vez tuvieran registro de datos. Los tambos están ubicados en un radio de 50 km de la ciudad de Esperanza, Santa Fe, Argentina. El promedio de los pastoriles, fue de 96 has y 215 vacas, y los confinados 208 has y 474 vacas. Todos los sistemas tuvieron 2 ordeños diarios. Se colocaron podómetros en la pata trasera, a 50 vacas por tambo. Se seleccionaron vacas entre 50 y 200 días en leche, que no tenían indicación de rechazo y problemas de salud al momento de la colocación. Las mediciones se realizaron desde el 10 de abril al 23 de noviembre de 2022, y se llevaron a cabo durante un mínimo de 25 días en cada tambo, midiendo en forma simultánea un sistema pastoril y un sistema dry-lot en 3 períodos (abril-mayo, julio-agosto y octubre-noviembre). Los podómetros registraron el tiempo echada (TE) de cada vaca durante el día. Además, se midió en cada tambo la distancia recorrida por las vacas por día (DR) y el tiempo de ordeño (TO) del rodeo. Los datos fueron analizados ajustando modelos mixtos generalizados con el efecto fijo del tratamiento y el efecto aleatorio de la vaca anidada en el tambo (unidad experimental), utilizando el software R Core Team (2022).

Resultados y Discusión

La media, el error estándar (EE) e intervalos de confianza (IC) del tiempo echada, se muestran en la Tabla 1. Si bien en los sistemas dry-lots las vacas descansaron 1,14 h/d más que en los sistemas pastoriles, no se observaron diferencias significativas entre sistemas (*P*=0,223). Una reciente revisión de trabajos de varios países (Tucker *et al.*, 2021) muestra tiempos de descanso similares a los encontrados en este estudio, de 9,00 h/d para sistemas pastoriles, 8,95 h/d para dry-lots y 11.2 h/d para free-stalls (vacas confinadas bajo galpón).

Tabla 1. Media, Error Estándar (EE) e Intervalos de confianza (IC), del tiempo echada en sistemas lecheros pastoriles y dry-lots.

Sistemas	Tiempo echada (h/día)	EE (h/día)	IC Inferior	IC Superior
Dry-lots (n=3)	10,52	0,560	8,97	12,1
Pastoriles(n=3)	9,38	0,559	7,83	10,9

En las Figuras 1 a) y 1 b) se observa que el tiempo echada (h/d) se redujo en tambos pastoriles y dry-lots a medida que aumentó el tiempo de ordeño (horas/día) o la distancia recorrida por las vacas por día (metros/día). Según Tucker (2021), tiempos de ordeño mayores a 3,3 h/d, pueden reducir el tiempo de descanso.

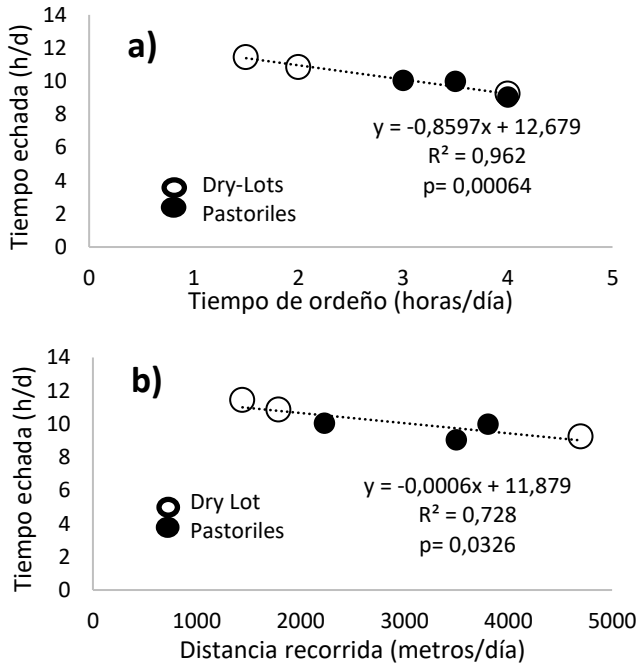


Figura 1. a) Relación entre tiempo de ordeño (h/d) y tiempo echada (h/d) en sistemas pastoriles y confinados de Argentina **b)** Relación entre distancia recorrida por vaca (m/d) y tiempo de echada (h/d), en sistemas pastoriles y dry-lots de Argentina.

Conclusiones

En los tambos evaluados, el tiempo de descanso promedio fue adecuado y no hubo diferencias significativas entre sistemas pastoriles y dry lots. Se observó una reducción del tiempo echada con el aumento del tiempo de ordeño y la distancia recorrida por las vacas. Estos resultados pueden ser de utilidad para el diseño de sistemas productivos que prioricen el bienestar de las vacas.

Bibliografía

Baudracco J *et al.* (2014). RAPA Vol. 34. Supl. 1: 213-290
Borchers MR *et al.* (2016). J. Dairy Sci. 99:7458–7466
Lazzarini B *et al.* (2019). Animal Science, 35:426-432
Tucker CB *et al.* (2021). J. Dairy Sci. 104:20–46.

BAE 18 Influencia del estrés calórico en el sitio de preferencia y frecuencia respiratoria en vacas lecheras

Viretto PE[1]*, Frossasco G[1], Martinez GM[2], Suarez VH[2], Lopez Rodriguez C[3], Lozano Arce AF[3], Taverna M[1]
[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) EEA Rafaela, [2]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) EEA Salta, [3]Universidad Nacional de la Plata
*E-mail: viretto.pablo@inta.gob.ar

Influence of heat stress on site preference and respiratory rate in dairy cows

Introducción

Los Sistemas de Ordeñe Voluntario (VMS) se caracterizan por la libre elección del momento de ordeñe y el tráfico voluntario de las vacas. Lo que lleva a que el animal pueda, en función del confort que se le brinda en las instalaciones, priorizar ciertas áreas en diferentes momentos del día en pos de mitigar situaciones de estrés climático. El estrés calórico influye en la actividad y la frecuencia respiratoria (FR), por lo que el objetivo fue evaluar la preferencia de sitio de las vacas en ordeñe (VO), considerando las condiciones que se brindan en los distintos sectores de un tambo VMS.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en un tambo VMS con sistema pastoril con suplementación (INTA EEA Rafaela). El mismo está dividido en 5 sectores: zona de ordeñe y corral de espera (**ZO**), pista de alimentación con acceso a una ración parcialmente mezclada (**PA**), tinglado de descanso (**TD**), corral abierto (**CA**) y franja de pastoreo (**FP**). En cuanto a la estrategia de mitigación del estrés por calor, las zonas contaron con: ZO y PA acceso a techo, ventiladores y aspersores (**TVA**), TD solamente a techo (**T**), CA a media sombras móviles (**SM**), mientras que la FP no presentó ningún tipo de estrategia de mitigación (**SS**).

Se seleccionaron al azar 20 VO (34,4 ± 8,75 L/d; 183,6 ± 96,80 d en ordeñe). Se evaluó durante 4 días (primera semana de marzo del 2023), a las 9 y 14 h, la ubicación de las VO en los distintos sectores, la FR y el índice de temperatura-humedad (ITH). 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 ITH se calculó de acuerdo con la fórmula de Thom (1958), a partir de los datos de una estación meteorológica (modelo DZ-WT1081) ubicada en la cercanía del tambo. El estrés calórico fue categorizado según el ITH en: ligero (72-75,9), moderado (76-79,9) y severo (≥ 80) (Habeed *et al.,* 2018).

Los datos cualitativos fueron analizados mediante tabla de contingencia y comparados mediante el test de Chi cuadrado, Pearson ($P \leq 0,05$). Para variables cuantitativas, se recurrió a modelos lineales generales y mixtos. Las medias se compararon mediante el test LSD Fisher ($P \leq 0,05$). Se utilizó el software InfoStat (versión 2020).

Resultados y Discusión

En todas las observaciones, las VO estuvieron expuesta a estrés calórico, siendo ligero a las 9 h y moderado (un día) o severo (3 días) a las 14 h. Ningún animal se encontró en la FP en el periodo de observaciones. La mayor parte de las VO se ubicaron en la ZO en condiciones de estrés ligero y en la PA, bajo estrés moderado y severo (Tabla 1; P <0,0001). Independientemente del grado de estrés por calor, las VO exhibieron una preferencia que se condice con las zonas que poseen TVA (Tabla 2*;* P <0,0001). Esto se atribuye a que, al aumentar el ITH los animales buscan lugares más frescos y con sombra (Tucker *et al.,* 2007).

La correlación hallada para la FR respecto al ITH fue de 0,32 (P <0,0001). La FR fue superior (P < 0,0001) en condiciones de estrés severo (63,5 a ± 2,25 MRM) vs ligero y moderado (51,1 b ± 2,03 y 48,4 b ± 3,54 MRM, respectivamente).

La FR difirió entre los sectores con diferentes estrategias de mitigación (P < 0,0001), resultando inferior en las VO bajo TVA (48,6 ± 1,69) en comparación a T (65,4 ± 2,08) y SM (60,3 ± 4,52). Este resultado se condice con el trabajo realizado por Ghiano (2019).

Tabla 1. Tabla de contingencia que ubica el número y porcentaje (entre paréntesis) de vacas que se encontraron en los diferentes sectores del tambo en función a la severidad del estrés térmico.

	Sectores					
Estrés	**ZO**	**PA**	**TD**	**CA**	**FP**	Total
Ligero	42 (26,3)	23 (14,4)	12 (7,5)	3 (1,9)	0 (0)	80 (50)
Moderado	5 (3,1)	10 (6,3)	2 (1,3)	3 (1,9)	0 (0)	20 (12,5)
Severo	10 (6,3)	33 (20,6)	16 (10,0)	1 (0,)	0 (0)	60 (37,5)
Total	57 (35,6)	66 (41,3)	30 (18,8)	7 (4,4)	0 (0)	160 (100)

ZO: zona de ordeñe y corral de espera; **PA**: pista de alimentación; **TD**: tinglado de descanso; **CA**: corral abierto y **FP**: franja de pastoreo.

Tabla 2. Tabla de contingencia que ubica el número y porcentaje (entre paréntesis) de vacas que prefirieron sectores con diferentes medidas de mitigación en función a la severidad del estrés térmico.

	Medidas de mitigación de los sectores				
Estrés	**TVA**	**T**	**SM**	**SS**	Total
Ligero	41 (25,6)	36 (22,5)	3 (1,9)	0 (0)	80 (50,0)
Moderado	11 (6,9)	2 (1,3)	7 (4,4)	0 (0)	20 (12,5)
Severo	40 (25,0)	19 (11,9)	1 (0,6)	0 (0)	60 (37,5)
Total	92 (57,5)	57 (35,6)	11 (6,9)	0 (0)	160 (100)

TVA: techo, ventiladores y aspersores; **T**: techo; **SM**: media sombras móviles y **SS**: sin ninguna estrategia de mitigación.

Conclusiones

Bajo condiciones de estrés térmico, las VO prefieren sectores que poseen techo, ventilación y aspersión. Dichas estrategias de mitigación, implementadas de manera conjunta, permiten disminuir la FR de los animales y consecuentemente mejorar su confort y bienestar.

Bibliografía

Ghiano (2019). Tesis Doctoral. FCA, UBA.
Habeeb AA *et al.* (2018). Int. J. Biotechnol. 1: 5-50.
Spain JN, Spiers DE (1996). J. Dairy Sci. 79: 639-646.
Thom EC (1958). Weatherwise 12: 57-59.
Tucker *et al*., (2007). Applied Animal Behaviour Science 109(2-4):141-154.

BAE 19 Estrategias de mitigación del estrés calórico nocturno y comportamiento de ordeñe voluntario de vacas lecheras

Viretto PE[1]*, Frossasco G[1], Martinez GM[2], Taverna M[1]
[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) EEA Rafaela, [2]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) EEA Salta.
*E-mail: viretto.pablo@inta.gob.ar

Mitigation strategies of nocturnal heat stress and voluntary milking behavior of dairy cows

Introducción

El estrés por calor puede condicionar el comportamiento de las vacas lecheras. Por lo que se deben extremar las medidas de mitigación para reducir la carga ambiental de calor e incrementar la pérdida de calor por parte de la vaca. En los sistemas ordeñe voluntario (VMS), que se caracterizan principalmente por ser totalmente automatizados y de uso voluntario, es posible independizarse parcial o totalmente de las condiciones ambientales mediante la implementación de tecnologías de refrescado en la zona de ordeñe (ZO). Es así como el objetivo del presente trabajo fue el de evaluar la influencia del estrés calórico nocturno en la distribución y frecuencia diaria de ordeñe (FO) en vacas lecheras de un tambo con VMS con medidas de mitigación en la ZO.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en un tambo VMS con sistema pastoril con suplementación (INTA EEA Rafaela), desde el 21/12/22 al 11/03/23. El cual dispone de techo y de un sistema de refrescado (aspersión y ventilación) en la ZO y de alimentación de la ración parcialmente mezclada. El cual se enciende automáticamente cuando el índice de temperatura y humedad (ITH) es mayor a 68. Las vacas en ordeñe (VO) tuvieron permiso de acceso al robot de ordeñe luego de haber transcurrido 4 h desde el último ordeñe.

Se seleccionaron al azar 17 VO cuyas lactancias perduraron durante todo el periodo de estudio (145,1 ± 79,85 d en ordeñe y 39 ± 8,99 L/d). En base a los datos de la estación meteorológica (modelo DZ-WT1081) ubicada en la cercanía del tambo se calculó el ITH (Thom, 1958), de cada hora y día.

Para el estudio, se seleccionaron los días que presentaron determinadas condiciones de ITH nocturnas (0 - 7 h) similares entre ese día y la noche anterior; definiendo 2 situaciones contrastantes: Noche calurosa (**NC**: ITH mínimo > 68; n= 10) o Noche fresca (**NF**: ITH máximo > 68; n= 10). Se establecieron 3 momentos del día, de 8 h cada uno: **Noche**: 0 – 7 h (ITH 72,88 ± 2,56 en NC y 58,99 ± 7,01 en NF); **Mañana**: 8 – 15 h (ITH 77,5 ± 5,18 en NC y 71,5 ± 6,95 en NF); ITH y **Tarde**: 16 – 23 h (ITH 77,2 ± 5,08 en NC y 72,4 ± 5,77 en NF).

A partir de los datos del tablero de monitorización automática de ordeñe (Delpro Farm Manager 5.9), se calculó el número y porcentaje de vacas que se ordeñaron en cada momento del día y la FO, en los días que presentaron NC y NF.

Los datos cualitativos fueron analizados mediante tabla de contingencia y comparados mediante el test de Chi cuadrado, Pearson ($P \leq 0,05$). Para el análisis de la varianza de la FO (variable no paramétrica) se recurrió a la Prueba de Kruskal Wallis ($P \leq 0,05$). Se utilizó el software InfoStat (versión 2020).

Resultados y Discusión

Independientemente de las condiciones de estrés térmico nocturno, las VO exhibieron similar distribución respecto del momento de ordeñe elegido a lo largo del día (Tabla 1; P = 0,773). La media de la FO resultó similar en los días con NC vs NF (2,4 ± 0,62 y 2,6 ± 0,69, respectivamente; P = 0,106). El mayor porcentaje de las VO se ordeñó entre 2 y 3 veces al día (52,2 y 40,1%, respectivamente), sin detectarse diferencias entre los días con NC vs NF (Tabla 2; P = 0,376).

En tanto, investigaciones en donde las VO en VMS no disponían de sistemas de refrescados reportaron una disminución de la FO (Wildridge *et al.,* 2018) y una mayor preferencia de ordeñe durante las primeras horas de la mañana, cuando el ITH fue más bajo (Ji *et al.,* 2020). Por lo que, se puede atribuir la falta de efecto del estrés calórico nocturno sobre las variables evaluadas en el presente estudio a las medidas de mitigación aplicadas.

Tabla 1. Tabla de contingencia que ubica el número y porcentaje (entre paréntesis) de vacas que se ordeñaron en los distintos momentos del día en función a las condiciones de estrés térmico nocturno.

Estrés térmico nocturno	Momento del día			
	Mañana	Tarde	Noche	Total
NC	152 (17,9)	155 (18,2)	109 (12,8)	416 (48,9)
NF	156 (18,4)	155 (18,2)	123 (14,5)	434 (51,1)
Total	308 (36,2)	310 (36,5)	232 (27,3)	850 (100,0)

NC: Noche calurosa (ITH Mínimo > 68 entre las 0 y 7 h del día de estudio y de la noche anterior); **NF**: Noche fresca (ITH Máximo < 68 entre las 0 y 7 h del día de estudio y de la noche anterior).

Tabla 2. Tabla de contingencia que ubica el número y porcentaje (entre paréntesis) de vacas por frecuencia de ordeñe diaria en función a las condiciones de estrés térmico nocturno.

Estrés térmico nocturno	Cantidad de ordeñes diarios					
	1	2	3	4	5	Total
NC	3 (0,9)	96 (28,3)	63 (18,6)	8 (2,4)	0 (0,0)	170 (50,1)
NF	3 (0,9)	81 (23,9)	73 (21,5)	10 (2,9)	2 (0,6)	169 (49,9)
Total	6 (1,8)	177 (52,2)	136 (40,1)	18 (5,3)	2 (0,6)	339 (100,0)

NC: Noche calurosa (ITH Mínimo > 68 entre las 0 y 7 h del día de estudio y de la noche anterior); **NF**: Noche fresca (ITH Máximo < 68 entre las 0 y 7 h del día de estudio y de la noche anterior).

Conclusiones

En función a los resultados obtenidos, la adopción conjunta de estrategias de mitigación (techo, ventilación y aspersión) permite eliminar el impacto del estrés calórico nocturno sobre el comportamiento (distribución y frecuencia diaria) de ordeñe en un sistema de ordeñe voluntario.

Bibliografía

Ji B *et al.* (2020). Biosystems Engineering, 199, 58-72.
Thom EC (1958). Weatherwise 12: 57-59.
Wildridge AM *et al.* (2018). J Dairy Sci, 101(5), 4479-4482.

BAE 20 Estudio preliminar con robótica en granjas de pollos de engorde: efectos en la dinámica del comportamiento

Caliva JM[1]*, Kembro JM[1], Marín RH[1]

[1] Instituto de Investigaciones Biológicas y tecnológicas (IIByT-CONICET-UNC) e Instituto de Ciencia y Tecnología de los alimentos (FCEFyN–UNC), Argentina**.**

*E-mail: martincaliva@unc.edu.ar

Robotics in broiler chicken farms: effects on behavioral dynamics

Introducción

Se estima que alrededor de 35.000 millones de aves son criadas y faenadas anualmente para consumo humano y Argentina es uno de los principales productores y exportadores de carne de ave. Por lo tanto, queda claro que un gran desafío de los investigadores de la ciencia avícola es el de brindar herramientas para mejorar cantidad y calidad de los productos. En este marco, considerar el bienestar de estos animales de cría se ha convertido en una prioridad mundial como resultado de la creciente concientización de los consumidores y las demandas diferenciales de los mercados. La prioridad es tal que en numerosos países nuevas leyes y campañas obligan a las empresas a adaptar sus producciones. En cortos plazos de tiempo. En Argentina, el SENASA (2022) manifiesta que las buenas prácticas en bienestar animal no son un requisito más a cumplir impuesto por mercados externos e internos, sino una herramienta más dentro de las cadenas de valor que tienen como fin promover la calidad e inocuidad de los productos. Los problemas de bienestar en los pollos de engorde (parrilleros) se encuentran principalmente asociados a su crecimiento acelerado, una alta densidad durante la cría y a la falta de enriquecimiento ambiental (Bienestaranimal.eu, 2011). En tan sólo 42 días se produce un incremento desde aproximadamente 50 gr al nacer hasta más de 3 kg, que sumado a un espacio reducido para moverse y a un ambiente carente de estímulos que fomenten comportamientos más allá del de comer, beber y descansar, conlleva a importantes problemas desórdenes asociados al desarrollo de los huesos largos (Santos *et al.*, 2022). Es sabido que un factor clave para mejorar la salud del sistema óseo (y muscular asociado) en las aves es mantenerlos activos físicamente (Shipov *et al.*, 2010).

En avicultura la aplicación de robótica se presenta con gran potencial principalmente en la producción de parrilleros ya que son criados a piso durante todo el ciclo productivo. En nuestro país, la empresa Appelie Robotics ha desarrollado recientemente (y sigue perfeccionamiento) un robot "AviSense" capaz de monitorear la temperatura y humedad del galpón desplazándose a través de transectas. Interesantemente, mientras se toman estos registros, el desplazamiento del robot fomenta que las aves se desplacen de sus posiciones cuasi estáticas y estimula su ambulación. El **objetivo** principal de este trabajo es evaluar si el desplazamiento del robot durante el recorrido de la nave induce un mejoramiento en la actividad locomotora de las aves a lo largo de su vida (y que no sean asociados a comportamientos de huida o pánico).

Materiales y Métodos

Se evaluó en simultáneo dos naves de cría de pollos parrilleros, con la misma distribución de sexos, de 200 x 15 m, divididos en 4 fracciones de igual tamaño. En 2 fracciones de cada nave, los robots AviSense se desplazaron siguiendo transectas. Los recorridos se realizaron durante las horas de luz del día, comenzando en la primera semana del alojamiento de los pichones y continuando hasta la 5ta semana de cría. Las otras dos fracciones de cada galpón se mantuvieron sin intervención. El experimento se repitió en una nueva tanda de animales invirtiendo las fracciones de la nave recorridas por el robot. Se realizaron registros de videos.

Resultados

Los registros muestran que el movimiento del robot induce un desplazamiento gradual de los animales por fuera de la transecta del recorrido, generando una reducción de la ocupación de la zona. El máximo desplazamiento se observó en la primer semana donde hubo una reducción (70-90%) del número de pichones en la zona recorrida con respecto al minuto anterior al paso del robot. Los controles (equivalente en tiempo y espacio pero sin paso de robots) mostraron cambios en la ocupación a través del tiempo entre un 20 y 50%. El fenómeno de desplazamiento inducido por el robot continuó siendo evidente a las 5 semanas de edad (35-75% y 0-20%, robot y control, respectivamente). En ambas edades estos porcentajes de ocupación reducida se mantiene en los 4 minutos posteriores al paso del robot.

Discusión

Se observa que el movimiento del robot induce aun a las 5 semanas de edad desplazamientos por fuera de la transecta del recorrido, dejando despoblada parcialmente dicha área de forma temporal. Se propone por lo tanto profundizar sobre la dinámica del desplazamiento de los animales y el tiempo de demora en la repoblación del área que había sido despejada. Este desplazamiento temporal de los animales además podría favorecer el aireado de la cama llevando a un impacto positivo en los parámetros de bienestar que estarían influenciados por la calidad del ambiente, como por ej. estado del plumaje en la zona ventral, dermatitis plantar y el nivel de afección de los codos. También para evaluar si existe una relación entre el recorrido del robot, el desplazamiento y la productividad de los animales se proponen estudios de indicadores productivos (i.e. masa corporal, tasa de conversión). Los resultados obtenidos, si bien preliminares, sugieren que la implementación del Robot AviSense tiene un impacto positivo en el bienestar induciendo una mayor actividad ambulatoria. Se profundizarán los estudios abarcando otros indicadores de bienestar y productividad.

Bibliografía

Bienestaranimal.eu. (2011). *Listado de leyes de la UE sobre Bienestar Animal [Online]*. http://bienestaranimal.eu

Santos MN *et al.* (2022). In pursuit of a better broiler: tibial morphology, breaking strength, and ash content in conventional and slower-growing strains of broiler chickens. *Poultry Science*, *101*(4), 101755.

SENASA. (2022). *Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria- Bienestar Animal [Online]- Avaliable: http://www.senasa.gob.ar/informacion/bienestar-animal.*

Shipov A *et al.* (2010). The influence of severe prolonged exercise restriction on the mechanical and structural properties of bone in an avian model. *Veterinary Journal*, *183*(2), 153–160.

BAE 21 Efecto del destete de chivitos Angoras sobre parámetros productivos y bioindicadores sanguíneos de estrés

Ceballos D, Apostolo R, Villa M, Monzon M
INTA Esquel-Chubut. Chacabuco 513, CP 9200.
*E-mail: ceballos.demian@inta.gob.ar

Effect of Angora kid weaning on performance and blood biomarkers of stress

Introducción

En noroeste de la provincia del Chubut el destete de los chivitos se realiza de manera natural, sin ningún manejo. Se ha probado el destete a corral con un efecto negativo sobre el crecimiento (Ceballos *et al.,* 2022a*)* y diversa información sobre indicadores sanguíneos de estrés (Ceballos *et al.,* 2022b). En este contexto, el objetivo del presente trabajo fue estudiar el destete de chivos sobre indicadores productivos (**IP**) y sanguíneos de estrés (**IS**).

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en establecimiento El Chorlito ubicado en el noroeste de la provincia del Chubut entre febrero y diciembre del 2022. Se utilizaron 31 chivitas Angora de 19,9 ± 2,7 kg de PV. Desde su nacimiento hasta los 5 meses de edad las crías estuvieron al pie de la madre y luego, el 15-02-2022 (Día 0) se armaron dos grupos: manejo tradicional (**MTR**) sin destetar (n=16) y crías destetadas (**DEST**) (n=15). Éstas se alojaron en un corral (5x5m) y se alimentaron durante 55 días con una dieta compuesta por 52% de un balanceado comercial (19,3% PB y 2,8 Mcal EM/kgMs) y 48% de heno de alfalfa (10,8% PB y 1,8 Mcal EM/kgMs) a razón de 757 gr Ms/animal/día. Las MTR fueron manejadas junto a sus madres en un potrero con el uso de un perro pastor para minimizar los problemas de depredación. Finalizado el período de alimentación, las crías DEST volvieron a pastoreo con el resto del hato. El 21-04-22 el conjunto de animales fue puesto en servicio natural con 7 castrones. Se determinó mensualmente el peso vivo hasta el año de vida. También se midió el peso del vellón en su 1er (**PVS1**, 16-03-22) y 2da esquila (**PVS2**, 14-10-22) y la preñez mediante la palpación de ubres un mes antes del parto. En relación a los IS, al comienzo de la experiencia (Día 0) se seleccionaron 6 animales por tratamiento, 3 de menor edad con un PV<18,0 kg y 3 de mayor edad con un PV>22,0 kg de los que se extrajeron muestras de sangre de la vena yugular los días 0, 1, 7, 30, 55 y 102 post destete, en las que se determinó *in situ* la glucosa sanguínea (**GL**, mg/dL) mediante el uso de un glucómetro portátil. Las muestras de los días 0, 1, 7 y 30 fueron recolectadas en tubos de vidrio de 10 ml y luego centrifugadas a 2000 rpm para la extracción del suero. En éste se determinó la concentración de proteínas séricas por refractometría (**PR**, g/dL), y por otro lado, la urea (**U**, mg/dL) y la concentración de cortisol (**CO**, µg/dL) mediante quimioluminiscencia. La evolución de la GL y PV fueron analizado como medidas repetidas en el tiempo con efectos fijos del destete (**MD**), edad (**E**), días (**D**) e interacciones MD*D, MD*E, MD*D*E. El resto de las variables fueron analizadas como un DCA con el Procedimiento MIXED y CATMOD de SAS.

Resultados y Discusión

El PV interactuó con los días de evaluación (*P*<0,01); las MTR tuvieron un mayor peso (*P*<0,01) los días 55, 102, 135, 220 (Fig.1) y esto se vio reflejado en un mayor porcentaje de preñez (*P*<0,05) de las MTR (MTR=60% y DEST=20%) pero no en un mayor (*P*>0,05) PVS1 (MTR= 0,88 ± 0,06 y DEST=0,87 ± 0,06) ni PVS2 (MTR=1,27 ± 0,15 y DEST=1,22 ± 0,15). En relación a los IS, el día 1 los DEST presentaron menores niveles (*P*<0,01) de GL que los MTR, atribuible a la supresión de leche materna. Esta respuesta fue similar a lo reportado anteriormente (Ceballos *et al.,* 2022b). El CO tendió a ser mayor el día 0 y 30 (*P*<0,10) y fue mayor el día 1 (*P*<0,05) en los MTR. Esta respuesta fue diferente a lo reportado anteriormente (Ceballos *et al*., 2022b) y podría ser debido a que la extracción de sangre de los MTR fue más dificultosa y duro más tiempo que los DEST, afectado de esta manera la variable. Los niveles de U de los DEST fueron mayores (*P*<0,01) los días 1 y 7. Esta variable pudo estar asociada a un estrés nutricional, debido al catabolismo de proteínas musculares, aun cuando no se observaron variaciones de la PR entre ambos manejos en esos momentos. No obstante, esta respuesta se modificó el día 30, donde los MTR tendieron a un mayor (*P*<0,10) nivel de U y PR que los DEST.

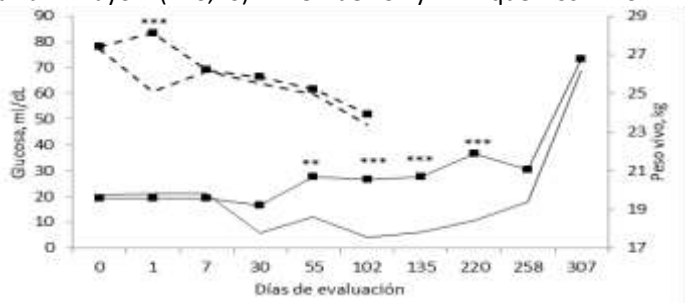


Figura 1. Evolución de la glucosa sanguínea (mg/dL) de DEST (----) y MTR (--■--) en 1° eje. Evolución del PV de DEST (—) y MTR (–■–) en el 2° eje. **: *P*<0,05, ***: *P*<0,01.

Tabla 1. Evaluación de 3 indicadores sanguíneos, en diferentes momentos de chivitas destetadas y no destetadas. Medias y error estándar (**EE**).

Variables	Días	DEST	MTR	EE	*P*-Valor		
					MD	E	MD*E
Cortisol, µg/dL	0	0,92	1,28	0,13	0,09	0,50	0,40
	1	0,90	2,22	0,40	0,05	0,26	0,26
	7	1,22	1,02	0,18	0,45	0,70	0,61
	30	1,20	2,11	0,31	0,07	0,33	0,73
Proteínas, g/dL	0	6,38	6,37	0,11	0,92	0,35	0,14
	1[a]	6,64	6,41	0,09	0,11	0,25	0,28
	7	6,28	6,35	0,17	0,79	0,59	0,51
	30	6,03	6,57	0,17	0,06	0,68	0,89
Urea, ug/dL	0	41,3	45,5	1,31	0,06	0,35	0,16
	1	48,5	35,0	1,42	<0,01	<0,01	0,02
	7	52,3	37,0	4,64	0,03	0,23	0,27
	30	48,7	55,5	2,29	0,07	0,06	0,58

[a] Medias ajustada por la proteína sérica inicial, DEST: chivitas destetadas, MTR: Chivitas manejadas tradicionalmente sin destetar,

Conclusiones

El destete a corral tuvo un efecto negativo sobre los índices productivos de las chivitas y provocó una disminución de los niveles de GL y aumento en los niveles de U al día 1. Por otro lado, el CO y PR se comportaron diferentes a experiencias anteriores debido a factores externos relacionados con la extracción de sangre.

Bibliografía

Ceballos D *et al*. (2022). a, Rev, Arg, Prod, Anim, Vol 42 Supl, 1: 278.

Ceballos D *et al*. (2022).b, Rev, Arg, Prod, Anim, Vol 40 Supl, 1: 72.

BAE 22 Efecto del descole sobre la respuesta inmunológica a la vacunación en corderas de raza texel

Apóstolo R[1]*, Villa M[1], Ceballos D[1], Romera SA[2]
[1]EEA INTA Esquel-Chubut. Chacabuco 513, CP 9200, [2] IVIT-CICVyA-INTA Castelar
*E-mail: apostolo.romina@inta.gob.ar

Effect of tail cutting on the immune response to vaccination in Texel breed lambs

Introducción

Es habitual en los sistemas de producción extensiva que se lleven a cabo prácticas de manejo generadoras de estrés (castración, descole, destete) de manera simultánea con la vacunación contra enfermedades prevalentes. Este manejo puede interferir en la capacidad de respuesta inmunológica (Odeón y Romera, 2017). En Patagonia, el descole de corderos entre los 2-4 meses de edad es una práctica rutinaria que es acompañada con la vacunación contra enfermedades clostridiales. Este trabajo tiene como objetivo evaluar el efecto de diferentes métodos de descole con y sin uso de analgesia sobre la respuesta inmunológica humoral cuando se aplica de manera simultánea con la vacunación.

Materiales y Métodos

El ensayo se desarrolló en el Campo Experimental Agroforestal INTA Trevelin. Se utilizaron 36 corderas Texel, al inicio de la experiencia (Día 0; 16/12/20) se conformaron 3 grupos: 1) control sin descolar **(T**, n=12) de 19,5 ± 3,1 PV y 56,6 ± 6,6 días de edad, 2) descolado con pinza caliente (**PC**, n=12) de 18,6 ± 4,0 PV y 58,4 ± 7,6 días de edad y 3) descolado con goma (**G**, n=12) de 19,0 ± 3,7 PV y 59,9 ± 8,0 días de edad. Previo a la aplicación de los tratamientos a todas las corderas se les extrajo sangre de vena yugular y se les aplicó la primera dosis (5ml) de vacuna contra Complejo Respiratorio Bovino (Providean© Respiratorio 5, Tecnovax). La elección de la misma estuvo fundada en que se contaba con el test de ELISA indirecto (Parreño *et al.*, 2010) para determinación de anticuerpos totales contra Herpes Virus Bovino tipo 1 (BoHV1). Luego, a 6 corderas por grupo se les administró por vía intramuscular meglumina de flunixin (1,5mg/kg, Fluximin®, Brouwer) y a posteriori se descolaron los animales de los grupos PC y G. Post tratamiento las corderas regresaron con sus madres y se manejaron al pie de las mismas hasta el día 38 de la experiencia, luego fueron destetadas. A los 21 días se les aplicó la segunda dosis de la vacuna. Se les extrajo sangre de vena yugular el día 1, 7, 21, 43 y 92. De las muestras de sangre se obtuvo el suero que fue congelado (-20°C) hasta su procesamiento. En las muestras de los días 0, 1 y 7 se determinó concentración de cortisol mediante quimioluminiscencia (**Cort**, µg/dL) y en las de los días 0, 21, 43 y 92 se cuantificaron anticuerpos totales (**Ac**, Log10) contra BoHV1. Las variables fueron analizadas con un DCA. En el modelo de análisis de uso como efectos fijos del método de decole (**M**), aplicación de analgesia (**A)** y su interacción (**M*A**), con un nivel de significancia del 5%. Se utilizó el procedimiento MIXED de SAS.

Resultados y Discusión

No se observaron diferencias (*P*>0,05) en los títulos de Ac entre corderas descoladas y no descoladas debido al método (Figura 1). El descole con PC generó un aumento (*P*<0,01) de Cort al día 1 como consecuencia del dolor agudo, pero esto no afecto la capacidad de respuesta inmunológica humoral frente a la vacunación. El uso de analgesia aplicada al momento del descole no afectó los niveles de Cort (*P*>0,05) y tampoco los de Ac entre corderas descoladas y no descoladas (*P*>0,05) (Figura 2).

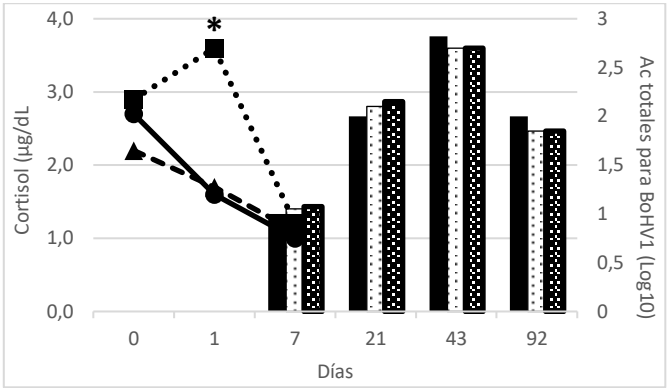


Figura 1. Evolución de la concentración de cortisol en corderas sin descolar (-●-), descoladas con pinza caliente (..■..) y descoladas con goma (--▲--) en el eje principal. Evolución de la concentración de anticuerpos totales contra Herpes Virus Bovino tipo 1 sérico en corderas sin descolar (■), descoladas con pinza caliente (▩) y descoladas con goma (▩) en el eje secundario. (*: *P*<0,01).

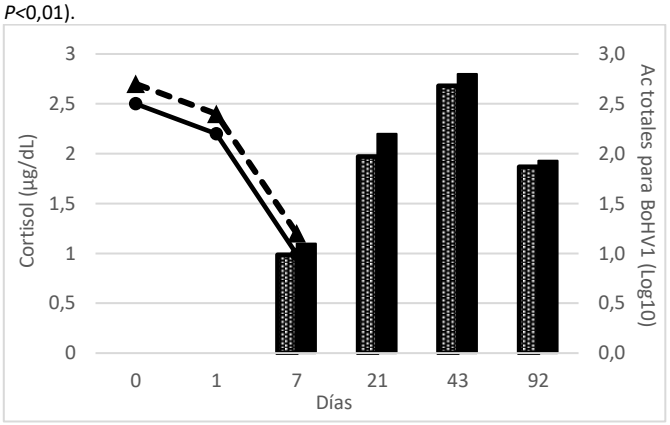


Figura 2. Evolución de la concentración cortisol en corderas descolados con (-●-) y sin uso (--▲--) uso de analgesia en el eje principal. Evolución de la concentración de anticuerpos totales contra Herpes Virus Bovino tipo 1 sérico en corderas con (■) y sin uso (▩) de analgesia en el eje secundario.

Conclusión

La capacidad de respuesta inmunológica humoral frente a la aplicación de una vacuna no se ve afectada cuando se aplica de manera simultánea con la práctica de descole en corderas de entre 2-4 meses.

Bibliografía

Odeon M, Romera SA (2017). *Rev. Vet.* **28**(1), 69-77.

Parreño V, Romera SA, Makek L, Rodriguez, D, Malacari D, Maidana S, Compaired D, Combessies G, Vena MM, Garaicoechea L, Wigdorovitz A, Marangunich L, Fernandez F (2010)**.** *J Virol Methods*. **169**, 143-53.

BAE 23 Efecto de condiciones climáticas invernales sobre bioindicadores de estrés en bovinos de recría. 2° año

Apóstolo R*, Martínez Stanziola JP, Villa M, Ceballos D
EEA INTA Esquel-Chubut. Chacabuco 513, CP 9200.
*E-mail: apostolo.romina@inta.gob.ar

Effect of winter weather conditions on stress bioindicators in rearing cattle. 2nd year evaluation

Introducción

En climas fríos, esta descripto que la acción del viento, las precipitaciones y la humedad afectan los requerimientos de los animales (NRC, 1985), sin embargo, son escasos los trabajos que se focalizan sobre bioindicadores de estrés bajo estas condiciones climática (Apostolo *et al.*, 2022). En la Patagonia, no está difundido el uso de instalaciones que mitiguen el efecto de estas condiciones. Esto quizás como consecuencia de no valorizar las condiciones climáticas invernales y las mermas productivas que puede generar como un problema. En este trabajo se propuso evaluar el efecto de las condiciones climáticas invernales sobre indicadores sanguíneos de estrés.

Materiales y Métodos

La experiencia se desarrolló en el Campo Experimental Agroforestal de INTA EEA Esquel. Se trabajó con 36 terneros de raza Hereford de 211,4 ± 20,3 kg de PV. Al inicio se conformaron 12 grupos (3 animales/corral) en 6 categorías de PV. A cada categoría se le asignaron 2 tratamientos: Reparo (**R**) y Aire libre (**AL**). Los corrales donde se alojaron desde el 30/6/2021 (Día 0) tenían una superficie de 45,0 m^2 (4,5 m de frente x 10,0 m de largo), una ubicación en sentido norte-sur, de manera que los vientos prevalentes impactaban desde el oeste. Seis corrales, donde se alojaron los terneros **R**, contaron con techo de 18,0 m^2 (4,5 m de frente, 4,0 m de largo y 2,0 m de alto en la zona más baja y 2,5 m en la zona más alta) y pared construida con madera en la cara oeste (4,5 m de largo y 2,0 m de alto). Se seleccionó al azar un ternero por corral y se extrajo sangre de la vena yugular al día 0 y se repitió a los 15, 21, 46 y 70 días. En forma inmediata posterior al sangrado se determinó la glucosa sanguínea (**Glu**, mg/dL) mediante el uso de un glucómetro portátil (Accu-Chek® Performa, modelo NC), el resto de las muestras fueron almacenadas en tubos de vidrio de 10 ml y luego centrifugadas a 2000 rpm para la obtención del suero. Sobre el suero se determinó la concentración de proteínas séricas totales por refractometría (**Prot**, g/dL) y concentración de cortisol mediante quimioluminiscencia (**Cort**, µg/dL). Los momentos del sangrado fueron 24 hs posteriores a alguno de los siguientes eventos climáticos: 10 mm de precipitaciones en 24 hs; 5 días consecutivos de precipitaciones sin importar la cantidad; presencia de lluvia y viento > 16 km/h en 24 hs o 5 días consecutivos de temperaturas menores a 0°C. Para esto se tuvieron en cuenta los datos registrados por una estación meteorológica adyacente a los corrales (DAZA® DZ-WT1081). La dieta estuvo compuesta por 25% de un alimento comercial (CONVERTIR, 17,5% de PB y 2,7 Mcal EM/kgMs) y 75% de heno de pastura (7,6% de PB y 2,75 Mcal EM/kgMS) ofrecida diariamente en promedio a razón de 2,5% de su PV. Los resultados fueron analizados como un diseño en DBCA como medidas repetidas en el tiempo donde se consideraron efecto fijo del reparo (**R**), días de evaluación (**D**) y su interacción (**R*D**), con un nivel de significancia del 5%. Se utilizó el procedimiento MIXED de SAS.

Resultados y Discusión

No se observaron diferencias (P>0,05) en Glu, Prot y Cort (Tabla 1) debido al tratamiento. En el caso del Cort, se observó una tendencia en la interacción entre tratamiento y los días de evaluación, donde el día 46 los teneros R presentaron menor (P<0,10) Cort que los AL, mientras que a los 70 días la determinación de Cort fue mayor (P<0,05). Este resultado hacia el final del ensayo fue similar a lo reportado por el trabajo anterior (Apostolo *et al.*, 2022), donde se hipotetizó sobre el efecto del techo en el oreo del corral ante días consecutivos con heladas. En este trabajo a los 46 y 70 días, los sangrados se realizaron luego de precipitaciones de 21,6 y 21,3 mm en 24 hs respectivamente. En Glu y Prot se observaron efecto de días de evaluación (P<0,01) pero no del tratamiento.

Tabla 1. Evaluación de Cortisol, Proteína y Glucosa en suero de terneros alojados en corrales al aire libre y con reparo durante 70 días. Media y Error estándar de la media.

Variables	Días	Reparo		EEM	*P-valor*		
		Aire Libre	Reparo		R	D	R*D
Cortisol, µg/dL	0	1,2	1,3	0,03	0,52	0,79	0,11
	15	0,8	1,3				
	21	1,2	1,2				
	46	1,8	1,1*				
	70	0,8	1,7**				
Proteinas, g/dL	0	6,2	6,3	0,09	0,52	<0,01	0,73
	15	5,6	5,7				
	21	6,0	6,0				
	46	6,2	6,1				
	70	6,9	7,0				
Glucosa, µg/dL	0	68,2	64,5	2,38	0,48	<0,01	0,46
	15	65,2	70,3				
	21	80,8	78,0				
	46	79,2	82,0				
	70	83,2	82,0				

R: efecto fijo del reparo; D: efecto fijo del día; R*D: interacción. EEM: error estándar de la media. *: P<0,10; **: P<0,05.

Conclusión

La presencia de reparo no modificó los niveles de glucosa y proteína sanguínea. Quizás el reparo impidió el oreo correcto de los corrales afectando en un momento los niveles de cortisol. Sería conveniente debido a la naturaleza del estresor, evaluar indicadores crónicos de estrés.

Bibliografía

Apóstolo R, Martínez Stanziola JP, Villa M, Raso M, Ceballos D (2022) Rev Arg de Prod Anim 42(1):70
NRC (1985). National Research Council.

BAE 24 Efecto del reparo invernal sobre indicadores productivos en la recría de terneros en Chubut

Apóstolo R*, Martínez Stanziola JP, Ceballos D
EEA INTA Esquel-Chubut. Chacabuco 513, CP 9200.
*E-mail: apostolo.romina@inta.gob.ar

Effect of winter repair on productive indicators in calf rearing in Chubut

Introducción

En la zona de cordillera de la Patagonia, además de las temperaturas bajas durante el período invernal se concentran las precipitaciones, lo que favorece la formación de barro. El barro disminuye el consumo de alimento, reduce la GDP y aumenta el índice de conversión alimenticia (NRC, 1981). En general, no se ha difundido el uso de instalaciones que mitiguen el efecto de estas condiciones. Este trabajo se propone evaluar el uso de reparos, como medida de protección de las condiciones climáticas invernales, y su efecto sobre indicadores productivos de una recría bovina.

Materiales y Métodos

La experiencia se desarrolló en al Campo Experimental de INTA EEA Esquel desde el 30/6/22 al 8/9/22 durante 70 días. Se trabajó con 36 terneros de raza Hereford. Al inicio se conformaron 2 grupos de animales en función al PV, uno de animales chicos (195,6 ± 12,7 kg PV) y otro de animales grandes (227,3 ±12,3 kg PV). A cada grupo se le asignaron 2 tratamientos: Reparo (**R**) y Aire libre (**AL**). Luego, cada tratamiento se dividió en 3 lotes de 3 animales cada uno. Los corrales donde se alojaron tenían una superficie de 45,0 m^2 (4,5 m x 10,0 m), una ubicación en sentido norte-sur, de manera que los vientos prevalentes impactaban desde el oeste. Seis corrales, donde se alojaron los terneros del tratamiento R, contaron con techo de 18,0 m^2 (4,5 m x 4,0 m y 2,0 m de alto en la zona más baja y 2,5 m en la zona más alta) y pared construida con madera en la cara oeste (4,5 m de largo y 2,0 m de alto). La alimentación comenzó desde el encierre con el acostumbramiento a la nueva dieta compuesta por 25% de un alimento comercial (CONVERTIR, 17,5% de PB y 2,7 Mcal EM/kg Ms) y 75% de heno de pastura (7,6% de PB y 2,75Mcal EM/kg MS). A los 23 días del encierre se llegó a la dieta final compuesta por 75% del alimento comercial y 25% del heno de pastura. Los animales fueron alimentados diariamente ofreciendo en 2,5% de su PV. Los terneros se pesaron el 30/6/2022 (Día 0) y luego a los 21, 46 y 70, posteriores. El consumo de materia seca total por corral se estimó con oferta y rechazo diario. La ganancia diaria de peso, fue obtenida entre el PV inicial y final de cada periodo y los días de ensayo. La conversión alimenticia (CA, kgMS/kgPV) fue calculada como el cociente entre consumo de materia seca total y la GPV promedio de cada corral. Los datos meteorológicos fueron registrados por una estación ubicada en los corrales (DAZA® DZ-WT1081). Se midió la profundidad de barro (Brr, cm) mediante el uso de una regla en 10 puntos en cada corral con una frecuencia semanal. Los resultados fueron analizados como un diseño bloques completamente aleatorizados con efecto fijo de tipo del reparo. Para el análisis se usó el procedimiento MIXED de paquete estadístico de SAS.

Resultados y Discusión

Al día 0 y 21 no se observaron diferencias en el PV y CA (*P*>0,05*)* entre los animales R y AL (Figura 1) y la profundidad de barro en los corrales R y AL (Figura 2). Entre los días 23 y 24 de la experiencia se produjo una nevada de aproximadamente 60 cm. Debido a esta inclemencia climática, desde el día 24 al 34, el ensayo fue suspendido. Luego fueron alojados en sus respectivos corrales, pero hasta el día 60, los animales AL pasaban el día en los corrales del ensayo, eran alimentados y a la tarde (16 hs) eran soltados en un corral contiguo sin reparo de 216m (54x4m). Este manejo fue debido a que los animales no contaban con espacio para echarse por el excesivo nivel de barro en los corrales. Quizás por estos recaudos tendientes a mantener el bienestar de los animales no se observaron diferencias (*P*>0,05) aun cuando las precipitaciones y profundidad de barro fueron superiores a trabajo previos (Apóstolo *et al.*, 2022). Sin embargo, hacia el final de la experiencia los terneros R fueron un 51% más (*P*<0,05) eficientes que los AL. Esta respuesta fue debido a que los terneros R presentaron 11,3 kg de PV más (*P*<0,05) que los AL (Figura 1) con similar consumo de alimento. Al final de la experiencia se mantuvieron las diferencias en cuanto a la profundidad de barro entre los corrales con R y AL (*P*<0,01) (Figura 2).

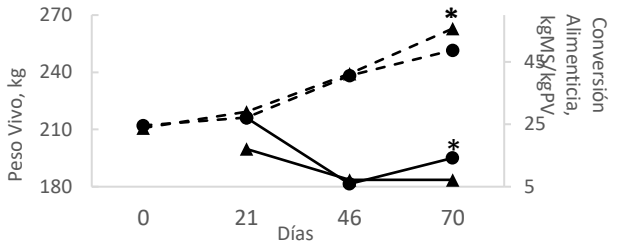


Figura 1. Evolución del peso vivo de los terneros con reparo (--▲--**)** y al aire libre (--●--) en el eje principal (*: *P*<0,05). Evolución de la conversión alimenticia de los terneros con reparo (–▲–) y al aire libre (–●–) en el eje secundario (*: *P*<0,05).

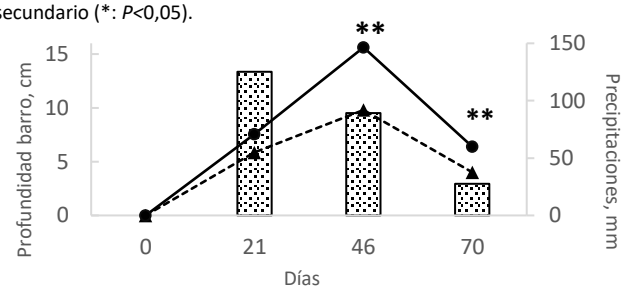


Figura 2. Profundidad del barro en los corrales con reparo (--▲--**)** y al aire libre (—●—) en el eje principal (**: *P*<0,01). Precipitación acumulada semanalmente, mm en el eje secundario.

Conclusión

El uso de reparo disminuyó la formación de barro generada por la presencia de precipitaciones principalmente en forma de nieve y mejoró los índices productivos hacia el final del ensayo. Durante ese periodo, los animales al aire libre tuvieron un aumento de los requerimientos de mantenimiento por la permanencia de las diferencias en la profundidad del barro que afectó la conversión alimenticia.

Bibliografía

Apostolo R, Martinez Stanziola JP, Ceballos D (2022). Rev. Arg. Prod. An. An. 42(1):69.
NRC (1981). National Research Council.

BAE 25 Evaluación del comportamiento post descole como indicador de estrés agudo en corderas de raza Texel

Apostolo R*, Ceballos D, Villa M, Tracaman J
INTA Esquel-Chubut. Chacabuco 513, CP 9200.
*E-mail: apostolo.romina@inta.gob.ar

Evaluation of subsequent tail cutting behavior as an indicator of acute stress in Texel breed lambs

Introducción

El corte de cola de corderos es una práctica de manejo rutinaria que genera estrés en los animales. Existen estudios sobre indicadores productivos (Ceballos *et al., 2019*) y sanguíneos (Apóstolo *et al., 2020*) de estrés, sin embargo, son escasos los trabajos sobre indicadores comportamentales en esta especie. Estos resultan en parámetros económicos y poco invasivos tanto para complementar como para evaluar de manera práctica estándares de bienestar animal. El objetivo de este trabajo fue evaluar las respuestas conductuales frente a diferentes métodos de descole en corderas.

Materiales y Métodos

Se trabajó en el Campo Experimental Agroforestal INTA Trevelin durante diciembre del 2020. Se utilizaron 36 corderas Texel. Se conformaron 3 grupos: 1) control sin descolar **(SD**, n=12) de 19,5 ± 3,1 PV y 56,6 ± 6,6 días de edad, 2) descolado con pinza caliente (**PC**, n=12) de 19,0 ± 3,7 PV y 60,2 ± 8 días de edad y 3) descolado con goma (**G**, n=12) de 19,0 ± 3,7 PV y 59,9 ± 8 días de edad. A 6 corderas por grupo se les administró por vía intramuscular meglumina de flunixin (1,5mg/kg, Fluximin®, Brouwer) y a posterior se descolaron los animales de los grupos PC y G. Luego cada grupo fue alojado junto con sus madres en 6 corrales de 20 m^2 (5mx4m) cada uno. Se registró el comportamiento individual de las corderas durante 120 minutos, en intervalos de 1 minuto por corral (20 observaciones x animal x corral) indicando si estaban: echadas normal (con esternon apoyado en suelo); echadas de lateral (con 1 o ambas patas extendidas); paradas normal; paradas anormal (con las extremidades abiertas); caminaban; mamaban o intentaban mamar; comian el pasto presente en la superficie del corral; se echaban; se paraban y si estaban inquietas (se echaban/paraban y se volvían a parar/echar dentro del minuto de observación). Para el análisis de la variable tiempo transcurrido desde la aplicación del tratamiento, se trabajó con 4 períodos de 30 minutos cada uno (0-30, 31-60, 61-90 y 91-120). La asociación entre los diferentes comportamientos observados y los métodos de descole, el uso de analgesia y el tiempo trascurrido desde la aplicación de la práctica se analizó mediante prueba Chi^2 con un nivel de confianza del 95%. Ante la existencia de asociación entre las variables se utilizó para cada variable Regresión Logística a partir de los odds-ratio con un intervalo de confianza del 95% junto al p-valor del test de Wald. Se utilizó el programa Statistix® versión 8 (Statistix for Windows, 1985-2003).

Resultados y Discusión

De los 705 comportamientos registrados: 66% (465) fue echado normal; 9,9% (70) parado normal; 9,4% (66) comer; 4,4% (31) inquieto; 3,1% (22) mamar o intentar mamar; 2,1% (15) pararse; 1,7% (12) echarse; 1,7% (12) caminar; 1% (7) parado anormal, 0,4% (3) echado anormal y 0,3%(2) comportamiento social. No hubo asociación entre los diferentes comportamientos observados y los diferentes métodos de descole aplicados (*P*>0,05). Los comportamientos observados estuvieron asociados al uso o no de analgesia (*P*<0,0001). Se observó asociación entre comer y el no uso de analgesia (*P*<0,0001) (Figura 1), esto quizás como un comportamiento activo de inquietud frente al dolor ya que el forraje disponible no era de calidad La variable comportamiento estuvo asociada al tiempo transcurrido desde la aplicación de la práctica (*P*<0,0001). Se observó menor frecuencia del comportamiento de estar echado (*P*<0,0001) dentro de la primer media hora post tratamiento y mayor entre los 30 y 90 minutos. Tanto para el comportamiento estar parado (*P*=0,0468) como el de comer (*P*=0,0007), se observó menor frecuencia de los mismos durante los 30-60 minutos. El estar inquieto se observó una mayor frecuencia (*P*=0,0051) dentro de los primeros 30 minutos posteriores a la práctica (Figura 2).

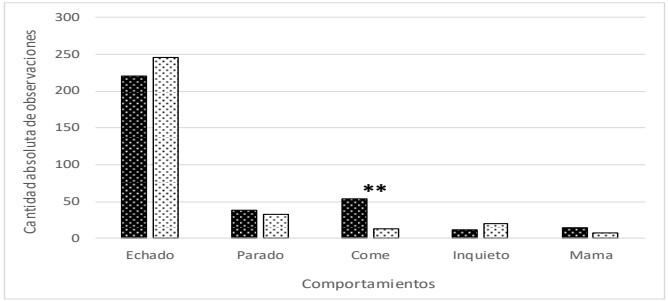


Figura 1. Distribución de los comportamientos observados según el uso ( ) o no de analgesia ( ) durante de la práctica de descole. (**P*<0,01)

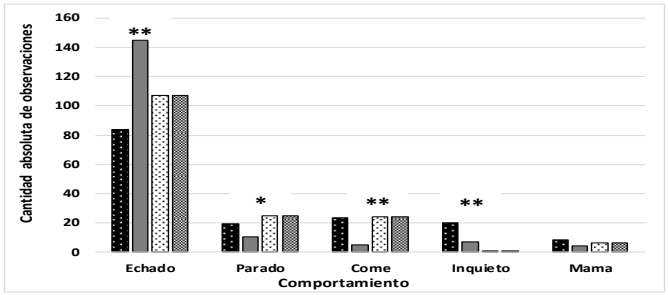


Figura 2. Distribución de los comportamientos observados según el tiempo trascurrido (minutos) post aplicación del tratamiento de descole 0-30 ( ), 31-60 ( ), 61-90 ( ) y 91-120 ( ) durante de la práctica de descole. (**P*<0,05; ***P*<0,01)

Conclusión

El uso de analgesia generó menor frecuencia de comportamientos activos de inquietud en los primeros 30 minutos posteriores a la práctica. Las respuestas conductuales pueden ser utilizadas como indicadores de estrés en el descole de corderos.

Bibliografía

Apóstolo R, Ceballos D, Villa M, Tracaman J (2020). Rev. Arg. Prod. An. 40(1): 293

Ceballos D, Villa M, Apostolo R, Tracaman J (2019). Anuario Merino 1:52-55.

BAE 26 Velocidad de fuga y reactividad al ordeñe de vacas primíparas en un sistema de ordeñe voluntario

Morales-Piñeyrúa JT[1]*, Damián JP[2], Pla M[1], Banchero G[1], Sant`Anna AC[3]
[1]INIA La Estanzuela, Uruguay; [2]Facultad de Veterinaria, UdelaR, Uruguay; [3]Instituto de Ciencias Biológicas, UFJF, Brasil
*E-mail: jmorales@inia.org.uy

Flight speed and milking reactivity of primiparous cows to an automatic milking system

Introducción

Cuando las vacas primíparas son introducidas por primera vez a un sistema de ordeñe responden demostrando comportamientos relacionados a agitación, como pasos y patadas. Estas respuestas varían de forma individual, por lo tanto, podrían estar relacionadas con el temperamento del animal (Burdick *et al*., 2011). La velocidad de fuga (VF) es una prueba comúnmente utilizada para evaluar el temperamento en bovinos. El objetivo de este trabajo fue determinar la relación entre la VF de vacas primíparas Holando y los comportamientos exhibidos durante los primeros ordeñes en un sistema de ordeñe voluntario (SOV).

Materiales y Métodos

En la Unidad experimental de Lechería de INIA La Estanzuela, treinta y cuatro vacas primíparas Holando fueron evaluadas con la prueba VF, luego del ordeñe de la tarde, a los 8, 40, 70 y 190 días posparto. Con el promedio de las 4 mediciones, y utilizando los extremos de la distribución de datos, se clasificaron los animales en calmos (VF ≤ 0,70, n=13) y reactivos (VF ≥ 0,94, n=11). Desde el día 1 de ingresada la vaca al SOV hasta el día 7 posparto, se registraron una vez al día, el número de pasos y patadas durante la colocación de pezoneras y ordeñe. La cantidad de patadas fue transformada con una escala log (log x+2) para su análisis estadístico. Se utilizaron modelos generalizados mixtos, donde se consideró efectos fijos a: temperamento (calmas o reactivas), día de evaluación y sus interacciones. Para analizar las diferencias entre medias se aplicó el test de Tukey con una significancia estadística de $\alpha \leq 0,05$.

Resultados y Discusión

La cantidad de pasos fue mayor para las vacas calmas (10,8 ± 0,7) comparadas a las reactivas (4,8 ± 1,0) (*P*=0,0004), se observó también una interacción entre VF y días posparto (*P*=0,01). A partir del día 4 posparto las vacas calmas presentaron mayor cantidad de pasos que las reactivas (Figura 1). Este resultado difiere a lo reportado por Marçal-Pedroza *et al.* (2020) en sistemas convencionales con vacas primíparas F1 Holando x Gir, en donde las que presentaron mayores VF también presentaron más cantidad de pasos en el ordeñe.

Por el contrario, la cantidad de patadas totales no fue diferente entre vacas calmas *vs* reactivas, pero si en el tiempo (*P*<0,0001), disminuyendo hasta el día 5, y luego manteniéndose (Figura 2). Los comportamientos exhibidos por las vacas primíparas cuando son introducidas por primera vez a un sistema de ordeñe disminuyen en frecuencia con el tiempo, a medida que el animal se adapta al sistema (Eicher *et al.*, 2007). En los SOV se ha reportado que en menos de 24 horas los pasos y patadas disminuirían, manteniéndose constante luego (Jacobs y Siegford, 2012), lo cual es similar a los que observamos en este estudio para las patadas. Sutherland y Dowling (2014) evaluando vacas Holando primíparas en un sistema convencional no observaron relación de VF con pasos y patadas en la primera semana de lactación. El sistema de ordeñe convencional (que implica la presencia del ordeñador) y/o las distintas razas (cruzas con Zebu *vs.* ganado Holando puro) estudiadas pudieron haber influido en esas diferencias entre trabajos.

Conclusiones

El temperamento de vacas primíparas Holando evaluado por la prueba de VF afectó la cantidad de pasos durante los primeros ordeñes en un SOV, sin efectos en la cantidad de patadas. En el presente trabajo, los resultados indicarían que las vacas reactivas se adaptan al ordeñe de manera más rápida que las calmas.

Agradecimientos

Agradecemos a Juan Negrin y Jacquelin Santa Cruz por la ayuda en la recolección de los datos. El trabajo fue realizado con la financiación de la ANII y del INIA.

Bibliografía

Burdick NC *et al.* (2011). Int J Zool, 1- 9.
Eicher SD *et al.* (2007). J Dairy Res, **74**, 417-424
Jacobs JA *et al.* (2012). J Dairy Sci, **95**, 1575-1584.
Marçal-Pedroza MG *et al.* (2020). Appl Anim Behav Sci, **222,** 10488.
Sutherland MA *et al.* (2014). JVBC, **9**, 30-33.

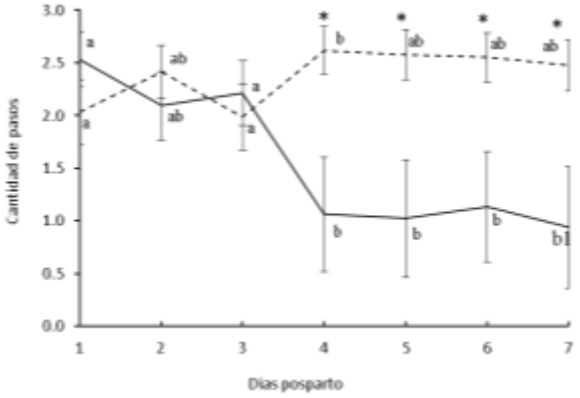


Figura 1. Cantidad de pasos realizados por vacas primíparas Holando durante los primeros 7 días posparto en un SOV según clasificación por la prueba VF (vacas calmas: línea discontinua; reactivas: línea continua). Diferencias entre días son indicadas con diferentes letras, y diferencias entre clasificación (calma y reactiva) dentro del mismo día con * (*P*≤0,05).

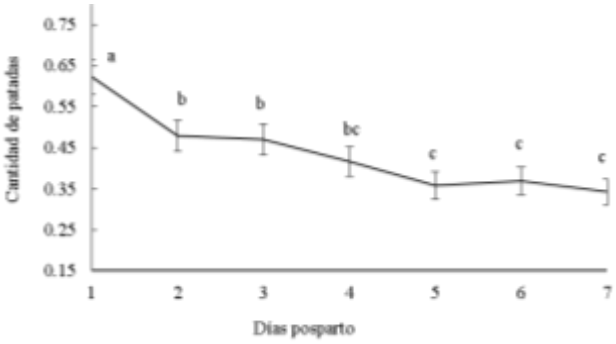


Figura 2. Cantidad de patadas (en logx+2) realizadas por vacas primíparas Holando durante los primeros 7 días posparto en un SOV. Diferencias entre días son indicadas con diferentes letras (*P*≤0,05).

BAE 27 Limitaciones del bienestar animal detectados por profesionales en las principales cadenas productivas de Argentina

Romera S[1]*, Martínez G[2], Munilla E[3], Vittone S[3], Suarez V[2], Odeón M[4], Ceballos D[5], Apóstolo R[5]

[1]INTA Inst de Virología, [2]INTA EEA Salta, [3] INTA EEA C del Uruguay, [4] IFAB, INTA-CONICET Bariloche, [5] INTA EEA Esquel

*E-mail: romera.alejandra@inta.gob.ar

Limitations of animal welfare detected by professionals in the main productive chains of Argentina

Introducción

En Argentina si bien existen protocolos de bienestar animal con indicadores hay poca bibliografía de caracterización de los puntos críticos en las diferentes producciones vinculados al bienestar animal. Es importante evaluar el estado de bienestar utilizando la perspectiva del modelo de los 5 dominios Mellor, D. J., *et al.* (2020), con el fin de identificar las limitantes que permitan abordar distintas estrategias de mejora y establecer criterios básicos para el cumplimiento de los estándares de bienestar de los animales de producción. El objetivo de este estudio fue investigar las limitantes del bienestar en los animales de producción según la percepción de los profesionales de las ciencias veterinarias y afines en Argentina.

Materiales y Métodos

Durante el mes de marzo de 2023 se realizó una encuesta global de detección de limitantes que afectan el bienestar animal desde el enfoque del modelo de los 5 dominios: nutrición, ambiente, salud, comportamiento y estado mental (Mellor 2016, 2020). La encuesta se diseñó en formato digital y se puso a disposición, mediante diferentes canales web, para ser completada por la población objetivo dedicada a la producción de aves, cerdos, bovinos, ovinos y camélidos. La misma permaneció abierta por 30 días. A los expertos se les consultó como valorizaba cada uno de estos dominios en función de la especie con la que trabajaba. Para cada uno de los dominios se les dio la posibilidad de elección de una o más opciones, que contemplaban desde la no existencia de limitante hasta situaciones que ponían en riesgo la vida de los animales. A su vez, los profesionales consultados contaron con la posibilidad de incluir otra no considerada. También se indagó sobre las prácticas de enriquecimiento ambiental y la principal causa de falta de bienestar animal en los sistemas productivos. Los resultados fueron analizados mediante el programa Excel del Paquete Office 2016.

Resultados y Discusión

En la tabla 1 se presentan los resultados obtenidos en función de las respuestas de 93 encuestados. A pesar de que la encuesta incluyo varias especies productivas, las 62/93 respuestas están vinculadas a la producción de bovinos (66,6%). El principal condicionamiento en el dominio nutrición se debió a situaciones de subalimentación, en lo relativo al ambiente la falta de protección al frío/calor, en cuanto a la salud lo referido a problemas vinculados con la alimentación mientras que a nivel de comportamiento la conducta anormal con mayor frecuencia detectada fue la vinculada con la agresión. En lo que se refiere al estado mental, sólo el 13% de los encuestados lo valorizó como negativo. A su vez, se indagó respecto de cuál es la principal causa de falta de bienestar animal en los sistemas productivos y el 42% consideró que esto se debería a la falta de capacitación y a la visualización de la importancia del bienestar, el 24% a los manejos vinculados con el tradicionalismo, el 13% a la falta de previsibilidad de las condiciones para garantizar la disponibilidad de alimentos, el 12% a las características de los sistemas de producción y el 9% a las condiciones de las instalaciones y el manejo pre faena. En cuanto a la percepción del grado de interés de los distintos actores sobre la condición en la que están produciendo, considerando la percepción de los ambientalistas, proteccionistas y consumidores, el 65% lo relacionó con un interés medio y alto, y solo el 7,4% apreció que no hay interés en la consideración social.

Tabla 1. Resultados compilados según dominio y problemática detectada.

Limitante (L)	Nutrición	Ambiente	Salud	Comportamiento
Ninguna	25%	30%	18%	63%
L1	28%	38%	15%	12%
L2	4%	13%	7%	3%
L3	22%	15%	16%	3%
L4	21%	4%	13%	14%
L5			7%	5%
L6			11%	
L7			13%	

Nutrición: L1: subalimentación, L2: sobrealimentación, L3: calidad, L4: disponibilidad.
Ambiente: L1: sin protección frío/calor, L2: espacio insuficiente, L3= barro/deyecciones en el suelo, L4: olores/partículas en el aire.
Salud: L1: sin planes sanitarios, L2: sin tratamientos sanitarios, L3: asociados a la nutrición, L4: enfermedades infecciosas, L5: parasitosis, L6: prácticas estresantes, L7: entorno.
Comportamiento: L1: ingestivo alterado/alimentario, consumo alterado, L2: sexual, patrón alterado, L4: agonístico, agresivo,
Estado mental/afectivo: L3: miedo, L5 depresión.

Con respecto al estado afectivo mental de los animales se pregunto cómo cada encuestado lo valorizaba en los sistemas donde participa en base a la puntuación que otorgo a los otros dominios y el 84,4% lo calificó como positivo.

Conclusiones

La principal causa reportada de falta de bienestar animal en los sistemas productivos fue el ambiente y en segundo lugar la nutrición. La identificación de problemas vinculados a los dominios de Nutrición, Ambiente y Salud, pero no al comportamiento y estado mental denota que existe la identificación de problemas, pero en menor medida la respuesta comportamental y mental que poseen los animales. Es necesario fortalecer la visualización por parte de los profesionales sobre la percepción de los animales del medio donde se encuentran: patrones de comportamiento, vínculo con las personas y manifestación de placer, calma, etc. A futuro, será importante ampliar el concepto de estado más allá de una condición positiva o negativa.

Bibliografía

Mellor DJ (2016). Animals 2016, Vol. 6, Page 21, 6(3), 21.

Mellor DJ *et al.* (2020). Animals, 10(10), 1870.

NA 1 Producción de metano entérico con distintas fuentes de nitrógeno en un sistema RUSITEC

Feksa Frasson M[1]*, Britos A[2], Cajarville C[2], Jaurena G[1]
[1]Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía, Departamento de Producción Animal.
[2]Universidad de la República, Facultad de Veterinaria, Uruguay.
*E-mail: mffrasson@agro.uba.ar , gjaurena@agro.uba.ar

Enteric methane production with different nitrogen sources in a RUSITEC system

Introducción

La producción de metano (**CH_4**) entérico tiene importantes consecuencias sobre el ambiente y es altamente dependiente de las características de la dieta. El aporte de nitrógeno en la dieta tiene drásticas consecuencias sobre el ambiente ruminal, la eficacia del proceso de digestión ruminal, la síntesis de proteína microbiana y el aporte de proteína metabolizable para el animal. Sin embargo, no hay consenso sobre las consecuencias de la emisión de CH_4 entérico. Por otro lado, los nitratos son aceptores de H_2 por lo que se encuentran entre las alternativas promisorias para reducir las emisiones de CH_4. El objetivo fue evaluar el impacto de la fuente de N sobre la producción de CH_4 para dietas basadas forrajes.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en el Inst. de Producción Animal Veterinaria (IPAV – Univ. de la República, Uruguay). Los sustratos experimentales fueron un Testigo (*Paspalum notatum)*, y dos tratamientos isonitrogenados, agregando Urea (agregado de 0,9% -base seca- de urea), o KNO_3 (agregado de 3,2% de KNO_3; Tabla 1). El estudio se realizó en un equipo RUSITEC (Czerkawski y Breckenridge, 1977) provisto de 6 unidades de fermentación (volumen 900 ml). Cada unidad de fermentación recibió una bolsa de nylon (R510, ANKOM Technology, Macedon NY, EE. UU.) con 10 g MS de sustrato de las dietas evaluadas, donde cada bolsa fue reemplazada a cada 48 h.

Los sustratos se incubaron en duplicado en 3 corridas independientes (periodos/bloques), cada uno consistió en 6 días para equilibrar el sistema y 6 días de mediciones. Se midió la producción total de gas utilizando bolsas colectoras de orina (2 Lt) y se tomaron muestras para la determinación de CH_4 (cromatografía de gas), y efluentes para caracterización del pH y nitrógeno amoniacal [N-NH_3; colorimetría por Weatherburn (1967)]. Los resultados fueron analizados por ANVA en un diseño en bloques completos aleatorizados y las diferencias se declararon significativas cuando $P < 0,05$.

Tabla 1. Proporción de los ingredientes y composición química de sustratos experimentales.

	Tratamientos experimentales[1]		
	P. notatum	**Urea**	**KNO_3**
Proporción de los ingredientes (% MS)			
Paspalum notatum	100	99,1	96,8
Urea	0	0,9	0
KNO_3	0	0	3,2
Composición química (g kg^{-1} MS)			
Materia seca (g kg^{-1} MH)[2]	932	932	934
Proteína bruta	82	106	105
FDN[3]	651	645	630
FDA[4]	307	304	297

[1]*P. notatum: Paspalum notatum* solo; Urea: *Paspalum notatum* + urea; Nitrato: *Paspalum notatum* + nitrato de potasio. [2] MH: materia húmeda. [3] Fibra detergente neutro. [4] Fibra detergente ácido.

Resultados y Discusión

No se detectaron diferencias ($P > 0,1$; Tabla 2) para ninguna de las variables analizadas, contradiciendo resultados anteriores obtenidos con los mismos tratamientos, pero con un forraje de menor calidad (Feksa Frasson *et al.*, 2022). Se especula que la falta de respuesta pudo deberse a la mejor calidad del forraje utilizado aquí, con menor diferencia en la concentración de proteína bruta entre tratamientos.

Conclusiones

El agregado de urea o KNO_3 a un sustrato de *P. notatum* no modificó la producción de CH_4, ni el pH o las concentraciones de N-NH_3.

Agradecimientos

Subsidio de estadías en el Exterior para investigadores en formación RESCS-2021-1461-E-UBA-REC. UBACyT 2018-20 Mod I N°651 BA (20020170100651BA). PICT 2018 N°3357.

Bibliografía

Czerkawski JW *et al*. (1977) British journal of nutrition, **38**(3), 371-384.
Feksa Frasson M *et al*. (2022) RAPA **42**(1), 281-329.
Weatherburn MW (1967). Analytical Chemistry. **39**:971–974

Tabla 2. Volumen de efluente y gas, pH, N-NH_3 y producción de CH_4 para tres sustratos experimentales.

Variable	Dietas experimentales[1]			EEM[2]	P-*value*	Contrastes ortogonales	
	P. notatum	**Urea**	**KNO_3**			***P. notatum* vs Resto**	**Urea vs KNO3**
Volumen efluente (ml/día)	596	543	615	31,0	0,22	0,67	0,10
Volumen gas (ml/día)	534	462	512	33,6	0,32	0,27	0,30
pH efluente	7,95	7,97	8,00	0,050	0,62	0,46	0,52
CH_4 (ml/día)	0,65	0,51	0,61	0,055	0,19	0,17	0,21
CH_4 %	0,12	0,11	0,12	0,007	0,41	0,49	0,26
N-NH_3 (mg/dL)	0,78	0,90	0,65	0,096	0,17	0,98	0,06

[1]*P. notatum: Paspalum notatum.* [2]EEM: Error estándar de la media.

NA 2 Interacción entre especies con compuestos secundarios y aditivo con taninos y saponinas sobre consumo y digestibilidad

Espinosa CM[1]*, Arroquy JI[2], Coria M[2]
[1]Fac. Agr., UBA. [2]EEA C. Naredo, INTA.
*E-mail: cespinosa@agro.uba.ar

Interaction between species with secondary compounds and additive with tannins and saponins on intake and digestibility

Introducción

En rumiantes alimentados con forrajes que contienen alta PB, la pérdida del nitrógeno (**N**) proteico por una rápida solubilización de las proteínas es alta, por lo que es importante mejorar la eficiencia en el uso del N. Una herramienta posible es la utilización de taninos, que tienen el potencial de disminuir la degradación de la Proteína Bruta (PB) en el rumen y saponinas, que pueden reducir la concentración de amoníaco al favorecer el crecimiento microbiano. Estos compuestos pueden suministrarse como suplemento o forrajes que los contengan, e.g. Sainfoin (*Onobrychis viciifolia*). El Sainfoin es una leguminosa de gran palatabilidad que puede generar una mayor absorción de aminoácidos en el intestino y mayor retención de N gracias a su alta concentración de taninos.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la interacción entre leguminosas que contienen compuestos secundarios con el suministro de aditivos que contienen taninos y saponinas sobre el consumo y digestibilidad de componentes del alimento.

Materiales y Métodos

Este experimento se llevó a cabo en la EEA INTA C. Naredo, Casbas, Prov. de Buenos Aires en el verano del año 2022. Se evaluó la incorporación de un aditivo con una mezcla de taninos y saponinas (Silvafeed BX S®, Silvateam Indunor S.A., Argentina) al 0 y 0,08% del CMS sobre una base de heno de alfalfa (16% PB, 61% FDN) o heno de Sainfoin (11% PB, 65% FDN). El aditivo se suministró mezclado con maíz partido al 0,4% PV. Se utilizaron 8 vaquillonas Angus de 274± 2,6 kg PV y 4 novillos canulados en rumen de 587± 29,9 kg PV dispuestos en corrales individuales bajo un diseño de cuadrado latino factorial incompleto (4×2) con 2 períodos analizado estadísticamente mediante un modelo mixto (tipo de heno, aditivo y período como factores fijos e individuo como aleatorio). Se midió el consumo de cada animal y se estimó la excreción de heces mediante un marcador de FDN indigestible.

Resultados y Discusión

No se detectaron diferencias significativas en el consumo de MS y FDN (Tabla 1), pero si para el consumo de PB, donde existen diferencias significativas entre los henos (Alfalfa, 14,33 y Sainfoin, 9,11 g/ kgPV^{0,75}, *P*= 0,0009), que puede explicarse por el menor contenido de PB en el Sainfoin. También se observa que no se afectó la digestibilidad de la MS y de las fibras (Tabla 1), pero si existieron diferencias en la digestibilidad de la PB para el heno (Alfalfa, 466,1 y Sainfoin, 216,5 g/kg, *P*= 0,0005). Esta menor digestibilidad de la PB puede ser explicado por el contenido de taninos en el Sainfoin que reduciría la degradación de las proteínas en rumen, lo que coincide con los trabajos de Scharenberger *et al.* (2007) y Aufrere *et al.* (2008).

No existió un efecto del aditivo sobre las variables y tampoco hubo interacción entre el aditivo y el heno. Esta falta de respuesta e interacción con el agregado del aditivo parece explicarse por usar una baja dosis del mismo, ya que los taninos no tuvieron efecto sobre la degradación de las proteínas y las saponinas no habrían complementado la baja cantidad de taninos utilizada.

Conclusiones

El Sainfoin disminuyó la digestibilidad de la PB, pudiendo tener un potencial para mejorar la eficiencia en el uso del N. Es importante evaluar que ese efecto en la digestibilidad no sea tan fuerte como para afectar la performance animal al caer mucho la digestibilidad de la PB. Sería interesante evaluar dosis más altas del aditivo y su interacción con el Sainfoin.

Agradecimientos

Se agradece a la empresa Silvateam Indunor S.A. por proveer el aditivo y al CREA Sudoeste por la financiación recibida bajo un convenio con la EEA INTA C. Naredo.

Bibliografía

Aufrere J *et al.* (2008) *Animal*, *2*(9), 1331-1339

Scharenberg A *et al.* (2007) *Archives of Animal Nutrition*, *61*(5), 390-405.

Tabla 1. Consumos y digestibilidades de los componentes de heno de Sainfoin o heno de Alfalfa con y sin una mezcla de taninos y saponinas.

Variable	Tratamientos				E.E.	Valor *P*		
	SF c/Ad	SF solo	Alfa c/Ad	Alfa solo		Heno	Aditivo	Interacción
CMS (g/kgPV^{0,75})	100,0	92,1	99,6	103,2	10,59	0,7152	0,6412	0,2098
CPB (g/kgPV^{0,75})	9,48	8,75	14,21	14,45	0,95	0,0009	0,7475	0,5344
CFDN (g/kgPV^{0,75})	61,9	56,0	58,2	61,0	7,93	0,9559	0,6060	0,1643
Dig. MS (g/kg)	504,9	522,8	483,1	513,9	24,67	0,5474	0,3496	0,7980
Dig. PB (g/kg)	207,0	226,0	463,4	468,9	46,54	0,0005	0,7823	0,8790
Dig. FDN (g/kg)	458,3	485,6	497,4	545,9	27,36	0,1495	0,1193	0,6409
Dig. FDA (g/kg)	382,7	387,4	373,9	415,5	38,18	0,8500	0,2992	0,4044

CMS, Consumo de materia seca; CPB, Consumo de Proteina Bruta; CFDN, Consumo de fibra insoluble en detergente neutro; Dig, Digestibilidad, SF: Sainfoin; Ad, Aditivo; Alfa, Alfalfa; E.E., error estándar; Valores *P*< 0,05 indican diferencias significativas

NA 3 Utilización de semilla de lino en corderos cruza Texel en engorde a corral: rendimiento a la faena

Ferreyra S[1,8], Centurion[1], Tajonar-García K[2], Galarza R[4], Iorio J[7], González-Ronquillo M[5], Vargas-Bello-Pérez E[6], Juliano N[7], Miccoli FE[1,7]*

[1]FCA, UNLZ. [2]Universidad Nacional Autónoma de México. [3]INGEBI, CONICET. [4]INTA Cuenca del Salado. [5]Universidad Autónoma del Estado de México. [6]Universidad de Autónoma de Chihuahua. [7]Facultad de Agronomía, UBA. [8]UNSAdA.
*E-mail: fmiccoli@agro.uba.ar

Utilization of linseed in crossbreed Texel lambs under feed lot system: carcass traits

Introducción

El engorde a corral de corderos permite lograr altas ganancias de peso, no obstante, se generan grasas más saturadas. La suplementación con oleaginosas permite lograr altas ganancias, incrementando los ácidos grasos poliinsaturados y omega 3, y generando grasas "más saludables" para los humanos. El objetivo fue determinar el efecto de la inclusión de semilla de lino al 6% de la MS de la dieta sobre el rendimiento a la faena de corderos de engorde a corral.

Materiales y Métodos

Doce corderos machos, cruza Texel (18,63 ± 0,83 kg; 44d), provenientes de crianza pastoril, se seleccionaron para una recría a corral. Hubo un período de adaptación de 24 d, hasta llegar a una dieta de 40:60 % forraje:concentrado y que todos los animales superaran los 250 g/d de ganancia diaria de peso (GDP) con bosteos normales (Larsen and Anderson; 2000). Luego, se inició la fase experimental de 42 d y los animales se dividieron en 2 grupos: 1) CON (23,77 ± 2,43 kg peso vivo (PV); dieta sin lino) y 2) LIN (23,57kg ± 2,11 kg PV; dieta con semilla de lino al 6 % MS de la dieta). Se alojaron en corrales individuales, con comederos para fibra y ración por separado, y bebedero con agua fresca a voluntad. La oferta de la ración fue al 5% del PV (NRC, 2007), en dos suministros diarios: 9 AM y 5 PM. Las dietas fueron formuladas isoprotéicas e isoenergéticas (17,8% PBbs y 2,7 Mcal EM/kg MS; NRC, 2007): 40,0% de heno de alfalfa; 19,9% grano de trigo; 23,2% grano de maíz; 16,0% y 9,6% de expeler de soja para CON y LIN, respectivamente, 0,9% de núcleo para ovinos (Pre-Min Nutrición Animal); 6% de semilla de lino en LIN y 0,42% de urea en LIN. Tanto en la adaptación como en la fase experimental, los corderos se pesaron previo suministro de ración AM una vez por semana. Finalizada la fase de corral individual (galpón experimental), se llevaron a un corral colectivo a campo, separados por tratamiento, provisto de comederos con 50 cm de acceso por cordero y sombras en las esquinas. Continuaron con la misma ración durante 42 d hasta la faena, ajustando el suministro con lectura diaria de comederos. El PV pre-faena se tomó con 16 h de ayuno (ídem pesajes anteriores). Se calcularon las GDP por fases. La faena se realizó en el Frigorífico "Pueblo Chico", Chascomús, Bs. As. Post-faena, se pesó la canal caliente (PCC) y luego de 24hs en cámara a 3C, la canal fría (PCF); se calcularon los rendimientos al gancho (R1 CC; canal caliente y R1 CF; canal en frío) y el % de merma de peso. Se pesaron cueros, hígados, pre-estómagos y el aparato digestivo completo (TGI). Los resultados se analizaron con Infostat (2020) para un DCA con 2 tratamientos dietarios: CON (n=6) y LIN (n=6).

Resultados y Discusión

Las GDP obtenidas no difirieron entre tratamientos. Las GDP en la etapa individual fueron similares a las obtenidas por Bas *et al.* (2007; 340 g/d) en corderos suplementados al 6% MS con semilla de lino en dieta de engorde y edad similar de faena (120 d). Sin embargo, el destete fue a las 11 semanas e iniciaron la fase experimental de 43 d. A la faena, obtuvieron pesos finales de 38 kg y carcasas frías de 17,8 kg, es decir un R1c de 46,84%. En el actual estudio, el PV final de la fase individual (PV campo) fue similar a los de Bas *et al.* (2007), no obstante, al continuar 42 d más de engorde, se lograron canales en frío de 24 kg y R1 mayores a 50%. Este valor supera lo reportado para la categoría de cordero pesado, aún en sistemas de feedlot.

Tabla 1. Productividad animal y rendimiento de canal en corderos cruza Texel bajo sistema de feedlot suplementados con semilla de lino al 6% de la MS (LIN) comparados con un grupo testigo sin lino (CON).

Variable[1]	CON	LIN	EEM[2]	Valor de *P*
PV exp (kg)	23,77	23,57	0,936	0,875
GDP exp (kg)	0,30	0,29	0,035	0,846
PV campo (kg)	37,74	37,83	0,970	0,947
GDP campo (kg)	0,20	0,25	0,018	0,072
PV pre faena (kg)	46,71	49,00	1,345	0,238
PCC (kg)	24,63	25,20	0,699	0,558
% R1 CC (%)	0,53	0,51	0,008	0,227
PCF (kg)	24,18	24,73	0,685	0,564
%R1 CF (%)	0,52	0,50	0,007	0,216
% merma (%)	0,97	0,96	0,051	0,878
Cuero (kg)	5,74	5,46	0,299	0,513
Hígado (kg)	0,80	0,83	0,045	0,655
Pre estómagos (kg)	4,37	4,52	0,313	0,726
TGI (kg)	7,81[a]	9,77[b]	0,664	0,047

[1]PV, peso vivo; GDP, ganancia diaria de peso; exp, inicio del experimento; campo, inicio de engorde a campo; PCC, peso de canal caliente; PCF, peso de canal fría; R1CC, rinde al gancho canal caliente (PV pre-faena/peso de canal); R1CF, rinde al gancho canal fría; TGI, aparato digestivo completo. [2]EEM, error estándar de la media.

El peso del TGI fue mayor en el tratamiento LIN (*P*= 0,047). Dado que los pre-estómagos tuvieron peso similar, esta diferencia podría deberse al mayor peso de la digesta en el tracto posterior (ciego-colon, principalmente).

Conclusiones

La suplementación con semilla de lino al 6% MS en corderos a corral resultó en una ganancia de más de 25 kg y canales de 24 kg. Con los actuales resultados concluimos que este tratamiento no afecto los parámetros de rendimiento a la faena.

Bibliografía

Bas P *et al.* (2007). Meat Science 77: 678–688
Larsen, Anderson (2007). Aust Vet J Vol 78, No 2.
National Research Council (2007).

NA 4 Evaluación de marcadores de función hepática y metabolismo lipídico en corderos suplementados con semilla de lino

Galarza R[3*], Iorio, J[6], Ferreyra S[1], Centurion N[1], Tajonar-García K[2], González-Ronquillo M[4], Vargas-Bello Pérez E[5], Juliano N[6], Miccoli FE[1,5]

[1] Facultad de Cs. Agrarias, UNLZ. [2] Universidad Autónoma de México. [3] INTA Cuenca del Salado. [4] Universidad del Estado de México. [5] Universidad de Chihuahua. [6] Facultad de Agronomía, UBA.

*E-mail: galarza.roxana@inta.gob.ar

Evaluation of liver function and lipid metabolism markers in lambs supplemented with flax seed

Introducción

El engorde a corral de corderos permite lograr altas tasas de ganancia de peso, no obstante, estas dietas pueden generar grasas más saturadas. La suplementación lipídica con oleaginosas permite lograr altas ganancias de peso, favoreciendo el incremento de ácidos grasos poliinsaturados y omega 3 en carne generando grasas con un perfil de ácidos grasos potencialmente benéfico para el consumo humano. Pero la utilización de estas dietas puede afectar la salud hepática de los corderos. El objetivo de este trabajo fue evaluar la función hepática y el metabolismo lipídico en corderos suplementados con semilla de lino al 6% (dieta total en base seca).

Materiales y Métodos

Para este ensayo se utilizaron 26 corderos hembras y machos de raza Texel (PV= 18,06 ± 1,06 kg; edad= 43,23 ± 4,55); los mismos fueron asignados al azar a uno de dos tratamientos: ración con semilla de lino al 6% de la dieta en base seca (**LIN**) o ración sin semilla de lino (**CON**). Las dietas fueron formuladas con el fin de ser isoenergéticas e isoproteicas (LIN: 89,43 %MS, 17,77 %PB, 25,02 %FDN, 16,53 %FDA, 5,72 %EE, 2,68 Mcal/kgMS; CON: 89,12 %MS, 17,97 %PB, 24,25 %FDN, 16,15 %FDA, 3,71 %EE, 2,70 Mcal/kgMS). Se reemplazó parcialmente la harina de soja por semilla de lino y balanceó la proteína mediante la incorporación de urea en la ración del grupo LIN. El resto de los ingredientes fueron los mismos para la formulación de las dietas de ambos grupos: heno de alfalfa, granos de trigo y maíz, harina de soja, vitaminas y minerales. La formulación se hizo según NRC (2007). Los animales se manejaron en corrales individuales para poder hacer las mediciones de CMS. El periodo de adaptación a la dieta fue de 28 días y el periodo experimental de 46 días. Las muestras de sangre (5 ml de vena yugular) se tomaron al inicio y el último día del periodo experimental (se presentan solo los datos del último muestreo). Se almacenaron refrigeradas hasta su procesamiento en el que se centrifugaron durante 15 minutos a 5000 rpm para obtener el suero que luego fue enviado al laboratorio para su posterior análisis (CSG Laboratorio de Diagnóstico Veterinario). En el análisis bioquímico se incluyeron concentraciones séricas de las enzimas hepáticas (GOT, GGT y FAS), bilirrubina total, bilirrubina indirecta, bilirrubina directa, colesterol, HDL colesterol, LDL, colesterol, proteínas totales, albúminas, AGNE, β-hidroxibutirato (**BHB**), triacilglicéridos (**TAG**) y glucosa. Los resultados se evaluaron utilizando un ANOVA por Infostat.

Resultados y Discusión

No se observaron diferencias significativas en la concentración plasmática de glucosa, AGNE y BHB. Tampoco para FAS, GGT, colesterol y bilirrubina.

La diferencia de concentración plasmática de TAG tiende a ser mayor en el grupo de animales que recibieron LIN comparado con lo que recibieron CON (28,5 vs. 22,69 mg/dl; *P* = 0,087). Estas diferencias pueden explicarse al mayor porcentaje de EE de la dieta del grupo LIN, sin embargo, estos resultados no exceden los valores máximos considerados de referencia para este metabolito (130 mg/dl). Por último, se registraron diferencias en la concentración de GOT (*P*= 0,043), sin embargo, en ambos grupos los valores se encuentran dentro del rango normal para corderos en engorde (60-280 UI/L).

Tabla 1. Parámetros serológicos de enzimas hepáticas y metabolismo energético.

Variables (mg/dL salvo que indique lo contrario)	**Tratamientos**		**Valor de *P***
	LIN	**CON**	
AGNE (meq/L)	0,81 ± 0,26	0,63 ± 0,36	NS
BHB (mmoles/L)	0,36 ± 0,54	0,38 ± 0,38	NS
Glucosa	81,5 ± 12,5	84,54 ± 13,9	NS
FAS (UI/L)	636,2 ± 145,3	577,3 ± 153,7	NS
GOT (UI/L)	118,5 ± 17,8	133,92 ± 18,1	**
GGT (UI/L)	58,42 ± 11,51	55,85 ± 8,78	NS
TAG	28,5 ± 9,62	22,69 ± 6,45	*
Colesterol	43,58 ± 9,95	39,77 ± 7,01	NS
HDL colesterol	23,08 ± 6,17	23,62 ± 6,02	NS
LDL colesterol	12,5 ± 3,15	11,62 ± 1,56	NS
Bilirrubina Total	0,08 ± 0,06	0,06 ± 0,06	NS
Bilirrubina Directa	0,01 ± 0,01	0,0046 ± 0,01	NS
Bilirrubina Indirecta	0,07 ± 0,05	0,06 ± 0,06	NS

LIN, ración con semilla de lino al 6% de la dieta en base seca; CON, ración sin semilla de lino. Valor de *P*, *, tendencia (*P*< 0,10); **, diferencias (*P*< 0,05); NS, no significativo (*P*> 0,10)

Conclusiones

Si bien existe una diferencia significativa entre las concentraciones de GOT y TAG entre los grupos suplementados con semilla de lino y control, los valores se mantienen dentro de rangos asociados a una función hepática normal.

Agradecimientos

Se agradece al laboratorio CSG por los análisis bioquímicos.

NA 5 Efecto de la inclusión de monensina en suplementos proteicos limitados con sal en bovinos

De Rocco F[1]*, Maresca S[2], López Valiente S[2], Dilorenzo N[3]
[1] UNMdP, [2] EEA Cuenca del Salado INTA, [3] Universidad de Florida.
*E-mail: federico_derocco@hotmail.com

Effect of inclusion of monensin on limited salt protein supplement in beef cattle

Introducción

Gran parte de los sistemas de recría se encuentran bajo sistemas pastoriles con pasturas naturales y/o implantadas. La proteína es normalmente el principal nutriente limitante en las dietas de forraje de baja calidad y la suplementación proteica es una prioridad para optimizar la digestión del forraje. Los comederos de autoconsumo pueden ser una alternativa válida al momento de suplementar, aunque el consumo puede ser excesivo. El uso de limitadores de consumo, como la sal común, podría reducir el consumo de los suplementos. Los ionóforos como la monensina, pueden ser utilizados para limitar levemente el consumo de alimento y podrían combinarse con limitadores como la sal para mejorar la eficiencia de conversión alimenticia. El objetivo de este trabajo es verificar si la inclusión de monensina permite reducir el nivel de sal en suplementos para limitar el consumo y evaluar el efecto sobre el desempeño de terneros en recría.

Materiales y Métodos

Se realizaron dos experimentos en el establecimiento San Benito, Saladillo, Buenos Aires, Argentina.

En el experimento 1 se evaluó el consumo de suplemento proteico (CSP) ofrecido *ad libitum*. Se utilizaron 15 terneros de raza Angus, de 12 a 14 meses de edad con un peso promedio de 260 ± 20 kg. Los animales fueron alojados en corrales individuales y asignados al azarar a tres tratamientos: Control (suplemento proteico sin sal ni monensina); Sal (suplemento proteico con 20% de sal común); Sal + Mon (suplemento proteico con 20% de sal y 150 ppm de monensina). Luego de un período de 10 días de acostumbramiento, se llevó a cabo el periodo experimental de 15 días en el cual los animales tuvieron acceso *ad-libitum* a agua, silaje de maíz y suplemento proteico (Afrechillo de Trigo-Expeller de Soja; 30 %PB). El cálculo de consumo de materia seca (CMS) de suplemento se realizó para cada corral por diferencia entre el peso del suplemento ofrecido y el remanente.

En el experimento 2 los animales fueron asignados a los mismos tratamientos que en el experimento 1 y se evaluó el consumo total de la dieta (MS), el aumento diario de peso vivo (ADPV), por diferencia entre el peso inicial y final, y la eficiencia de conversión (EC) por relación entre el CMS y ADPV. Se utilizaron 15 novillos de raza Angus, de 13 a 15 meses de edad con un peso promedio de 290 kg ± 30 kg. Los novillos se alojaron en corrales individuales y fueron asignados aleatoriamente. Transcurrido el período de adaptación (15 d) se realizó el periodo experimental, con una duración de 56 días. Los animales tuvieron acceso *ad-libitum* al agua y al silaje, limitando el suplemento proteico 0,35% del PV para el Control y 0,45% del PV para los tratamientos con sal. El aporte proteico fue el mismo en los 3 tratamientos. Diariamente se estimó el CMS de cada corral por diferencia entre el peso del silo ofrecido y el remanente, ajustados por sus respectivos contenidos de MS.

En ambos experimentos se utilizó un diseño completamente aleatorizado. Las variables se analizaron con modelos mixtos donde se utilizó el corral como factor aleatorio y los tratamientos como efectos fijos. El nivel de significancia utilizado fue de 5%.

Resultados y Discusión

En el experimento 1, el CMS de suplemento proteico de los animales del tratamiento Sal + Mon fue menor que el del tratamiento Sal y este último fue menor que el control (P<0,001; Tabla 1).

En el experimento 2 tanto el ADPV (P= 0,06) como el CMS (P= 0,07) tendieron a ser mayores para los animales del tratamiento Sal + Mon (Tabla 1). El CMS %PV (P= 0,13) y la EC (P= 0,43) no fueron afectados por los tratamientos.

Conclusion

La inclusión de monensina permite reducir el consumo de suplementos proteicos cuando son ofrecidos *ad-libitum* y mejora el desempeño en recría de terneros.

Tabla1. Efecto de la inclusión de sal y monensina en suplementos proteicos.

Variable	Tratamientos			EEM	Valor de P
	Control	Sal	Sal+Mon		
Experimento 1					
CSP kg/cab	6,02^{a}	4,64^{b}	2,98^{c}	0,10	<0,001
CSP %PV	2,39^{a}	1,77^{b}	1,20^{c}	0,04	<0,0001
Experimento 2					
Peso inicial, kg	293	291	292	9,00	0,98
Peso final, kg	353	354	366	9,00	0,52
ADPV, kg	1,07^{x}	1,14^{x}	1,32^{y}	0,07	0,06
CMS total, kg	8,33^{x}	8,99^{x}	9,25^{y}	0,26	0,07
CMS total, %PV	2,70	2,92	2,94	0,08	0,13
EC, kg:kg	8,38	8,34	7,42	0,57	0,43

^{abc} Letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas P< 0,05,^{x,y} Letras diferentes en la misma filas indican tendencia (0,10 < P > 0,05), CSP(consumo suplemento proteico),ADPV (aumento diario de peso vivo), CMS (consumo de materia seca), EC (eficiencia de conversión).

NA 6 Caracterización del metaboloma de la leche de vacas suplementadas con aceites ricos en ácidos grasos poliinsaturados

Carignano HA[1]*, Burdisso P[2], Gagliostro G[3], Antonacci L[3]
[1]Instituto de Virología e Innovaciones Tecnológicas (IVIT) INTA-CONICET, Hurlingham, Argentina. [2]Instituto de Biología Molecular y Celular (IBR) CONICET, Rosario, Argentina. [3]Estación Experimental Agropecuaria INTA Balcarce, Balcarce, Argentina.
*E-mail: carignano.hugo@inta.gob.ar

Metabolome characterization of milk from cows supplemented with oils rich in polyunsaturated fatty acids

Introducción

El contenido de ácidos grasos (**AG**) y metabolitos (**Met**) en la leche influye en la calidad nutricional, tecnológica y sensorial de los productos lácteos. La leche aporta hasta un 35% de las grasas saturadas en la dieta humana, las cuales están asociadas con un mayor riesgo de enfermedades cardíacas (Givens *et al.*, 2005). Como contraparte, ciertos ácidos grasos poliinsaturados (**PUFAs**) como el linoleico conjugado (**CLA**), presentan promisorios efectos positivos sobre la salud por sus propiedades anticancerígenas, antiaterogénicas, y antidiabéticas. Es posible modificar el perfil de los AG de la leche a través de la suplementación con aceites ricos en PUFAs incrementando la disponibilidad del *cis*-9 *trans*-11 CLA y de su presursor el ácido vaccenico (*trans*-11 $C_{18:1}$). En nuestro conocimiento, los cambios inducidos por el aporte dietario de los PUFAs sobre la cantidad/calidad de Met bioactivos de la leche no ha sido aún explorada. El objetivo de este trabajo fue caracterizar el metaboloma de la leche en animales suplementados con PUFAs.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 12 vacas multíparas de raza Holando con 46 (± 12) días en lactancia y se asignaron aleatoreamiente a tratamientos balaceado según peso vivo, producción y composición promedio de la leche a dos tratamientos: Control (sin suplementación con aceite) y mezcla de aceites (soja-pescado en una relación de 87,5% y 12,5% peso en peso; ASAP) al 4% del total del consumo estimado de materia seca (n=6 animales por tratamiento). Las vacas consumieron pastura a voluntad con una oferta de 27 kg MS/vaca/día y un concentrado en sala de ordeño que fue manualmente mezclados con los aceites. Luego de 21 días de suplementación se obtuvo para cada vaca una muestra *pool* (mañana-tarde) de los dos ordeños, que fue utilizada para la adquisición de espectros de Resonancia Magnética Nuclear no dirigida de protón (**RMN-H^1**). Los espectros RMN-H^1 fueron transformados, deconvolucionados y normalizados. Las señales correspondientes a los Met se asignaron utilizando la base de datos *Biological Magnetic Resonance Data Bank* (**BMRB**). Con los datos de concentración relativa para cada Met agrupados para todas las muestras se construyó la matriz de concentraciones relativas de Met (**MCMet**).

Un análisis exploratorio de componentes principales (**PCA**) fue realizado sobre la MCMet. Posteriormente, se ajustó una regresión logística con penalización *elastic net* utilizando los Met como variables predictoras y grupo Control-ASAP como variable dependiente. El test de *Wilcoxon sum Rank* (U-test) fue utilizado para comparar las distribuciones de la concentración relativa de los Met entre grupos Control vs ASAP. Todos los análisis y gráficos fueron realizados en el entorno de trabajo R.

Resultados

La MCMet contuvo 121 componentes, 83 regiones del espectro RMN-H^1 que no pudieron ser asignadas y 38 regiones correspondientes a Met identificados. En la Figura 1, se graficaron los *scores* de cada muestra obtenidos para el componente principal 1 (**Dim1**) y Dim2. En conjunto, la variancia explicada por Dim1 y Dim2 fue de 32,1% y 18%, respectivamente. Puede observarse que los individuos de los grupos Control (contorno rojo) y ASAP (contorno verde) agrupan sobre los ejes que capturan la mayor variación de la MCMet (Figura 1). Los parámetros del modelo de regresión *elastic net* fueron α = 0,096 y λ = 0,003, en la Figura 2 se pueden observar los coeficientes estimados para los Met que más contribuyeron a diferenciar entre el grupo Control y el suplementado con PUFAs.

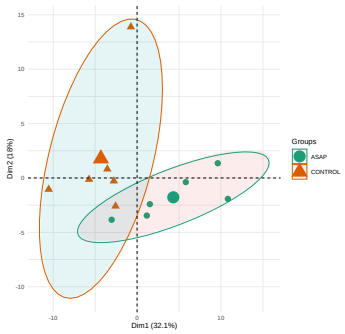


Figura 1. Análisis de componentes principales sobre la matriz de concentración relativa MCMet.

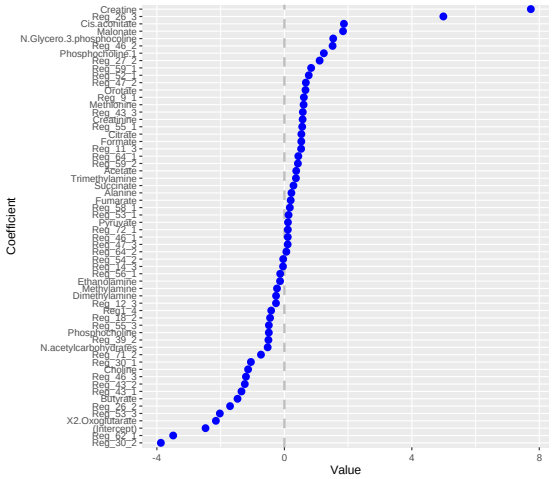


Figura 2. Coeficientes estimados para cada Met en el modelo de regresión *elastic net*.

La distribución de la concentración de los Met Creatina, Cis-Aconitato, Malonato, Trimetilamina y N-Glicero-3-Fosfato fue significativamente mayor (U-test valor-*P* < 0,05) en los animales del tratamiento ASAP que en el Control; mientras que lo opuesto sucedió para 2-Oxoglutarato, Butirato y Colina (datos no mostrados).

Conclusiones

El aporte dietario de aceites ricos en PUFAs afecta el metaboloma de la leche. La identificación y cuantificación del cambio diferencial en el perfil de Met de la leche es una información valiosa cuya implicancia en la mejora del valor nutricional, tecnológico, saludable y organoléptico de la leche es a determinar.

Bibliografía

Givens DI *et al.* 2005. Woodhead Publ. Ltd. 252–280.

NA 7 Suplementación de vacas lecheras con aceites poliinsaturados en forma líquida o solidificada: 1. Producción y composición de la leche

Carignano HA[1]*, Antonacci L[2], Bonina E[3], Gaglistro G[2]
[1] Instituto de Virología e Innovaciones Tecnológicas (IVIT) INTA-CONICET, Hurlingham, Argentina. [2] Estación Experimental Agropecuaria INTA Balcarce, Balcarce, Argentina. [3] Tecnuar SRL
*E-mail: carignano.hugo@inta.gob.ar

Supplementation of dairy cows with polyunsaturated oils in liquid or solid form: 1. Milk production and composition

Introducción

El valor saludable de la grasa butirosa (GB) ha sido cuestionado por su exceso en ácidos grasos (AG) saturados (AGS). La suplementación con aceites ricos en AG poliinsaturados (AGPI) permite modular la composición en AG de la GB en un sentido saludable (Antonacci y Gagliostro, 2020), pero su implementación puede resultar difícil. Los AGPI no protegidos podrían a su vez afectar la producción y composición química de la leche. El objetivo fue conocer el efecto del aporte de cantidades equivalentes de AGPI contenidos en una mezcla de aceites líquidos o solidificados sobre la producción y composición química de la leche. Los efectos sobre el perfil de AG y el metaboloma de la leche son informados en dos resúmenes de este mismo volumen.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 18 vacas multíparas de raza Holando Argentino con 46 ± 12 días en lactancia asignadas en forma equilibrada según peso vivo (PV), promedio de producción y composición de la leche a tres tratamientos (n=6): Control (sin lípidos), AS-AP (aporte de una mezcla (p/p) de aceite de soja (87,5%) y de pescado (12,5%) y un suplemento lipídico Oralac® (OR, 90% de materia seca, 68,6% lípidos y 14% cenizas) con igual proporción de aceites que AS-AP. La oferta de pastura fue de 27 kg MS vaca^{-1} día^{-1} y el aporte de concentrado comercial fue de 3,5 kg vaca^{-1} día^{-1} durante cada turno de ordeño. Al momento del ordeño, los lípidos fueron manualmente mezclados con el concentrado en el comedero al 4% del consumo total estimado (20 kg) de MS (Antonacci y Gagliostro, 2020) durante 21 días consecutivos. Previo al inicio de la suplementación con lípidos y durante la última semana de ensayo, la producción y composición de la leche fue medida en forma individual en días no consecutivos dos veces a la semana. Los resultados fueron analizados mediante un diseño completamente aleatorizado (DCA) con los tratamientos como efectos fijos; mientras que vaca y error residual fueron considerados efectos aleatorios. Por otro lado, se evaluó si existían diferencias significativas en la producción de leche/proteína/grasa entre el tiempo final (F) (día 21) e inicial (I) (día 0) mediante prueba T-Student pareada. Durante la última semana se obtuvieron además muestras individuales de leche para composición en AG y metaboloma (resultados no informados en este resumen).

Resultados y Discusión

El consumo (800 g vaca^{-1} día^{-1}) de aceites (AS-AP) mezclados con el concentrado fue total (sin rechazos) y rápida (menor a 10 min) sin ralentizar el ordeño. En cambio, el consumo del concentrado conteniendo el OR resultó más lento y variable entre vacas con rechazo del orden de 7-27% aún ante el agregado de saborizante. La suplementación con lípidos no protegidos no afectó ni la producción de leche ni los contenidos de sus componentes principales (Tabla 1). Tampoco se detectaron diferencias entre F menos I dentro de cada tratamiento para producción de leche, producción de leche corregida por grasa 4% (LGC4%) y tenor graso (P< 0,22). El bajo número de animales utilizado y la corta duración del período de suplementación (3 semanas) podrían explicar en parte el resultado ya que se ha postulado un tiempo de retardo de al menos 5 semanas previo a la manifestación de respuesta en producción de leche ante el aporte de lípidos suplementarios. El suministro de lípidos insaturados a vacas en alimentación pastoril suele reducir en promedio el contenido de grasa butirosa (GB) en un 8%, efecto no observado en el presente ensayo. Utilizando el test T (F-I) dentro de tratamiento, el tenor proteico permaneció inalterado en AS-AP, aumentando (P<0,02) en OR (+2,4 g/kg) con una ligera disminución (0,7g/kg) en Control (P<0,04). La suplementación con lípidos presenta un efecto negativo sobre la concentración de proteína en la leche que resulta más consistente ante el uso de grasas saturadas (-0,18 g/100 g) y sales cálcicas de AG (-0,12 g/100g) respecto a los aceites vegetales.

Conclusiones

Tomados en conjunto, los resultados permiten concluir que el suministro de AGPI contenidos en aceites poliinsaturados no protegidos al 4% del consumo total de MS no presentó efectos negativos sobre la producción o composición de la leche.

Tabla 1. Producción y composición de leche de vacas suplementadas con una mezcla de aceites de soja y pescado bajo forma líquida (aceites) o solidificada (Oralac®).

Variable	Control	AS-AP	OR	EEM	Valor de *P*
Leche, kg/v/d	23,50	23,08	25,92	± 4,71	0,62
LGC 4%, kg/v/d	21,38	20,01	22,76	± 4,29	0,54
Grasa, g/kg	34,2	31,7	31,4	± 4,2	0,41
Proteína, g/kg	31,5	32,2	31,6	± 2,7	0,86
Lactosa, g/kg	49,2a	48,9b	48,3b	± 1,4	0,05
Sólidos totales, g/kg	122,1	119,5	118,1	± 6,6	0,48
Sólidos no grasos, g/k g	86,1	86,6	85,1	± 4,0	0,40

AS-AP, Aceite soja-Aceite pescado. OR, Oralac®. EEM, error estándar de mínimos cuadrados. LGC, producción de leche corregida por grasa. Valores de P≤ 0,05 fueron considerados significativos.
[a,b] Las medias en la misma fila con diferentes superíndices difieren significativamente para los tratamientos (Test Tukey-Kramer, P≤ 0,05).

Bibliografía

Antonacci LE *et al*. (2020). J. of Zoological Research, 01: 8-22.

NA 8 Suplementación de vacas lecheras con aceites poliinsaturados bajo forma líquida o solidificada: 2. Efectos sobre el perfil de ácidos grasos de la leche

Carignano HA[1]*, Antonacci L[2], Pérez CD[3], Bonina E[4], Gagliostro G[2]
[1] Instituto de Virología e Innovaciones Tecnológicas (IVIT) INTA-CONICET, Hurlingham, Argentina. [2] EEA INTA Balcarce, Balcarce, Argentina. [3] ITA-Castelar-CONICET. [4] Tecnuar SRL
*E-mail: carignano.hugo@inta.gob.ar

Supplementation of dairy cows with polyunsaturated oils in liquid or solid format. 2. Effects on milk fatty acid profile

Introducción

La grasa láctea o butirosa (GB) es objeto de críticas por especialistas en nutrición humana (Banni *et al.*, 2002) debido al exceso en ácidos grasos (AG) saturados (AGS) asociados al riesgo de enfermedad cardiovascular (Stanton *et al.,* 2003). Como contraparte, la GB aporta AG saludables como el linoleico conjugado (CLA, *cis*-9, *trans*-11$C_{18:2}$) y su precursor el ácido vaccénico (AV, *trans*-11 $C_{18:1}$) con efectos promisorios sobre los consumidores como mejoras del perfil lipídico en sangre, la función cardiovascular y la reducción de la incidencia de ciertos tipos de cáncer (Parodi, 1999). La suplementación con aceites poliinsaturados (AGPI) es la vía más rápida y eficiente para modificar la composición en AG de la GB (Gagliostro *et al.*, 2020) pero su implementación en sistemas reales de producción puede no resultar práctica. El objetivo del trabajo fue conocer el efecto sobre los AGPI de interés en salud humana ante el aporte suplementario de una mezcla de API bajo su forma natural (líquida) o sólida (Suplemento Oralac®, OR, Tecnuar SRL, Rosario).

Materiales y Métodos

Los animales y tratamientos fueron descriptos previamente en el presente volumen (NA291, Carignano *et al.* 2023). Brevemente, se utilizaron 18 vacas multíparas de raza Holando Argentino con 46 ± 12 días en lactancia asignadas en forma equilibrada según peso vivo (PV), promedio de producción y composición de la leche a tres tratamientos (n=6): Control (sin lípidos), AS-AP (aporte de una mezcla (p/p) de aceite de soja (87,5%) y de pescado (12,5%) y un suplemento lipídico Oralac® (OR). El suplemento OR (90% MS, 68,6% lipidos y 14% cenizas) contenía (%) $C_{16:0}$ (11.25), $C_{18:0}$ (4.65), *cis*-9$C_{18:1}$ (31.7), $C_{18:2\text{-}n\text{-}6}$ (44.7) y $C_{18:3\text{-}n\text{-}3}$ (2.45) con 0.6% de EPA ($C_{20:5}$) y 1.0% de DHA ($C_{22:6}$). La oferta de pastura fue de 27 kg MS vaca^{-1} día^{-1} y el aporte de concentrado comercial fue de 3,5 kg vaca^{-1} día^{-1} durante cada turno de ordeño. Al momento del ordeño, los lípidos fueron manualmente mezclados con el concentrado en el comedero al 4% del consumo total estimado (20 kg) de MS durante 21 días consecutivos. Los resultados fueron analizados mediante un diseño completamente aleatorizado (DCA) con los tratamientos como efectos fijos; mientras que vaca y error residual fueron considerados efectos aleatorios.

Resultados y Discusión

El consumo objetivo (800 g vaca^{-1} día^{-1}) de la mezcla de aceites de soja (87,5%) y de pescado (12,5%) **(AS-AP)** mezclados al concentrado fue total pero la inclusión del OR (1,29 kg vaca^{-1} día^{-1}) generó rechazos del orden de 7-27% de concentrado aún ante el agregado de saborizante. El perfil de AG de la leche fue modificado por la suplementación en un sentido saludable (Tabla 1).

Tabla 1. Efecto de aporte de una mezcla de aceites poliinsaturados sobre la composición de ácidos grasos (AG) de valor saludable de la leche

AG (g/100 g de AG)	Control	AS-AP	OR	EEM	Valor de P
C12:0 (Laúrico)	2,31a	1,47b	1,64b	0,34	0,05
C14:0 (Miristico)	9,13a	6,48b	7,32b	1,11	0,05
C16:0 (Palmítico)	24,88a	18,48b	20,02c	2,13	0,03
trans-10 C18:1	1,68	1,55	1,31	0,50	0,47
trans-11C18:1 (AV)	3,37a	12,14b	8,12c	2,45	0,02
cis-9 C18:1 (Oleico)	22,64	19,91	21,96	3,05	0,41
$C_{18:2\ n\text{-}6}$ (Linoleico)	2,09a	2,95b	2,62b	0,45	0,05
$C_{18:3\ n\text{-}3}$ (linolénico)	0,62	0,50	0,57	0,08	0,22
CLA (*cis*-9 *trans*-11 $C_{18:2}$)	1,63a	5,43b	3,20c	0,85	0,01
∑ AGS	53,38	42,51	49,54	3,63	0,01
∑ AGMI	31,3a	37,9b	35,2ab	2,89	0,05
∑ AGPI	4,60a	9,21b	6,68ac	1,01	0,01
Relación Ω6 / Ω3	3,06a	5,35b	4,21b	0,64	0,02

AS-AP, Aceite soja-Aceite pescado. OR, Oralac®. EEM, error estándar de mínimos cuadrados. AGS, Ácidos grasos saturados. AGMI, Ácidos grasos monoinsaturados. AGPI, Ácidos grasos poliinsaturados. Valores de P≤ 0,05 fueron considerados significativos. [a,b] Las medias en la misma fila con diferentes superíndices difieren significativamente entre los tratamientos (Test Tukey-Kramer, P≤ 0,05).

Consumidos en exceso, los ácidos láurico ($C_{12:0}$), mirístico ($C_{14:0}$) y palmítico ($C_{16:0}$) resultan potencialmente aterogénicos (Stanton *et al.,* 2003) y su concentración en la grasa butirosa (GB) disminuyó en las vacas suplementadas (-32, -24 y – 23 % respectivamente). El AG *trans*-10 $C_{18:1}$ es potencialmente aterogénico y su nivel no fue incrementado. El AV presenta propiedades saludables en sí mismo siendo además el principal precursor del CLA (Gagliostro *et al*., 2020). Su nivel resultó fuertemente incrementado por ambas fuentes de AGPI (+200% en promedio). El CLA natural aumentó en un 283% en AS-AP y en un 96% en el caso del suplemento OR. La disminución en AGS promedió un 14% con incrementos simultáneos en los AGMI y AGPI ante la suplementación lipídica. La relación Ω6/Ω3 permaneció dentro del rango saludable (5/1 a 9/1) según la OMS.

Conclusión

El consumo de AS-AP y del suplemento OR indujo efectos positivos sobre el valor saludable de la grasa láctea siendo más importante con la mezcla de aceites debido probablemente al rechazo parcial del suplemento OR.

Bibliografía

Banni S (2002) Sciences des aliments. 22: 371-380.
Gagliostro GA *et al* (2020) Open J. Anim. Sci., 10, 182-202.
Parodi W (1999) J. Dairy Sci. 82, 1339–1349.
Stanton C *et al* (2003) In: Sebedio, J.L., Christie, W.W. and Adloff R Eds., Advances in Conjugated Linoleic Acid in Food, AOCS Press, Champaign, 123-145

NA 9 Evaluación de performance productiva de terneras alimentadas con diferentes volúmenes de leche

Gatius S[1]*, Pared S I[1], Bilbao G N[1], Alvarado P I[1], Schor A[2]
[1]Facultad de Ciencias Veterinarias (PROANVET, UNCPBA), [2]Facultad de Agronomía (UBA).
*E-mail: sogatius@vet.unicen.edu.ar

Evaluation of productive performance of calves fed with different volumes of milk

Introducción

Los programas de alimentación intensificados o acelerados para terneros tienen el objetivo de optimizar el crecimiento en las primeras etapas de vida, aumentando el aporte de energía y proteínas, acelerando el desarrollo a nivel digestivo, alcanzando antes la pubertad, aumentando el desarrollo de parénquima mamario, y mejorando la performance de estos animales cuando sean adultos (Brown *et al.*, 2005). Estos programas se caracterizan por ofrecer un volumen de leche mayor al 10 y menor al 20 % del peso vivo que registran los terneros al nacimiento. La información disponible sobre la performance de las terneras de tamaño chico con dietas intensivas es escasa. El objetivo de este trabajo fue evaluar el consumo de balanceado (CB) al desleche y posterior al mismo y el aumento diario de peso vivo (ADPV) desde el nacimiento hasta los 60 días de vida en terneras cruza Holando neozelandés x Jersey (tamaño chico), alimentadas con diferentes volúmenes de dieta láctea e igual modalidad de desleche.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en un tambo de Orense (Buenos Aires, Argentina). Se utilizaron 26 terneras Holando neozelandés x Jersey, criadas en un sistema individual con correderas, se les ofreció *ad libitum* agua y balanceado de 18 % de PB, desde el nacimiento hasta los 60 días de vida y leche de vaca en transición. Se suministraron diferentes volúmenes de leche en un diseño experimental completamente aleatorizado. Se registró diariamente el consumo de leche mediante la diferencia entre oferta y rechazo. A la mitad de las terneras se les ofreció 6 L distribuidos en 2 tomas diarias entre el día 1 y 30 de vida, 4 L en una toma diaria entre los días 31 y 39, y 2 L en una toma diaria entre el día 40 y 45 de vida (224±2 L para cada ternera). A la otra mitad se le ofreció 5 L distribuidos en 2 tomas diarias entre el día 1 y 30 de vida, 3 L en una toma diaria entre los días 31 y 39 de vida y 1,5 L en una toma diaria entre los días 40 y 45 de vida (183,5±2,5 L para cada ternera). A partir del día 46 de vida, se suspendió el suministro de leche en ambos tratamientos. Individualmente, se evaluaron el PV, con una balanza electrónica (Tru Test modelo 703, con un rango de peso entre 10 y 1.000 kg) al: ingreso a la crianza (PN: peso al nacimiento), 45 y 60 días de vida y el CB (kg MS/ternera/día) mediante la diferencia entre oferta y rechazo. La MS del balanceado se determinó por secado en estufa a 104 °C (AOAC, 2005) en muestras del alimento ofrecido y rechazado. Las variables CB acumulado, PV, ganancia de peso acumulada (PG, kg) a los 45 y 60 días de vida y ADPV (kg/d) se analizaron mediante ANOVA. El peso al nacer se utilizó como covariable. Los datos se analizaron utilizando el software estadístico Infostat (Di Rienzo *et al*. 2020).

Resultados y Discusión

Se observó una diferencia significativa en el CB acumulado (4,23 kg; *P*=0,0047) al momento del desleche total (45 días de vida) en el grupo de las terneras que consumieron menor volumen de leche. No se observaron diferencias significativas en las variables PG y ADPV (Tabla 1). A pesar de no haber diferencias en la performance productiva, es importante ofrecer un volumen mayor de leche a edades tempranas dado el conocido efecto de una mejor dieta láctea sobre la salud y desarrollo (Davis y Drackley, 2001; Soberon and van Amburgh, 2017).

Tabla 1. Performance productiva de terneras (de 45 y 60 días de vida) con ofertas de leche diferenciadas (5 y 6 L/ternera/dia, 5L y 6 L)

Parámetro[1]	Tratamientos		EEM[2]	*P*- valor
	5 L	**6 L**		
PN (kg)	28,81	29,12	1,283	0,8687
PG45 (kg)	25,22	25,78	1,116	0,7359
PG60 (kg)	35,73	34,92	1,538	0,7119
PV60 (kg)	64,53	64,03	2,186	0,8729
ADPV60 (g/d)	596	582	0,025	0,7102
CB45 (kg MS)	13,55	9,32	0,960	0,0047
CB60 (kg MS)	38,33	32,79	2,043	0,0673

[1]PN, peso al nacimiento; PG45, peso ganado a los 45 días; PG60, peso ganado a los 60 días; ADPV60, aumento diario de peso vivo a los 60 días; CB45 y CB60, consumo acumulado de balanceado hasta los 45 y 60 días, respectivamente. [2]EEM, error estándar de la media

Conclusiones

Un mayor volumen de leche influye negativamente en el consumo de balanceado hasta el momento del desleche. Sin embargo, esta diferencia no se observa en el período posdesleche.

Bibliografía

AOAC (2005). Arlington, VA, USA.
Brown, E G *et al*. (2005). J. Dairy Sci. 88:585–594.
Di Rienzo JA *et al.* (2020) Grupo InfoStat, FCA, UNC, Arg.
Soberon F *et al.* (2017). J. Dairy Sci. 100: 1-9.

NA 10 Uso de suplemento nitrogenado líquido para terminación de novillos en el Sudoeste Bonaerense. Estudio de caso. Comunicación

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. [2]Dpto. Agronomía, Universidad Nacional del Sur (UNS), Bahía Blanca, Argentina. [3]Dpto. Ciencias de Administración, Universidad Nacional del Sur (UNS), Bahía Blanca, Argentina.

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

Use of liquid supplement for finishing steers in the SW of the Province of Buenos Aires. Case study. Communication

Introducción

En regiones con características semiáridas como el Sudoeste bonaerense, uno de los desafíos es balancear la dieta fibrosa para la terminación de animales livianos a corral. Existen alternativas zonales para incorporar calidad proteica en la dieta, como subproductos de la industria aceitera o de trigo. La forma de presentación de estos subproductos resulta con frecuencia de difícil manejo para el productor, por lo cual se ha difundido en la zona el empleo de suplementación nitrogenada líquida, de mayor operatividad y portadora de proteína verdadera y/o nitrógeno no proteico (NNP) en diferentes cantidades. En este contexto, se planteó el seguimiento de un caso real de uso de suplemento nitrogenado líquido (Nutriliq®) en un establecimiento del Sudoeste Bonaerense, con el objetivo de evaluar el consumo de alimento, la evolución del peso de novillos en la terminación y su impacto económico

Materiales y Métodos

El estudio se realizó durante el 2021, en el Est. "27 de Abril", al Sur de Bahía Blanca. Se seleccionaron al azar 20 novillos de raza británica (Aberdeen Angus negro) con un peso promedio de 333,7 kg ± 14,06. Los tratamientos consistieron en una dieta base (63% de silaje de maíz de planta entera y 37% de grano de maíz entero base seca) sin (**T0**) o con (**T1**) la incorporación de 4% de suplemento líquido nitrogenado (Nutriliq® 2050). La confección de la ración se hizo incorporando cada componente previamente pesado, con la ayuda de un mixer respetando proporciones. De cada ingrediente y de cada dieta se recolectaron seis submuestras con las cuales se confeccionaron 5 muestras compuestas para la determinación de materia seca (MS), proteína bruta (PB), Digestibilidad (Dig %) y pH.

Se pesaron los animales devastados (24 h) de forma individual con báscula electrónica al inicio (día 0) y al final (día 40). Previo al comienzo se realizó un período de acostumbramiento de 15 días. La GDP se determinó como diferencia entre el PV al inicio y al final, dividido los días de experimentación (40 días). Se administró en corrales separados por tratamiento, una vez por día y *ad libitum*. La cantidad de alimento suministrado se calculó de forma indirecta entre el volumen total empleado por tratamiento por día para todos, dividido el número de animales. El peso inicial fue para el grupo testigo (T0) de 10 novillos 335 ± 15,29 kg PV, y para el grupo tratamiento (T1) de 10 novillos 332 ± 13,28 kg PV. Los datos se analizaron mediante estadística descriptiva. Para la evaluación económica de ambos tratamientos se utilizó la técnica de análisis marginal (Horngren *et al.*, 2012), sobre la base de precios corrientes del mes de agosto de 2022.

Resultados y Discusión

La digestibilidad y el contenido de PB de la dieta entregada a los animales T1 fue de 2,76 y 2,64 unidades porcentuales mayor, respectivamente, en comparación con la entregada a los animales bajo el tratamiento T0 (Tabla 1).

Tabla 1. Parámetros químicos de los alimentos y dietas suministrados a novillos alimentados a corral.

Variable	Nutriliq®	Maíz grano	Silo	T0	T1
MS %	--	89,08	39,88		47,87
PB %	40,03	8,08	7,93	7,78	10,42
pH	--	--	3,72	4,88	6,24
DIG %	--	84,96	70,62	73,68	76,44

MS, Materia Seca; PB, Proteína bruta; DIG % = 88,9- (% FDA * 0,779); T0, silo maíz + maíz grano; T1, silo maíz + maíz grano + Nutriliq® 2050.

El consumo del alimento para el tratamiento T0 por animal por ciclo fue 284,82 kg MS con respecto a los 345 kg MS consumidos en el T1. El peso promedio final para T0 fue de 364 ± 14,7 kg y para T1 fue 387 ± 17,6 kg, por lo que la GDP fue 0,71 y 1,38g para T0 y T1, respectivamente. La eficiencia de conversión mejoró en T1 un 37,65% y el costo por kilogramo de PV producido se redujo un 28,97%, resultando en un mayor beneficio por animal (Tabla 2).

Tabla 2. Variables de comportamiento productivo y evaluación económica

Variables	T0	T1	Δ %
Peso inicial, kg.PV cab^{-1}	335 ± 15,29	332 ± 13,28	N/A
Peso final, kg PV cab^{-1}	364 ± 14,70	387 ± 17,60	N/A
ADPV, kg. PV $día^{-1}$ cab^{-1}	0,71	1,38	+94,01%
Consumo, kg. MS cab^{-1}	284,82	344,52	+20,96%
Costo, $ cab^{-1}	$ 8.040,00	$ 11.080,42	+37,82%
Ef. Conv., kg. MS Kg. PV^{-1}	10,03	6,25	-37,65%
Costo, $ kg. PV^{-1}	$ 283,10	$ 201,10	-28,97%
BM, $ cab^{-1}	$ 2.055,99	$ 8.507,22	+313,78%

MS, Materia Seca; ADPV, Aumento diario de peso vivo; PV, Peso vivo; Ef. Conv, Eficiencia de conversión; BM, Beneficio marginal (agosto 2022).

Conclusiones

La incorporación de un suplemento nitrogenado líquido duplicó la ganancia de peso en un planteo de terminación de novillos a base de silaje y grano de maíz. El ingreso por aumento de peso superó el mayor costo por animal, evidenciando una conveniencia económica del planteo con suplementación líquida. Debido a la ausencia de análisis probabilístico, los resultados aquí reportados deben ser considerados orientativos.

Bibliografía

Horngren C *et al.* (2012). Ed. Pearson, México. 928 *pp*.

NA 11 Evaluación productiva de terneros pastoreando avena y suplementados en forma intermitente con grano de cebada. Comunicación

Coria ML[1]*, Arroquy JI[1, 2, 3]
[1]EEA INTA Cesáreo Naredo, [2] CERZOS-CONICET, [3] Dpto. Agronomía - UNS
*E-mail: coria.maria@inta.gob.ar

Intermittent supplementation with whole barley grain in calves grazing oat pasture. Liveweight gain and meat production. Communication

Introducción

La suplementación intermitente – ampliamente estudiada en la suplementación proteica de forrajes de baja calidad (Beaty *et al.*, 1994) es una alternativa al suministro diario. En forrajes de alta calidad (verdeos de invierno) se utiliza la suplementación con granos de cereales para mejorar la ganancia de peso, incrementar la carga y/o extender el período de pastoreo del verdeo de invierno. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la suplementación energética intermitente (suministro lunes, miércoles y viernes) con grano de cebada entero sobre el aumento medio diario de peso vivo (**AMD**) y la producción de carne (**PC**) de terneros pastoreando un verdeo de invierno de avena.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 60 terneros de destete (186,7 ± 13 kg PV) Angus Colorado de la EEA INTA Cesáreo Naredo (S36°30' O62°12', Guaminí, Buenos Aires). Los tratamientos se distribuyeron en un diseño de tres bloques completos al azar (6 parcelas de pastoreo) para que las unidades experimentales (**UE**) fueran lo más homogéneas posible debido a la heterogeneidad del lote. A cada UE (parcela) se le asignaron en forma aleatoria 10 terneros. Los tratamientos fueron los siguientes: control (**C**; sin suplementación), suplementación diaria (**SD**) e intermitente (**SI**; lunes, miércoles, viernes) con grano de cebada entero. El suplemento se suministró al 0,6% (base MS) del peso vivo (**PV**) por animal y por día en ambos tratamientos. Para obtener el mismo nivel de suplementación diario entre tratamientos, en la SI los días lunes y miércoles se suministraba el suplemento a razón del 1,2% del PV, mientras que el viernes al 1,8% del PV. El ajuste de carga entre tratamientos se realizó mediante asignación de superficies distintas según el tratamiento con el objetivo de utilizar el 70% del forraje disponible. El pastoreo comenzó con una disponibilidad promedio de 1.100 ±470 kg MS/ha, y tuvo una duración de 71 d. Los animales se pesaron al inicio y al final del periodo de pastoreo con ayuno previo de 12 h. Los resultados se analizaron por ANOVA y las medias se compararon mediante el test de DMS (Diferencias mínimas significativas) utilizando el programa INFOSTAT.

Resultados y Discusión

La suplementación no afectó el peso final y el AMD (Tabla 1). El AMD tampoco difirió entre SD y SI. En este sentido, De Moura *et al*. (2020) no observaron diferencias en AMD y parámetros metabólicos en vacas que recibían un suplemento energético-proteico diariamente o cada tres días. La suplementación, independientemente del modo de suministro, incrementó la carga animal (P< 0,01; CA) y la producción carne (P= 0,05; PC) respecto al control sin suplementación (Tabla 1). El incremento en la PC en los tratamientos con suplementación se produjo por el aumento en CA y no por una mejora en el AMD debida a la suplementación con grano de cebada. En forrajes de alta calidad, la respuesta a suplementación con granos no aumenta la ganancia de peso individual. La conversión alimenticia en los tratamientos con suplementación, si bien fue levemente menor para SD respecto a SI, no difirió en forma significativa entre tratamientos (P> 0,05, Tabla 1).

Tabla 1. Efecto de la suplementación intermitente con grano de cebada entero (C=control, SD=suplementación diaria, SI=suplementación intermitente, i.e. lunes, miércoles y viernes) sobre el aumento medio diario (AMD), la carga animal (CA) y la producción de carne (PC) en terneros pastoreando avena

Variable	C	SD	SI	P valor	EEM[3]
PVi (kg)	186,7	188,3	186,5	0,75	1,7
PVf (kg)	247,3	255	251,7	0,21	2,32
AMD (g)	853,5	940,5	918	0,48	46,9
CA, kg/ha.	868a	1108b	1096b	<0,01	5,8
PC kg/ha	242,5a	333,5b	326,0b	0,05	15,9
Conv. kg/kg	-	5,55	5,8	2,99	0,13

PV: Peso vivo inicial; EE: Error estándar de la media; CA: conversión alimenticia (kg suplemento/kg aumento medio diario). Medias con letras distintas difieren entre si según DMS (P<0,05)PF: Peso vivo final.

Conclusiones

En base a los resultados obtenidos, se concluye que la suplementación intermitente con grano de cebada permitió obtener ganancias de peso equivalentes al suministro diario, simplificando el manejo y reduciendo los costos del suministro. La suplementación no mejoró la ganancia de peso respecto a la pastura sola, no obstante, incrementó la carga animal y la producción de carne, con buenas eficiencias de conversión alimenticia.

Bibliografía

Beaty JL *et al.* (1994). J. Anim. Sci., 72: 2475–2486.

De Moura FH *et al.* (2020). Asian-Australas. J. Anim. Sci. 9: 1430-1443.

NA 12 Efecto del tipo de grano en autoconsumo sin fibra larga sobre variables productivas de terneros. Comunicación

Coria ML[1]*, Arroquy JI[1,2,3], Del Campo DM[1]
[1]EEA INTA Cesáreo Naredo, [2] CERZOS-CONICET, [3] Dpto. Agronomia – UNS.
*E-mail: coria.maria@inta.gob.ar

Effect of grain type in self-feeding with effective fiber on liveweight gain and feed efficiency. Communication

Introducción

El destete anticipado (**DA**) es una práctica utilizada para mejorar el estado corporal de la vaca, la eficiencia de uso alimenticia del par vaca ternero, y la ganancia de peso a edades tempranas. Coria *et al.* (2022) observaron un buen desempeño productivo en terneros con DA mediante el suministro de una dieta concentrada sin fibra larga en silos autoconsumo *ad libitum* sin previa adaptación a la dieta. Este modo de suministro facilita la adopción del DA, no obstante, es relevante evaluar alternativas al grano de maíz. El grano de avena por su mayor contenido de fibra y moderada tasa de degradación de almidón es un grano que causa menos problemas de acidosis ruminal. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del tipo de grano (maíz *vs* avena entera) sobre el desempeño productivo de terneros de DA bajo suministro autoconsumo *ad libitum* sin uso de fibra larga.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 75 terneras hembras (111 ± 20.6 kg de peso vivo (**PV**) y 75 machos (114±20.7 kg PV) Aberdeen Angus del rodeo general de la EEA Cesáreo Naredo de 119 ± 16 d al momento del DA. Todos los terneros tuvieron tratamientos sanitarios completos (cobre, antiparasitario, vacunas contra enfermedades respiratorias, queratoconjuntivitis, mancha, gangrena y enterotoxemia) antes de comenzar con el ensayo, y fueron asignados 25 animales por corral (6 en total) sin distinción de sexo, agrupados según peso inicial para evitar competencias a la hora de acceder al comedero (2 bloques). Los tratamientos consistieron en el suministro *ad libitum* de dos dietas sin fibra larga a terneros de DA: **Maíz,** dieta base grano de maíz entero con un concentrado proteico (proteína bruta (**PB**) 16,1%, energía metabolizable (**EM**) 2,85Mcal/kg MS y fibra en detergente neutro (**FDN**) 11.5% en base seca de la dieta suministrada) y **Avena,** dieta base de grano de avena entero con concentrado proteico (PB 19,4%, EM 2,70 Mcal/kg MS y FDN 25% en base seca de la dieta suministrada). En ambas dietas se utilizó la fracción grano al 60% y el concentrado proteico comercial al 40%. Los animales permanecieron durante 50 d en los corrales, sin adaptación a la dieta. Se evaluó el PV al inicio y al final del período de evaluación con un ayuno de 12 h, con acceso a agua. El consumo de MS (**CMS**) de la dieta se determinó mediante el registro de ofertado y rechazado diario ajustado por MS. El aumento de PV (**AMD**) y el CMS fueron además utilizados para calcular la conversión alimenticia (**CA**). Los datos obtenidos para cada variable de estudio, fueron sometidos a análisis de varianza (Software INFOSTAT) para un diseño en bloques completos al azar. La unidad experimental fue el corral.

Resultados y Discusión

El peso inicial y final, el AMD y la variación dentro de corral del AMD no difirieron estadísticamente entre tratamientos (Tabla 1). Sin embargo, el AMD tendió a ser mayor en Maíz (*P*=0,09) comparado con Avena. El CMS fue significativamente mayor en Avena que en Maíz (*P*= 0,05). La CA fue menor en Maíz que en el tratamiento Avena (*P*= 0,02). Por otra parte, en ningún momento del estudio se observaron síntomas de acidosis, en contraste a lo esperado por las diferencias de energía y fibra entre dietas.

Tabla 1. Desempeño productivo de terneros de destete anticipado consumiendo dieta a base de maíz y avena

Parámetros	Maíz	Avena	EEM	Valor P
Peso inicial,kg	112	111	3,4	0,95
Peso final,, kg	175	169	4,2	0,34
AMD, g/d	1297	1168	41	0,09
Var. AMD, % AMD	17,4	17,9	1,76	0,86
CMS, kg/d	5,09	5,33	0,06	0,05
CA, kg/kg	3,94	4,57	0,12	0,02

AMD, aumento medio diario de peso vivo; Var. AMD, variación en el AMD; CMS, consumo de materia seca; CA, conversión alimenticia.

En base a los resultados obtenidos, ambas dietas concentradas suministradas en autoconsumo permitieron obtener altas ganancias de peso del ternero, mayores a las logradas cuando el consumo es limitado como ocurre generalmente en los sistemas de suplementación que no son *ad libitum*. Otra variable a destacar fueron las conversiones alimenticias obtenidas.

Conclusiones

Los resultados obtenidos muestran que el uso de avena en sistemas de alimentación en autoconsumo *ad libitum* sin fibra y sin adaptación previa, no tiene ventajas en el desempeño productivo y en la ocurrencia de disfunción ruminal con respecto al maíz entero. Por el contrario, la conversión alimenticia de la avena fue 16% mayor que la dieta de maíz. No obstante, el uso de uno u otro grano dependerá de los costos relativos entre ambos.

Bibliografía

Coria ML *et al.* (2022). Rapa 2022. Vol. 42, Supl.1. 294 pp.

NA 13 Efecto del tipo de destete sobre el crecimiento y desarrollo reproductivo en vaquillas Braford de 15 meses

Maldonado MJ[1]*, Flores AJ[1], Rossi Y[2], Turiello P[3]
[1]INTA EEA, Mercedes. [2]Instituto Multidisciplinario de Investigación y Transferencia Agroalimentaria y Biotecnológica (IMITAB)-UNVM. [3]UNRC
*E-mail: maldonado.mariajose@inta.gob.ar

Effect of Weaning Method on Growth and Reproductive Development in 15-Month-Old Braford Heifers

Introducción

A partir del destete comienza la recría y dura hasta el momento del servicio. Durante este período, el crecimiento y el desarrollo de las vaquillas evoluciona con relación a los recursos forrajeros y la suplementación. Es necesario que las vaquillas alcancen 310-320 kg (75% del peso adulto) al servicio para lograr alta fertilidad y vida útil como vientres (Sampedro, 2007). Si bien tanto el destete precoz como el temporario son ampliamente utilizados, generan incertidumbre al seleccionar vaquillas para la continuidad en el sistema. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue evaluar el impacto de tres tipos de destete (precoz, temporario o convencional) en el crecimiento y desarrollo reproductivo de vaquillas Bradford, con primer servicio a los 15 meses de edad. Se hipotetiza que, independientemente del método de destete, las vaquillas con una GDPV sostenida durante la recría, no verán afectada su performance reproductiva.

Materiales y Métodos

Durante 7 años un total de 199 vaquillas fueron estudiadas para analizar el efecto de tres tipos de destetes: temporario: restricción del amamantamiento con tablillas nasales durante 14 días (**DT**, n=30), precoz: destetados permanentemente a los 60 días (**DP**, n= 69) o convencional: a los 6 meses (**DC**, n=100), sobre el crecimiento, desarrollo y eficiencia reproductiva de vaquillas Bradford que reciben su primer servicio de forma natural a los 15 meses (octubre y noviembre). Al momento del destete convencional, en febrero, se pesaron todas las terneras (DC, DT y DP), con estos valores de peso vivo (**PV**) y las fechas de nacimiento, se estimó la ganancia diaria de peso (**GDPV)** y se ajustó el PV del destete al día 200 de cada ternero (PD). Se determinaron los valores de PV, ganancia de peso vivo (**GPV**), GDPV para las etapas de destete y recría, por tratamiento. Al finalizar la recría se determinó el grado de desarrollo reproductivo GDR de cada vaquilla, en una escala del 1 al 4, donde el GDR 1 indica infantilismo, mientras que el GDR 4, ovulación (Robson *et al.*, 2007), para luego determinar el porcentaje según cada tratamiento. Por último, se determinó el porcentaje de preñez. Para el análisis de los datos se utilizó el MLM del software InfoStat 2020 (Di Renzo, 2020). El modelo incluyó como efectos fijos el año y el tratamiento. La comparación de medias se realizó mediante la prueba de LSD Fisher con un nivel de significación del 0,05. Se determinó la asociación entre madurez reproductiva y preñez en función de los tratamientos, mediante tablas de contingencia utilizando el estadístico Chi-cuadrado.

Resultados y Discusión

Las terneras de DC tuvieron los mayores PD y los menores valores se observaron en DT (*P*= 0,0490), sin embargo, no hubo diferencia entre los DC y DT con respecto al DP (*P* > 0,05, Tabla 1). En GPV y GDPV durante la recría, no se observaron diferencias significativas entre los tratamientos (*P*> 0,05), la GDPV de 0,6 kg permitió a las vaquillas alcanzar un PV equivalente al 70 -75% del peso adulto. Del total de 199 vaquillas a las que se les realizó la determinación de GDR, más del 70% presentaba un adecuado desarrollo reproductivo (grado 3 y 4) e ingresaron a servico, no se halló asociación estadística (*P*= 0,119) entre el GDR y los tratamientos de destete. El índice de preñez fue superior al 80% en los tres tratamientos, no se detectó asociación entre el tipo de destete y el índice de preñez (*P* > 0,05).

Conclusiones

El GDR y el porcentaje de preñez no presentaron asociación con el tipo de destete, por lo que se concluye que, bajo las condiciones de este estudio, el tipo de destete no afectó la performance reproductiva de vaquillas Braford, recriadas en condiciones de adecuada nutrición y sanidad, que recibieron su primer servicio a los 15 meses de edad.

Bibliografía

Di Rienzo JA (2020). InfoStat versión 2020. FCA, UNC, Arg.

Robson C *et al.* (2007). Noticias y Comentarios N°417 EEA INTA Mercedes.

Sampedro D (2007). Noticias y Comentarios Nº 428. INTA Mercedes.

Tabla 1. Variables relacionadas al crecimiento, desarrollo y eficiencia reproductiva de vaquillas que tuvieron tres tipos de destetes: destete convencional (DC), destete precoz (DP), destete temporal (DT).

Etapa	Variables	DC (n 100)	DT (n 30)	DP (n 69)
Destete	PD, kg	198 ± 2,0[a]	175 ± 2,9[b]	180 ± 2,5[ab]
Recría	PVF, kg	328,5 ± 3,8	317,0 ± 6,9	325,9 ± 4,5
	GPV, kg/d	141,7 ± 3,2	141,1 ± 5,9	146,7 ± 3,9
	GDPV, kg/d	0,67 ± 0,07	0,64 ± 0,08	0,66 ± 0,07
Pre-servicio	GDR 1 (%)	2,0	0,0	1,5
	GDR 2(%)	10,6	3,5	8,0
	GDR 3(%)	23,1	10,6	14,6
	GDR 4(%)	14,6	1,0	10,6
Post-Servicio	Preñez (%)	81,3	82,7	85,4

PD, peso al destete; GDPV, ganancia diaria de peso vivo; GPV, Ganancia de peso vivo; PVF, ganancia de peso vivo al final de la recría; Se muestran los valores medios ± E.E. GDR, Grado de desarrollo reproductivo en porcentajes (sobre total de vaquillas). Preñez en porcentajes (sobre vaquillas en servicio). Letras diferentes indican diferencias significativas entre tratamientos (*P*< 0,05).

NA 14 Adición de N para mejorar la respuesta de novillos en recría sobre campo natural en Corrientes

Bendersky D*, Flores AJ, Romero MA, Zapata P, Noguera M
INTA EEA Mercedes
*E-mail: bendersky.diego@inta.gob.ar

Addition of nitrogen to improve the response of growing steers on natural pasture in Corrientes

Introducción

La recría bovina sobre campo natural en Corrientes presenta como principal limitante el bajo contenido de fósforo (P) y proteína bruta (PB) del forraje durante todo o gran parte del año. Las características ambientales y estructurales de los sistemas ganaderos de la región requieren de alternativas de suplementación que impliquen el manejo de bajos volúmenes de alimento y con baja frecuencia de distribución. El objetivo del trabajo fue evaluar la utilización de sales enriquecidas con P y PB sobre la ganancia de peso vivo (GP) de animales en recría.

Materiales y Métodos

En la EEA INTA Mercedes, Corrientes, se realizó un ensayo de recría de novillos de 1 año de edad sobre campo natural durante 259 días, desde mayo a febrero del año siguiente. Se utilizaron 56 novillos Braford (215 ± 22 kg PV) distribuidos en 8 grupos homogéneos. El sitio experimental fue un potrero de campo natural típico de la zona con predominio de *Andropogon lateralis* y *Paspalum notatum* que se dividió en ocho para generar cuatro tratamientos con dos repeticiones (2×4). Los tratamientos consistieron en la utilización de dos productos comerciales en formato polvo de sales enriquecidas y uno como bloque, conteniendo P y N, y un tratamiento control con mezcla mineral (P, 6%) que se utiliza habitualmente, sin N. Todas las suplementaciones fueron ad libitum sobre bateas, considerándose al potrero como unidad experimental. La reposición de los suplementos se realizó semanalmente, retirando todo el remanente para posteriormente pesarlo. El pastoreo fue continuo con una carga fija de 1,3 novillos/ha. El diseño experimental fue completamente aleatorizado con 2 repeticiones. Se midió disponibilidad de forraje en dos momentos críticos (Pizzio *et al.*, 2021) del año (inicio y fin del invierno), consumo de suplemento, por diferencia entre lo suministrado y el remanente y ganancia de peso de los animales mediante pesadas sucesivas cada 30 días. Los resultados se analizaron por ANOVA y para la comparación de medias se utilizó el test de Tukey ($P > 0,05$).

Resultados y Discusión

La disponibilidad de forraje al inicio del ensayo fue similar entre unidades experimentales con un valor promedio de 4.250 ± 176 kg MS/ ha. La disponibilidad a la salida del invierno tampoco difirió entre tratamientos siendo en promedio 2185 ± 259 kg MS / ha. La concentración de P y PB de los suplementos utilizados fue similar, salvo el suplemento mineral que no contenía N (Tabla 1). Hubo diferencias significativas en consumo de suplemento ($P< 0,05$), siendo el de menor consumo el suplemento mineral mientras que la presentación en bloque fue el más consumido. Se registraron diferencias ($P < 0,05$) en ganancia de peso entre tratamientos para los tres períodos analizados (invernal= 131 días, estival= 128 días y total= 259 días). Durante los primeros 131 días de recría entre mayo y septiembre se registró pérdida de peso en el tratamiento con suplemento mineral, mientras que los otros tres suplementos permitieron ganancias de peso con diferencias significativas entre todos los tratamientos, siendo la mayor ganancia de peso obtenida con la utilización de bloques. En el período estival, en todos los tratamientos se registraron GPV mayores al suplemento mineral ($P < 0,05$), no observándose diferencias entre los tres tipos de suplemento. La suma de las ganancias de peso determinó diferencias de más de 35 kg de ganancia de peso entre los tratamientos de mayor y menor ganancia de peso.

La ganancia de peso de los novillos que consumieron suplemento mineral resultó similar en todos los períodos analizados a las obtenidas reportadas en la bibliografía (Pizzio *et al*., 2021). La mejor ganancia de peso del resto de los tratamientos podría explicarse por una mayor concentración de N en el rumen y mejor digestibilidad de la fibra en relación con los que solo consumieron suplemento mineral (Barbera, *et al.*, 2020), aunque el mayor consumo de P también puede haber ejercido algún efecto.

Conclusiones

El mayor consumo de P y N en los tratamientos de Paston, Biosal y Bloque permitieron mejorar levemente la GPV de animales en recría sobre campo natural. Sin embargo, se debería repetir el ensayo para mejorar la potencia de la prueba.

Tabla 1. Composición química y respuesta de novillos sobre campo natural de cuatro suplementos ofrecidos *ad libitum*

Variable	Tratamientos			
	Supl. Min.	***Paston***	***Biosal***	***Bloque***
% P	6,2	6,7	5,8	6,2
% PB	0	46	38	42
Consumo de suplemento (g/an)	90 ± 8 c	135 ± 11 b	136 ± 10 b	194 ± 13 a
GPI (g/an)	-9,6 ± 1,6 d	2,1 ± 0,4 c	6,1 ± 0,8 b	11,4 ± 1,5 a
GPE (g/an)	66,8 ± 4,1 c	80,7 ± 3,8 b	80,7 ± 4,2 b	81,4 ± 1,2 ab
GP (g/an)	57,1 ± 2,6 d	82,9 ± 1,9 c	86,8 ± 2,8 bc	92,9 ± 1,4 ab

%P, fósforo; %PB, proteína bruta; GPI, ganancia de peso invernal; GPE, ganancia de peso estival; GP, ganancia de peso vivo. Letras diferentes indican diferencias significativas entre tratamientos ($P< 0,05$)

NA 15 El uso de sulfato de amonio como regulador de consumo voluntario de suplemento en novillos bebiendo agua

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

The use of ammonium sulfate as a regulator of voluntary intake of supplement in steers drinking salt water

Introducción

En muchas zonas de Argentina, el alto contenido de STD en el agua de bebida para los bovinos limita la utilización de la sal común (NaCl) como regulador del consumo de materia seca CMS del suplemento proteico, por ello es necesario evaluar el comportamiento del sulfato de amonio (NH_4SO_4) como una alternativa de regulación de consumo en bovinos de carne. La hipótesis de este trabajo es que el (NH_4SO_4) permitirá limitar el consumo a niveles óptimos para la práctica de suplementación.

Materiales y métodos

El ensayo se llevó a cabo en las instalaciones de la INTA EEA Colonia Benítez en Chaco. Se utilizaron 6 bovinos cruza cebú (224 ± 25 kg PV inicial) alojados en boxes individuales con piso de cemento. El experimento tuvo un diseño cross-over de 6 tratamientos por 6 animales, por 4 períodos de 21 d con una estructura factorial de 2x3. Los tratamientos surgieron de la combinación de 3 niveles de inclusión de sulfato de amonio $(NH_4)_2SO_4$: **Reg** en el suplemento (0, 3 y 6 %) en 2 calidades de agua (**TSB** = 0,31 **TSA** = 5 g/l STD). A los animales se les ofreció heno de grama rhodes picado (*Chloris gayana*, PB=5,28%; FDN=73,73; FDA=40,54) a voluntad, al igual que el suplemento, excepto al testigo que se ofreció para cubrir 350 gr de PB/d, en forma de pellet (EM = 2,25 Mcal/kgMS; PB = 24%, FDN = 7%; FDA = 4). Se evaluó el consumo diario de heno (**CMOF**), del suplemento (**CMOS**) y del total (**CMOT**) mediante la diferencia entre la oferta y el remanente del comedero. El consumo de agua se midió por diferencia de peso de los bebederos. Para el cálculo de digestibilidad se utilizaron bolsas para recolección total de las heces.

Resultados y Discusión

La interacción de la calidad de Agua × Reg resultó significativa para CMOT (P< 0,01) y CA (P< 0,01), con tendencia para CMOS (P= 0,09, Tabla 1). Los animales TSA registraron valores significativamente menores de CMOF, CMOS y CMOT cuando la concentración del regulador fue del al menos el 3% con respecto a TSB (P < 0,01). A su vez, los animales TSA tendieron a consumir menos agua que TSB (P= 0,09). Ninguno de los tratamientos afectó la DMO (P> 0,33). La dosis de regulador no afectó el CMOS (P= 0,84). Sin embargo, en los animales TSA el CMOS fue al menos un 30% menor con las dosis intermedia y alta con respecto a los animales TSB (P< 0,05). Esto indicaría que el efecto depresor del $(NH_4)_2SO_4$ sobre el consumo de suplemento fue mayor en los animales consumiendo el agua TSA, para una misma dosis de regulador. La dosis de 3% de $(NH_4)_2SO_4$ en animales consumiendo aguas TSB sería la adecuada debido a que se logra un consumo de PB cercano a los 350 g/d, indicado como mínimo animales de recría consumiendo forrajes de baja calidad (Balbuena 2002).

Conclusiones

El $(NH_4)_2SO_4$ mostró ser una sustancia efectiva para limitar el consumo de suplemento en estrategias autolimitación en dietas fibrosas. Sin embargo, en animales consumiendo aguas con elevados tenores salinos, debería utilizarse a concentraciones menores al 3% para lograr los consumos mínimos requeridos de proteína suplementaria para eficientizar el uso de pasturas de baja calidad. Los resultados obtenidos en experimentos con reguladores de consumo presentan una alta variabilidad que depende del tipo de pasto, agua y ambiente en que se desarrolló ensayo, por lo cual los aquí expuestos son propios de estas características.

Bibliografía

Balbuena O (2002). III Seminario de pasturas y suplementación estratégica en ganado bovino

Kunkle E *et al*. (2000). J Anim Sci, 77:1-11.

Tabla 1. Efecto de la calidad del agua y distintas dosis de regulador de consumo en el suplemento sobre el consumo y digestibilidad.

	Tratamientos										
	TSB[1]			TSA				Efectos			
	Reg, %[2]			Reg, %				Constraste[3]			
Parámetro	0	3	6	0	3	6	EEM	L	Q	Agua	Agua × Reg
Consumo, g/kgPV$^{0.75}$											
CMOF	62,53	51,98	62,62	61,00	47,44	55,75	6,85	0,81	0,29	<0,01	0,21
CMOS	18,76	20.37	15.03	18,28	13,71	10,94	6,73	0,60	0,88	<0,01	0,09
CMOT	81,29	72,35	77,65	79,28	61,15	66,69	1,75	0,03	0,01	<0,01	0,01
CA	300,31	252,33	336,97	331,72	250,58	278,52	25,47	0,83	0,14	0,09	<0,01
Digestibilidad, %											
DMO	58,85	61,69	58,66	61,04	60.47	58,20	3,94	0,80	0,72	0,86	0,33

[1]TSB=Agua 0 g/l STD; TSA= agua 5 g/L STD. [2] Reg = dosis de $(NH_4)_2SO_4$ como regulador de consumo en el suplemento. [3] CMOF=consumo materia orgánica forraje; CMOS=consumo materia orgánica suplemento, CMOT= consumo materia orgánica total; CA = consumo agua; DMO= digestibilidad de la materia orgánica.

NA 16 Uso combinado de monensina y virginiamicina en novillos livianos terminados a corral. Impacto sobre la salud hepática y respuesta animal

Pasinato AM [1]*, Sevilla GH[1], Bressan E[2], Sarchioni C[2]
[1] EEA Concepción del Uruguay – INTA. [2] PHIBRO.
*E-mail: pasinato.andrea@inta.gob.ar

Combined use of monensin and virginiamycin in lightweight, pen-finished steers. Impact on liver health and animal response

Introducción

La monensina (MN) es un aditivo ampliamente utilizado en dietas de bovinos en Argentina. La virginiamicina (VM) es un antibiótico que afecta a *Fusobacterium necrophorum (gram negativo)*, principal causante de abscesos hepáticos. La VM se utilizó exitosamente en combinación con MN en animales terminados a pesos elevados (Ceconi *et al.* 2022). Sin embargo, no existe información para animales livianos que forman la oferta mayoritaria del consumo interno. La hipótesis planteó que el agregado de VM a la MN en dietas a corral mejoraría la salud ruminal y hepática, y como consecuencia, los parámetros productivos de bovinos. El problema sería mayor cuando se utilizan altos niveles de grano entero sin fibra, típico en dietas de animales livianos. El objetivo de este trabajo fue evaluar en animales para consumo liviano, el impacto de la inclusión de VM a la MN en relación a la MN sola (a las dosis recomendadas por marbete), sobre la ocurrencia de abscesos hepáticos y la respuesta productiva de novillos y vaquillonas terminados a corral con dietas a base de grano de maíz entero sin fibra.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en la EEA INTA Concepción del Uruguay. El período de acostumbramiento fue de 18 días, Los datos que se presentan corresponden al período experimental de 92 días (23-08 al 24-11 de 2022). Se utilizaron 36 novillos y 36 vaquillonas de peso inicial homogéneo (Tabla 1). En cada uno de 12 corrales-repeticiones, se asignaron al azar 6 novillos o 6 vaquillonas (3 corrales con novillos y 3 con vaquillonas por tratamiento). Los animales consumieron una dieta base compuesta por 85% de grano de maíz entero + 15% de núcleo pelleteado proteico. Los tratamientos utilizados fueron: 1- dieta base + 30 ppm de MN y 2- dieta base + 30 ppm de MN + 25 ppm de VM.

Diariamente se calculó el consumo de materia seca por corral como la diferencia entre la cantidad suministrada y la cantidad rechazada. El peso vivo (PV) individual se estimó a partir de pesadas cada 14 días sin desbaste previo. La faena se efectuó en una planta ubicada a 30 km cuando se observó visualmente un grado de gordura apropiado. En frigorífico se determinó individualmente el peso de la res. Durante y después de la faena, se identificó la ausencia o presencia de abscesos hepáticos superficiales e internos en hígado. Los datos se analizaron utilizando un DBCA por sexo. Se utilizó el programa estadístico Infostat®.

Resultados y Discusión

No se observó aparición de abscesos hepáticos en ningún tratamiento lo que podría deberse al corto periodo de alimentación (92 días) combinado con la edad de los animales, que minimizaron las lesiones hepáticas.

Tabla 1. Respuesta productiva de bovinos terminados a corral con agregado de monensina (MN) o MN y virginiamicina (MN+VM). Promedio ± error estándar

Variable	Tratamiento		P valor
	MN + VM	MN	
PV inicial, kg	221,1±7,62	224,4±6,63	0,098
PV final, kg	369,8±5,96	364,3±6,65	0,096
AMD, kg animal^{-1} d^{-1}	1,7±0,04	1,6±0,04	0,096
Peso res, kg	201,9±3,18	199,2±4,30	0,236
Rendimiento, %	54,7±0,37	54,7±6,65	0,868
CMSD, kg MS animal^{-1} d^{-1}	7,1±0,07	7,6±0,20	0,028
CMSD: AMD, kg kg^{-1}	4,2±0,09	4,7±0,17	0,001
PR: CMST, kg kg^{-1}	0,33±0,008	0,30±0,004	0,001

PV: Peso Vivo, AMD: Aumento medio diario, CMSD: Consumo materia seca diario por animal, PR: Peso Res, CMST: Consumo materia seca total del período por animal

No se detectaron diferencias (*P*= 0,096) en el peso final ni en el aumento de peso, aunque sí una tendencia positiva a favor de los animales que recibieron MN+VM. El peso de res caliente y el rendimiento tampoco mostraron diferencias (P≥ 0,236). El consumo por animal fue 6,6% menor (*P* = 0,028) para los animales que recibieron MN+VM. El índice de conversión (IC) de alimento en aumento de peso fue diferente entre los dos tratamientos (*P*< 0,01), con valores de 4,2 y 4,7 para MN+VM y MN, respectivamente. La diferencia en el IC de alimento en res fue altamente significativa (*P*< 0,01) a favor de MN+VM. Estos resultados coinciden con lo informado por Ceconi *et al* (2022) y Pordomingo *et al.* (2022), para animales de mayor peso.

Conclusiones

La ausencia de abscesos hepáticos sería consecuencia del breve período de engorde y la utilización de animales jóvenes, y debería ser confirmado en futuras investigaciones. La inclusión simultánea de MN y VM en las dosis indicadas por marbete, mejoró 10,6% el IC de alimento en PV respecto de la inclusión de MN sola, consecuencia de la disminución en CMS ya comentada.

Bibliografía

Ceconi I *et al.* (2022) Transl Anim Sci **6**, 1–9.
Pordomingo A *et al.* (2022) RIA **48**, 78-83.

NA 17 Estudio preliminar: caracterización y cuantificación de protozoos ruminales bovinos mediante microscopia. Comunicación

Nieto RA[1]*, Uñates Pellene AF[1], Juárez Sequeira AV[1,2], López A[1,3], Gómez Rojas JR[2], Cerón Cucchi, ME[4], Palma GA[1,2], Coria MS[1,2]

[1] FAyA. UNSE. [2] Laboratorio de Producción y Reproducción Animal. INBIONATEC-CONICET-UNSE. [3] INTA EEA Santiago del Estero. [4] Instituto de Patobiología Veterinaria (IPVet), UEDD, INTA-CONICET.

*E-mail: alberto.nieto.2802@gmail.com

Preliminary study: identification and characterization of ruminal protozoa in Braford steers by microscopies. Communiocation

Introducción

El rumen es un ecosistema complejo en el que los alimentos consumidos por los rumiantes son digeridos por microorganismos, entre los cuales podemos encontrar bacterias, hongos y protozoarios. Los protozoarios realizan diversas funciones en el rumen, como regular la población bacteriana, la concentración de amonio, el pH, volumen y tasa de dilución ruminal. Previamente, se ha descripto la variación en la cantidad y proporción de protozoarios ruminales en las diferentes especies o regiones geográficas, de acuerdo al tipo de alimentación recibida. El objetivo del presente trabajo fue la caracterización y cuantificación de protozoarios en el líquido ruminal de un novillo Braford alimentado con fardo de alfalfa y bagazo de limón.

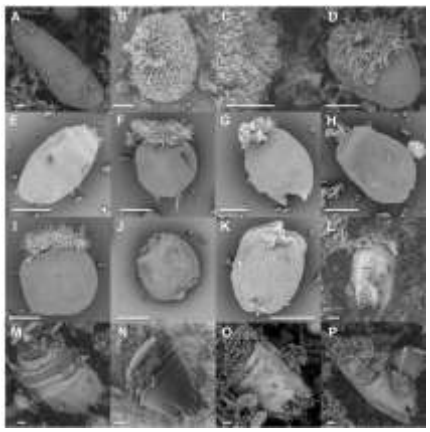


Figura 1. Fotografías de protozoarios identificados en el rumen del novillo Braford mediante microscopia electrónica de barrido. Se identifican protozoos del género I*sotricha* (A), *Dasytricha* (B-C), y de las subfamilias *Entodiniinae* (D,F-I), *Diplodiniinae* (E,J-K) y *Ophryoscolecinae* (N-P). Las barras indican 10 µm en todas las imágenes.

Materiales y Métodos

Se trabajó con 2 muestras de líquido ruminal (pH 6,78), obtenidas de un novillo Braford fistulado, alimentado con fardo de alfalfa (*Medicago sativa*) y bagazo de limón en una proporción 60:40, del Campo Experimental "Francisco Cantos" de la EEA INTA Santiago del Estero. Las muestras fueron fijadas en partes iguales con solución de formol al 10% y coloreadas con verde de metilo y lugol para identificar núcleos y placas esqueléticas respectivamente. Posteriormente los protozoos fueron visualizados en microscopio óptico invertido y electrónico de barrido. Se realizó la identificación y caracterización de los protozoos determinando el largo, ancho y la relación entre estos dos parámetros en ambos microscopios. Con el microscopio óptico se evaluó la concentración de protozoos mediante conteo utilizando una cámara de recuento diseñada en el laboratorio de 25 campos (1cm^2). Para el conteo se utilizó una alícuota de 5 µL de una solución que contiene líquido ruminal, formaldehido al 10% y lugol (100:100:10, Dehority, 1993). La cuantificación se realizó por triplicado en cada muestra. Se indican los valores promedios y desvío estándar de las determinaciones realizadas en el Infostat.

Resultados y Discusión

Las técnicas de microscopia utilizada permitieron la identificación y caracterización de las diferentes familias y géneros de protozoos. Se identificaron protozoos de las familias *Ophryoscolecidae* e *Isotrichidae* y entre ellos los siguientes géneros: *Entodinium, Epidinium, Diplodinium, Eudiplodinium*, *Ophryoscolex, Isotricha y Dasytricha* (Figura 1). Los resultados de la determinación de largo, ancho y relación de estos dos parámetros se indican en la Tabla 1. A su vez, se registraron valores de 1,55 x 10^5 protozoos/ml de líquido ruminal, de los cuales el 97% corresponde a individuos de la familia *Ophryoscolecidae,* similar a lo descripto en la bibliografía (Ştefănuţ *et al.*, 2015, Cerón-Cucchi *et al.*, 2016).

Conclusiones

A nuestro conocimiento, este es el primer estudio que describe la población de protozoos en el líquido ruminal en un novillo Braford del noroeste argentino. Si bien es un estudio exploratorio, los resultados obtenidos sugieren que las técnicas de microscopia y tinciones utilizadas permiten la identificación, caracterización y cuantificación de los protozoos ruminales de las familias *Ophryoscolecidae* e *Isotrichidae*. Los resultados obtenidos contribuyen al estudio de la diversidad ecológica de los protozoarios presentes en el rumen.

Agradecimientos

Al Dr. Eduardo Parellada, al Mg. Olegario Hernández, a Héctor Fissolo por su colaboración. El presente trabajo fue financiado por PICT 2020 00062 y PICT 2020 00695.

Bibliografía.

Dehority BA (1993) Laboratory manual. CRC Press.

Cerón Cucchi, M et al (2016). Zootaxa 4067 (1): 49–56

Ştefănuţ *et al*. (2015). Veterinary Medicine. 72(1): 68-74.

Tabla 1. Largo, ancho y porcentaje de composición de protozoos ruminales en novillo Braford (media ± desvío estándar)

Familia	*Isotrichidae*		*Ophryoscolecidae*		
	Dasytricha	***Isotricha***	***Entodininae***	***Diplodiniinae***	***Ophryoscolecinae***
Largo (L) (µm)	73,74 ± 9,84	196,36 ± 38,47	46,65 ± 9,23	102,74 ±42,63	177,63 ± 24,23
Ancho (A) (µm)	32,76 ± 4,34	96,3, ± 24,18	30,45 ± 8,26	68,34 ± 30,52	89,06 ± 17,56
L/A	2,28 ± 0,35	2,10 ± 0,44	1,58 ± 0,28	1,54 ±0,19	2,06 ± 0,48
Composición (%)	1,73	1,06	93,35	2,13	1,73

Se utilizaron 10 individuos de cada género para las determinaciones de L, A y L/A. Los valores de composición se obtuvieron a partir de 6 determinaciones.

NA 18 Efecto de la sustitución del grano de maíz por bagazo de limón en la población de protozoos ruminales de corderos consumiendo agua con elevado tenor salino

Uñates Pellene FA[1]*, Nieto RA[1], Juárez Sequeira AV[1,2], López A[1,3], Hernández O[1,3], Cerón Cucchi, ME[4], Palma GA[1,2], Coria MS[1,2]
[1] FAyA. UNSE. [2] Laboratorio de Producción y Reproducción Animal. INBIONATEC-CONICET-UNSE. [3] INTA EEA Santiago del Estero. [4] Instituto de Patobiología Veterinaria (IPVet), UEDD, INTA-CONICET.
*E-mail: augusto.unatespellene@gmail.com

Effect of substituting corn grain for lemon bagasse on the ruminal protozoan population of lambs consuming water with high saline

Introducción

Los protozoos cumplen múltiples funciones vitales en el rumen y constituyen el 40-80% de la biomasa. Su concentración y proporción puede variar de acuerdo a la dieta. El aprovechamiento de subproductos de la industria en la alimentación animal permite la revalorización de los mismos. En este sentido, el remplazo de las fuentes energéticas comúnmente utilizadas por bagazo de limón (**BL**) podría modificar el ambiente ruminal. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue determinar el impacto de la sustitución del grano de maíz (**GM**) por BL como fuente de energía en las raciones sobre los protozoos ruminales de corderos consumiendo agua con elevados tenores salinos.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 6 corderos cruza Corridale x Hampshire Down (45,2 ± 5,27 kg PV) asignados al azar a jaulas metabólicas individuales (Aval CICUAE ID 01-22). El diseño del experimento fue un crossover de 6 tratamientos por 4 períodos. Los 6 tratamientos surgen de combinar dos calidades de agua: **AS** (Agua Salada: 10.000 ppm total de sólidos disueltos; **AD** (Agua dulce: (500 ppm total de sólidos disueltos) con 3 niveles de inclusión de BL**: D100** (100% BL: 0% GM), **D50** (50% BL: 50% GM), **D0** (0% BL: 100% GM). La composición de las raciones fue: heno de alfalfa (16%), urea (0,3-0,7%), expeller de soja (7,7-7,3%) y núcleo vitamínico-mineral (2%). Se recolectaron muestras de fluido ruminal por medio de sonda esofágica. Se realizó la cuantificación e identificación de protozoos ruminales mediante conteo utilizando una cámara de Neubauer. Para ello, se utilizó una alícuota de 5 µl de una solución de líquido ruminal, formaldehído al 10% y lugol (100:100:10). La cuantificación se realizó por duplicado. El análisis de datos se realizó utilizando el PROC MIXED con SAS (2014), con un α de 0,05.

Resultados y Discusión

La concentración de protozoos varió entre 8,05 x 10^4 a 1,04 x 10^6 protozoos/ml de líquido ruminal, similar a los valores descriptos previamente por Ştefanut *et al*. (2015) con ovejas (Tabla 1). No se observaron diferencias significativas en la cantidad de protozoos entre los tratamientos **AD** y **AS**. Sin embargo, el nivel de inclusión de BL generó diferencias significativas, obteniendo una disminución en la población de protozoos a medida que aumenta el porcentaje de BL (Tabla 1). A su vez, se identificaron individuos de la familia *Isotrichidae* (los géneros *Isotricha* y *Dasytricha*) y de la familia *Ophryoscolecidae* (géneros *Entodinium, Diplodinium, Epidinium* y *Ophryoscolex*). Si bien hubo pequeñas variaciones en la proporción de las diferentes familias entre los tratamientos, las mismas no son significativas. El 99,4 % de los individuos identificados pertenecen a la familia *Ophryoscolecidae,* y dentro de esta familia, el género *Entodinium* es predominante (Tabla 1). El 0,56 % de los individuos corresponde a la familia *Isotrichidae.* Sin embargo, otros autores no identificaron la presencia de los géneros *Dasytricha* y *Ophryoscolex* y la prevalencia del genero *Epidinium* fue mayor (Ştefanut *et al.*, 2015). Las diferencias observadas pueden atribuirse al método de muestreo, raza de los animales y a la alimentación, entre otros.

Conclusiones

La sustitución de GM por BL al 50% no generó diferencias significativas en la concentración y caracterización de protozoos ruminales en los corderos evaluados. Los resultados obtenidos sugieren que sería posible revalorizar subproductos de la industria del limón al incluirlos como ingrediente en la formulación de raciones para rumiantes. Es importante continuar evaluando el efecto de la sustitución de suplementos tradiciones por BL en las poblaciones microbianas del rumen.

Agradecimientos

Al Dr. Eduardo Parellada y a Héctor Fissolo por su colaboración. El presente trabajo fue financiado por PICT 2020 00062, PICT 2020 00695 y UNSE 23/A262 y cuenta con el Aval del CICUAE INTA Centro Regional Tucumán – Santiago del Estero y el Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido (ID 01-22).

Bibliografía

Ştefanut *et al*. (2015). Veterinary Medicine. 72(1).

Tabla 1. Concentración y porcentaje de protozoos presentes en el rumen de corderos alimentados con 3 niveles de inclusión de bagazo de limón

	D-0			D-50			D-100		
	AD	AS	Dieta	AD	AS	Dieta	AD	AS	Dieta
Protozoos (concentr.)	1,05 x 10^6	9,34 10^5	9,98 x 10^5 b	4,98 x 10^5	6,62 x 10^5	5,80 x 10^5 ab	8,05 x 10^4	1,40 x 10^5	1,14 x 10^5 a
Protozoos (%)									
Ophryoscolecidae	99,21	99,90	99,56	99,71	99,93	99,82	100,00	97,84	98,92
Entodininae	98,17	99,90	99,03	99,42	99,55	99,49	95,34	97,84	96,60
Diplodiniinae	0,96	0,00	0,48	0,29	0,38	0,33	3,72	0,00	1,86
Ophryoscolecinae	0,09	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,94	0,00	0,46
Isotrichidae	0,79	0,10	0,44	0,29	0,07	0,18	0,00	2,16	1,08
Isotricha	0,17	0,00	0,09	0,29	0,00	0,14	0,00	1,35	0,68
Dasytricha	0,61	0,10	0,36	0,00	0,07	0,04	0,00	0,81	0,40

Niveles de inclusión de Bagazo de Limón (BL): **D-100** (100% BL: 0% grano de maíz (GM)), **D50** (50% BL: 50% GM), **D0** (0%BL: 100%GM). Letras diferentes indican diferencias significativas entre niveles de inclusión de BL. Concentración de protozoos: protozoos/ml de líquido ruminal

NA 19 Sustitución del grano de maíz por cáscara de limón sobre la cinética *in vitro* en ambientes enriquecidos con azufre

Hernández O[1,2]*, Juárez Sequeira AV[2], Arévalo R[2], Fissolo H[1], Alzogaray S[2], García EM[2,3], López A[1,2,3], Arroquy JI[1,3,4]
[1] INTA, [2] FAyA-UNSE, [3] CONICET, [4] UNS.
**E-mail:* hernandez.olegario@inta.gob.ar

Substitution of corn grain for lemon peel on in vitro fermentation kinetics in sulfur-enriched environments

Introducción

El exceso de sales disueltas en las aguas para consumo animal a menudo limita la producción en distintas partes del mundo. El sulfuro de hidrógeno (H_2S) producido por las bacterias reductoras de sulfato en el rumen, cuya producción aumenta en un ambiente ruminal ácido, puede afectar negativamente la motilidad ruminal, la digestibilidad del contenido ruminal con una consecuente reducción en el consumo de alimento en rumiantes. La utilización de subproductos de la agroindustria, que por su composición química permitan reemplazar a los concentrados energéticos tradicionales en las dietas de engorde (maíz, sorgo, etc.) podría ser una estrategia para mejorar el desempeño de animales consumiendo aguas con altos niveles de sulfatos. Debido a modificaciones en las condiciones del ambiente ruminal que permitan disminuir el riesgo de intoxicación por azufre (**S**). En este sentido, la cáscara de limón (**CL**) es un subproducto que posee elevados contenidos de pectina, pero valores reducidos de almidón y proteína, por lo que su inclusión en dietas para engorde podría generar un ambiente ruminal más favorable en animales bajos sistemas intensificados de producción bebiendo aguas con elevadas concentraciones de sulfatos. El objetivo de este trabajo fue cuantificar *in vitro* la concentración de H_2S y la cinética de producción de gases en dietas reemplazando el grano de maíz por CL como fuente de energía, en ambientes enriquecidos con sales de sulfatos.

Materiales y Métodos

Se realizaron 3 incubaciones independientes utilizando 5 botellas de fermentación (125 mL) por tratamiento y por repetición con aproximadamente 600 mg de sustrato, 33 mL de solución buffer, e inoculados con 16 mL de fluido ruminal obtenido de un novillo fistulado de rumen. Los tratamientos (10) fueron definidos por la combinación del tipo de dieta (Tabla 1) y nivel de S (0 y 1,2%/g sustrato). Para cuantificar el efecto de los tratamientos se registró la producción de gas, medido como presión (psi), a la 1, 3, 6, 9, 12, 15 y 24 h de incubación a 39°C, registrándose en cada horario la concentración H_2S por espectrofotometría siguiendo el procedimiento de Leibovich *et al*. (2009). Los parámetros de cinética de producción de gas fueron cuantificados usando el modelo de Gompertz utilizando el procedimiento NLIN de SAS (SAS Inst. Inc., Cary, NC) con α de 0,05. Los parámetros del modelo fueron el tiempo lag, producción potencial de gas (A) y la tasa fraccional de producción de gas (kf, %/h).

Resultados y Discusión

No se observaron efectos de interacción para ninguna de las variables evaluadas ($P > 0,38$). Los parámetros de cinética fueron afectados por la composición del sustrato, mostrando una tendencia a incrementar A con la inclusión de CL ($P= 0,05$), pero disminuyendo significativamente por efecto del S ($P < 0,01$). Por otra parte, la Kf fue afectada solamente por el factor dieta ($P= 0,01$). Se observó una reducción significativa en la fase lag a medida que se incrementaba CL ($P< 0,01$). Por último, la producción de H_2S se incrementó en el tratamiento 1,2% S ($P< 0,01$). Los resultados obtenidos indican que la inclusión de CL estimula la fermentación ruminal, sugiriéndose que la presencia de pectina mejoraría la fermentación ruminal por una mayor adhesión de las bacterias ruminales a las partículas de alimento (Fondevila *et al.,* 2002).

Tabla 1. Composición de las dietas utilizadas como sustrato[1]

Ingrediente	0	25	50	75	100
Heno de alfalfa	16,0	15,8	15,7	15,8	15,7
Grano maíz	74,0	55,5	37,0	18,5	0
Cáscara limón	0	18,5	37,0	55,5	74,0
Expeller soja	7,5	7,7	7,7	7,6	7,7
Urea	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6
Núcleo	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0

[1] Dieta= niveles de inclusión de cáscara de limón (%MS) como reemplazo del grano de maíz.

Conclusiones

La sustitución del grano de maíz por cáscara de limón modificó la cinética de fermentación, aunque no resultó efectiva para disminuir la concentración de H_2S en rumen de bovinos consumiendo aguas con elevadas concentraciones de sulfatos.

Bibliografía

Fondevila M (2002). Anim Feed Sci. 101: 1-15.
Leibovich J (2009). J. Anim. Sci. 87:2124-2132.

Tabla 2. Efecto de la sustitución de grano de maíz por cáscara de limón (CL) en ambientes enriquecidos con azufre sobre la cinética de fermentación y la producción de sulfuro de hidrógeno (H2S).

Item	0 % S[1]					1,2 % S					EEM[3]	*P*-valor		
	0[2]	25	50	75	100	0	25	50	75	100		S	Dieta	S × Dieta
Cinética de Producción Gas[4]														
A, mL/ g MSD	448	470	492	479	463	409	418	434	457	446	25,5	<0,01	0,05	0,45
Kf, %/h	0,18	0,17	0,18	0,19	0,21	0,19	0,17	0,18	0,18	0,20	0,010	0,77	0,01	0,81
Lag, h	1,63	1,02	0,56	0,16	0,17	1,71	0,97	0,54	0,33	0,23	0,259	0,73	<0,01	0,99
Prod. H_2S	473	454	484	416	367	1546	1264	1639	1603	1458	190,7	<0,01	0,28	0,38

[1]S= dosis de azufre para enriquecer el medio. [2] Dieta= niveles de inclusión de cáscara de limón (%MS) como reemplazo del grano de maíz. [3] EEM, error estandar de la media. [4]A = producción potencial de gas; kf = tasa fraccional de gas; lag = duración de la fase lag; Prod. H_2S, µg H_2S acumulado/ g digerido

NA 20 Utilización de cáscara de limón como reemplazo del grano de maíz en dietas de terminación de ovinos consumiendo aguas de diferentes tenores salinos

Hernández O[1,2]*, Escobedo D[2], Juárez AV[2], Fissolo H[1], Piedrasanta R[3], Cerón-Cuchi ME[4], García EM[2,5], López A[1,2,5], Arroquy JI[5,6,7]

[1] INTA EEA Santiago del Estero, [2] FAYA-UNSE, [3] INTA AER Frias, [4]INTA Castelar, [5]CONICET, [6]INTA EEA Cesáreo Naredo, [7] UNS
*E-mail: hernandez.olegario@inta.gob.ar, hernandez.olega@gmail.com

Use of lemon peel as a replacement for corn grain in finishing diets for sheep consuming water of different saline content

Introducción

En las regiones áridas y semiáridas de Argentina, como también en otras partes del mundo, el agua salada genera una marcada disminución en la productividad animal. Por otra parte, en el noroeste argentino se genera una diversidad de subproductos y residuos agroindustriales con gran potencial para la alimentación de rumiantes. Dentro de los cuales la cáscara de limón (CL) es un subproducto de la industria citrícola que por su composición química (bajo almidón y alta pectina) presenta parámetros de fermentación similares a los forrajes, es decir menores cantidades de lactato con alteraciones mínimas en el pH ruminal (Bampidis y Robinson, 2006). El objetivo de este estudio fue determinar el impacto de la sustitución del grano de maíz (GM) por CL como fuente de energía en dietas de corderos consumiendo agua con elevados tenores salinos sobre el consumo de agua y de alimento (CMS).

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en el campo experimental de la EEA INTA Santiago del Estero. Este trabajo cuenta con el aval 01/22 de CICUAE Tucumán-Santiago. Se utilizaron diez corderos (45,16 ± 5,27 kg peso vivo) en jaulas metabólicas en un crossover de 10 tratamientos (2 × 5) en 4 períodos de 20 días (14 d de adaptación y 6 d de evaluación de respuesta a los tratamientos). Primer factor: calidad de agua (i.e. agua dulce 500 ppm [TSB] vs. agua salada 10.000 ppm de los cuales 4000 ppm son sulfatos [TSA]), segundo factor: dieta (i.e. D100 [100% GM: 0% BL], D75 [75% GM: 25% BL], D50 [50%GM: 50% BL], D25 [25% GM: 75% BL] y D0 [0% GM: 100% BL]. En la abla 1 se muestra la proporción de ingredientes de las dietas.

El alimento se ofreció diariamente a las 7 AM al 3,15 % del PV.

El agua se ofreció a voluntad en ambos niveles. Tanto el consumo de alimento como el de agua se midieron diariamente mediante la diferencia entre ofrecido y remanente. Los animales tuvieron un descanso de 5 días entre períodos, también para el lavado de la dieta del período previo. La digestibilidad aparente se evaluó mediante colección total de heces, de la siguiente manera: Dig= [(CMS-H)/CMS] x 100. Los resultados se analizaron con PROC MIXED de SAS 9.4.

Tabla 1. Composición de las dietas utilizadas como sustrato[1]

Ingrediente	0	25	50	75	100
Heno de alfalfa	16,0	15,8	15,7	15,8	15,7
Grano maíz	74,0	55,5	37,0	18,5	0
Cáscara limón	0	18,5	37,0	55,5	74,0
Expeller soja	7,5	7,7	7,7	7,6	7,7
Urea	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6
Núcleo	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0

[1] Dieta= niveles de inclusión de cáscara de limón (%MS) como reemplazo del grano de maíz.

Resultados y Discusión

No se observaron efectos de interacción para el CMS (*P*= 0,62) ni sobre los factores principales. Para el consumo de agua no hubo efecto sobre la interacción, pero se observó una respuesta cubica (*P*< 0,01) incrementando el consumo de agua a medida que disminuía el porcentaje de GM en la dieta. Los animales con agua salada consumieron un 18 % más de agua que los con agua dulce (*P*< 0,01). No se observaron efectos de la dieta ni calidad de agua sobre la digestibilidad, ni sobre el consumo de CMS digestible.

Conclusiones

El consumo de agua fue mayor en animales que consumieron agua con elevado tenor salino. La sustitución del GM por CL no afectó el consumo de alimento ni la digestibilidad. Por este motivo, la CL se presenta como una alternativa que podría reemplazar el GM en dietas de terminación de corderos.

Bibliografía

Bampidis, Robinson (2006). Anim. Feed. Sci. 128: 175-217.

Tabla 2. Efecto de la sustitución de grano de maíz por cascara de limón sobre el consumo de alimento y agua y digestibilidad de la dieta.

Variables[1]	Agua[3]										EEM	*P*-valor		
	Dulce (500 ppm)					Salada (10000 ppm)								
	Dieta[2]					Dieta								
	0	25	50	75	100	0	25	50	75	100		Dieta	Agua	D x A
CMS, g/kg PM	59,9	62,1	62,7	66,8	63,0	53,5	57,1	67,5	58,3	59,7	4,43	0,42	0,20	0,62
Cagua, g/kg PM	215	288	233	249	215	281	357	272	255	254	18,8	<0,01	<0,01	0,46
Dig ap, %	77,4	76,4	75,5	73,5	72,5	75,6	75,6	73,9	71,2	76,3	1,95	0,33	0,66	0,48
CMSD, g/kg PM	46,4	47,2	47,2	49,4	45,9	40,8	43,1	49,9	41,7	45,6	4,26	0,85	0,18	0,56

[1]CMS, consumo de MS (g/kg de peso metabólico); Cagua, consumo de agua (en g/kg de peso metabólico); Dig ap, digestibilidad aparente; CMSD, CMS digestible (g/kg de peso metabólico). [3]dosis de azufre para enriquecer el medio. [2] Dieta, niveles de inclusión de cáscara de limón (% MS) como reemplazo del grano de maíz.

NA 21 Calidad de la canal en pollos de carne que recibieron Stevia en sus dietas. Resultados Preliminares

Vaquero MM[1]*, Nilson AJ[1], Grosso VN[2], Soltermann AT[2], Miazzo RD[1], Peralta MF[1]
[1]Unidad Investigación Aviar, FAV, [2]Lab. Vinculación Tecnológica, FCs Ex. Universidad Nacional de Rio Cuarto, Río Cuarto, Córdoba, Argentina.
*E-mail: micaelavaquero6@gmail.com

Carcass quality in broilers fed Stevia in the diets. Preliminary results

Introducción

La Stevia (*Stevia Rebaudiana Bertoni*) es conocida como endulzante, aunque tiene otras propiedades. Puede ser utilizada como promotor natural del crecimiento por sus propiedades antioxidantes, antimicrobianas e inmunomoduladoras, mejora la salud intestinal y en consecuencia la performance productiva en animales de producción (Jingle *et al.*, 2020; Molina-Barrios *et al.*, 2021 y Peralta *et al.,* 2022). En el caso de los parámetros de calidad de la canal, no se hallaron ensayos realizados con Stevia que midieran estas variables. Por ese motivo, el objetivo de este trabajo fue analizar el efecto de Stevia (hoja molida y extracto) sobre la calidad de la canal de pollos de carne.

Materiales y Métodos

Se realizaron dos ensayos: 1) con hojas molidas (**SM**) y 2) con extracto en polvo de Stevia (**ES**). En cada ensayo se utilizaron 100 pollitos parrilleros machos (Cobb) desde el primero hasta los 42 días de vida.

Los tratamientos fueron: 1) grupo Control (C- sin aditivos), S1 (0,5% de SM), S2 (1% de SM), S3 (2% de SM) y 2) Control (C- sin aditivos), E1 (0,5% de ES), E2 (1% de ES), E3 (2% de ES). Cada tratamiento tuvo cinco repeticiones de cinco pollitos cada una. Las raciones fueron Pre iniciador (día 1-14 días de vida), Iniciador (15-28 días de vida) y Terminador (29-42 días de vida).

A los 42 días de vida, se sacrificaron todas las aves por sangría a blanco, teniendo en cuenta lo dispuesto por el Comité de Ética de la UNRC (Protocolo 210/20) y se determinó la calidad de la canal a través del Peso Faena (**PF**, kg), Peso Canal (**PC**, kg), Peso de la Pechuga (**PP**, kg) y Rendimiento de la canal (**R**, %).

Los datos fueron analizados realizando ANOVA (tratamiento vs variable) y Test a posteriori de Tukey, $P \leq 0,05$ fue considerado significativo. Los resultados fueron obtenidos a través del paquete estadístico Infostat (Di Rienzo *et al.,* 2016).

Resultados y Discusión

Los pollos del ensayo 1, que recibieron SM en dosis más elevadas (S2 y S3), presentaron significativamente ($P \leq 0,05$) mejor calidad de la canal: mayores PP, lo cual implicó mejor R y PC (Tabla 1).

Para el ensayo 2, el PC fue significativamente ($P \leq 0,05$) mejor en el grupo E1, repercutiendo positivamente sobre el R ($P \leq 0,05$). Igualmente, para el mismo grupo se observó una tendencia de mayor PP, al igual que en el grupo E3 (Tabla 1).

Conclusiones

Se concluye que la Stevia, mejoró la calidad de la canal en pollos de carne, logrando pesos de faena superiores, con la consiguiente repercusión sobre el peso de la canal, de la pechuga y rendimiento del ave, aunque se observaron mejores resultados utilizando la presentación SM que ES. Sería necesario realizar más investigaciones sobre la calidad de la canal en aves alimentadas con este fitogénico.

Agradecimientos

Los autores agradecen a FONCyT (Proyecto 3121/2019) y Secyt UNRC por el subsidio para realizar esta investigación.

Bibliografía

Jingle *et al.* (2020). Poult. Sci. 99:3948–3958
Molina-Barrios *et al.* (2021). Vet. World. 14(4): 913-917.
Peralta *et al.* (2022). EC Vet. Sci. 7.5
Di Rienzo *et al.* (2016). "Grupo InfoStat, FCA". UNC.

Tabla 1. Calidad de la canal en pollos que recibieron Stevia Molida y Extracto de Stevia durante 42 días. Se muestran los valores promedios ± EE (n=5).

Variables	Stevia molida				Extracto de Stevia			
	C	S1	S2	S3	C	E1	E2	E3
PF (kg)	3,34 ± 0,06 ^{b}	3,38 ± 0,03 ^{b}	3,42 ± 0,05 ^{a}	3,45 ± 0,06 ^{a}	3,25 ± 0,09	3,21 ± 0,07	3,12 ± 0,08	3,11 ± 0,08
PC (kg)	2,36 ± 0,07 ^{b}	2,43 ± 0,09 ^{b}	2,45 ± 0,09 ^{a}	2,50 ± 0,05 ^{a}	2,21 ± 0,05 ^{b}	2,29 ± 0,05 ^{a}	2,20 ± 0,06 ^{b}	2,17 ± 0,06 ^{b}
PP (kg)	0,86 ± 0,04 ^{b}	0,87 ± 0,03 ^{b}	0,92 ± 0,02 ^{a}	0,91 ± 0,02 ^{a}	0,85 ± 0,07	0,86 ± 0,04	0,83 ± 0,06	0,86 ± 0,03
R (%)	70,6 ± 0,01 ^{b}	71,8 ± 0,01 ^{b}	72,2 ± 0,01 ^{a}	72,4 ± 0,02 ^{a}	68,0 ± 0,03 ^{b}	71,4 ± 0,02 ^{a}	70,5 ± 0,02^{b}	69,9 ± 0,01 ^{b}

C: sin stevia; S1: 0,5% stevia; S2:1 % stevia; S3: 2 % stevia; E1:0,5 % Stevia; E2:1 % Stevia; E3:2 % Stevia.
PF peso faena (kg); PC: peso canal (kg); PP: peso pechuga (kg); R: Rendimiento (%).
Valores con distintas letras, difieren significativamente (P ≤ 0,05).

NA 22 Efecto de un fitobiótico sobre la performance productiva y salud intestinal en pollos parrilleros

Luna MJ[1,2], Fernández C[1], Caverzan M[1], Watson S[1], Coniglio MV[1], Ortiz ME[1], Corti M[1,2], Parada J[1,2], Magnoli A[1,2]*
[1]Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina; [2]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).
*E-mail: amagnoli@ayv.unrc.edu.ar

Effect of phytobiotic on the productive performance and intestinal health in broiler chickens

Introducción

Proteger el tracto gastrointestinal y mejorar el rendimiento es una de las principales prioridades en la producción aviar. Para ayudar a lograrlo, durante décadas se han usado a los antibióticos promotores de crecimiento (**APC**). Una alternativa al reemplazo eficiente a los APC, es el uso de componentes naturales como alcachofa, extracto de achicoria (rico en inulina) y cloruro de colina por sus efectos como alimento funcional. La inulina y los polisacáridos presentes en la alcachofa y achicoria son considerados compuestos prebióticos, que a nivel intestinal promueven el crecimiento y/o actividad de microorganismos benéficos, impidiendo el desarrollo de microorganismos patógenos. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de un fitobiótico compuesto por *Cynara scolimus*, *Cichorium intybus* y cloruro de colina.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 100 pollitos machos de 8 días de edad (Cobb-500) vacunados contra Marek. Los pollos recibieron agua y alimento *ad libitum.* El fitobiótico fue formulado con extracto de hojas de alcachofa, extracto de raíz de achicoria, y cloruro de colina. La dieta basal consistió en una dieta iniciadora: 203,3 g/kg de PC, 3.147 Kcal de EM/Kg de alimento; dieta terminadora: 189 g/kg de PC, 3.062 Kcal de EM/Kg de alimento. El ensayo comenzó con pollos de 8 días de edad, se pesaron y se dividieron homogéneamente en 2 grupos (10 réplicas/tratamiento, 5 pollos/réplica) que fueron asignados al azar a 1 de 2 tratamientos: **T1:** dieta basal (DB – control); **T2:** DB+ fitobiótico (150 g/t). Durante el período experimental (48 días de ensayo) los pollos recibieron las dietas correspondientes a cada tratamiento y fase de desarrollo (iniciador y terminador) (Broiler-Guide-2019). Se registró el peso vivo al inicio (PVI), semanalmente y al final del ensayo. Se determinaron los siguientes parámetros productivos: ganancia de peso vivo total (**GPT**), consumo total (**CT**) por replica (N=5) e índice de conversión total (**ICT**). Al final del período experimental se realizó la eutanasia de 40 pollos (20 aves/tratamiento, 2 aves/replica), se tomaron muestras de contenido cecal para evaluar microbiota intestinal y la concentración de ácidos grasos volátiles (AGV) según Park *et al.* (2021). Los datos fueron analizados por un modelo general y lineal mixto (INFOSTAT®). Las medias se compararon utilizando la prueba de Fisher (LSD) ($P \leq 0,05$).

Resultados y Discusión

La utilización del fitobiótico (T2) no afectó los parámetros productivos evaluados (Tabla 1). Sin embargo, el fitobiótico fue capaz de aumentar las concentraciones de los AGV como acético y butírico comparados con el control (T1) ($P < 0,05$). El recuento de bacterias lácticas mostró diferencias significativas comparadas al control ($P < 0,05$), siendo mayor las UFC con la adición del fitobiótico (T2). Sin embargo, el recuento de bacterias entéricas no mostró diferencias significativas con respecto al control ($P > 0,05$), (Tabla 1). Estos resultados están de acuerdo con Ayalew *et al.* (2022) quienes demostraron que la inclusión de un fitobiótico promueve el crecimiento de bacterias lácticas.

Tabla 1. Parámetros productivos, concentración de ácidos grasos volátiles y recuento bacteriano de pollos parrilleros alimentados con una dieta basal (control T1) y una dieta basal con la adición de un fitobiótico (T2)

Variables	Días de ensayo	(T1)	(T2)	EE	Valor *P*
PVI (g)	1	0,13	0,126	0,02	0,05
GPT (kg)	48	2,94	2,87	0,11	0,71
CT (kg)	48	24,2	27,27	1,17	0,08
ICT	48	2,20	2,14	0,13	0,05
Ácidos grasos volátiles (mM/g)					
Acético	48	$9,19^{a}$	$12,95^{b}$	1,33	0,01
Propiónico	48	1,04	1,16	0,14	0,13
Butírico	48	$1,82^{a}$	$2,82^{b}$	0,27	0,001
Recuento bacterias, log (UFC/g)					
Lácticas	48	$1,95 \times 10^{7a}$	$1,12 \times 10^{9b}$	$1,99 \times 10^{8}$	0,003
Entéricas	48	$2,25 \times 10^{7}$	$1,60 \times 10^{7}$	$3,9 \times 10^{6}$	0,56

PVI: Peso vivo inicial; GPS: ganancia de peso semanal; GPT: ganancia de peso total; CT: consumo total por replica (5 pollitos); ICT: índice de conversión total. Log: logaritmo; UFC: unidades formadoras de colonia. Se muestran los valores promedios, ^{a,b} letras diferentes indican diferencias significativas entre tratamientos ($P < 0,05$)

Conclusiones

La suplementación del fitobiótico a base de componentes no nutricionales no mejoró los parámetros productivos, pero si fue capaz de modular positivamente la salud intestinal en los pollos parrilleros, al menos en la dosis evaluada y durante el periodo de 48 días.

Agradecimientos

Los autores agradecen a UNRC y a CONICET por el financiamiento del ensayo.

Bibliografía

Ayalew H *et al.* (2022). Front. Vet. Sci. 9:916473
Broiler-Guide-2019-ESP-WEB_2.22.2019.pdf.
Park SH *et al.* (2021). Animals 11, 1486.

NA 23 Efecto de un aditivo alimenticio sobre la performance productiva y salud intestinal en pollos parrilleros

Luna MJ[1,2], Fernández C[1], Caverzan M[1], Watson S[1], Coniglio MV[1], Ortiz ME[1], Corti M[1,2], Parada J[1,2], Magnoli A[1,2]*
[1]Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina; [2]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

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

Effect of a nutritional additive on the productive performance and intestinal health in broiler chickens

Introducción

La demanda de alimentos saludables libres de trazas de antibióticos y que garanticen al productor una alta eficiencia productiva ha llevado a la búsqueda de nuevas estrategias para la alimentación animal. Los aditivos alimentarios derivados de plantas constituyen una alternativa prometedora por su significativa potencialidad para promover el crecimiento, aumentar el consumo de alimento y estimular la inmunidad. Por ejemplo, el aceite de orégano contiene carvacrol y timol, entre otros principios, las cuales le dan su capacidad antioxidante, antifúngica, antiparasitaria, antimicrobiana, entre otras (Concha *et al.* 2022). Además, los componentes presentes en el aceite de canela (cinamaldehído y el trans-cinamaldehído) también lo hacen un aditivo natural muy utilizado en la producción animal.

El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de un aditivo alimenticio a base de componentes no nutricionales sobre los parámetros productivos y salud intestinal en pollos parrilleros.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 100 pollitos machos de 8 días de edad (Cobb-500) vacunados contra Marek. Los pollos recibieron agua y alimento *ad libitum*. El aditivo alimenticio fue formulado con Carvacrol, Cinamaldehído, Oleorresina de Capsicum y Oleorresina de Cúrcuma. La dieta basal consistió en una dieta iniciadora: 203,3 g/kg de PC, 3.147 Kcal de EM/Kg de alimento; dieta terminadora: 189 g/kg de PC, 3.062 Kcal de EM/Kg de alimento. Los pollos se pesaron y se dividieron homogéneamente en 2 grupos (10 réplicas/tratamiento, 5 pollos/réplica) que fueron asignados al azar a 1 de 2 tratamientos: **T1:** dieta basal (DB – control); **T2:** DB+ aditivo (150 g/t). Durante el período experimental (hasta 48 días de vida) los pollos recibieron las dietas correspondientes a cada tratamiento y fase de desarrollo, iniciador y terminador (Broiler-Guide-2019). Se registró el peso vivo al inicio (PVI), semanalmente y al final del ensayo. Se determinaron los siguientes parámetros productivos: ganancia de peso total (**GPT**), consumo total por replica (N=5) **(CT)** e índice de conversión total (**ICT**). Al final del periodo experimental se realizó la eutanasia de 40 pollos (20 aves/tratamiento, 2 aves/replica), se tomaron muestras de contenido cecal para evaluar microbiota intestinal y la concentración de ácidos grasos volátiles (AGV) (acético, propiónico y butírico) según Park et al. (2021). Los datos fueron analizados por un modelo general y lineal mixto (INFOSTAT®). Las medias se compararon utilizando la prueba de Fisher (LSD) (P< 0,05).

Resultados y Discusión

La utilización del aditivo alimenticio (T2) no mostró diferencias significativas en la GPT y el CT entre los tratamientos (*P*≥ 0,05). El ICT no mostró diferencias significativas entre los tratamientos (*P*≥ 0,05, Tabla 1). Estos resultados están en desacuerdo con Oñate *et al.* (2018) quienes demostraron una mejora en los parámetros productivo con la adición de aditivos naturales. La concentración de AGV (*i.e.* acético y butírico) y el recuento de bacterias lácticas mostraron diferencias significativas respecto al control (*P*< 0,05, Tabla 1). Estos resultados están de acuerdo con Rastogi *et al.* (2000) quienes demostraron que la inclusión de Carvacrol promueve el crecimiento de bacterias lácticas.

Tabla 1. Parámetros productivos, concentración de ácidos grasos volátiles y recuento bacteriano de pollos parrilleros alimentados con una dieta basal (control T1) y una dieta basal con la adición de un fitobiótico (T2)

Variables	Días de ensayo	T1	T2	EE	Valor *P*
PVI (g)	1	0,13	0,13	0,02	0,05
GPT (kg)	48	2,92	2,99	0,05	0,51
CT (kg)	48	22,42	24,68	1,55	0,43
ICT	48	2,20	2,21	0,11	0,05
Ácidos grasos volátiles (mM/g)					
Acético	48	$9,19^{a}$	$13,58^{b}$	1,33	0,01
Propiónico	48	0,94	1,34	0,14	0,13
Butírico	48	$1,49^{a}$	$2,77^{b}$	0,27	<0,01
Recuento bacterias, log (UFC/g)					
Lácticas	48	$1,95x10^{7a}$	$9,29x10^{8b}$	$1,99x10^{8}$	<0,01
Entéricas	48	$2,25x10^{7}$	$1,91x10^{7}$	$3,94x10^{6}$	0,55

PVI: Peso vivo inicial; GPS: ganancia de peso semanal; GPT: ganancia de peso total; CT: consumo total por replica (5 pollitos); ICT: índice de conversión total. Log: logaritmo; UFC: unidades formadoras de colonia. Se muestran los valores promedios, ^{a,b} letras diferentes indican diferencias significativas entre tratamientos (*P*< 0,05)

Conclusión

La suplementación con el aditivo comercial a base de componentes no nutricionales no produjo cambios en los parámetros productivos, sin embargo, moduló positivamente la salud intestinal en pollos parrilleros.

Agradecimientos

Los autores agradecen a UNRC y a CONICET por el financiamiento del ensayo.

Bibliografía

Broiler-Guide-2019-ESP-WEB_2.22.2019.pdf.
Concha LH *et al.* (2022) Abanico Agroforestal 2:1,22.
Oñate FJ *et al*. (2018) European Scientific Journal 14:12
Park SH *et al.* (2021) Animals 11, 1486.
Rastogi R *et al (*2000) Planta Medica 66, 709–713.

NA 24 Comparación de métodos de recuperación del residuo no digerido en ensayos de producción de gas *in vitro.* Comunicación

Scarponi Gómez A[1,2], Martínez Ferrer J[2], Brunetti MA[2], Cerón Cucchi ME[1,3], Moreno MV[2], Garcia F[4]
[1] CONICET. [2] INTA EEA Manfredi. [3] IPVeT, CICVyA UEDD INTA-CONICET. [4] UNC, FCA
*E-mail: antoscarponi1@gmail.com

Comparison of recovery methods for undigested residue in in vitro gas production technique. Communication

Introducción

La técnica de producción de gas *in vitro* es un método sencillo que permite evaluar simultáneamente el efecto de un gran número de tratamientos o alimentos en la fermentación ruminal. Para calcular y evaluar los cambios en la digestibilidad del sustrato, el residuo no digerido se debe recuperar al finalizar la incubación. El objetivo de este trabajo fue comparar métodos de recuperación del residuo no digerido en ensayos de producción de gas y digestibilidad *in vitro*.

Materiales y métodos

Se evaluaron cinco métodos de recuperación del residuo no digerido para la técnica de producción de gas y digestibilidad *in vitro*: filtrado en crisoles (**FC**) (método tradicionalmente utilizado en el laboratorio de Forrajes y Nutrición Animal de la EEA Manfredi, INTA); centrifugado (**Cf**); filtrado en bolsas Ankom F57 (**FB**); incubación en bolsas Ankom F57 (**InF57**); incubación en bolsas 1020 (**In1020**). La fermentación por 48 h se realizó en botellas de 100 mL, con 10 mL de inóculo ruminal (**IR**), 40 mL de buffer y 0,5 g de sustrato (80:20 heno de alfalfa y maíz). En los métodos InF57 e In1020, el sustrato se colocó dentro de las bolsas respectivas y las botellas se sellaron con ellas dentro (Bizzuti *et al.*, 2023). El IR se extrajo de dos novillos fistulados en rumen, alimentados con 80% heno de alfalfa y 20% maíz molido. Durante la incubación se midió la presión (psi) del espacio libre de las botellas a tiempos regulares y se calculó la producción de gas por regresión presión y volumen. Se contó con blancos (IR y *buffer* sin sustrato) que se utilizaron para corregir los datos obtenidos. Los residuos fueron recuperados de la siguiente manera: FC: se filtró el contenido en crisoles de peso conocido; Cf: se transfirió el contenido a tubos de centrífuga de peso conocido, se centrifugó (11000 g x 15 min) y descartó el sobrenadante (Ungerfeld *et al*., 2019); FB: se filtró el contenido en bolsas Ankom F57 de peso conocido (Wawrzkiewicz, 2010); InF57 e In1020 se extrajeron las bolsas completamente con el residuo contenido en ellas (Bizzuti *et al*., 2023). Sobre el residuo se realizaron análisis de materia seca (MS) y se calculó la digestibilidad de la MS. Se estableció una escala cualitativa para evaluar la complejidad de los métodos (1=alta; 2=media; 3=baja) según: tiempo requerido, número de personas necesario, equipamiento y materiales que demanda y costo. Se realizó un diseño completamente aleatorizado con 10 unidades experimentales (botellas) por método. Los resultados se analizaron mediante ANOVA y las medias se contrastaron por test LSD Fisher (α= 0,05).

Resultados y discusión

La producción de gas (mL /g MS incubada) con el FC presentó valores acordes a los obtenidos históricamente en el laboratorio y los métodos Cf y FB no presentaron diferencias con el FC (*P*> 0,05; Tabla 1). Mientras que con los métodos InF57 e In1020, donde el sustrato estaba dentro de la bolsa, la producción de gas fue significativamente menor (*P*< 0,05; Tabla 1). La mayor digestibilidad de la MS se observó con el método In1020, lo que puede indicar que parte del sustrato se haya perdido en el medio de incubación en lugar de recuperarse. Mientras que no se detectaron diferencias entre los métodos FC, FB e InF57 (*P*> 0,05; Tabla 1), pero el error de FC fue mayor que los otros dos métodos. La producción de gas en relación con la digestibilidad en FC resultó significativamente diferente a todos los demás que, a su vez, no difirieron entre ellos (Tabla 1). Los métodos FC y Cf resultaron de mayor complejidad que los demás (Tabla 1). Si bien el método FB tiene una complejidad intermedia (por costo y tiempo requerido), el proceso es más ágil, con valores de producción de gas y digestibilidad de menor variabilidad con el tipo de sustrato utilizado en el estudio.

Conclusión

La recuperación del residuo no digerido es un paso esencial para determinar la digestibilidad. Los métodos evaluados mostraron ventajas y desventajas respecto a la confiabilidad del resultado y la complejidad de su determinación. Ninguno resultó satisfactorio en todos los parámetros considerados, pero en cuanto al sustrato utilizado y el procedimiento de incubación evaluado con un solo inóculo, el método de mejor desempeño fue el FB que recupera el residuo a través del filtrado con bolsas Ankom F57.

Bibliografía

Bizzuti BE *et al*. (2023). Agronomy **13**, 1043.
Ungerfeld, EM *et al*. (2019). Microorganisms **7** 115.
Wawrzkiewicz M. (2010)**.** Tesis de doctorado. EPG. Alberto Soriano, FAUBA.

Tabla 1. Producción de gas, digestibilidad de la materia seca y complejidad determinada por el método de recuperación de residuo no digerido en ensayos de producción de gas *in vitro.* Se muestran valores promedio ± E.E (n=10). Letras diferentes indican diferencias significativas entre métodos (*P*< 0,05).

Variable	*FC*	*Cf*	*FB*	*InF57*	*In1020*
Gas total (mL/g MS incubada)	236,7 ± 1,50 a	237,2 ± 2,13 a	231,0 ± 4,68 a	182,3 ± 4,63 c	220,0 ± 2,89 b
Gas total (mL/g MS digerida)	428,6 ± 49,23 a	345,3 ± 28,45 b	340,4 ± 7,56 b	280,8 ± 4,93 b	285, 0 ± 3,19 b
Digestibilidad MS (g/g)	0,60 ± 0,047 c	0,73 ± 0,064 ab	0,68 ± 0,008 abc	0,65 ± 0,007 bc	0,77 ± 0,005 a
Tiempo	1	1	2	3	3
N° de personas	1	2	2	3	3
Materiales	1	1	2	3	3
Costo	3	3	1	1	2

MS=Materia seca, **FC**=Filtrado en crisoles, **Cf**=Centrifugado, **FB**=Filtrado en bolsa, **InF57**=Incubación en bolsa F57, **In1020**=Incubación en bolsa1020, **1**=Complejidad alta, **2**=Complejidad media, **3**=Complejidad baja

NA 25 Impacto de la calidad del heno de alfalfa (*Medicago sativa L.*) sobre la productividad de la recría bovina

Guzman ML[1,3]*, Verges Manzur A[2], Garcia F[3], Molina L[3], Manciola J[3]
[1] EEA INTA San Luis, [2] Alfazal-Agrozal San Luis, [3]Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuaria UNSL
*Email: guzman.laura@inta.gob.ar

*Impact of the quality of alfalfa hay (*Medicago sativa L.*) on the productivity of beef cattle steers*

Introducción

La alfalfa (*Medicago sativa L.*) es una leguminosa forrajera que se utiliza para aportar proteína, minerales y vitaminas al ganado, además es una fuente importante de fibra efectiva, que contribuye a la digestión en el rumen. Si bien la tecnología utilizada para la henificación en la zona no es nueva, se ha observado en el relevamiento realizado por técnicos de Agrozal logística agropecuaria y EEA INTA San Luis, que el productor de la zona no toma los recaudos necesarios y elabora henos de baja calidad. Por ello es imprescindible ajustar las prácticas de manejo desde el inicio de la confección, partiendo de una pastura de calidad, siguiendo con el lapso de tiempo entre el corte y la elaboración, para terminar con el almacenamiento. Realizar un rollo de buena o de mala calidad le cuesta al productor exactamente lo mismo, la clave la clave es ajustar las prácticas de manejo de todo el proceso, en base a esto, se hipotetiza que las diferentes calidades en la reserva forrajera de alfalfa provocan cambios en el consumo y el aprovechamiento de la dieta, y consecuentemente afectan la respuesta animal. El objetivo del presente trabajo fue determinar el impacto del valor alimenticio de una adecuada henificación y conservación de alfalfa sobre la productividad en ganado bovino, considerando el estado fenológico al momento del corte, la prolongación del tiempo en el proceso de desecación y la conservación a la intemperie.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en la Estación Experimental Agropecuaria de INTA San Luis, por un periodo de 115 días. Se utilizaron 36 novillitos Aberdeen Angus de 183,5 ± 20 kg de peso vivo (PV), los que se distribuyeron al azar en cuatro corrales sobre y a los cuales se le impusieron dos tratamientos en base a calidades contratantes del heno de alfalfa, en función a la adaptación de tipificación propuestas por el Departamento de Agricultura de EE.UU. Los tratamientos fueron: TB, Heno de alfalfa superior calidad nutricional (categoría Premium/Superior) y TM, Heno de alfalfa de calidad inferior (categoría Segunda/Tercera). En la etapa de monitoreo de las reservas para constituir los tratamientos se evidenció la importancia de la buena conservación, obteniendo muestras distantes de calidades, principalmente al quedar en la intemperie en el campo. Se tomaron muestras previas de las reservas a entregar para determinar el contenido de materia seca (MS), proteína bruta (PB), fibra detergente ácida (FDA), fibra detergente neutra (FDN) y se estimó digestibilidad de la MS (DMS) y el valor nutricional relativo (VNR). Se registró la cantidad de alimento ofrecido y el remanente del día anterior para determinar por diferencia, el consumo diario de materia seca (CMS), entregando diariamente *ad libitum*, un 10% más de la ración para evitar restricción. Se determinó el aumento de peso vivo (APV) mediante balanza electrónica por pesadas individuales cada 15 días, respetando horario y pautas de manejo (sin encierre previo y antes de recibir la comida de la mañana). El diseño fue un DCA con dos repeticiones. Para en análisis estadístico de los datos (aumento de peso, consumo y la eficiencia conversión), se tomó al corral como la unidad experimental. Cuando un efecto de tratamientos es significativo ($P< 0,05$), las medias se separaron mediante Tukey. Los resultados se analizaron a través de InfoStat 2018.

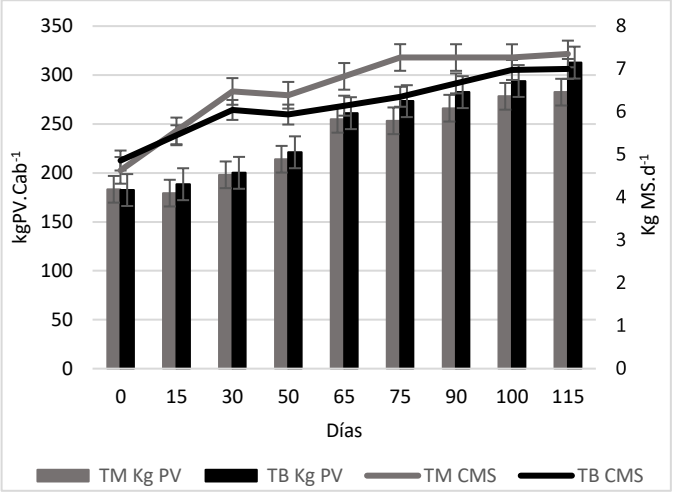


Figura 1. Peso vivo (barras, eje izquierdo) y consumo de la materia seca (CMS, líneas, eje derecho) de novillos alimentados con dos henos de alfalfa de calidad superior (TB, negro) e inferior (TM, gris).

Resultados

En la adaptación animal (primeros 20 días) se observó diferencias en bosteo entre los corrales TB de color verde intenso claro y consistencia blanda (score heces 3) a pesar de consumir un alimento seco (MS= 88%) y en los corrales de TM una consistencia más dura y de color marrón oscura (score 4). Del análisis general de los 115 días, se determinó que TB presentó mayor APV que TM (0,96 vs. 0,79 kg d^{-1}, $P< 0,05$). Se encontraron diferencias entre tratamientos en los pesos finales, TB= 315,30 kg Vs TM= 279,95 Kg ($P< 0,05$), al igual que los valores de la eficiencia de conversión, que fue de 6,42 y 8,44 kg kg^{-1} para TB y TM respectivamente. El CMS total en M fue mayor por 64,5 kg $animal^{-1}$, es decir que la diferencia por animal en el heno con humedad comercial (17%) fue de 75 kg. Esto se traduce en US$ 10,1 más por animal en el ciclo de la recría de estudio para TM. La EC (kg MS consumido por kg PV ganado) es de 8,44 TM vs 6,42 TB, determinando una diferencia en US$ por kg de carne producido de US$ 0,27 mayor en M Con el menor CMS, mejor EC y mayor PV final, se podría concluir que el "novillito" que se alimentó con el heno del tratamiento B tiene una ventaja económica de US$ 82,55 total por animal sobre el tratamiento M."

Conclusiones

Las diferentes calidades en la reserva forrajera provocan cambios en el consumo y el aprovechamiento de la dieta. Ajustando tecnologías de procesos como la utilización de acondicionadores, la compactación, atado correcto de los rollos y almacenamiento en altura para evitar el encharcamiento, podemos generar una mejora en el aprovechamiento de los recursos. De todas formas, se recomienda tomar estos resultados como preliminares, ya que solo se utilizaron dos repeticiones

NA 26 Digestibilidad y contenido de proteína bruta de especies nativas del pastizal natural del Arbustal pampeano. Comunicación

Stefanazzi, IN[1]*, Ortiz, D [2-3], Gili, AA[3]

[1]INTA AER Victorica. [2] INTA EEA Anguil. [3]UNLPam FA.

*E-mail: stefanazzi.ivana@inta.gob.ar

Digestibility and crude protein content of forage native species to the grasslands of La Pampa Shrubland. Communication

Introducción

En el Arbustal pampeano se utilizan especies nativas como principal alimento para los animales en la ganadería de cría. La disponibilidad de forraje es frecuentemente una limitante, pero también pueden serlo la digestibilidad y la proteína bruta. Silva Colomer *et al.* (1991) determinaron valores mensuales de algunas especies durante dos años, pero no se cuenta con información suficiente para la planificación del manejo ganadero y la suplementación estratégica en la zona. Se considera que el tipo de suelo y la condición tendrían efecto sobre la calidad. El objetivo de este trabajo fue evaluar la digestibilidad de materia seca (DMS) y el contenido de proteína bruta mensual de las 3 principales especies forrajeras en 2 condiciones de pastizal en distintas fechas.

Materiales y Métodos

El trabajo se desarrolló en 2 condiciones de pastizal, Buena (CB) y Regular (CR) del departamento ChicalCó de la Provincia de La Pampa. Estos ambientes se diferencian por la productividad del pastizal analizado por imagen satelital y cálculo de la oferta forrajera neta media (CB: 200 kg MS ha^{-1} $año^{-1}$ y CR: 150 kg MS ha^{-1} $año^{-1}$). Identificadas las áreas de diferente productividad, se determinó la disponibilidad forrajera por corte del forraje corregido por área de inaccesibilidad (30%) y factor de uso (75%). En el año 2022, de enero a agosto, y en cada condición repetida 3 veces, se realizaron muestreos mensualmente por corte al azar de las especies forrajeras en un potrero de 2.500 ha con pastizal natural. Las especies muestreadas fueron Flechilla crespa (*Aristida mendocina*, *Ari men*), Pasto hilo (*Poa lanuginosa*, *Poa lan*) y flechilla fina (*Stipa tenuis*, *Sti ten*). Se determinó el contenido fibra detergente ácido (FDA), proteína bruta (PB) y se estimó la DMS mediante tecnología NIRS (ecuaciones previamente desarrolladas por laboratorio convencional) (Juan *et al.*, 2015).

El diseño fue en parcelas subdivididas con 3 factores (2 condiciones x 3 especies x 8 meses). Siendo la parcela principal la condición del pastizal, se realizaron 3 repeticiones por tratamiento. Los datos fueron analizados mediante modelos lineales generales y mixtos (REML), a través de InfoStat versión 2020. Cuando se detectaron efectos significativos ($P< 0,05$), las medias fueron comparadas mediante test de LSD Fisher.

Resultados y Discusión

La interacción triple (condición, especie y mes) no fue significativa para DMS y PB ($P = 0,51$ y 0,94 respectivamente) pero si las interacciones condición x especie, condición x mes y mes x especie ($P< 0,01$). Los mayores valores de DMS fue para *Sti ten* en el mes de enero (53.04%), mientras que *Ari men* y *Poa lan* tuvieron el menor valor en el mes de junio (47,83 y 47,94% respectivamente). Cerqueira *et al*. (2002) informaron que la DMS media de la disponibilidad total fue mayor en la condición buena que en la regular durante el otoño, en este estudio solo se encontraron diferencias para los meses de marzo y agosto entre las condiciones. Durante los meses de enero, febrero y marzo se mantuvo el mayor valor de DMS para la CB (Tabla 1), mientras que en agosto fue el menor valor para la misma condición ($P< 0,05$). Las 3 especies presentaron mejor DMS en la CB (datos no presentados).

Se observa que el contenido de PB fue mayor en marzo en la CB, y en la CR en los meses de enero, febrero y marzo (Tabla 1). Los valores más bajos se dieron desde mayo a julio en la CR ($P <0,05$), época que coincide en los rodeos de cría con los destetes en esa zona.

La especie *Poa lan* tuvo los mayores valores de PB en enero, febrero y marzo (5,1; 5,1 y 6%) y *Sti ten* en febrero y marzo (5,7 y 5,8%) mientras que *Ari men* tuvo el menor valor en agosto (3,3%). Se destaca el bajo contenido de PB de estas especies. En la CB el mayor contenido de proteína fue en marzo con 6,8% ($P< 0,05$) mientras que para la CR los menores valores fueron para junio y julio, 3,5 y 3,4% respectivamente.

Tabla 1. Contenido de proteína bruta y digestibilidad de la materia seca (DMS) para la interacción condición buena (CB) y regular (CR) por mes

MES	PB (%)		DMS (%)	
	CB	CR	CB	CR
ENERO	5,73b	4,34ab	53,16a	52,07a
FEBRERO	5,63b	4,73a	53,09a	51,75ab
MARZO	6,77a	4,83a	52,74a	51,24bc
ABRIL	5,05c	3,77c	51,98b	51,05bc
MAYO	4,48de	3,59c	51,86bc	50,68c
JUNIO	4,18de	3,50c	51,25c	50,66c
JULIO	3,93e	3,44c	48,50d	49,13d
AGOSTO	4,58cd	3,89bc	47,55e	48,59d

Medias con una letra común no presentan diferencias significativas dentro de la misma columna ($P> 0,05$). ee (DMS):0,17 y EE (PB): 0,13

Conclusiones

Las especies consideradas son de baja calidad para pensar su utilización como alimento en ganadería sin una suplementación estratégica. Cuando la condición del pastizal es buena, en algunos meses, puede mejorar la calidad de las especies forrajeras. De la disponibilidad total de forraje en estos pastizales el animal sólo aprovechará la mitad del mismo para cubrir sus requerimientos.

Bibliografía

Juan N *et al.* (2015) RAPA 1: 287.
Cerqueira *et al.* (2002) Rev Arg Prod Anim 22, 2.
Silva Colomer JH *et al*. (1991) J Arid Env 20: 113-118.

NA 27 Suplementación con Omega-3 en vacas holstein: respuesta productiva 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.
*Email: roskopf.pablo@inta.gob.ar

Supplementation with omega-3 in Holstein cows: productive response 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, lipolisis y sobrecarga metabólica que determinan mayor susceptibilidad a patologías que inciden sobre la performance productiva y reproductiva (Drackley, 1999). En este sentido, los ácidos grasos poliinsaturados Omega-3 podrían influir sobre el metabolismo, producción y reproducción (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 (pasante), sobre la producción, el metabolismo y el comportamiento reproductivo en vacas Holstein en inicio de lactancia. Se presentan los resultados de respuesta productiva.

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 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, producción de leche en la lactancia previa (8392 ± 1542 a 305 días), peso vivo (724 ± 101 kg) y condición corporal (3,34 ± 0,37) asignándolas aleatoriamente dentro de cada bloque a los siguientes tratamientos (dietas): **O-3:** suplementación con una fuente de Omega-3 pasantes o **C:** sin suplementación con una fuente de 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 calcico) para protegerlos de la biohidrogenación ruminal y contenía 36,3% de Omega-3 sobre el total de ácidos grasos. El consumo total de MS fue estimado por el método de la diferencia por 4 días corridos durante la semana 5 y 15 postparto, para lo cual las vacas fueron alojadas en corrales individuales. La producción de leche se midió diariamente en forma individual y su composición se evaluó a partir de muestras individuales colectadas cada 15 días. Los datos productivos se analizaron según un diseño en bloques completos aleatorizados con medidas repetidas en el tiempo ajustado por covariable (α = 0,05). Los datos de consumo se analizaron por medio de un modelo a un criterio de clasificación (tratamiento). Se consideró tendencia 0,05 < *P* < 0,10.

Resultados y Discusión

Los consumos de MS y energía metabolizable (EM) totales resultaron similares (*P*> 0,10) entre tratamientos a las 7 (26,5 ± 0,35 kg d^{-1} y 69,6 Mcal EM d^{-1}, respectivamente) y 15 semanas postparto (29,2 ± 0,37 kg d^{-1} y 76,5 Mcal EM, respectivamente). El peso vivo y condición corporal durante el período postparto resultaron similares (*P*> 0,10) entre tratamientos (686 ± 14,7 kg y 3,33 ± 0,06, respectivamente).

Tabala 1. Producción y composición de leche en vacas Holstein suplementadas (O-3) o no (C) con Omega-3 (0,65 kg $día^{-1}$) en el inicio de lactancia

Variable	Tratamiento		EEM	*P*-valor		
	O-3	C		Trat	Sem	Trat x Sem
Leche, kg d^{-1}	39,1	35,2	0,18	<0,01	<0,01	0,39
LGC 4%, kg d^{-1}	37,1	34,2	0.22	0,08	<0,01	0,96
LEC, kg d^{-1}	36,6	33,6	2,55	0,06	<0,01	0,93
Grasa						
%	3,81	3,79	2,32	0,93	0,12	0,97
kg d^{-1}	1,43	1,32	2,39	0,27	0,02	0,66
Proteína total						
%	3,19	3,14	2,55	0,41	<0,01	0,90
kg d^{-1}	1,23	1,09	2,55	<0,01	<0,01	0,99
Lactosa, %	4,91	4,89	2,53	0,75	<0,01	0,08

LGC4%= Leche Grasa Corregida al 4%. LEC= Leche corregida por energía. Trat= Tratamiento. Sem= Semana

Las vacas suplementadas con O-3 produjeron 11% más leche y 13% más proteína medidas en kg/d (*P*< 0,01); mientras que la producción de LGC4% y de LEC tendieron (*P*< 0,10) a ser mayores con la suplementación de O-3. No se encontraron diferencias entre tratamientos para el resto de las variables evaluadas (*P*> 0,10). Estos resultados podrían atribuirse a una mejora en la eficiencia de utilización de la energía consumida para producción de leche.

Conclusiones

En las condiciones del presente trabajo, la suplementación con una fuente de Omega-3 mejoró la respuesta productiva de vacas lecheras en inicio de lactancia. Puesto que el aumento de producción se obtuvo sin un aparente incremento en el consumo de MS y EM ni en la movilización de energía endógena, dicho aumento podría explicarse por una mejora en la eficiencia de utilización de la energía.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la empresa TECNUAR SRL y todas las personas que colaboraron en la ejecución del ensayo.

Bibliografía

Drackley JK (1999) JDS, 82(11), 2259-2273.
Lopreiato V *et al*. (2020). JAS and Biotechnology, 11(1), 1-18.

NA 28 Influencia de la dieta sobre la ganancia diaria de peso de corderos Merino para faena

Jockers E [1]*, Ignacio D[1], Medina V[1], Bergamo NS[1], Vela M[1], Stangaferro M[1], Escobar G[1], Villagra ES[2,3]
[1] Universidad Nacional del Comahue (FACA). [2] INTA. [3] Universidad Nacional de Río Negro
*E-mail: esteban.jockers@faca.uncoma.edu.ar

Effect of diet on the daily weight gain of Merino lambs for slaughter

Introducción

La cría ovina en áreas bajo riego se desarrolla en el norte de la Patagonia en forma incipiente con perspectivas de crecimiento por el aumento de la demanda de carne. En la mayoría de los casos se desarrolla a partir de majadas de refugo de raza Merino provenientes de zonas de cría extensivas. Los resultados productivos son variables y tanto la suplementación estratégica como el engorde de corderos utilizando grano de maíz y expeller de soja como fuente de proteína son herramientas útiles dentro de la producción ganadera ovina (Giraudo, 2011). El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la suplementación y engorde a corral sobre la ganacia diaria de peso (GDP) y condición corporal (CC) de los corderos para faena, en áreas de pastoreo bajo riego. Se hipotizó que la suplementación y el engorde a corral aumentan la GDP respecto de corderos que se alimentan mamando al pie de la oveja madre en pastoreo.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en el campo experimental de la FACA-UNCo (38°50'44''S; 68°04'03''O), con un lote de 18 corderos y corderas Merino de 60 ± 2 días de edad y 14,9 ± 0,6 kg de PV. El ensayo se planteó con una duración de 28 días bajo un diseño en bloques completamente aleatorizado con estructura factorial (dieta y sexo) y se bloqueó en función del tamaño inicial de los corderos/as. Se analizaron tres niveles del factor "dieta"; amamantando al pie de la madre (P), amamantando con suplementación al 1,5% del PV (S) y destetados en engorde a corral con alimentación *ad libitum* (E), y los dos niveles posibles del factor "sexo"; Macho (M) y Hembra (H), resultando en seis tratamientos PM, PH, SM, SH, EM y EH. Se utilizaron 3 corderos por tratamiento (n = 18). La alimentación de P y S se realizó bajo condiciones de pastoreo con alambrado eléctrico sobre pasturas de *F. arundinacea, D. glomerata, T. repens y T. pratense* y con encierre nocturno. Los corderos del grupo P permanecieron durante todo el período en pastoreo al pie de la madre. El grupo S recibió el suplemento al regreso del pastoreo en corrales y comederos individuales. El grupo E fue destetado y alimentado *ad libitum* durante todo el período en corrales individuales de encierre. Para el factor dieta S y E se utilizó una mezcla de 70% de grano de maíz partido y 30% de expeller de soja en base seca, sin agregado de fuente de fibra, con un período de adaptación de 15 días

Los cordero/as se pesaron al inicio y final del período con balanza electrónica Hook® y se calculó la GDP. Al finalizar el ensayo se midió la CC con escala 1-5. Los datos se analizaron mediante ANOVA, y las medias de GDP y CC se compararon mediante una prueba Fisher LSD.

Resultados y Discusión

Para la GDP se observó una tendencia en la interacción entre los factores (P = 0,052), los corderos M a los que se les suministro la dieta E, fueron los que obtuvieron una mayor GDP. Las corderas H con dieta E y corderos H y M con dieta S no presentaron diferencias significativas entre sí, pero si con H y M que permanecieron solo amamantando al pie de la madre (Tabla 1). Respecto a la CC se observó que, no hubo interacción entre los factores (P = 0,34), el factor "sexo" no tuvo efecto sobre CC de los corderos (P = 0,86). Mientras que el factor "dieta" evidencia efecto sobre la CC con un P = 0,05 no resulto estadísticamente significativa. Solo animales del grupo E alcanzaron valores de CC pre faena superiores a 2,5 puntos que garantiza una buena terminación de la canal (Villar, 2010).

Conclusiones

Se concluye que la utilización de dietas de engorde y suplementación en corderos bajo las condiciones descriptas mejora la GDP de corderos. Respecto a la suplementación su recomendación debe quedar sujeta a estudios posteriores con mayores niveles de asignación para alcanzar valores de CC pre faena que garanticen una buena terminación de la canal.

Bibliografía

Giraudo CG (2011). INTA EEA Bariloche, Arg. 53
Villar ML (2010). INTA EEA Bariloche, Arg. 221-217

Tabla 1. GDP (g/d) de corderos Merino según nivel del factor Dieta (E = destete y engorde a corral, S = mamando suplementados, P = mamando al pie de la oveja madre) y factor Sexo (M = Macho, H = Hembra)

Sexo	M			H			*Valor P*		
Dieta	E	S	P	E	S	P	Sexo	Dieta	Dieta×Sexo
GDP, g/d	238±12a	190±31b	95±12c	167±12b	167±12b	119±12c	0,11	<0,01	0,05
CC, 1-5	3,0±0,2	2,5±0	2,2±0,3	2,7±0,3	2,5±0	2,4±0,2	0,86	0,05	0,33

Letras distintas indican diferencias significativas (P <0,05). Los resultados están expresados con media ± error estándar de la media

NA 29 Impacto económico de la suplementación periparto con activador ruminal casero en el centro de Santa Cruz

Aguilar M[1]*, Alvarez R[1], Schorr A[2], Ceballos D[3]
[1]INTA AER San Julián, [2]EEA Santa Cruz, [3]INTA EEA Esquel. INTA AER San Julián, Av. San Martin 1284, Pto. San Julián (CP9310).
*E-mail: aguilar.marcelo@inta.gob.ar

Economic impact of peripartum supplementation with homemade rumen activator in the center of Santa Cruz

Introducción

En Patagonia se han desarrollado distintas estrategias de suplementación con impacto positivo en los índices productivos, aunque con ciertas limitantes en su implementación debidas a los altos costos de los insumos e infraestructura necesaria. Trabajos recientes en campos de Meseta Central Santacruceña **(MCS)** han demostrado la factibilidad de utilizar el activador ruminal de elaboración casera **(ARC)** en forma de bloque (Aguilar *et al.*, 2017) como un suplemento estratégico, en momentos donde la calidad del pastizal natural no llega a cubrir los requerimientos nutricionales. El objetivo de este trabajo fue evaluar el impacto económico de la suplementación periparto con ARC sobre variables productivas en ovejas a escala real de producción en campos de la MCS.

Materiales y Métodos

El trabajo se desarrolló en tres establecimientos típicos de la MCS: Salamanca, Cerro Perdido y La Rufina, con similares manejos y carga animal ajustada de acuerdo al área agroecológica (0,08 – 0,15 EOP/ha) (Tabla 1). En cada uno se seleccionaron al azar dos lotes de ovejas que se encontraban en cuadros similares de estepa subarbustiva. Ambos grupos fueron asignados a uno de los dos tratamientos: CONTROL (**C**) o SUPLEMENTADO (**S**). Las ovejas del S recibieron ARC durante 60 días, comenzado a partir del momento de la esquila preparto (septiembre 2021). EL ARC estuvo compuesto por melaza con urea (27,5%), maíz partido (20,0%), harina de soja (30,0%), cal (10,0%) y agua (12,5%); y aportó 3,2 Mcal EM y 30% de PB. Al momento de la esquila se midió la condición corporal **(CC,** 0-5) y el PV (kg) de las ovejas de ambos grupos. En la señalada, nuevamente se registró el PV y CC de las ovejas, también se contaron y pesaron los corderos. Con esa información se obtuvo el porcentaje de señalada de cada lote. En cada entrega del ARC se registró el peso de los bloques, el consumo se estimó como el cociente entre peso total de ARC entregado dividido los días de suplementación y la cantidad de ovejas. Para la estimación del ingreso por venta de carne de oveja, se consideró el rendimiento carnicero según la ecuación de Villa *et al.,* (2019) (RTO = 38,0 + 2,3 × CC) por el PV al final de la suplementación con un precio de 1,8 USD/kg (SIPAS, 2022). Para la estimación del ingreso por venta de carne de cordero se consideró el PV y señalada al final de la evaluación, con un rendimiento carnicero del 45% para ambos grupos, tomando como referencia un precio de la carne a 3,3 USD/kg (SIPAS, 2022). En los costos directos se incluyó los insumos del ARC (0,29 USD/kg), la mano de obra (2,16 USD/hora de jornal) y la movilidad (0,75 USD/lt gasoil) utilizada en cada establecimiento para preparar y distribuir los bloques. Con esa información se estimó el ingreso bruto total (**IB**, USD/oveja), costos directos totales (**CDT**, USD/oveja), resultado operativo (RO, USD/oveja), beneficio neto (**BN**, USD /oveja). Además, se calculó las amortizaciones (**AM**, USD /oveja) de los implementos utilizados para la elaboración del ARC. El valor de cambio considerado en el análisis fue de 1 USD=184$. Las variables fueron analizadas como un diseño en bloque completamente aleatorizado con efecto fijo de tratamiento (T) y establecimiento (E), usando el procedimiento MIXED (SAS).).

Resultados y Discusión

EL consumo promedio de ARC entre los 3 establecimientos fue de 134 g/cab/d. La carga fue similar entre las ovejas S y C (Tabla 2). A la señalada, las ovejas suplementadas presentaron un mayor PV ($P < 0,01$) y CC ($P < 0,03$) que las ovejas control. Por otro lado, la señalada fue similar ($P = 0,68$) entre tratamientos. El PV de los corderos de las madres S tendió a ser mayor ($P = 0,08$) que los corderos de las C. Estas respuestas se vieron reflejadas en los mayores ($P<0,01$) IB, RO y BN en las ovejas S. En este sentido, el BN de las ovejas S representó un 15 % mayor a las C.

Tabla 1. Características generales de los 3 establecimientos.

Característica	Establecimientos					
	Salamanca		Cerro Perdido		La Rufina	
PP anual, mm	165		90		210	
Tipo de cuadro	S	C	S	C	S	C
Superficie, ha	1600	3875	5500	3870	3306	5551
Ovejas, n	140	677	450	318	496	491
CMS ARC, g/cab/d	246,0	0,0	96,0	0,0	137,0	0,0

CMS: consumo de materia seca; ARC: Activador ruminal. PP: precipitaciones

Tabla 2. Impacto productivo y resultado económico de 3 establecimientos de la MCS en ovejas suplementadas (S) y control (C) en el periparto. Media y error estándar (EE)

Parámetros	Tratamientos		EE	*P* valor
	S	C		
Carga, cab/ha	0,11	0,12	0,03	0,85
PV oveja a la esquila, kg	43,1	42,3	0,49	0,42
CC oveja a la esquila, 0-5	2,2	2,1	0,02	0,42
PV oveja a la señalada, kg	42,8	38,6	0,33	0,01
CC oveja a la señalada, 0-5	2,1	1,8	0,04	0,03
PV cordero, kg	22,2	17,6	0,96	0,08
DIF100, kg	-0,36	3,90	0,47	0,04
Señalada, %	70,8	70,1	0,04	0,68
IB, USD/oveja	58,3	47,4	0,08	0,01
CDT, USD /oveja	3,5	0,0	0,75	0,08
RO, USD/oveja	54,8	47,4	0,44	<0,01
AM, USD/oveja	0,3	0,0	0,09	0,15
BN, USD/oveja	54,5	47,4	0,45	<0,01

PV: peso vivo, CC: condición corporal, DIF100: diferencia de PV a los 100 días de evaluación, IB: ingreso bruto, CDT: costos directos totales, RO: resultado operativo, BN: beneficio neto, AM amortizaciones. EE: error estándar

Conclusiones

El uso estratégico del ARC en el periparto de la oveja resultó ser una opción económicamente viable, quedando demostrada su practicidad en condiciones extensivas y su factibilidad de implementación a escalas reales de producción

Bibliografía

Aguilar M *et al*. (2017) Rev. Arg. Prod. An. **37** (1): 295-368.
SIPAS. (2022). http://sipas.inta.gob.ar.
Villa M *et al.* (2019) Sistemas de producción. **49**: 285-288.

NA 30 Suplementación invernal en corderas de reposición con activador ruminal casero en campos de la Meseta Central Santacruceña

Aguilar M[1]*, Alvarez R[1], Ceballos D[2]
[1]INTA AER San Julián, [2]INTA EEA Esquel. Av. San Martin 1284, Pto. San Julián (CP9310)
*E-mail: aguilar.marcelo@inta.gob.ar

Winter supplementation with homemade rumen activator in lambs from fields of the Central Plateau of Santa Cruz

Introducción

En Patagonia, las corderas de reposición en los meses de invierno sufren deficiencias nutricionales afectando el desarrollo y condicionando su producción futura (servicio a dos dientes). En estos sistemas, se han desarrollado distintas estrategias de suplementación invernal en la recría garantizando el crecimiento de la cordera postdestete durante su primer invierno, aunque con limitantes en su implementación (altos costos de insumos e infraestructura) (Aguilar *et al.*, 2022). Trabajos recientes en campos de la Meseta Central Santacruceña (**MCS**) han demostrado la factibilidad de utilizar el activador ruminal de elaboración casera (**ARC**) en forma de bloque (Aguilar *et al*., 2022) como un suplemento económico de uso estratégico en momentos críticos del año donde la calidad del pastizal natural no llega a cubrir los requerimientos nutricionales de los ovinos. El objetivo de este trabajo fue evaluar la suplementación invernal con ARC en corderas de reposición y su efecto sobre el peso vivo (**PV**) y producción de lana, a escala real de producción.

Materiales y Métodos

El trabajo se desarrolló durante el año 2022 en tres establecimientos representativos de la MCS: Ea. Salamanca, Ea. Cerro Perdido y Ea. Oschen Aike, con manejos similares y carga animal ajustada de acuerdo al área agroecológica (0,08–0,15 Equivalente Ovino Patagónico/ha) (Tabla 1). Previo al inicio, junio 2022, en cada establecimiento, se registró el PV (kg) de las corderas (7 meses), y se procedió a la toma de muestras de materia fecal directamente del recto de 20 corderas, formando un pool por establecimiento. Luego, durante 4 días se realizó la adaptación al ARC en un corral. Finalizado este período los animales se dividieron al azar en dos grupos. Uno de ellos se asignó como un grupo control (**C**) y el otro como grupo suplementado (**S**), a este último se le ofreció ARC durante 85 días. EL ARC estuvo compuesto por melaza con urea (27,5%), maíz partido (20,0%), harina de soja (30,0%), cal (10,0%) y agua (12,5%); y aportó 3,2 Mcal EM y 30% de PB. Para su fabricación se utiliza una hormigonera y moldes. En septiembre, durante la esquila, se procedió nuevamente a la toma de muestras de materia fecal conformando un pool por establecimiento y por grupo (S o C) y se registró el peso de vellón sucio (**PVS**, kg) y PV. En heces se determinó el contenido de nitrógeno fecal (**NF**, %) mediante el método de Kjeldahl y los resultados se expresaron como porcentaje de la materia seca. En cada entrega del ARC se registró el peso de los bloques. El consumo del suplemento se estimó como el cociente entre peso total de ARC entregado y los días de suplementación y la cantidad de corderas en el cuadro. Las variables productivas fueron analizadas como un diseño en bloque completamente aleatorizado con efecto fijo de la suplementación (**T**) y el establecimiento como factor de bloqueo (**E**), usando el procedimiento MIXED del paquete estadístico de SAS. Para el análisis se consideró al establecimiento como UE.

Resultados y Discusión

El PV al inicio de la experiencia fue similar (P> 0,05) entre tratamientos (Tabla 2). Al momento de la esquila, las corderas suplementadas presentaron un mayor PV (P< 0,05) que las corderas control. Si bien no se encontró diferencia (P> 0,05) de PVS entre tratamientos, solamente se evaluaron 2 establecimientos. El consumo del ARC varió entre 102 a 168 g/cab/día (Tabla 2) y fue similar a lo reportado en trabajos anteriores (Aguilar *et al*. 2022). El NF inicial fue similar (P> 0,05) entre tratamientos, no obstante, al final de la evaluación el NF de las corderas S fue mayor (P< 0,05) a las C. Estas diferencias permiten inferir, según Wang *et al.* (2009), una mejora en la digestibilidad de la dieta a favor de las corderas suplementadas con el ARC.

Tabla 1. Características productivas de los cuadros controles (C) y los suplementados (S) con un activador ruminal casero (ARC), utilizados en 3 establecimientos.

Características	Establecimientos					
	Salamanca		Cerro Perdido		Oschen Aike	
Grupos	**S**	**C**	**S**	**C**	**S**	**C**
Corderas, n	150	150	180	180	195	195
PV inicial, kg	25,9 ± 3,7	25,9 ± 3,7	24,3 ± 3,0	24,3 ± 3,1	24,6 ± 2,2	24,6 ± 2,2
CARC, g/cab/d	168	0	108	0	102	0

PV inicial, peso vivo inicia (DE). CARC, Consumo del ARC.

Tabla 2. Resultados productivos de la suplementación invernal con un activador ruminal casero (ARC) en 3 establecimientos de la MCS.

Parámetros	Tratamientos		*EE*	*P*-valor
	Suplement	Control		
Peso vivo inicial, kg	24,9	24,9	0,12	0,42
Peso vivo final, kg	29,7	25,7	0,17	< 0,01
Peso vellón sucio, kg	2,06	1,81	0,05	0,16
N fecal inicial, %	1,19	1,19	0,01	0,48
N fecal final, %	1,63	1,29	0,04	0,02

Suplement, corderas suplementadas con ARC. EE, error estándar. Diferencias significativas fueron reportadas cuando P< 0,05.

Conclusiones

El uso estratégico del ARC durante la época invernal resultó ser una opción productivamente viable, permitiendo un aumento de peso de aproximadamente 5 kg de la cordera postdestete durante su primer invierno. Por otro lado, la elaboración de ARC no demandó una mayor infraestructura existente en el campo, siendo práctica y ágil la logística al momento de la distribución.

Bibliografía

Aguilar M *et al.* (2022) Web INTA. 13p.
Wang C *et al.* (2009). Anim. Feed Sc. Tech. **149**: 199–208.

NA 31 Evaluación del nitrógeno fecal en ovinos sobre la Meseta Central Santacruceña. Comunicación

Aguilar M[1]*, Alvarez R[1], Moscardi C[3], Andrade L[3], Ceccato D[1], Ceballos D[2]
[1]INTA AER San Julián, [2]INTA EEA Esquel, UNPA UASJ[3]. Av. San Martin 1284, Pto. San Julián (CP9310)
*E-mail: aguilar.marcelo@inta.gob.ar

Evaluation of fecal nitrogen in sheep on the fields of Meseta Central Santacruceña. Communication

Introducción

La ganadería ovina en Patagonia se desarrolla sobre pastizales naturales donde la planificación del pastoreo permite ajustar la carga animal para así satisfacer los requerimientos de los ovinos a lo largo del año. Sin embargo, hay momentos críticos donde la calidad del pastizal natural no llega a cubrir las necesidades de los animales. Un indicador de la digestibilidad de la dieta es el nitrógeno fecal (**NF**). Éste se basa en que la excreción de nitrógeno endógeno es constante e independiente de la excreción de materia seca fecal (Lancaster, 1949); implicando que el NF es proporcional a la digestibilidad de la materia seca (MS). Esto permite estimar el valor nutricional de los pastizales naturales, vinculándolo con parámetros como la proteína bruta, la digestibilidad y el consumo de MS (Giraudo, 2011). El objetivo de este trabajo fue generar información sobre los niveles de NF y parámetros productivos en el área de Meseta Central Santacruceña **(MCS**) en dos momentos claves del ciclo productivo del ovino: el servicio y el preparto.

Materiales y Métodos

En el año 2021 se obtuvo información en ovejas de 3 majadas pertenecientes a los establecimientos ganaderos "Salamanca" (S 49º42` O68º15`), "Cerro Perdido" (S 49º00` O 68º31`) y "La Rufina" (S 47º29`O 66º36`). En el año 2022 se obtuvo información en corderas de reposición, en los establecimientos "Salamanca", "Cerro Perdido" y "Oschen Aike" (S49º37`O 69º09`). En ambos años, en todos los establecimientos, en junio (servicio) y septiembre (esquila preparto), se registró el peso vivo (**PV**, kg) y condición corporal (**CC**, 0-5) de un grupo de 50 animales por campo. Dentro de este grupo, en 20 animales se tomaron muestras de materia fecal del recto y se conformó un pool por establecimiento para la determinación de nitrógeno mediante el método Kjeldahl. Los resultados fueron analizados por medio de estadística descriptiva (Excel, Microsoft 365).

Resultados y Discusión

En las dos categorías muestreadas se observó un bajo PV y CC tanto en junio como en septiembre (Tablas 1 y 2). Las corderas pesaron 25,3 ± 0.8 kg y las ovejas 40,9 ± 3,4 kg con una CC de 1,8 ± 0,2 y 1,9 ± 0,1 respectivamente. El rango de NF en la categoría ovejas en junio fue entre 1,21–1,33% y en septiembre de 1,11-1,36%. En las corderas el rango en junio fue de 1,13–1,24% y en septiembre de 1,07-1,42%. EL NF fue bajo en referencia a otros trabajos regionales. Giraudo *et al*. (2012) hallaron un rango de contenido de NF que variaron entre 0,96–1,68% a la salida del invierno y 1,01-1,75% al momento del servicio en majadas distribuidas en el área de Meseta Central en la provincia de Rio Negro. Ceballos *et al*. (2020) reportan un valor de 1,70% de NF en MO en corderas de reposición recibiendo una dieta de heno de baja calidad (7,5% de PB y 1,7 Mcal de EM/Kg de MS). En otro trabajo (Ceballos *et al*, 2010) hallaron rangos de 1,44-1,96% de NF en MO en corderas bajo pastoreo extensivo. Considerando que los resultados de este trabajo fueron estimados en porcentaje de MS; los valores obtenidos de NF serían aún menores si los consideramos en porcentajes de MO.

Tabla 1. Peso vivo, condición corporal y nitrógeno fecal en categoría oveja en 3 establecimientos ganaderos en dos momentos del año (media ± desvío estándar).

Fechas	Variables	Establecimientos		
		Salamanca	La Rufina	Cerro Perdido
Jun – 2021	PV, kg	43,0 ± 5,8	36,9 ± 4,3	43,6 ± 7,2
	CC, 0-5	2,0 ± 0,4	2,0 ± 0,3	2,0 ± 0,4
	NF, %	1,33	1,30	1,21
Sep - 2021	PV, kg	40,4 ± 5,1	36,8 ± 5,4	44,5 ± 6,1
	CC, 0-5	1,9 ± 0,3	1,8 ± 0,3	1,8 ± 0,4
	NF, %	1,22	1,36	1,11

PV: Peso vivo; CC: condición corporal, NF: nitrógeno fecal

Tabla 2. Peso vivo, condición corporal y nitrógeno fecal en categoría cordera en 3 establecimientos ganaderos en dos momentos del año (media ± desvío estándar).

Fechas	Variables	Establecimientos		
		Salamanca	Oschen Aike	Cerro Perdido
Jun – 2022	PV, kg	25,9 ± 3,7	24,6 ± 2,2	24,3 ± 3,0
	CC, 0-5	S/D	S/D	S/D
	NF, %	1,33	1,30	1,21
Sep - 2022	PV, kg	25,6 ± 3,2	25,0 ± 3,0	26,5 ± 4,3
	CC, 0-5	1,7 ± 0,2	2,1 ± 0,3	1,7 ± 0,3
	NF, %	1,07	1,40	1,42

PV: Peso vivo; CC: condición corporal, NF: nitrógeno fecal

Conclusiones

Los resultados obtenidos permiten inferir que el pastizal natural no cubriría los requerimientos nutricionales de la majada en momentos críticos del ciclo productivo, especialmente en el preparto, confirmando la necesidad de corregir la dieta de los ovinos en determinados momentos claves del año.

Bibliografía

Ceballos D *et al.* (2010) Rev Arg Prod An **30**, 1:541.
Ceballos D *et al.* (2020) Rev Arg Prod An **40**, 1: 369-404.
Giraudo C (2011) Suplemt. de Ovinos y Caprinos. Ed. INTA. 53 p.
Giraudo C *et al.* (2012) Rev Arg Prod An **32,** 1: 1-8.
Lancaster R (1949). New Zealand J Sci Tech **31**, 31-38.

NA 32 Utilización de un alimento iniciador en la dieta de corderos Merino destetados a dos edades diferentes en un sistema a corral

Villar ML[1]*, Cancino AK[1], Odeón MM[2], Castillo DA[1], Sandoval HF[1], Inchausti C[3], Ceballos D[4], Villagra ES[1]
[1]INTA Bariloche, [2]INTA CONICET, [3]Alimentos Balanceados Crecer, [4]INTA Esquel
*E-mail: villar.laura@inta.gob.ar

Use of a feed starter in the diet of Merino lambs weaned at two different ages in a feedlot system

Introducción

El destete de corderos en la región de Patagonia Norte se realiza tradicionalmente a los 90 d de edad. En lo últimos años, los efectos negativos de la sequía sobre la disponibilidad de forraje y agua, sumados a la depredación de las categorías más jóvenes, han dado lugar a la incorporación de nuevas prácticas de manejo. El destete anticipado (40 - 60 d de edad), es una alternativa para disminuir las pérdidas de animales de reposición, aunque esta práctica no es comúnmente realizada en la región (Ceballos *et al.*, 2017). La edad al momento del destete es importante ya que influye sobre el crecimiento de los corderos y la adaptación al consumo de alimentos sólidos (Cañeque *et al*., 2001). El destete a edad más temprana requiere una dieta más concentrada en proteína y energía para mejorar el desarrollo del rumen y promover el crecimiento post destete (Sun *et al*., 2018). El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la inclusión de un alimento iniciador durante los primeros 21 d post destete sobre el crecimiento de corderos Merino destetados a dos edades diferentes: 40 y 65 d.

Materiales y Métodos

La experiencia se realizó en INTA Bariloche durante 55 d. Los procedimientos fueron avalados por el CICUAE Pat. Nor. N° 08/2022. Se utilizaron 24 corderos machos distribuidos en 12 corrales en función de la edad (**E**) al momento de destete (**E40**: 39±1 d; 17,9±1,5 kg de PV y **E65**: 67±5 d; 23,7±5,1 kg de PV). La adaptación de los animales al alimento balanceado se realizó incrementado 100 g por animal cada 3 días durante 14 d. La unidad experimental fue cada corral con dos corderos. El ensayo se realizó bajo un diseño en bloques completos al azar con arreglo factorial. Los corrales se asignaron en forma aleatoria a dos tratamientos dietarios (**D**) con tres repeticiones cada uno. El primer tratamiento incluyó un alimento balanceado (**B**) durante 55 d (Alimentos Balanceados Crecer, Engorde Corderos, 20% PB y 2,9 Mcal EM/kg MS) y el segundo tratamiento (**I+B**) incluyó un alimento iniciador (**I**) durante los días 1- 21 post destete (Alimentos Balanceados Crecer, Destete Súper Precoz de Corderos, 28% PB y 3,1 Mcal EM/kg MS) y luego alimento B entre los días 22 al 55. La composición de la ración en ambos tratamientos fue de 80% alimento concentrado (B o I), 15% pellet alfalfa y 5% heno alfalfa. La ración fue ofrecida en forma diaria (9:30 AM) al 5% del PV máximo de cada E. Se registró el rechazo por corral durante las semanas 1, 3, 5 y 7 y se calculó el consumo diario de MS (**CMS,** kg MS d^{-1}). El PV y la condición corporal (**CC**) individual se registraron semanalmente. El cambio de CC (**ΔCC**) se calculó como la diferencia entre el inicio y el final del ensayo. La GPV (g d^{-1}) corresponde a la diferencia entre el peso final e inicial respecto de los días de encierre. La eficiencia de conversión (**EC**, kg MS/kg PV) se calculó como la relación entre el CMS y la GPV.

Todas las variables se analizaron mediante ANOVA de dos vías considerando los factores E, D y su interacción (E x D) 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 $P< 0,05$ y $P< 0,10$ para evaluar tendencia.

Resultados y Discusión

Las interacciones E × D no fueron significativas para las variables estudiadas ($P> 0,05$; Tabla 1). La GPV fue mayor ($P< 0,05$) en los corderos que consumieron la dieta I+B respecto de los corderos que consumieron sólo la dieta B durante 55 d. Asimismo, se observó una tendencia ($P< 0,10$) hacia mejor EC del alimento a kg de PV con la dieta I+B sugiriendo un efecto positivo de la inclusión del alimento I durante los primeros 21 d post destete sobre el crecimiento posterior de los corderos. Resultados similares fueron reportados por Xu *et al* (2023). El CMS fue superior ($P< 0,05$) en los corderos E65 comparado con los E40 y se observó una tendencia ($P< 0,10$) hacia una mejor conversión del alimento a kg de PV en los corderos E40. No se observaron casos de diarrea durante la experiencia. Todos los corderos alcanzaron condiciones corporales aceptables para faena al final de la experiencia (CC≥ 2,75 puntos).

Tabla 1. Variables productivas de corderos destetados a 40 y 65 d de edad (E45 y E60) utilizando dos tratamientos dietarios: B (alimento balanceado durante 55 d) o I+B (alimento iniciador entre días 1-21 y alimento balanceado durante días 22 a 55).

	Edad		Dieta		EEM	Valor de *P*		
Variable	E40	E65	B	I+B		E	D	E x D
ΔCC, puntos	0,4	0,7	0,5	0,6	0,08	0,09	0,29	0,49
GPV, g d^{-1}	249	248	238	260	6,96	0,91	0,048	0,74
CMS, kg d^{-1}	1,0	1,2	1,1	1,1	0,03	0,01	0,47	0,43
EC (kg MS/Kg PV)	4,1	4,7	4,6	4,1	0,19	0,06	0,09	0,69

ΔCC, Delta condición corporal; GPV, Ganancia de peso vivo; CMS, Consumo de materia seca; EC, eficiencia de conversión

Conclusiones

La inclusión de un alimento iniciador durante los primeros 21 d post destete resultó beneficioso en términos de un mejor desempeño productivo de los corderos durante el período de confinamiento, independientemente de la edad al destete.

Agradecimientos

A los proyectos INTA PD I019, FONTAGRO ATN/RF 16680-RG, Convenio INTA-Alimentos Balanceados Crecer N° 28042, al personal del campo experimental INTA Pilcaniyeu y al personal de servicios generales de INTA EEA Bariloche.

Bibliografía

Cañeque *et al.* (2001) Ani Sci **73**, 85-95.
Ceballos *et al.* (2017) Rev Arg Prod Anim **37**, 361.
Sun *et al.* (2018) Animal **12**, 2274-2283.
Xu *et al*. (2023) Animals **13**, p 372.

NA 33 Consumo de alimento en comedero tolva con limitación física con ovinos. Comunicación

Ceballos D*, Villa M, Tracaman J
INTA EEA Esquel Chubut. Chabuco 513 CP9200
*E-mail: ceballosdemian@inta.gob.ar

Feed intake with physical limitation feeder in sheep. Communication

Introducción

En Patagonia, la utilización de silo-comederos de autoconsumo combinados con alimentos balanceados con alto contenido de sal (12-20%), usado como regulador del consumo, es una herramienta de suplementación estratégica que ha tenido un impacto positivo en los sistemas ovinos extensivos (Ceballos *et al.*, 2014). No obstante, la incorporación de este regulador del consumo en los alimentos, por un lado, afecta la fertilidad de los machos (Villa *et al*., 2019) y por otro, aumenta el costo del alimento por unidad de energía trasladada debido los elevados costos de flete en la zona. En la actualidad, en Argentina, se están evaluando nuevos comederos tolvas donde el consumo es regulado de manera física (Gonzalez *et al*., 2019). El principio de la regulación se basa en la necesidad de extraer el alimento desde una ranura del comedero por adhesión a la lengua del animal (Advantage Feeders, 2019). Esta acción se realiza hasta que la boca y lengua del animal se secan y éste se retira del comedero, regulando de esta forma el consumo voluntario. Las dimensiones de la ranura del comedero, donde el animal toma el alimento, pueden regularse en ancho y profundidad. De allí es que surge la posibilidad de ajustar el consumo de diferentes tipos de alimentos (granos de cereales y alimentos peletizados) usados comúnmente en la suplementación animal. Por otro lado, a nivel regional se carece de información técnica sobre las regulaciones en diferentes tipos de condiciones. En este contexto se planteó un trabajo con el objetivo de evaluar el consumo voluntario de corderos y corderas de un alimento pelleteado en comederos tolvas de regulación física bajo condiciones controladas.

Materiales y Métodos

La experiencia se desarrolló en el Campo Experimental Agroforestal INTA Trevelin desde el 4 de julio al 19 de agosto del 2022 con una duración de 46 días. Se seleccionaron 49 corderos de 286 ± 23 días de edad de la cuales 28 fueron hembras de 31,1 ± 5,7 Kg de PV y 20 machos de 38,6 ± 11,2 kg de PV, que fueron alojados en 2 corrales por separados con heno de alfalfa *ad libitum* (12,2% PB y 2,0 Mcal EM/kgMS) y agua a voluntad. Se utilizaron 2 comederos de regulación física modelo MIGA200 de la empresa MATEC que cuya dosificación está controlada por apertura de una guillotina y rejilla. Se suministró a voluntad alimento balanceado pelleteado a 6 mm (Alimentos Balanceados Crecer; 15,8% PB y 3,0 Mcal EM/kgMS) en los comederos. Durante la primera semana de evaluación la apertura de regulación, para ambos comederos, fue de 30 mm la guillotina y la rejilla de 20 mm. Luego la regulación final promedio, pasó a 40 mm la guillotina y 40 mm la rejilla. Semanalmente se pesó el remanente en los comederos y se registró el peso del heno entregado con esa información se estimó el consumo de alimento balanceado semanal (**CMSb,** kgMS/d/a) y el consumo de heno en todo el periodo de evaluación (**CMSh**, KgMS/d/a). Se realizó un análisis estadístico descriptivo de las variables de estudio.

Resultados y Discusión

El CMSb inicial promedio de ambos sexo fue de 0,076 ± 0,09 KgMS/a/d y estuvo por debajo de la regulación mínima propuesto por la empresa comercial (0,200 kgMS/d/a). La apertura de la rejilla luego permitió aumentar el CMSb en los machos (0,456 ± 0,371 KgMS/d/a) más que en las hembras (0,297 ± 0,103 KgMS/d/a). Esta respuesta fue debido a una mayor apertura de la rejilla reguladora en la 4ta semana (Figura 1) por acción indirecta de los animales sobre el sistema de control. Por otro lado, se observó que el alimento se desintegraba por acción directa de la humedad de la lengua de los animales, afectando de esta forma la salida del mismo. Por esta razón diariamente se destapaba la apertura. El CMSb promedio durante todo el periodo de evaluación fue de 0,377 ± 0,269 KgMS/d/a. Estos resultados fueron inferiores a los reportados por Gonzalez *et al.* (2019) en ovejas Merino en condiciones controladas, pero no reportaron problemas de desintegración del alimento, posiblemente debido a una menor carga de animales por comedero. El CMSh fue similar entre ambos lotes y en promedio se logró 1,45 kg MS/a/d. No se observó problemas de acidosis clínica en todo el periodo de evaluación.

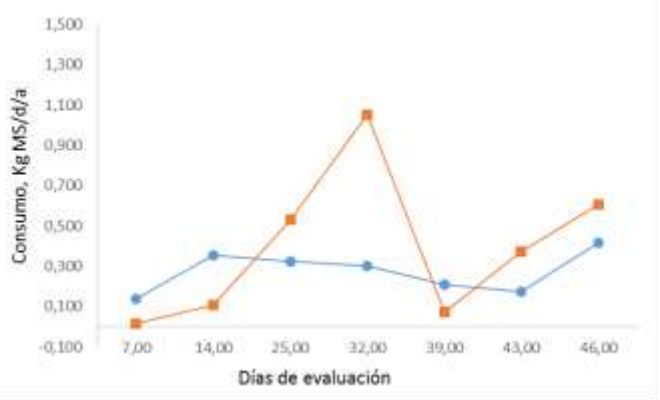


Figura 1. Evolución del consumo de alimento balanceado de corderos (-▪-) y corderas (-●-) utilizando comederos de regulación física en condiciones controladas.

Conclusiones

El uso de los comederos MIGA200 permitió regular el consumo por arriba de 0,300 kg MS/d/a en condiciones controladas y no se detectó problemas de acidosis clínica en los animales evaluados. No obstante, se observó que la desintegración del alimento pelleteado, por acción directa de los animales, afectó el correcto funcionamiento de los comederos

Bibliografía

Advantage Feeders (2019) advantagefeeders.com.au.

Ceballos D *et al.* (2014) RAPA 34, (1): 257.

Gonzalez DM *et al.* (2019) RAPA 39, (1): 56.

Villa M *et al.* (2019) RAPA 39, (1): 175.

NA 34 Impacto productivo del uso de biosales en el engorde de corderos pesados

Ceballos D[1]*, Villa M[1], Novillo H[2], Reviglio R[2], Tracaman J[1]
[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 of biosalts in the fattening of heavy lambs

Introducción

En la actualidad, en las raciones de engorde de ovinos, se han comenzado a incorporar como aditivos sales (Ceballos *et al.,* 2016; Villar *et al.,* 2021) y extractos vegetales como el cinamaldehido, eugenol y capsaicina (Ceballos *et al.,* 2021), con la finalidad de mejorar la conversión alimenticia y disminuir los riesgos de acidosis. En este contexto, aparecen sales comerciales (Genofeed) con la incorporación de probióticos que podrían ser utilizadas en la dieta de corderos, mejorando la eficiencia de conversión alimenticia y la rentabilidad de los sistemas de confinamiento. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la inclusión de estas biosales en la dieta de engorde de corderos, sobre parámetros productivos y económicos.

Materiales y Métodos

La experiencia se desarrolló en el Campo Experimental Agroforestal INTA Trevelin desde el 04-07-22 hasta el 13-09-22. Se utilizaron 24 corderos de las razas Texel, Poll Dorset y sus cruzas, de 251 ± 21 días de edad, 28,9 ± 4,3 kg PV y 2,3 ± 0,2 de condición corporal (**CC**). Los animales fueron alojados en 12 corrales (2 animales/corral) y asignados al azar a dos dietas: testigo (**TES**), compuesta por un alimento comercial (AC, 15,8% PB y 3,0 Mcal/kg MS) más heno de alfalfa (**HA**, 12,2% PB y 2,0 Mcal/kgMs) y otra dieta biosal (**BIOS**) compuesta por los mismo alimentos más el agregado de 70 gr/corral/d de Premix SALT (Genofeed S.A). Los animales fueron desparasitados contra parásitos internos con ivermectina al 1 % y clorsulón al 10 % (Ivomec® F). Tuvieron 14 días de acostumbramiento con una dieta compuesta por 25% de AC y 75% de HA a razón de 4,6 % de su PV y luego se les ofreció 4,4 % del PV de una dieta compuesta 74% de AC y 26% de HA durante 57 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/a/d) y de HA (**CMSh**, kg MS/a/d) se estimó a partir de la oferta y el remanente acumulado cada dos semanas. 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. La eficiencia de conversión (**EC**, kg MS/kg PV) fue calculada como el cociente entre la GDP y el consumo de materia seca total (CMSc + CMSh) promedio de cada corral. Para el análisis económico se consideró el ingreso bruto por venta de carne (**IB**, Kg/cab) con un rendimiento carnicero del 47% y precio de la carne a 4,0 USD/kg. En los costos directo de alimentación (**CDA**, USD/cab), se consideró a 0,4 $/kg el AC, 0,2 USD/KgMS el HA y 1,9 USD/kg las biosales. Con esa información se estimó el margen bruto (**MB**, $/cab) como la diferencia entre IB y CDA. Para dichos análisis, la relación de cambio monetario considerado fue de 187,3 $= 1 USD. Los resultados fueron analizados con el procedimiento Mixed de SAS como un DCA. EL modelo de análisis incluyo efectos fijos de la dieta y aleatorio de la raza, usando un nivel de significación del 5%.

Resultados y Discusión

Inicialmente no se observaron diferencias (*P*> 0,05) en el PV y CC entre dietas (Tabla 1). No obstante, a final del periodo de engorde, los corderos BIOS mostraron un mayor PV y GDP que los TES. LA CC y POB fue similar entre los corderos TEST y BIOS, pero el EGD fue mayor (*P*< 0,05) en los BIOS. EL CMSc y CMSh fue similar (*P*> 0,05) entre dietas. La EC fue un 45% mayor (*P*< 0,05) en los corderos BIOS y superior a las reportadas en otros trabajos con similares condiciones (Ceballos *et al.,* 2016; Ceballos *et al.*, 2021). El IB y los CDA de la dieta BIOS fue mayor (*P*< 0,05) a la TEST, no obstante, el MB fue similar (*P*> 0,05) entre dietas, debido a un CDA mayor (*P*< 0,05).

Tabla 1. Parámetros productivos y económicos de corderos alimentados con dos dietas. Medias y error estándar.

Variable	Dietas		*P-valor*
	Biosal	Testigo	
PV inicial , kg	29,2 ± 1,7	28,8 ± 1,7	0,88
CC inicial, kg	2,3 ± 0,1	2,3 ± 0,1	0,83
PV[1] final, kg	49,3 ± 1,3	43,8 ± 1,4	<0,01
CC[1] final, kg	3,6 ± 0,1	3,5 ± 0,1	0,28
GDP, kg/d	0,287 ± 0,018	0,216 ± 0,019	<0,01
POB, mm	29,6 ± 1,4	28,2 ± 1,4	0,25
EGD[2], mm	8,8 ± 0,1	8,2 ± 0,2	0,01
CMSc, kgMS/d	1,070 ± 0,037	1,091 ± 0,037	0,70
CMSh, kgMS/d	0,556 ± 0,022	0,527 ± ± 0,022	0,38
CMST, KgMS/d	1,626 ± 0,039	1,618 ± 0,039	0,88
EC[1], kgPV/KgMS	0,184 ± 0,014	0,127 ± 0,014	0,02
IB, USD/cab	94,3 ± 3,3	83,5 ± 3,3	0,05
CDA, USD/cab	44,8 ± 1,4	40,2 ± 1,4	0,04
MB, USD/cab	49,6 ± 4,2	43,3 ± 4,2	0,18

[1] Variables ajustada por el PV y CC inicial. [2] Variable ajustada por la edad. **PV**: peso vivo; **CC**: condición corporal; **GDP**: ganancia diaria de peso; **CMSb** consumo de balanceado; **CMSh**: consumo de heno; **CMSt**: consumo total; **POB**: profundidad del ojo de bife; **EGD**: Espesor de grasa dorsal; **IB**: ingreso bruto; **CDA**: costos directos de alimentación; **MB**: margen bruto.

Conclusiones

El uso de la biosales mejoró la eficiencia de conversión debida a un mayor crecimiento de animales con similares consumo, no obstante, el MB fue similar entre las dietas evaluadas. Si bien es posible ajustar el costo de las biosales, falta mayor información sobre el rendimiento carnicero en el uso de este tipo de dietas.

Bibliografía

Ceballos D *et al.* (2016). RAPA, 36: 285.
Ceballos D *et al.* (2021) RAPA, 41: 241.
Villar M *et al.* (2021) RAPA, 41: 248.

NA 35 Subnutrición en ovejas gestantes y su influencia en la progenie: Producción de leche y crecimiento de los corderos

Ceballos D[1]*, Traverso JM[2], Villa M[1], Inchausti C[3], Buratovich O[1], Tracaman J[1]
[1]INTA Esquel-Chubut. [2]INTA Valle Inferior del Río Negro.[3]Alimento Balanceado Crecer S.A.
*E-mail: ceballos.demian@inta.gob.ar

Subnutrition in pregnant ewes and its influence on the progeny: Milk production and lamb growth

Introducción

En los sistemas ovinos en Patagonia existe una deficiencia nutricional en invierno, debido a la baja disponibilidad y calidad forrajera de los pastizales, coincidiendo con el 2do y 3er tercio de gestación de las ovejas. La subnutrición de hembras gestantes puede acarrear múltiples consecuencias en su cría (Sartori *et al*., 2020). El presente trabajo explora el efecto de una subnutrición materna durante el 2do y parte del 3er tercio de la gestación, sobre la producción de leche en las madres, y la evolución del PV de ovejas y sus crías.

Materiales y métodos

La experiencia se desarrolló en el Campo Experimental Agroforestal INTA Trevelin. Se utilizaron 24 ovejas Texel multíparas (1,9 partos) de 58,2 ± 6,0 kg PV y 3,0 ± 0,3 de condición corporal (**CC**, 0-5) preñadas mediante inseminación artificial con un mismo padre. Las ovejas pastorearon juntas hasta el día 77 de gestación, y luego fueron divididas, según su PV, en 12 corrales (2 ovejas/corral) y asignadas a 2 tratamientos de alimentación: testigo (**TE**) y restringidas (**RE**). La dieta suministrada consistió en un alimento balanceado (**AB**, Crecer SA, 13,4% PB y 2,8 Mcal EM/Kg MS) y heno de pastura (**HP**, 4,0% PB y 2,2 Mcal EM/Kg MS), con un periodo de acostumbramiento de 9 días. Las ovejas RE fueron alimentadas con 369 gr MS/d de AB y 270 gr MS/d de HP (9,4% PB y 2,5 Mcal EM/kgMS) entre los días 77 y 121 de gestación, correspondiente al 60% de los requerimientos, mientras las TE recibieron una ración correspondiente al 100% de sus requerimientos, compuesta por 796 gr MS/d de AB y 270 gr MS/d de HP (11,0% PB y 2,6% Mcal/KgMS). A partir del día 122 de gestación, todas las ovejas fueron alimentadas *ad libitum* hasta el momento del parto. En las ovejas, se determinó la producción de leche (**PL**, lts/d) durante las semanas 1 a 11 posteriores al parto, utilizando el método de la doble pesada del cordero (Robinson *et al.,* 1968). El PV y CC de las madres se determinó semanalmente hasta el parto y luego cada 15 d hasta el destete. Los resultados fueron analizados como DBCA y en el modelo de análisis se incluyó como efecto fijos la restricción (**R**), los días de evaluación (**D**) y su interacción (**R*D**). En el caso de PV de los corderos se incluyó el sexo (**SX**) como efecto fijo y el tipo de parto como covariable. Los datos se analizaron a través de Mixed de SAS.

Resultados y Discusión

La restricción nutricional afectó el PV y CC de las madres (*P*<0,05; Fig.1) desde 101 hasta 134 días de gestación. Se observó una diferencia de 0,7 puntos de CC y 8,3 kg de PV al final del período de restricción entre ambos grupos (*P*<0,001). En el período post-parto el PV y CC fue similar (*P*>0,05) entre RE y TE. La producción de leche tendió (*P*=0,06) a ser menor en las madres RE. No se encontraron diferencias en el PV al nacimiento y tampoco en el crecimiento de los corderos (*P*= 0,52, Fig.2) provenientes de madres RE y TE. Estos resultados difieren de los reportados por Bruno-Galarraga *et al.* (2022) en corderos Merino, lo que podría deberse a un menor periodo de restricción utilizado en nuestro trabajo. Por otro lado, también podría ser explicado por la adaptación de las madres a la restricción nutricional gestacional, ya que no se encontró efecto en el PV al nacimiento de los corderos provenientes de madres RE y TE (Sandoval y Sales 2022; Edwards *et al.,* 2020).

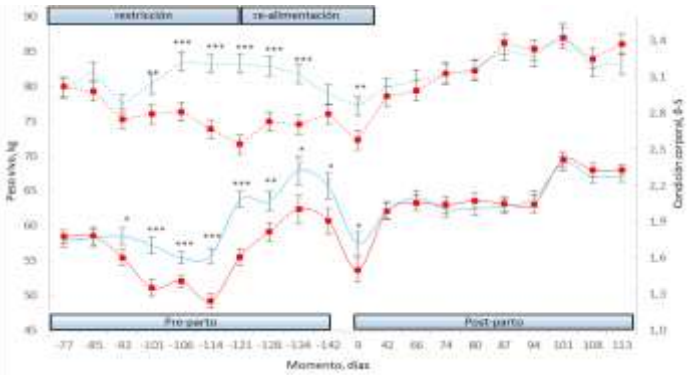


Figura 1. Evolución del PV de ovejas restringidas (–▪–) y no restringidas (—) en el eje principal (*: *P*<0,10; **: *P*<0,05: ***: *P*<0,01; Valores-*P* de R=0,08, D=0,01 y R*D=0,001). Evolución de la CC de ovejas restringidas (--▪--) y no restringidas (---) en el eje secundario (*: *P*<0,10; **: *P*<0,05: ***: *P*<0,01; Valores-*P* de R=0,03, D=0,001 y R*D=0,001). Media y error estándar.

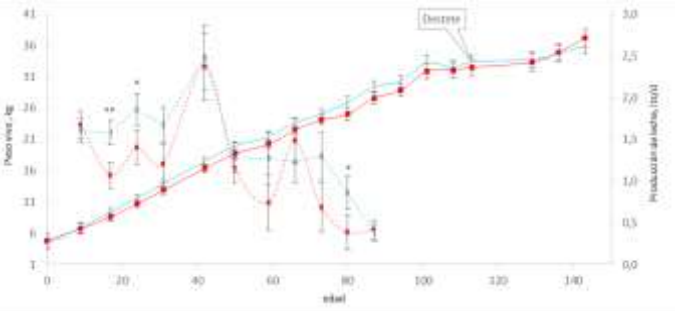


Figura 2. Evolución del PV de corderos de madres restringidas (–▪–) y no restringidas (—) en el eje principal (*: *P*<0,10; **: *P*<0,05: ***: *P*<0,01; *Valores-P* de **R**= 0,52, **D**=0,001, **SX**= 0,94, **R*D**=0,14, **R*SX**=0,26 y **R*D*SX**=0,45. Evolución de la PL de madres restringidas (--▪--) y no restringidas (---) en el eje secundario (*: *P*<0,10; **: *P*<0,05: ***: *P*<0,01; Valores-*P* de **R**= 0,06, **D**=0,001 y **R*D**=0,16). Media y error estándar.

Conclusiones

La restricción nutricional aplicada en las ovejas se vio reflejada en su PV, CC y en la producción de leche, pero no afectó el PV al nacimiento ni el crecimiento de los corderos.

Bibliografía

Robinson JJ *et al.* (1968) J Agri Sci Camb **70**:187-194.

Sandoval y Sales. 2022. INIA. Informativo N° 122.

Edwards AK *et al.* (2020). doi.org/10.3390/genes11091031.

Bruno-Galarraga M *et al.* (2022). RAPA, **42,** 1:317.

Sartori ED *et al.* (2020). J An. Sci. **98**, 9, 1–12.

NA 36 Efecto del uso de bloques multinutricionales sobre la producción de lana en corderas de reposición. Comunicación

Seeber GA[1*], Gallardo R[1]

[1] INTA EEA Santa Cruz.

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

Effect of the use of multinutrient blocks on wool production in replacement female lambs. Communication

Introducción

En Santa Cruz, la principal actividad agropecuaria es la ganadería ovina extensiva. Si bien una característica de los sistemas es la baja dependencia de insumos, en momentos críticos donde el pastizal presenta limitaciones en cantidad y calidad, se recurre a un esquema de suplementación.

Por su versatilidad y facilidad de aplicación, se difundió el uso de bloques multinutricionales en diversas categorías, épocas del año y por su principal indicador productivo que es el índice de señalada. Al analizar los beneficios de la implementación de la práctica es correcto contrarrestar ello con indicadores respecto a carne y lana. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la respuesta productiva del uso de bloques multinutricionales sobre la producción de lana, en corderas de reposición Merino Multipropósito en Estepa Magallánica Húmeda, Provincia de Santa Cruz.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo durante los meses de abril a octubre de 2022, con un total de 181 días de experimentación, en el Establecimiento Monte Dinero (52°18' S, 68°32'O), ubicado en el área ecológica Estepa Magallánica Húmeda de la Provincia de Santa Cruz.

Se seleccionaron de forma aleatoria 100 corderas de reposición nacidas de la majada general del establecimiento diente de leche (DL), Merino Multipropósito. Se conformó dividiendo las corderas en dos lotes, BLOQUES y TESTIGO, que ingresaron en dos potreros separados (uno por cada tratamiento) sobre pastizal natural, de conformación en cantidad y calidad equivalente a razón de una carga instantánea durante el período de 0,79 Equivalente Ovino Patagónico.

El lote BLOQUE se suplementó con Bloques Multinutricional Ovinos Lince SA con una oferta de 3 unidades libre de acceso, permanente durante todo el período, en un radio no mayor a 2.000 m de la fuente de agua.

Sobre ambos grupos se registró peso vivo (PV), condición corporal (CC) en las fechas 04/04, 12/05, 22/06, 23/08 y 02/10. En tanto se midió producción de lana total peso de vellón más barriga (PVB) para ambos lotes al momento de esquila (02/10). Se registró el consumo medio de bloques multinutricionales por animal, para el lote BLOQUES a partir de la diferencia de peso semanal, hasta su desaparición, de cada bloque ofrecido. Con todo ello, y considerando solamente los animales que transitaron todo el período, se realizó un análisis descriptivo para las variables medidas en ambos lotes.

Resultados y Discusión

Para el lote BLOQUES el consumo diario estimado de suplemento por animal (CDES) fue de 39,70 g/animal, mientras que los mayores CDES (46,40 g/animal) sucedieron en el período comprendido en los meses de junio y hasta agosto. Estos valores superaron ampliamente a valores en carneritos (CDES < 30 g/d) y borregas pre-servicio (CDES < 10 g/d) informados por Gallardo *et al.* (2020, 2022). Esta variación podría estar vinculada al descenso de la actividad del pastizal y su vínculo con la calidad del mismo (Seeber *et al.,* 2023).

Tabla 1. Efecto de la utilización de bloques multi nutricionales en corderas (promedio ± desvío estándar) sobre variables productivas

Variable[1]	Fecha	Tratamientos	
		Bloques	Testigo
PVB	02/10	2,20 ±0,44	2,12 ± 0,39
PV	23/08	31,09 ± 3,08	28,19± 3,60
CC	23/08	2,98 ± 0,20	2,78 ± 0,29
PV	02/10	31,79 ± 2,75	30,73 ± 3,53
CC	02/10	2,93 ± 0,17	2,83 ± 0,21

[1]PVB, producción de lana total peso de vellón más barriga; PV, peso vivo; CC, condición corporal.

En comparación, se registraron diferencias numéricas en el PV a favor del lote BLOQUES (31,09 vs 28,19 Kg, respectivamente) para la medición de agosto. De forma similar, se encontraron diferencias numéricas entre tratamientos en CC en agosto (2,98 vs 2,78 CC) y al momento de la esquila (02/10) a favor del lote BLOQUES (2,93 vs 2,83 Kg).

En tanto, los valores medios de PVB fueron muy similares, *i.e.* 2,20 Kg/animal vs 2,12 Kg/animal para lotes BLOQUES y TESTIGO respectivamente.

Conclusiones

Se concluye para la situación en estudio, que la suplementación con multinutricionales en corderas de reposición Merino Multipropósito no tendría efecto sobre la producción de lana, interpetada al comparar los promedio del PVB. Se seguirá este grupo de animales para ver el desempeño en la esquila siguiente.

El consumo diario estimado de bloques multinutricionales presenta sus máximos entre los meses de junio a agosto, en tal sentido, para ese período, podría existir un efecto positivo sobre el valor medio del PV y CC de las corderas suplementadas, para lo cual sería necesario respaldar con un análisis estadístico más profundo.

Agradecimientos

Los autores agradecen a Estancia Monte Dinero y Lince S.A. por su colaboración en el desarrollo de esta experiencia. Al grupo de Producción Agropecuaria de la EEA Santa Cruz y Recursos Naturales por sus aportes durante el trabajo de campo.

Bibliografía

Seeber G *et al.* (2023). Informe Técnico. INTA

Gallardo R *et al.* (2022). RAPA Vol. 42. Supl. 1:325.

Gallardo R *et al.* (2020). RAPA Vol. 40. Supl. 1:399.

NA 37 Inclusión de bagazo de cebada, subproducto de la industria cervecera, en dietas de gallinas ponedoras

Larrosa CE[1]*, Seeber GA[2], Christiansen R[4], Surraco CA[3], Haro Gomez HM[1], Nuñez M[2]
[1] INTA AER Río Gallegos. [2] EEA Santa Cruz Producción Agropecuaria. [3] EEA Santa Cruz - PIT Santa Cruz Oeste. [4] INTA AER Río Turbio
*E-mail: larrosa.carla@inta.gob.ar

Barley bagasse, the brewing industry´s subproduct as raw material for hens´s diet

Introducción

En los últimos años se incrementó el número de productores de huevos como alternativa a la producción frutihortícola durante el período de bajas temperaturas (estaciones otoño-invierno), ya que cuándo disminuye la capacidad productiva, ambas producciones se complementan. Este incremento se debe a la presencia del Centro Multiplicador Avícola (CMA) de la Estación Experimental Agropecuaria INTA Santa Cruz, impulsado a través de ProHuerta (MDS/INTA), que distribuye en toda la provincia pollitas BB negra INTA, utilizadas tanto para autoconsumo como para venta de excedentes.

Una de las principales dificultades, por la ubicación geográfica respecto a los sitios de elaboración de materias primas, es el acceso al alimento balanceado y su impacto en el resultado económico de la producción. En la ciudad de Río Gallegos, la industria cervecera genera regularmente subproductos con potencialidad de uso en la producción animal, particularmente en la formulación de raciones de aves. El objetivo del trabajo fue evaluar la respuesta productiva de gallinas ponedoras Negra INTA en su etapa de postura alimentadas con una ración con inclusión de bagazo de cebada de la industria cervecera.

Materiales y Métodos

En el CMA de la EEA INTA Santa Cruz, sobre el lote de gallinas ponedoras negra INTA (n=60), con 20 semanas de vida cumplidas y ruptura de postura 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, con tamaño homogéneo y previamente mezclada, conformada por 60,3% alimento balanceado ponedoras Molisud, 19 % bagazo cervecero seco (2,6 EM/Kg y 21% PB), 14% maíz, harina de hueso 1,8%, conchilla 4,6% y sal 0,3%. Mientras que el TESTIGO, recibió alimento balanceado Molisud. 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, en condiciones corporales normales, 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 84 días de comparación efectiva entre tratamientos, con posturas estabilizadas, las medias semanales de PP para el testigo fue 88,0 % (± 4,6) en comparación con lote BAGAZO 84,1 % (± 6,8), sin diferencias significativas para prueba de diferencias de medias ($P < 0,05$). Respecto al PV, registró una media de 2,29 (0,12) Kg para BAGAZO y 2,33 (0,08) Kg para testigo.

Respecto a PMH no se registraron diferencias significativas, en función de los valores obtenidos. Para BAGAZO 63,35 (3,93) g/huevo y 64,58 (4,71) g/huevo para TESTIGO. En tanto la CCY varió en ambos grupos de manera similar entre los valores de 6 – 8. No se registraron diferencias de consumo y/o selección de alimento según el caso.

Los lotes en comparación no difieren en términos estadísticos para PP ($P > 0,05$, prueba-t) y la aceptación del reemplazo no tuvo inconvenientes.

Conclusiones

La ración formulada con bagazo cervecero seco podría ser una alternativa concreta para el reemplazo de alimento balanceado, y agregado de valor a un residuo de la industria cervecera local. Sugerimos darle escala a la prueba y ampliar el registro y seguimiento de las características en cantidad y calidad del residuo de la industria cervecera a nivel local.

Agradecimientos

Un agradecimiento para la "Cervecería Emperador" quienes nos brindaron el bagazo de cerveza gratuitamente para el desarrollo de este trabajo. A Guillermo Clifton, actualmente recientemente jubilado de INTA por sus aportes y tiempo dedicado a la experiencia.

Bibliografía

Larrosa CE *et al*. (2022). Periurbanos hacia el consenso.

NA 38 Especies nativas para acuicultura en Argentina: 1. Alimentación de alevines de la Chanchita (*Australoheros facetus*)

Belavi AM[1], Collins PA[2], Ducommun MdlP[3]*
[1]INTA *Angel Gallardo*, Monte Vera, Santa Fe, [2]INALI (CONICET-UNL), Santa Fe, [3]IDICAL (CONICET-INTA), Rafaela, Argentina.
*E-mail: ducommunpaz@yahoo.com.ar

Native species for aquaculture in Argentina: 1. feeding of alevins of the "Chanchita" (Australoheros facetus)

Introducción

Australoheros facetus, conocida como Chanchita, es una especie subtropical, endémica de América del Sur, excelente bioindicador ambiental. Se utiliza como un animal de laboratorio en estudios ecotoxicológicos y fisiológicos y además, localmente, la especie se usa como carnada viva para la pesca deportiva. A pesar de que existen estudios sobre la ecología alimentaria y la dieta de la especie, la información aún es escasa. Por lo expuesto, generar conocimientos sobre la dieta de las chanchitas en cautiverio sería una contribución importante para quienes las crían. El objetivo de este trabajo fue evaluar el desarrollo de alevines de la Chanchita, alimentados con tres balanceados a base de diferentes proporciones de huevo en polvo (clara y yema), harina de soja y leche.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en el COE INTA Ángel Gallardo (Santa Fe) en un laboratorio acondicionado. Se utilizaron peceras de 60 L con temperatura y concentración de oxígeno disuelto constante (24º C y 4,5 mg/L, respetivamente).

En cada pecera se colocaron 60 alevines de Chanchita de 60 días de vida con biomasa total de 2,2 g. Para cada dieta se utilizaron tres réplicas (*i.e.* tres peceras). Diariamente se suministró 1,5 g de alimento durante 64 días y se observó la mortalidad y la respuesta individual o bienestar de los alevines. Las dietas estuvieron conformadas por diferentes proporciones de huevo en polvo (yema y clara) en mezclas que contenían entre 47 y 50 % de proteína bruta (Tabla 1).

Cada quince días se realizaron mediciones de biomasa total (g) con balanza BOECO (±1 mg). Al final del ensayo se calculó: tasa de incremento de biomasa (**TIB**), y el factor de conversión de alimento (**FCA**): (Biomasa $_{t+1}$ – Biomasa $_{t}$)/Peso alimento suministrado entre t+1 y t.

Los valores entre las diferentes dietas se compararon con ANOVA y Prueba de Múltiples Rangos al 95% (LSD). El incremento en biomasa de cada dieta se relacionó con el tiempo a partir de un modelo de regresión lineal.

Resultados y Discusión

En los tres ensayos no se observaron ejemplares muertos y los individuos mostraron buen estado, indicando óptimas condiciones en el cultivo. La mayor velocidad de crecimiento de Chanchita ocurrió con la Dieta 2 (Figura 1A). La TIB disminuyó en todas las dietas hasta los 45 días, luego se mantuvieron constantes en la Dieta 2 y 3 (Figura 1B). El mejor TIB (13,14± 0,36 g) y FCA (7,61± 0,21) se logró con la Dieta 2 (P< 0,0001). Esta combinación de elementos aportó la cantidad de proteínas y lípidos necesarias para la vida y el crecimiento. El menor TIB (8,23± 0,36 g) y mayor FCA (12,16± 0,52) correspondió a la Dieta 1 (Tabla 1, Figura 1B). Los valores de FCA en este ensayo son mayores a los reportados para otros peces de agua dulce (FCA, entre 1,5 y 1,9) (Zafra *et al*. 2019). Valores altos de FCA se dieron por sobrealimentación, ya que la cantidad de alimento suministrado se mantuvo constante desde el inicio. Otra razón posible de estos altos valores sería la falta o inactividad de las enzimas en el intestino para asimilar el alimento.

Tabla 1. Ingredientes y composición de tres dietas experimentales utilizadas para criar alevines de chanchitas (*Australoheros facetus*).

Ingredientes (%)	Dieta 1	Dieta 2	Dieta 3
Leche en polvo	30	10	30
Harina de soja	50	50	20
Clara de huevo	20	--	30
Yema de huevo	--	--	20
Huevo en polvo	--	40	--
Composición (%)	**Dieta 1**	**Dieta 2**	**Dieta 3**
Lípidos	11,4	25,7	16,1
Carbohidratos	18,8	20,1	11,5
Proteínas	48,7	47,7	49,2

Conclusiones

Estos ingredientes permiten la supervivencia, buen estado y crecimiento de alevines de Chanchita. La combinación de 10% leche en polvo, 50% harina de soja y 40% de huevo presentó los mejores valores evaluados. Este es un primer estudio que permitirá ajustar la tasa de alimentación en próximos ensayos.

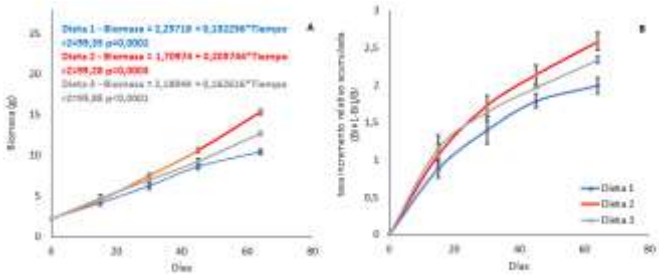


Figura 1. Tasa de incremento acumulada de biomasa correspondiente a tres dietas experimentales utilizadas para criar alevines de chanchitas (*Australoheros facetus*).

Agradecimientos

El trabajo se financió con el Proyecto Nacional de INTA I154 de Desarrollo Acuícola Sostenible, y el Proyecto PEICID-2021-125, Acuicultura multitrófica integrada con especies nativas: diversificación y uso eficiente de los recursos para reducir el impacto ambiental de los cultivos tradicionales.

Bibliografía

Zafra Trelles AM *et al*. (2019). Arnaldoa, 26 (2): 815-826.

NA 39 Especies nativas para acuicultura en Argentina 2: Alimentación de alevines del Sábalo (*Prochilodus lineatus*)

Ducommun MdlP[1]*, Collins PA[2], Belavi AM[3]
[1]IDICAL (CONICET-INTA), Rafaela, [2]INALI (CONICET-UNL), Santa Fe, [3] INTA *Ángel Gallardo*, Monte Vera, Santa Fe,
*E-mail: ducommunpaz@yahoo.com.ar

Native species for aquaculture in Argentina: Feeding of alevins of the Sábalo (*Prochilodus lineatus*)

Introducción

Prochilodus lineatus es la especie más importante para la pesca fluvial comercial y de subsistencia en Argentina. Desde hace algunos años presenta una situación de riesgo debido a su sobreexplotación. La vulnerabilidad de la especie en los ambientes naturales aumentó debido al déficit hídrico ocurrido por efecto de La Niña que provoca la escasez de ambientes disponibles para su alimentación iliofágica. Esto generó, en el ámbito público-privado, impulsos para su cultivo en cautiverio. El objetivo es evaluar el crecimiento del Sábalo a partir del aporte suplementario de dietas a la producción natural generada por la fertilización orgánica.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en el COE INTA Ángel Gallardo (Santa Fe) en estanques al aire libre con sistema de recirculación.

La experiencia se basó en tres tratamientos realizados en estanques de 120 m^3 a una densidad de 0,5 individuos/m^3 con peso individual inicial de 4 g. Para cada tratamiento se utilizaron tres réplicas (tres estanques independientes). Dos de los tratamientos fueron suplementados con balanceado comerciales para peces omnívoros que contenían 30% y 20 % de proteína bruta, respectivamente, y el tercero no recibió suplementación. La diferencia en el porcentaje de proteínas de las dietas se logró a partir de diferentes concentraciones de los ingredientes. Los estanques fueron fertilizados con cama de pollo primero cada 60 días, luego 30 y finalmente cada 15 días hasta el año. El alimento fue suministrado durante 210 días y su cantidad varió desde el 10 % al 3% de la biomasa inversamente a la fertilización realizada con cama de pollo. La calidad del agua fue registrada diariamente al igual que la presencia de muertos. Quincenalmente se realizaron biometrías para ajustar la alimentación al crecimiento de los peces y realizar los cálculos de incremento de biomasa (**IB**) y factor de conversión de alimento (**FCR**): (Biomasa $_{t+1}$ – Biomasa $_{t}$)/Peso alimento suministrado entre t+1 y t .

Los valores entre las diferentes dietas se compararon con ANOVA y Prueba de Múltiples Rangos al 95% (LSD).

Resultados y Discusión

Los parámetros físicoquímicos permanecieron dentro de valores adecuados y no se observaron muertos. Al finalizar la experiencia, la dieta con 30 % de proteínas obtuvo el menor FCR y el mayor IB siendo más del doble que el del tratamiento sin balanceado. Las diferencias en las variables de crecimiento entre dietas fueron significativas y mayores en el tratamiento 2 (Tabla 1, Figura 1). La fertilización con cama de pollo permitió el desarrollo de alimentos naturales en los estanques (fito, zooplancton y biofloc en el fondo) que permitió el crecimiento de los alevines. El alimento balanceado suplementó con nutrientes lo aportado naturalmente permitiendo un mayor crecimiento de los ejemplares de sábalo.

La suplementación en el cultivo de esta especie iliófaga permite su acuicultura y posibilita el policultivo al utilizar el alimento que no aprovechan las otras especies.

Tabla 1. Parámetros de crecimiento (medias ± desvio estandar) de alevines del Sábalo con tres tratamientos dietarios, con balanceado con 20% PB (Tto 1), con 30 % PB (Tto2) y sin balanceado (Tto 3)

Parámetros	Tto 1	Tto 2	Tto 3
FCR	8,51 ±0,510	6,73 ± 0,03	-
IB (g)	8280 ±158,7	8900 ± 34,6	3720 ± 240,0
IB /m³ (g)	46,00 ± 0,88	49,44 ± 0,19	20,67 ± 1,33
Balanceado (g)	7153 ± 115	5994 ± 032	-

[1]FCR, factor de conversión. IB, incremento de biomasa (g). IB /m^3, IB por m^3 de estanque. Balanceado, balanceado total suministrado.

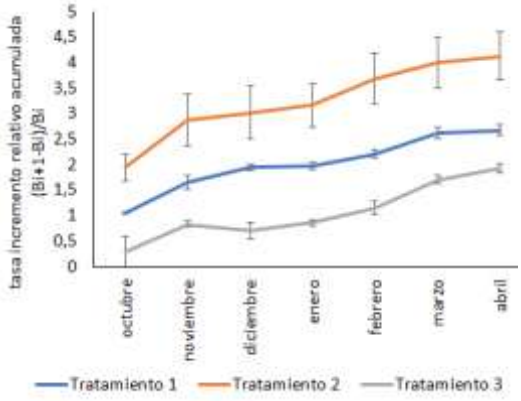


Figura 1. Tasa de incremento acumulada de biomasa (barra: desvío estándar) correspondiente a tres tratamientos de suplementación (balanceado con 20% PB, Tratamiento 1; con 30 % PB, Tratamiento 2 y sin suplementación, Tratamiento 3) realizado a alevines de Sábalo.

Conclusiones

La cama de pollo permitió el desarrollo de los alevines aún sin el aporte de alimentos balanceados. Por otra parte, el alimento balanceado con mayor porcentaje de proteína permite una velocidad de crecimiento más alta en esta especie.

Existen técnicas de reproducción y cultivo de esta especie, sin embargo su acuicultura actualmente es poco representativa.

Este estudio posibilita ajustar la tasa de alimentación en próximos ensayos.

Agradecimientos

El trabajo se financió con el Proyecto Nacional de INTA I154 de Desarrollo Acuícola Sostenible, y el Proyecto PEICID-2021-125, Acuicultura multitrófica integrada con especies nativas: diversificación y uso eficiente de los recursos para reducir el impacto ambiental de los cultivos tradicionales. Se agradece a las empresas Garay S.R.L y Balanceados Humboldt.

NA 40 Evaluación de expeller de soja como fuente proteica: Digestibilidad y metabolismo del nitrógeno en ovinos

Vargas MEA [1]*, Mezzomo MP[1], Miranda ALSB[2], Pozo CA[3], Härter CJ[2], Kozloski GV[1]
[1] Universidade Federal de Santa María (UFSM),[2] Universidade Federal de Pelotas (UFPel), [3] CIT-Formosa (CONICET).
*E-mail: vargasmauroe@gmail.com

Evaluation of Soybean Expeller as a protein source: Digestibility and nitrogen metabolism in sheep

Introducción

El expeller de soja (**ES**) es originado por extrusión y prensado del grano de soja a altas temperaturas por un tiempo corto. Este proceso puede reducir la degradabildad ruminal de la proteína, favoreciendo un mejor aprovechamiento del nitrógeno (**N**) de la dieta por parte de los rumiantes (Broderick *et al.*, 1991). El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la utilización de distintos concentrados proteicos con proteínas de degradabilidad ruminal diferentes (harina de soja (**HS**), ES y burlanda de maíz (**DDGs**)) sobre el consumo, la digestibilidad y el uso del N en ovinos alimentados con raciones totalmente mezcladas (RTM).

Materiales y Métodos

Se realizó un ensayo de metabolismo *in vivo* utilizando cinco corderos machos castrados Corriedale x Sulfok de 35± 5 kg de peso corporal sin ayuno, implantados quirúrgicamente con sondas ruminales y alojados en jaulas metabólicas. Se utilizó un diseño experimental de doble cuadrado latino 3 × 3 incompleto. Los tratamientos consistieron en tres RTM elaboradas con distintos concentrados proteicos: HS, ES y DDGs. Debido a que un animal no pudo participar de los periodos 2 y 3, se realizó un período adicional para aumentar el número de repeticiones, obteniendo 6, 7 y 5 repeticiones para los tratamientos HS, ES y DDGs, respectivamente. Las RTM fueron elaboradas con cantidades fijas (base seca) de silaje de maíz (60 %) y sales minerales (1,8%), y cantidades variables de grano de maíz molido y concentrado proteico (HS, ES o DDGs) a modo de alcanzar dietas isoproteicas con 17,5 % PB. Las RTM fueron ofrecidas dos veces al día, el 40% del total de alimento a las 8:30 h y el 60% restante a las 16:30 h.

Cada período tuvo una duración de 17 días, con 10 días de adaptación y 7 días de muestreos donde se registró el consumo, la excreción fecal y urinaria, y se tomaron muestras de alimentos, heces y orina. El día 15 de cada período se realizaron muestreos de líquido ruminal antes de la primera alimentación de la mañana (hora 0) y 2, 4, 6, 8 10, 12 y 16 h pos alimentación. Las muestras de alimentos, heces y orina fueron analizadas para N. Las muestras de líquido ruminal fueron analizadas para amoníaco.

Los datos de digestibilidad, consumo y excreciones de N fueron analizados utilizando PROC MIXED de SAS. Los datos de concentración de amoníaco en rumen fueron analizados como medidas repetidas en el tiempo. Se utilizó el test de Tukey para la comparación de medias entre tratamientos, considerando un nivel de significancia de $P \leq 0,05$ y de tendencia de $0,05 < P \leq 0,10$.

Resultados y Discusión

La inclusión de ES en la RTM en reemplazo de la HS no afectó la digestibilidad ni el metabolismo del N (Tabla 1). Por otro lado, la inclusión de DDGs en la RTM redujo la excreción urinaria de N y aumentó la EUN ($P < 0,05$) en comparación con los tratamientos ES y HS. Comparado con el tratamiento HS, la inclusión de ES en la RTM no afectó la concentración de amoníaco en rumen (Figura 1). Sin embargo, el tratamiento DDGs redujo la concentración de amoníaco en el rumen a lo largo del día ($P < 0,01$).

Tabla 1. Efecto de la inclusión de harina de soja (HS), expeller de soja (ES) o burlanda de maíz (DDGs) en la ración totalmente mezclada sobre el consumo, la digestibilidad y la partición del nitrógeno (N) en ovinos

Ítem	Tratamientos				
	HS	ES	DDGs	EEM[1]	*P*[2]
Consumo (g/dia)	28,1	28,2	27,8	2,67	0,965
Digestibilidad aparente (%)	82	81	79	1,2	0,135
Excreción N (g/día)					
Fecal	5,19	5,35	5,71	0,74	0,675
Urinario	13,9[a]	13,4[a]	10,7[b]	1,93	0,015
EUN[3] (%)	32[b]	34[b]	40[a]	0,061	0,019

[a,b] Valores con diferentes superíndices dentro de una fila indican diferencias significativas ($P \leq 0.05$). [1] Error estándar de la media, donde n=6, n=7 para HS, n=7 para ES y n=5 para DDGs. [2] Probabilidad del error de Tipo I. [3] EUN, Eficiencia del uso del N = (consumo de N (g/d) - N urinario (g/d) - N fecal (g/d)) / N Consumido (g/d)) x 100

La falta de efecto del ES sobre el metabolismo del N podría deberse a que la temperatura al momento de su elaboración no fue lo suficientemente alta para reducir la degradación ruminal de la proteína.

La menor concentración de amoníaco en el líquido ruminal, la menor excreción de N por orina y la mayor EUN observado en dietas con DDGs podrían explicarse debido a que el DDGs posee proteínas mayoritariamente insolubles del tipo prolaminas. Estas proteínas dificultan el acceso por parte de los microorganismos al alimento, provocando una menor tasa de degradación ruminal (Duque *et al*., 2017). Un efecto contrario fue observado para dietas con HS, lo que era de esperarse debido a que las proteínas presentes en éste subproducto son mayoritariamente solubles del tipo globulinas.

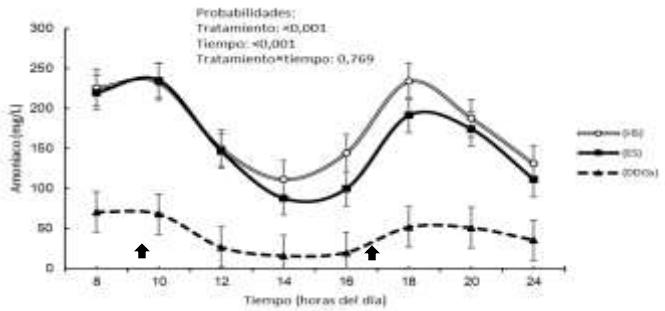


Figura 1. Efecto de la inclusión de harina de soja (HS), expeller de soja (ES) o burlanda de maíz (DDGs) en la ración totalmente mezclada sobre la concentración de amoníaco en el fluido ruminal de ovinos. Las flechas indican el momento de alimentación. Barras = Error estándar de la media.

Conclusión

Los resultados de éste estudio indican que las propiedades nutricionales del ES evaluado son similares a la HS y confirma que el uso de DDGs en RTM ofrecidas para ovinos aumenta la eficiencia de utilización del N.

Bibliografía

Broderick *et al*. (1991). Academic Press (pp. 541-592).
Duque QM *et al* (2017). Agron. Mesoam., 28, 341-356.

NA 41 Cinética de producción de gas, metano y degradabilidad ruminal *in vitro* de ensilados de nopal

Hernández I[1]*, Castañeda FJ[2], Ábrego A[2], Wilson CY[3], Miranda LA[2]
[1]Universidad Autónoma Chapingo, Departamento de Zootecnia, Texcoco, México, [2]Laboratorio de Microbiología Pecuaria, Posgrado de Producción Animal, Texcoco, México, [3]Universidad Autónoma Chapingo-San Luis Acatlán, Guerrero.
*E-mail: isaelzootecnia2023@gmail.com

In vitro gas production kinetics, methane, and in vitro rumen degradability of nopal silages

Introducción

En México la época de estiaje representa uno de los principales problemas que limita la producción de rumiantes por la baja disponibilidad de forraje. En respuesta a lo anterior, se requiere de alternativas de conservación de forraje para enfrentar la época de estiaje, utilizando recursos de la región como el nopal. Este resulta un valioso recurso forrajero durante la sequía por su alto contenido de agua (80-90 %), aunque su bajo valor proteico (4% PB) limita su uso como única fuente de forraje. Por lo tanto, se recurre a procesos biotecnológicos como el ensilaje, que es una estrategia de conservación, que tiene como propósito aprovechar este recurso cuando se encuentra en su máxima producción vegetativa y utilizarlo cuando las gramíneas de los agostaderos son escazas (Flores *et al*., 2022). La presente investigación tuvo como objetivo determinar la cinética de producción de gas, metanogénesis y la degradabilidad ruminal *in vitro* de ensilados con diferentes niveles de inclusión de nopal.

Materiales y Métodos

Se realizaron tres microsilos con tres réplicas por tratamiento en el campo experimental de la Universidad Autónoma Chapingo, México; T_1 (44% nopal, 23% rastrojo de maíz, 30% tuna, 3% melaza), T_2 (74% nopal, 19% rastrojo maíz y 7% melaza), T_3 (60% nopal, 22% rastrojo, 18% tuna). Se usaron contenedores de plástico y fueron sellados herméticamente por 60 días. Se midió pH final. Se determinó la cinética de producción de gas a 72 horas de incubación *in vitro* y se usaron botellas serológicas de 120 mL, se les agregó 0,5 g de sustrato y 90 mL de solución mineral-buffer y fluido ruminal (1:10 v/v), este último se extrajo vía esofágica de tres ovinos de la raza Katahdin alimentados con ensilado de maíz. Se obtuvieron los parámetros volumen máximo (Vm), fase de retraso (L) y la tasa de producción de gas (S) (Miranda *et al*., 2018). La degradabilidad ruminal de la materia seca (DMS) se determinó por gravimetría. El CH_4 se determinó por una prueba *in vitro* a 24 h. Se utilizó una trampa de KOH. Además, se determinó el índice potencial de calentamiento global (IPCG) e índice de impacto ambiental (IIA) por cálculos matemáticos de acuerdo con Martínez *et al*. (2019). Los datos fueron analizados, utilizando el procedimiento GLM de SAS. Las medias fueron comparadas con la prueba de Tukey (P< 0,05).

Resultados y Discusión

En este estudio, los ensilados con diferente inclusión de nopal alcanzaron pH< 4,2 óptimo para la fermentación y conservación del ensilado. Los parámetros de cinética, Vm no mostraron diferencias significativas entre tratamientos (P> 0,05; Tabla 1). La fase de retraso fue afectada por los tratamientos (P> 0,05; Figura 1), la mayor fase de retraso se observó en T_1 comparada con los demás tratamientos (Tabla 1). Por otro lado, la tasa de producción de gas (S) no fue afectada entre tratamientos (P> 0,05; Tabla 1). La producción de CH_4 fue diferente (P< 0,05; Tabla 1) para T_1 en comparación a T_2 y T_3. El CO_2 no fue afectado entre tratamientos (P> 0,05; Tabla 1). El IPCG presentó diferencias significativas (P< 0,05; Tabla 1) del T_1 en comparación al T_2 y T_3, aumentando el potencial de calentamiento global en los ensilados con mayor inclusión de nopal. Por otro lado, el IIA mostró diferencias entre tratamientos (P< 0,05; Tabla 1). Esto sugiere que, a mayor inclusión de nopal en los silos, se genera mayor impacto ambiental derivado de los gases de efecto invernadero producidos durante la fermentación ruminal. La DMS no fue afectada entre tratamientos por la inclusión de nopal (P> 0,05; Tabla 1).

Conclusión

El pH de los ensilados fue ideal para un buen proceso de conservación. Los parámetros de producción de gas, producción de metano, CO_2, IPCG, IIA incrementaron cuando se aumentó la inclusión de nopal. La degradabilidad ruminal no fue afectada por la inclusión de nopal.

Tabla 1. Volumen de gas producido de ensilados de nopal con diferentes niveles de inclusión. Se muestran los valores promedios ± E.E.

Variable	*Tratamientos*		
	T1	*T2*	*T3*
CH_4 (mL/g MS)	9,2 ± 1,2[a]	11,3 ± 1,2[b]	13,3 ± 1,8[b]
CO_2 (mL/g MS)	52,7 ± 4,4[a]	53,4 ± 3,8[a]	49,4 ± 4,0[a]
IPCG	256 ± 10,6[a]	313 ± 10,2[b]	346± 11,3[b]
IIA	4,2 ± 1,0[a]	4,5 ± 1,2[a]	5,3± 1,4[b]
Vm (mL/g MS)	151 ± 5,2[a]	164 ± 5,0[a]	176 ± 6,2[a]
L (h)	9,4 ± 1,4[a]	7,3 ± 1,2[b]	6,5 ± 1,4[b]
S (/h)	0,03 ± 0,0028[a]	0,03 ± 0,0021[a]	0,03 ± 0,0024[a]
DMS (%)	47± 4,3[a]	49 ± 3,9[a]	51 ± 5,0[a]

Letras diferentes en la misma fila indica diferencia de medias significativas (P< 0,05). CH_4, Producción de metano. CO_2, dióxido de carbono teórico. IPCG =índice de potencial de calentamiento global. IIA= índice de impacto ambiental. Vm, volumen máximo de gas. L, fase de retraso. S, tasa de producción de gas. DMS, degradabilidad ruminal de la materia seca. T_1, T_2 y T_3, 44, 74 y 60 % de inclusión de nopal, respectivamente.

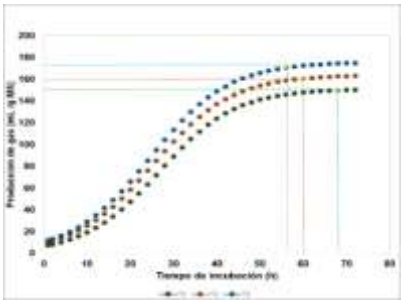


Figura 1. Cinética de producción de gas de ensilados de nopal con diferentes niveles de inclusión de nopal en la dieta. T_1, T_2 y T_3, 44, 74 y 60 % de inclusión de nopal, respectivamente.

Bibliografía

Flores *et al*. (2022) Bot Sci, 100, 290-334.
Miranda *et al*. (2018) J Prof Asso Cact Develp, 20, 196-215.
Martínez *et al*. (2019) P y Forr, 42, 285-289.

NA 42 Efecto del grano de cervecería sobre el rendimiento y componentes químicos de la leche: Un metaanálisis

Sánchez-Otero D[1,2], Ángeles-Hernández JC[2]*, Muñoz-Benítez AL[2], Del Razo-Rodríguez OE[2], Palladino RA[3], Vieyra-Alberto R[2]*
[1]Maestría en Ciencias Zootécnicas y Salud Animal, [2]Área Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Instituto de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México. [3]CONICET, FIL, FCA-UNLZ.
*E-mail: rodolfo_vieyra@uaeh.edu.mx; juan_angeles@uaeh.edu.mx

Effect of brewer's grain on yield and production of milk chemical components: A metanalysis

Introducción

Los subproductos cerveceros más utilizados para la alimentación animal son los residuos de granos que se utilizan para la producción de cerveza. Este residuo puede comercializarse directamente como grano de cervecería (GC) húmedo o seco (Dhiman *et al*., 2003). Diversos estudios han mostrado el efecto positivo en el rendimiento de leche; sin embargo, la magnitud del efecto muestra una marcada variabilidad entre estudios. Por lo cual, el objetivo del presente trabajo es estimar el efecto global de la inclusión de GC en raciones de vacas lecheras sobre producción y composición química de la leche mediante una revisión sistematizada y metaanálisis.

Materiales y Métodos

Una búsqueda sistematizada de artículos científicos se llevó a cabo utilizando la siguiente pregunta PICO: En vacas lecheras (P: población) cual es el efecto de la inclusión de grano de cervecería (I: intervención) sobre la producción y composición química de la leche (O: outcomes) en comparación con raciones sin el subproducto (C: control) utilizando las siguientes bases electrónicas Google Scholar, Science direct, PubMed, Web of Science y Primo-UAEH.

Un total de 24 ensayos fueron incluídos en el presente metaanálisis, los cuales cumplieron con los siguientes criterios: 1) estudios publicados en revistas científicas internacionales; 2) ensayos con grupo testigo (sin adición de GC); 3) estudios con evidencia de aleatorización de los tratamientos; 4) ensayos que reportan el tamaño de muestra, la media y alguna medida de dispersión de los tratamientos.

Las variables respuesta analizadas fueron: rendimiento de leche (kg d^{-1}) contenido de grasa (%), de proteína (%) y de lactosa (%) en la leche y consumo de materia seca (kg d^{-1}). El paquete "meta" (Balduzzi *et al*. 2019) del programa R fue utilizado para llevar a cabo el presente metaanálisis. La heterogeneidad de los estudios fue cuantificada utilizando el índice I^2.

Resultados

La inclusión de GC en raciones de vacas tiene un efecto positivo sobre la producción de leche (DMS= +0,55; *P*= 0,004) con un incremento bruto de 0,89 kg d^{-1} (*P*= 0,006). Sin embargo, la respuesta a la inclusión de GC en la producción láctea manifiesta una elevada heterogeneidad (I^2= 64; Fig. 1), por lo que es necesario explorar las fuentes de variabilidad entre estudios a través de una metaregresión. El contenido de grasa, proteína, lactosa y CMS no se vieron afectados por la inclusión de GC en las raciones (*P*> 0,05) (Tabla 1).

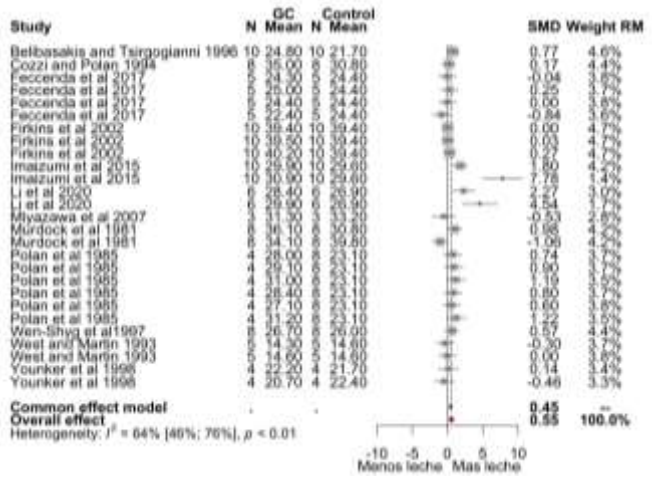


Figura 1. Efecto de la inclusión de granos de cervecería (GC) en raciones de vacas sobre la producción de leche

Conclusión

La inclusión de granos de cervecería en la dieta de vacas Holstein en estabulación mejora el rendimiento de leche sin afectar el contenido de grasa, proteína y lactosa.

Agradecimientos

Al CONAHCYT México, por la beca otorgada a la primera autora. A la UAEH a través de la Maestría en Ciencias Zootécnicas y Salud Animal

Bibliografía

NASEM (2021). Nutrient requirements of dairy cattle. USA.
Dhiman *et al.* (2003). J. Dairy Sci. 86(9), 2914-2921.

Tabla 1. Efecto de la inclusión de GC en dietas de vacas sobre el consumo, la producción y composición química de la leche

			DME (95 % CI)		DMB (95 % CI)		Heterogeneidad	
Item	n	Media control (D.S.)	Modelo efectos aleatorios	*p*<	Modelo efectos aleatorios	*p*<	I^2 (%)	*p*<
Producción de leche (kg d^{-1})	27	26.78 (4.0)	+0.55 (0.17, 0.92)	0.004	+0.89 (0.25, 1.53)	0.006	64.3	0.001
Grasa (%)	26	3.75 (1.0)	-0.15 (-0.39, 0.07)	0.180	-0.14 (-0.31, 0.32)	0.110	42.8	0.010
Proteína (%)	24	3.27 (0.5)	+0.10 (0.12, 0.33)	0.370	+0.004 (-0.02, 0.03)	0.770	0.0	0.860
Lactosa (%)	11	4.61 (1.2)	+0.03 (-0.04, 0.12)	0.390	-0.003 (-0.086, 0.079)	0.930	0.0	0.990
CMS (kg d^{-1})	25	19.1 (1.9)	+0.42 (-0.44, 1.31)	0.330	+0.17 (-0.14, 0.50)	0.280	51.0	0.001

DME, diferencia media estandarizada; DMB, diferencia media bruta; CMS, consumo de materia seca.

RF 1 Eficiencia de un servicio natural utilizando tres métodos de sincronización de celo en ovinos

Samoluk MF[1]*, Kornuta ML[2], Krehacek C[2], Fernández JA[2]
[1]Facultad de Agronomía (UBA), Departamento de Producción Animal, Cátedra de Nutrición Animal
[2]Universidad Nacional del Chaco Austral (UNCAus)
*E-mail: mariafsamoluk@agro.uba.ar

Efficiency of natural service using three methods of estrus synchronization in sheep

Introducción

La sincronización de celo en pequeños rumiantes es una herramienta que se utiliza para concentrar los celos cuando se realiza la inseminación artificial o el servicio natural. También permite programar los partos para épocas estratégicas, inducir la actividad ovárica en ovejas en anestro y, en conjunto con la inseminación artificial, favorecer la difusión de genotipos específicos para mejorar la genética de un rebaño.

Existen diferentes métodos de sincronización de celo en ovinos, dentro de los cuáles los más usados involucran a los progestágenos y la prostaglandina, en combinación o no con la gonadotrofina coriónica equina. Por lo tanto, el objetivo del trabajo fue evaluar la eficiencia reproductiva de 3 tratamientos de corta duración para la sincronización de celo en ovinos realizando el servicio natural.

Materiales y Métodos

El ensayo experimental se realizó en la Provincia del Chaco, en el Departamento O´Higgins, en la Localidad de Villa Ángela; Latitud 27° 25´28.58" Sur – Longitud 60° 51´0.37" Oeste, en un establecimiento de 95 hectáreas totales. Previo a la realización del trabajo se efectuó la desparasitación al total de la majada e identificación con caravanas.

Para el estudio se emplearon 30 hembras adultas y pluríparas de raza Hampshire Down, no gestantes, con una condición corporal de 3 a 3.5 en una escala de 1 a 5, las cuales se dividieron en 3 grupos de 10 animales cada uno. Se asignaron aleatoriamente a tres tratamientos de sincronización de celo por 5 días de duración: **S1** Esponjas intravaginales impregnadas con 60 mg de acetato de medroxiprogesterona (Progespon, Lab. Zoetis), **S2** dispositivos intravaginales (Eazi-Bree, CIDR, Lab. Zoetis, Brasil) de segundo uso (13 días de uso previo) impregnados con progesterona y **S3** dispositivos intravaginales (Eazi- Breed, CIDR, Lab. Zoetis, Brasil), de primer uso impregnados con 0,33 g de progesterona/dispositivo. Tanto las esponjas como los dispositivos se retiraron a los 5 días y se suministró 200 UI de eCG (Novormon, Lab. Syntex, Argentina) y 75 µg de PGF2α (Cronovet, Lab. Richmond Vet Pharma).

Transcurridas 24 horas postratamiento, cada grupo de 10 hembras fue alojado en un corral con suministro de alimento y agua ad libitum. El servicio elegido fue monta natural a corral utilizando los machos previamente seleccionados. Se asignó un macho para cada corral y se utilizó ferrite como marcador el cual fue colocado por delante del prepucio como indicador de montas. Con la finalidad de corroborar el celo en las hembras se evaluó visualmente la presencia de flujo y comportamiento (micción y vocalización frecuente) sumado a la presencia de pintura en la zona de la grupa.

La preñez se determinó 30 días posteriores de finalizado el servicio utilizando un ecógrafo MINDRAY DP 30.

Los datos fueron analizados estadísticamente mediante una prueba estadística de Chi- cuadrado utilizando el programa Infostat ®.

Resultados y Discusión

No se encontraron diferencias significativas entre los tres métodos de sincronización (P>0,05) tanto para el porcentaje de celo como para la preñez (Tabla 1).

No se observaron diferencias significativas entre tratamientos en el celo observado ni en el porcentaje de preñez (Tabla 1). Los dispositivos usados tendrían un desempeño inferior al resto, lo cual podría deberse a su reutilización o al carnero asignado para dicho lote.

Conclusiones

Teniendo en cuenta las condiciones experimentales empleadas con un bajo número de animales, la sincronización de estros en ovinos utilizando esponjas o dispositivos intravaginales de primer y segundo uso sería una alternativa viable para protocolos de 5 días de duración cuando se utiliza monta natural.

Agradecimientos

A los propietarios del Establecimiento por su ayuda y predisposición.

Bibliografía

Pinna, A.E. *et al.* (2012). Reproductive parameters of Santa Inês ewes submitted to short-term treatment with re-used progesterone devices. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, **64**, 333-340.

Wildeus, S. (2000). Current concepts in synchronization of estrus: Sheep and goats. J. Anim. Sci, **77**(1), 47-53.

Tabla 1. Eficiencia en el porcentaje de celo y preñez de tres métodos de sincronización de celo y servicio natural en ovinos.

Parámetros	Esponja	Dispositivo Usado	Dispositivo Nuevo	p- valor
Cantidad (n)	10	10	10	
Celo (%)	90 (9/10)	60(6/10)	80(8/10)	0,22
Preñez (%)	90 (9/10)	60 (6/10)	70 (7/10)	0,13

RF 2 Patrón de actividad de toros de 15 meses de edad durante el servicio de repaso de inseminación a tiempo fijo en vaquillonas precoces

Vaca R*, Bonamy M, Nicora Rebagliati EM, 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

Activity pattern of 15-month-old bulls during fixed-time insemination booster service in early heifers

Introducción

En los rodeos de cría se ha incrementado considerablemente el uso de inseminación artificial a tiempo fijo (IATF), sincronizando la expresión del celo de las hembras en un mismo momento. Debido a ello, durante el servicio de repaso posterior que realizan los toros, los ciclos estrales permanecen relativamente concentrados. El uso de toritos de 15 meses permite reducir costos y disminuir el intervalo generacional aumentando el progreso genético, pero implica trabajar con una categoría de animales sin experiencia sexual, lo que podría afectar su conducta de apareamiento. Para los toros jóvenes vírgenes, esta situación implicaría un esfuerzo físico muy intenso durante el proceso de entore, lo cual podría afectar el patrón de actividad con consecuencias sobre su desempeño. El objetivo del trabajo fue determinar el patrón de actividad de toritos de 15 meses en servicio de repaso de vaquillonas de entore precoz sometidas a IATF.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 5 toritos Angus de 15 meses de edad, que trabajaron en una proporción del 5,2% sobre el total de vientres durante el servicio de repaso de un rodeo de vaquillonas de entore precoz, durante 25 días sucesivos entre los días 5 y 30 post IATF. Para obtener datos de actividad diaria, a cada uno de ellos se le colocó un podómetro IceQube (IceRobotics LTD) en la pata derecha mediante el cual se registraron: número de pasos (NP), tiempo de echado (TE), número de períodos echado (NPE) y la duración media del período echado (DPE). Se estableció una comparación del período comprendido entre los días 15 a 23 post inseminación, coincidente con el período de retorno al celo (PC), con el resto de los días (PNC).

Para el análisis estadístico se ajustó un modelo mixto considerando el efecto del período (PC/PNC) en cada una de las variables evaluadas, considerando las medidas repetidas de los distintos días dentro del animal. Se contrastaron las medias de mínimos cuadrados de cada una de las variables entre períodos.

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 1. Se puede observar que los toritos aumentan considerablemente el NP durante el PC en comparación con el PNC, mientras disminuyen el tiempo total de descanso diario, esto podría deberse a la concentración de los celos provocada por el protocolo de la IATF. El patrón del descanso también se modificó aumentando la cantidad de períodos de echado y disminuyendo la duración de cada período durante PC.

Tabla 1. Variables diarias de movimiento y descanso en toritos de 15meses (T15) durante el servicio de repaso de vaquillonas de entore precoz.

		PERIODOS	
		PNC	**PC**
Pasos (Nº)	media	7961a	16446b
	EE	+/-1009	+/-1146
Tiempo de Echado (h)	media	9,3 a	7,57b
	EE	+/-0,353	+/-0,416
Períodos echado (Nº)	media	14,6a	16,5b
	EE	+/-0,785	+/-0,9
Duración Período echado (min)	media	42,2a	29,5b
	EE	+/-2,69	+/-3,02

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas (P<0,001) PNC (período de no celo), PC (período de retorno al celo)

Resultados similares se obtuvieron durante el repaso de IATF de vacas adultas usando la misma categoría de toros (Vaca *et al.*, 2019 (1)). En ese trabajo observamos durante PC un patrón de actividad menos intenso, con menos NP, lo que podría atribuirse al comportamiento de las vacas con experiencia sexual previa.

Durante el servicio natural, los toritos también tienen un patrón de actividad intenso durante las primeras semanas, que va disminuyendo a medida que el servicio transcurre. Ello podría deberse a la menor cantidad de vacas que entran en celo diariamente (Vaca *et al.*, 2019 (2)).

Por ello, podría pensarse en un mayor esfuerzo físico en toritos cuando repasan rodeos de vaquillonas de primer servicio.

Conclusiones

Bajo las condiciones del presente trabajo, los toritos de 15 meses aumentaron la actividad física y redujeron el tiempo de echado, lo cual podría afectar su crecimiento y la eficiencia de su desempeño reproductivo.

Bibliografía

Vaca, RJ *et al* (2019). 42° Congreso Argentino de Producción Animal. Bahía Blanca. Argentina.
http://www.aapa.org.ar/rapa/39/suplemento2020.pdf – Pag 181 (205)
Vaca RJ *et al*. (2019) II Jornada de Bienestar Animal de la FCV-UNLP. ANALECTA VETERINARIA vol. 40 Nº 1, 2020
https://revistas.unlp.edu.ar/analecta/index. S (66)

RF 3 Comparación del Área pélvica en vaquillas cruza cebú de 15 y 24 meses de edad al inicio del servicio

Vispo PE[2]*, Prieto NP[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 Balcarce (Argentina).
*E-mail: vispo.pablo@inta.gob.ar

Comparison of the pelvic area in zebu crossbreed heifers of 15 and 24 months of age at the beginning of mating

Introducción

La recría de hembras bovinas para reposición en el norte argentino, además de tener un crecimiento rápido y madurez reproductiva precoz, debe mantenerse con ganancias adecuadas de peso, como para que los animales no sufran restricciones y se comprometa su posterior desarrollo corporal o futura preñez.

La mayoría de los problemas de parto se registran en vaquillas de primer parto, siendo los principales elementos involucrados en la dificultad al parto, el peso del ternero al nacer y el área pélvica de la madre (Deutscher G.H. 1975).

El objetivo del siguiente experimento fue comparar el área pélvica de tres lotes de vaquillas de reposición y su posterior desempeño reproductivo.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en la EEA Colonia Benitez, provincia del Chaco, durante los años 2018 y 2019. Se utilizaron 55 mediciones realizadas en vaquillas de entre 15 y 24 meses de edad al primer servicio. Se utilizaron tres lotes de vaquillas: Vaquillas de 15 meses de edad (15M), Vaquillas de 24 meses de edad (24M) y las compañeras de las vaq15 que se recriaron un año más hasta los 24 meses (24Mbis). Las mediciones se realizaron una única vez al momento de su evaluación preservicio. Se obtuvo el grado de desarrollo reproductivo (escala de Andersen 1-5)(SG), mediante palpación rectal con apoyo de un ecógrafo, se realizó una pesada, donde se registró el peso lleno (PLL) y la condición corporal (escala 1-9)(CC). Las medidas pélvicas, diámetro vertical y diámetro horizontal fueron obtenidas por vía rectal, utilizando un pelvímetro del modelo rice, que permite la lectura en forma directa. El diámetro vertical se obtuvo midiendo la distancia entre el extremo anterior de la sínfisis púbica y la tercera vértebra sacra. El diámetro horizontal resultó de la medición de la distancia existente entre los dos tubérculos del psoas, en las ramas del Ilion. El área de superficie pélvica (AP) resulto de multiplicar ambos diámetros.

Los datos de AP, PLL, CC y SG de los animales fueron analizados mediante paquete summary, realizando una estadística descriptiva. Luego se realizó una regresión lineal usando al PLL, CC, SG y lote como variables de explicación, y variable respuesta, el área pélvica. Todo utilizando el programa RStudio R4.2.2.

Resultados y Discusión

EL peso y condición corporal promedio de las vaquillas 15M fue de 350±5,5 kg y 5,8±0,09. Las vaquillas 24M presentaron un peso y condición promedio de 338,6±4,1 kg y 4,7±0,07. Mientras que las 24Mbis registraron 365,1 kg ± 6,9 y 4,9 ± 0,1 de peso y condición promedio respectivamente.

Tabla 1. Área pélvica, Score genital, promedio y error estándar, según edad de las vaquillas.

Edad	Área Pélvica cm2	Score Genital
15M n= 17	149,9 ± 5,9	3,0 ± 0,1
24M n= 27	194 ± 6,4	3,7 ± 0,1
24M bis n= 11	201,7 ± 7,6	3,4 ± 0,3

Como se puede apreciar en la Tabla 1, las vaquillas que tuvieron mayor edad presentaron mayor área pélvica, asociada de un mejor desarrollo genital.

En los trabajos citados se observó que vaquillonas de año con áreas por debajo de los 140 cm^2 y de dos años con áreas de 180 cm^2 eran más propensas a tener partos distócicos que vaquillonas con áreas mayores. EL área pélvica promedio de las vaquillas se encuentran dentro del rango esperable que cita la bibliografía consultada. En general el peso y la edad tienen una relación positiva con el área pélvica, pero el peso tomado de forma individual, no siempre es un buen indicador. Al realizar un modelo de regresión lineal general de todas las variables registradas, sólo la edad obtuvo un p valor de 0,001, siendo significativo para un intervalo de confianza del 95%.

En cuanto a la diferencia de SG observado, se manifestó al comparar los porcentajes de preñez obtenidos a primo inseminación, que arrojaron valores de 23%, 51% y 54% para los tratamientos de 15M, 24M y 24Mbis respectivamente, pero no difiriendo de forma estadística.

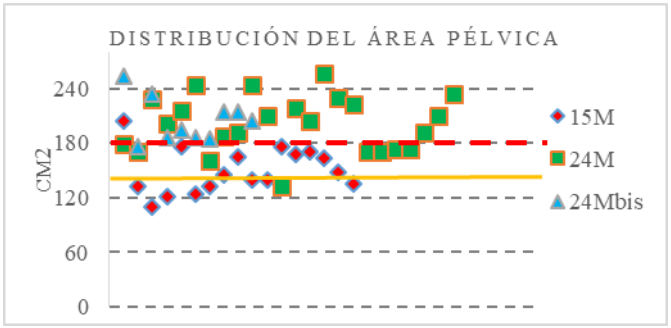


Figura 1. Área pélvica de vaquillas según su edad, y líneas consideradas como áreas mínimas, al año y a los 2 años consideradas fuera de riesgo de distocia.

Como podemos apreciar en la Figura 1, 6 vaquillas de 15 meses se encontrarían por debajo del área mínima de 140 cm^2, equivalente a un 35% (6/17), mientras que a los 24 meses solo 9 vaquillas se encontraron por debajo del mínimo requerido para no ser propensas a un parto comprometido, representando en ese caso un 24% (9/38).

Conclusiones

Se puede concluir que la superficie pélvica aumenta con la edad, mientras que el peso no necesariamente es un buen indicador. Los resultados de SG y posterior desempeño reproductivo a temprana edad podrían verse afectados en la misma medida.

Bibliografía

Avila VS *et al.* (1984) Rev.Med.Vet..Vol.65 6: 334-338.
Nix JM *et al.* (1998). Theriogenology. 49:1515-1523.
Deutscher GH (1975). Anim Sci 75. 1-4.

RF 4 Semen bovino congelado: Efectos de su conservación a -80 ºC sobre la calidad seminal

Simonetti IA[1]*, Armendano J[2], Callejas S[2,3], Cabodevila J[1,3]
[1]FisFarVet, Departamentos de Clínica y [2]Fisiopatología, [3]Centro de Investigación Veterinaria de Tandil (CIVETAN; CONICECICPBA), Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.
*E-mail: iasimonetti@vet.unicen.edu.ar

Bovine frozen semen: Effects of its conservation at -80 ºC on seminal quality

Introducción

El semen congelado en nitrógeno líquido (N_2l) puede ser conservado con éxito en freezer mecánico a -80 ºC (Buranaamnuay, 2016). Cuando se utiliza esta modalidad de trabajo, la conservación se facilita. No obstante, para poder trasladar las pajuelas a los campos donde se realizan las inseminaciones, se las debe retornar a termos con N_2l. Este trabajo tiene como objetivo comparar si el método de conservación del semen a -80 ºC afecta la calidad espermática y analizar si el período de conservación condiciona el efecto que tiene la forma de almacenamiento sobre la calidad seminal post descongelamiento en bovinos.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 72 partidas de semen congelado, provenientes de 8 toros de razas productoras de carne, cuya calidad biológica al comenzar el experimento fue considerada satisfactoria (Dos pajuelas por cada toro para cada método de conservación y período de almacenamiento). Se las dividió al azar en tres grupos: N (permaneció en todo momento en N_2l), grupo F (permaneció en todo momento en el freezer a -80 ºC) y grupo FN (permaneció en freezer a -80 ºC hasta 48 h previas a su descongelación, momento en el que se las retorno al N_2l). A su vez, para cada grupo se estudiaron tres períodos de conservación: 30, 60 y 90 días. Se evaluaron los siguientes parámetros: motilidad espermática progresiva a las horas 0 (MP0) y 3 (MP3) post descongelación, vigor espermático a las horas 0 (V0) y 3 (V3), morfología espermática y número de espermatozoides con motilidad progresiva por dosis inseminante (NEMP). Dicha evaluación fue realizada de manera subjetiva siguiendo la metodología de trabajo utilizada en el Laboratorio de Reproducción de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (Cabodevila, 2018).
Los análisis estadísticos fueron realizados en R v4.2.2. Todos los parámetros evaluados fueron analizados empleando modelos lineales mixtos. El método de conservación, el período de conservación y su término de interacción fueron incluidos como efectos fijos. El toro fue incluído como efecto aleatorio. Las comparaciones múltiples se ajustaron por el método HSD de Tukey-Kramer.

Resultados y Discusión

La forma de conservación afectó MP0 (P=0,003) y MP3 (P<0,001) pero no V0, V3, NEMP, Normales, Anormalidades de cabeza y cola (P≥0,1, Tabla 1). El período de conservación no condicionó el efecto de la forma de conservación en ninguno de los parámetros evaluados (P=0,119).

Conclusiones

La conservación a -80 ºC afectó sólo la motilidad espermática (MP0 y MP3), mientras que el período de conservación no condicionó el efecto de la forma de almacenamiento sobre la calidad seminal. Los resultados preliminares obtenidos ameritan profundizar estudios en la temática, así como la realización de ensayos *in vivo.*

Bibliografía

Buranaamnuay K *et al.* (2016). Anim. Reprod. Sci. **172**: 32-38

Cabodevila J (2018). Libro de Memorias del 4to. Congreso Internacional de Tecnologías Embrionarias. 139-145.

Tabla 1. Resultados de los parámetros evaluados en pajuelas de semen bovino según la forma de conservación.

	Tratamiento			
Parámetro	N	F	FN	**Valor P**
N	24	24	24	—
MP0 — % ± EE	46,0 ± 0,94 [a]	42,3 ± 0,94 [b]	42,9 ± 0,94 [b]	0,003
MP3 — % ± EE	41,0 ± 2,1 [a]	36,0 ± 2,1 [b]	36,5 ± 2,1 [b]	<0,001
V0 — Media (Mediana) [Mín – Máx]	3,12 (3) [3 – 4]	3,12 (3) [3 – 4]	3,12 (3) [3 – 4]	0,202
V3 — Media (Mediana) [Mín – Máx]	3,04 (3) [3 – 4]	2,92 (3) [2 – 3]	2,92 (3) [2 – 3]	0,109
NEMP — x10^6/mL ± EE	9,4 ± 0,75	9,3 ± 0,66	9,0 ± 0,64	0,585
Normales — % ± EE	90,3 ± 1,5	90,5 ± 1,5	88,8 ± 1,5	0,566
Anorm Cab — % ± EE	3,0 ± 1,1	3,5 ± 1,1	5,4 ± 1,1	0,247
Anorm Cola — % ± EE	7,9 ± 1,4	6,0 ± 1,4	5,8 ± 1,4	0,374

[ab] Superíndices diferentes indican diferencias con P<0,05 (Ajuste HSD de Tukey-Kramer). EE (error estándar). MP0 (motilidad progresiva a la hora 0). MP3 (motilidad progresiva a la hora 3). V0 (vigor a la hora 0). V3 (vigor a la hora 3). NEMP (número de espermatozoides con motilidad progresiva por dosis). Normales (porcentaje de espermatozoides normales). Anorm Cab (porcentaje de espermatozoides con anormalidades en la cabeza). Anorm Cola (porcentaje de espermatozoides con anormalidades en la cola).
N (grupo que permaneció en N_2l). F (grupo que permaneció a -80 ºC). FN (grupo que permaneció en -80 ºC y 48 h previas a su descongelación retorno al N_2l).

RF 5 Protocolo de sincronización de celo para obtener cigotas fecundadas *in vivo* en cachorras prepúberes. Comunicación

Suarez del Cerro M[1]*, Stoppani C[1], Pobliti M[1], Beribe MJ[1], Allegroni F[2], Pillado S[3], La Motta G[2], Briski O[2], Salamone D[2] Ratner L[2], Fernandez-Martin R[2]

[1] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) EEA Pergamino. [2]Instituto de Investigación en Producción Animal (INPA UBA-CONICET) y Facultad de Agronomía UBA. [3]Facultad de Ciencias Veterinarias UBA

*Email: suarezdelcerro.maria@inta.gob.ar

Estrus synchronization protocol to generate porcine zygotes by in vivo fertilization in prepubescent gilts for gene editing. Communication

Introducción

La aparición de herramientas moleculares que permiten la modificación precisa del genoma de los animales posibilita la obtención de fenotipos de pérdida de función. Tal como la obtención de cerdos editados genómicamente, que permiten su utilización como donantes de células, órganos o tejidos en humanos. En tal sentido, para lograr una edición génica efectiva es necesario contar con cigotas (embriones de una sola célula) obtenidos *in vivo,* para aumentar la probabilidad de supervivencia pos edición.

El objetivo de este trabajo fue determinar el peso óptimo al momento de la inseminación de cachorras porcinas prepúberes a las que se le aplicó un tratamiento hormonal para sincronizar el celo, inseminarlas a tiempo fijo y obtener cigotas por lavado oviductal postfaena para posterior edición génica.

Materiales y Métodos

Se trabajó con 5 tandas de 14 cachorras cada una (Tabla 1), que fueron seleccionadas a partir de lotes de engorde pertenecientes a la Unidad Demostrativa Porcina de la EEA INTA Pergamino (Figura 1A). El protocolo hormonal utilizado para la sincronización del celo fue el descripto por Navarro-Serna *et. al* 2021; que consistió en la aplicación intramuscular de 1300 UI de eCG (día 1) y 1000 UI de hCG (día 4). A la mañana siguiente (día 5) las cachorras que presentaron celo, identificado a través de la aparición del reflejo de inmovilización frente al macho, fueron inseminadas artificialmente con una sola dosis de semen (80 ml) (momento de IA, dosis, volumen).

Resultados y Discusión

En la Tabla 1 se observa para cada tanda de cachorras los pesos medios al momento de la IA, el número de cachorras inseminadas, la cantidad de cachorras que ovularon y el número de cigotas recuperadas.

Los resultados mostraron una relación lineal entre el peso medio y el número de cachorras que ovularon (r= 0,90). En efecto, cuando los pesos medios estuvieron entre 85,2± 4,11 y 90,3± 5,84 kg, entre el 70 y 100% de las cachorras tratadas ovularon, permitiendo una recuperación de entre 75 y 110 cigotas para su posterior edición génica (Figura 1B).



Figura 1. A: selección de cachorras prepúberes de la Unidad Demostrativa Porcina de la EEA INTA Pergamino. B: Edición génica de cigotos por la técnica CRISPR-Cas en el laboratorio de Biotecnología Animal FAUBA.

Conclusiones

El éxito del protocolo hormonal para la sincronización de celo aplicado en este trabajo, medido en el número de cachorras que ovularon y el número de cigotas recuperadas, se obtendría con cerdas prepúberes a partir de los 85 kg de peso medio.

Bibliografía

Navarro-Serna *et al.* (2021). The CRISPR Journal Vol 4, N°1, 2021.

Tabla 1. Recuperación de cigotas por lavado oviductal post faena en cerdas sincronizadas hormonalmente.

Fecha de faena	Cachorras (n)	Peso medio (kg)	Inseminadas (n)	Ovuladas (n)	Cigotas (n)
01/06/2022	14	79,6 ± 5,61	13	3	35
22/06/2022	14	75,2 ± 3,35	13	3	34
07/09/2022	14	90,3 ± 5,84	13	10	104
26/10/2022	14	85,2 ± 4,11	14	11	110
22/11/2022	14	89,8 ± 3,97	14	14	75

RF 6 Evaluación de la eficiencia de dos tipos de eCG, recombinante y de origen equino, en un protocolo de IATF en vacas cruza cebú con cría

Prieto PN[13]*, Etchepare PB[3], Bordón AD[3], Vispo PE [2], Kucseva D[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 Balcarce (Argentina).
[3] Facultad de Recursos Naturales – UNaF.
*E-mail: prieto.paula@inta.gob.ar

Evaluation of the efficiency of two types of eCG, recombinant and of equine origin, in a protocol of fixed TAI in zebu-crossed suckling cows

Introducción

La aparición de la gonadotrofina coriónica equina (eCG) producida a partir de la síntesis química de laboratorio presenta un nuevo escenario en la oferta de hormonas para los tratamientos de sincronización de celo. No obstante, resulta necesario evaluar su eficacia y confrontar con la tradicional eCG producida a partir de suero de yegua preñada. El objetivo del siguiente experimento fue comparar el uso de eCG recombinante y eCG producida a partir de suero de yegua preñada sobre la tasa de preñez en un protocolo tradicional de sincronización de celo e inseminación a tiempo fijo (IATF).

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en un establecimiento pecuario en la localidad de Villafañe, este de la provincia de Formosa durante el servicio 2022-2023. Se utilizaron 93 vacas Brangus con cría de más de 2 partos con 45 a 75 días de posparto. Las vacas fueron ingresadas al siguiente protocolo de sincronización de celo e IATF: Día 0 = colocación de dispositivo intravaginal (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 y se aleatorizaron los siguientes tratamientos: grupo R (n=39) recibió 105 UI de eCG recombinante (FOLI-REC, Zoovet), grupo N (n=35) recibió 400 UI de eCG de yegua preñada (NOVORMON, Zoetis), y grupo T (n=19), no recibió eCG. Se utilizaron las dosis de eCG para hembras cebú indicadas por cada laboratorio. Día 10= IATF. Al inicio de la sincronización de celo se registró la condición corporal y estructura ovárica. La CC por tratamiento fue de 5,9±0,2; 6,1±0,2 y 6,3±0,3 (promedio±EE, escala de 1 a 9) para R, N y T respectivamente. La ciclicidad general fue del 19% (18/93). Al inicio del tratamiento, al retiro del dispositivo y el día de la IATF se registró el diámetro del folículo mayor (DFM) mediante ecografía de ambos ovarios. Se utilizaron pajuelas de semen de 0,5 ml de dos toros, 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 bajo distribución de Chi cuadrado (SAS versión 9.2).

Resultados y Discusión

No se encontraron diferencias significativas entre tratamientos en el porcentaje de preñez (P>0,05). Asimismo, el DFM al inicio, al retiro del DIV y a la IA no resultaron diferentes estadísticamente (P>0,05), pero al analizar la diferencia entre el momento del retiro y la IA, el DFM del grupo testigo resultó estadísticamente inferior (P<0,05). Estos resultados son similares a lo reportado por Scándolo *et al.* (2021) y ZOOVET (2020), quienes compararon dosis diferentes de eCG recombinante, eCG de origen sérico y un grupo testigo, reportando diferencias no significativas entre ambos tipos de eCG, pero observando una preñez significativamente menor en el grupo testigo, sin eCG. En cuanto a la preñez por toro fue similar entre ambos: toro A 35,3% (18/51) y toro B 35,7% (15/42) (P>0,05).

Conclusiones

Se concluye que los porcentajes de preñez no difieren entre ambos tipos de eCG utilizadas en vacas Brangus. Se confirma que el uso de ambos tipos de eCG en vacas con cría incrementa el diámetro del folículo pre-ovulatorio.

Bibliografía

Scandolo D *et al.* (2021). Información Técnica Producción Animal EEA Rafaela. ISSN en línea 2314 3126.

ZOOVET (2020). FOLI-REC. eCG recombinante ¡lista para usar! https://www.zoovet.com.ar/grandes-animales/item/414-foli-rec-liquido.

Tabla 1. DFM (mm; media±EE) al inicio y al retiro del dispositivo y a la IA y porcentaje de preñez por tratamiento (R, 105 UI reCG; N, 400 UI eCG; T, sin tratamiento).

Tratamientos	DFM inicio	DFM retiro	DFM IA	Dif.(mm) retiro-IA	Preñez (%)
R (eCG recombinante)	12,0±0,7	9,9±1,0	14,4±0,8	4,5±0,7a	30,8 (12/39)
N (eCG origen equino)	10,7±0,6	10,4±1,1	13,5±0,9	3,1±0,8a	45,7 (16/35)
T (sin eCG)	10,6±0,5	13,5±1,7	13,5±2,2	-0,03±0,8b	26,3 (5/19)

DFM=diámetro del folículo mayor. Dif= diferencia. Letras diferentes entre filas corresponde a diferencias significativas (P<0,05)

RF 7 Efecto de la Gonadotropina Coriónica Equina recombinante (reCG) sobre el recuento folicular en vacas lecheras

Odriozola ME[1, 2]*, Molina M[1, 2], Ormaechea NE[1, 2], Chiaraviglio JA[1, 2], Cattaneo L[2, 3], Belotti EM[1, 2], Díaz PU[1, 2], Miotti C[4], Ortega HH[1, 2], Cetica PD[5], Gareis NC[1, 2]

[1]ICiVet-Litoral (UNL-CONICET), [2]FCV-UNL. [3]ZOOVET-CEVA. [4]IDICAL (INTA-CONICET). [5]INITRA (UBA) e INPA (CONICET-UBA).

*E-mail: maria.odriozola@icivet.unl.edu.ar

Effect of recombinant equine Chorionic Gonadotropin (reCG) on follicular count in dairy cows

Introducción

El bajo recuento de folículos antrales (RFA) en vacas Holando Argentino en lactancia puede atribuirse a la subespecie/raza como así también a los desafíos metabólicos a los que se encuentran sometidas las mismas (Ferreira *et al.*, 2011). El éxito de la técnica de aspiración folicular guiada por ultrasonografía (OPU, del inglés o*vum pick up*) y la producción *in vitro* de embriones depende principalmente del RFA. La sincronización de las ondas foliculares y la optimización de protocolos de superestimulación ovárica son fundamentales para aumentar el RFA en estos animales. La reCG (eCG recombinante) se ha comenzado a utilizar en diferentes biotecnologías reproductivas, como por ejemplo en IATF (Bó y Cattaneo, 2022), y si bien existen ensayos en vacas lecheras Holando Argentino (Villaraza *et al.*, 2021), ninguno se ha enfocado en la aplicación de esta hormona para protocolos de OPU. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de tres dosis de reCG sobre el RFA en vacas lecheras, con la finalidad de optimizar la dosis y el momento ideal para la OPU.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 22 vacas multíparas Holando Argentino en lactancia, con una condición corporal entre 2,5 y 3,5 (escala del 1 al 5) provenientes de un establecimiento lechero ubicado en Hipatia, Santa Fe. El día 0 se realizó la sincronización del ciclo estral mediante la aplicación de un dispositivo intravaginal de progesterona (P_4) (Diprogest 1200, ZOOVET), 2 mg de benzoato de estradiol IM (ZOOVET) y 0,150 mg de prostaglandina IM (Ciclar, ZOOVET). El día 4 las vacas fueron divididas al azar en 4 grupos: Grupo Control (n=5): sin tratamiento adicional, y 3 grupos tratados, a los que se le aplicó reCG IM (Folirec, ZOOVET): Grupo reCG D1 (n=5): 1000 UI, Grupo reCG D2 (n=6): 1500 UI y Grupo reCG D3 (n=6): 2000 UI. El día 8 del protocolo se retiró el dispositivo de P_4. Desde el día 5 al 8 se realizó el seguimiento ultrasonográfico, a partir del cual se realizó el conteo y la medición de los folículos. Estos se clasificaron 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 22.0, aplicando un modelo lineal generalizado mixto para medidas repetidas.

Resultados y Discusión

Al evaluar el RFA pequeños, medianos y grandes no se encontraron diferencias significativas (P>0,05) entre los diferentes grupos a lo largo del protocolo (Figura 1). Sin embargo, en los grupos reCG D3 y reCG D2 se observó una tendencia a un mayor RFA medianos en comparación al control (P=0,066 y P=0,098, respectivamente). Esto podría indicar que el momento ideal para OPU utilizando las dosis media/alta sería el día 6 (48 h post reCG). Si bien en el día 8 se observó una tendencia a un mayor RFA medianos en el grupo reCG D3 respecto al control (P=0,075) seguramente no fue debido a la influencia directa del tratamiento, ya que la reCG no posee una vida media tan prolongada (Villarraza *et al.*, 2021).

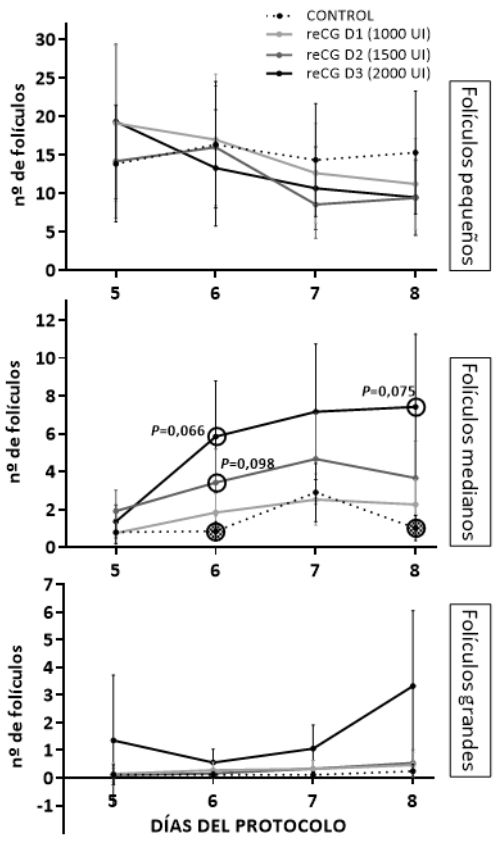


Figura 1. Efecto de las diferentes dosis de reCG utilizadas y el grupo control sobre el recuento de folículos antrales (RFA) pequeños, medianos y grandes desde el día 5 al 8 del protocolo. Los círculos indican las tendencias halladas, diferentes círculos (vacío vs. entramado) indican los grupos implicados en la tendencia, la comparación se realizó por día de protocolo. P <0,1 indica tendencia. P <0,05 indica diferencias significativas.

Conclusiones

Si bien no se encontraron diferencias significativas en el RFA entre los grupos, las tendencias halladas el día 6 entre el grupo control y las dosis alta y media de reCG sugieren la posibilidad de utilizar este protocolo para OPU. Sin embargo, se considera necesario ampliar la cantidad de animales por grupo y analizar la calidad de los ovocitos provenientes de los distintos momentos y grupos para arribar a una conclusión más certera.

Agradecimientos

Al laboratorio ZOOVET-CEVA y al M.V. Ernesto Quercia del establecimiento “La Cabañita”.

Bibliografía

Bó GA, Cattaneo L. (2022) XXXV Reunião anual SBTE.
da Silva JCB *et al.* (2017) Theriogenology **90**, 65-73
Ferreira RM *et al.* (2011) J Dairy Sci. **94**, 2383-2392.
Villarraza CJ *et al.* (2021) Theriogenology. **172**, 8-19.

RF 8 Efecto de los cambios de condición corporal posparto sobre el desempeño reproductivo de vacas lecheras diagnosticadas como normales durante el examen puerperal

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[1]

[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.

*Email: scandololucini.d@inta.gob.ar

Effect of body condition changes on reproductive performance of dairy cows diagnosed as normal during postpartum examination

Introducción

Cambios en la condición corporal durante el período de transición ocasionan alteraciones metabólicas que inciden sobre la salud, la producción y la reproducción de vacas lecheras (Barletta *et al*., 2017; Manríquez *et al.*, 2021). La condición corporal es una estimación visual subjetiva rápida que permite determinar las reservas de energía, principalmente la movilización grasa (Ferguson *et al.*, 1994). El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de diferentes niveles de cambios de condición corporal entre el día 6 y 63 posparto sobre el desempeño reproductivo de vacas lecheras diagnosticadas como normales durante el examen puerperal.

Materiales y Métodos

Se contemplaron 1119 vacas Holando (487 primíparas y 632 multíparas) que fueron diagnosticadas como Normales y dadas de Alta durante el examen puerperal posparto. Las hembras parieron entre el 01/02/22 al 31/10/22 en un tambo ubicado en Saturnino María Laspiur, Córdoba. Se evaluó la condición corporal (CC) a los 6,1 ± 2,7 días posparto (CC6) y a los 63,4 ± 5,7 (CC63), clasificándose la diferencia entre CC6 y CC63 en tres categorías: pérdida de CC de -0,25 a -0,75 puntos (PΔCC: -0,25 a -0,75), sin cambios de CC (SCΔCC: 0) o con ganancia de CC de 0,25 a 0,75 puntos (GΔCC: 0,25 a 0,75). Se realizó una determinación subjetiva de CC utilizando una escala de 1 a 5 con intervalos de 0,25 (Ferguson *et al.*, 1994). Las vacas ingresaron a servicio de inseminación artificial a partir de los 45 días posparto con protocolos de detección de celos sincronizados con prostaglandinas y exámenes ginecológicos semanales para diagnóstico de preñez mediante ecografías transrectales. El período de evaluación reproductivo fue hasta los 150 días posparto. Las diferencias estadísticas entre los grupos en relación al intervalo parto-concepción (IPC) fueron determinadas por la Prueba de Kruskal Wallis, mientras que la asociación con la preñez general se determinó mediante Prueba de chi-cuadrado. El riesgo de preñez fue analizado mediante Sobrevida de Kaplan-Meier y para detectar diferencia entre las curvas de sobrevida entre grupos se usó la prueba de Log Rank (InFostat 2020).

Resultados

Entre el día 6 y 63 posparto el 44,4% de las vacas perdieron entre -0,25 y -0,75 puntos, el 40,0 % permaneció sin cambios y el 15,6 % restante incrementó su CC entre 0,25 y 0,75 puntos, lo cual coincide con el 83,2 % reportado en vacas sanas que perdieron o mantuvieron su CC y el 16,9 % de vacas que incrementaron su CC durante el posparto (Manríquez *et al.*, 2021). El IPC varió entre 87,3 y 89,5 días entre grupos (*P*=0,391). En la Figura 1 se presenta el riesgo de preñez en vacas lecheras con diferentes cambios de condición corporal. Se determinó una asociación (*P*= 0,026) entre los cambios de CC y la preñez a los 150 días. La preñez fue del 79,4 % (139/175) en las vacas con GΔCC, del 73,0 % (327/448) en las SCΔCC y del 69,0 % (342/496) en las PΔCC, diferencias de preñez similares a lo reportado a los 150 días de servicio (Manríquez et al 2021). Cambios en la condición corporal afectan la fertilidad de vacas lecheras (Barletta et al 2017).

Conclusiones

Cambios en la condición corporal dentro los 60 días posparto afectan el desempeño reproductivo de vacas lecheras; vacas que ganan entre 0,25 y 0,75 puntos presentan una mayor preñez a los 150 días.

Bibliografía

Ferguson J D et al (1994). J Dairy Sci. 77:2695–2703.

Di Rienzo JA et al (2020) http://www.infostat.com.ar

Manríquez D et al (2021) J Dairy Sci. 104(12):12785–99.

Barletta RV et al (2017) Theriogenology 104:30–6.

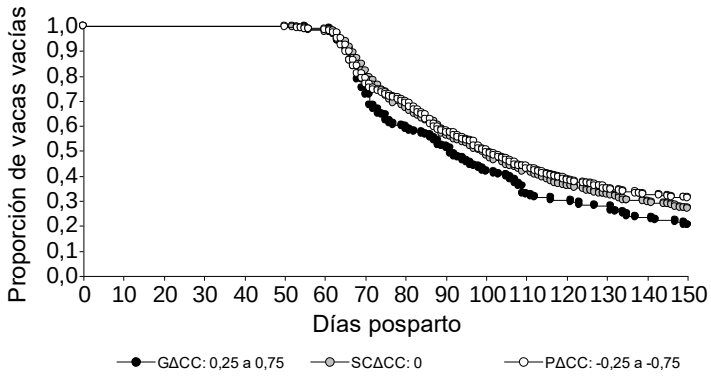


Figura 1. Riesgo de preñez desde los 45 hasta los 150 días postparto en vacas con pérdida de CC (PΔCC: -0,25 a -0,75), sin cambios (SCΔCC: 0) o con ganancia de CC (GΔCC: 0,25 a 0,75) entre los 6 y 63 días posparto (*P*= 0,031).

RF 9 Efecto negativo de la retención de placenta y la metritis sobre el desempeño reproductivo 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[1]

[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.

*Email: scandololucini.d@inta.gob.ar

Negative effect of retained fetal membranes and metritis on reproductive performance in dairy cows

Introducción

Las vacas con retención de membranas fetales (RMF) y metritis presentan un estatus inmune, inflamatorio y metabólico alterado una semana previa al parto (Chebel 2021). El inicio de ciclicidad, el intervalo parto concepción y los servicios por concepción se incrementan en vacas con RMF (Holt *et al.*, 1989). El objetivo del trabajo fue comparar el efecto la retención de placenta y la metritis sobre el desempeño reproductivo de vacas lecheras en relación a vacas diagnosticas como Alta durante el examen puerperal posparto.

Materiales y Métodos

Se contemplaron 2321 vacas Holando (1063 primíparas y 1258 multíparas) pertenecientes a un tambo ubicado en Saturnino María Laspiur, Córdoba y que parieron entre el 01/02/22 al 31/10/22. El examen puerperal se realizó a los 6,4 ± 3,0 días posparto (rango 1 a 15 días), en el cual las vacas con útero anormalmente agrandado y con una descarga acuosa, color marrón rojizo y de olor fétido fueron diagnosticadas con Metritis, vacas con presencia de placenta por más de 24 horas se consideraron con Retención de membranas fetales (RMF) mientras que las vacas que no presentaron esta condición se consideraron como Alta. Las vacas con RMF o Metritis fueron tratadas con Antibiótico-Antipirético durante tres días y Antibiótico inyectable de larga acción (Oxitretraciclina) en el caso que no respondieran al tratamiento previo. Las vacas ingresaron a servicio de inseminación artificial a partir de los 45 días posparto con protocolos de detección de celos sincronizados con prostaglandinas y exámenes ginecológicos semanales. El período de evaluación reproductivo fue de 150 días posparto. La asociación con la preñez a los 90 y 150 días se determinó mediante Prueba de chi-cuadrado. El riesgo de preñez a los 90 y 150 días fue analizado mediante Sobrevida de Kaplan-Meier y para detectar diferencias entre las curvas de sobrevida entre grupos se usó la prueba de Log Rank (InFostat 2020).

Resultados

El 85,1 % (1976/2321) de las vacas fue considerado como Alta, el 12,3 % (286/2321) fue diagnosticado con Metritis y el 2,6 % (59/2321) restante con RMF. La prevalencia de retención de placenta en rodeos de Estados Unidos varía entre el 4 % al 11 % y de metritis entre 20 % al 40 % (Pinedo *et al.*, 2020). En la Figura 1 y Figura 2 se presentan el riesgo de preñez a los 90 y 150 días de vacas diagnosticadas como Alta, con Metritis o con Retención de placenta durante el examen puerperal posparto.

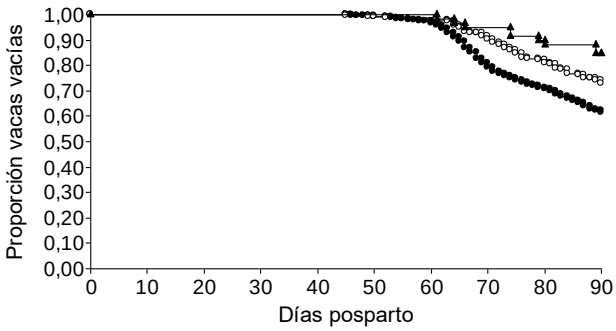


Figura 1. Riesgo de preñez a los 90 días posparto de vacas con diagnóstico Alta (●), Retención de placenta (▲) o con Metritis (○) posparto (*P*=0,000004).

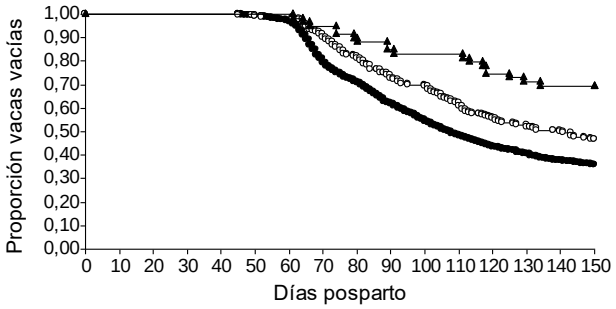


Figura 2. Riesgo de preñez a los 150 días posparto de vacas con diagnóstico Alta (●), Retención de placenta (▲) o con Metritis (○) posparto (*P*<0,0000001).

Se determinó una asociación (*P*<0,0001) entre el diagnóstico puerperal y la preñez a los 90 días y a los 150 días. La preñez en las vacas Alta fue del 38,4 % (759/1976) a los 90 días y del 64,2% (1269/1976) a los 150 días, en las vacas con Metritis fue del 27,3 % (78/286) y del 53,5 % (153/286) y en las vacas con RMF fue del 15,3 % (9/59) y del 30,5 % (18/59) a los 90 y 150 días, respectivamente. Vacas con RMF presentan un mayor riesgo de retraso de la ciclicidad y menores tasas de preñez (Grohn and Rajala-Schultz 2000), mientras que vacas con metritis presentan menos riesgo de preñez a los 100 y 150 días y mayor IPC que vacas normales (Giuliodori *et al.*, 2013).

Conclusiones

Vacas con retención de placenta y metritis presentan menor preñez a los 90 y 150 días y necesitan más tiempo para preñarse en relación a vacas diagnosticadas como Alta durante el examen puerperal posparto.

Bibliografía

Chebel RC (2021) Prev Vet Med. 187:105204

Pinedo P *et al*. (2020) J. Dairy Sci. 103 (7), 6647–6660

Giuliodori MJ *et al*. (2013) J. Dairy Sci. 96 (6), 3621-3631

Grohn YT, Rajala-Schultz PJ (2000) Anim. Reprod. Sci. 60–61, 605–614

Holt LC *et al*. (1989) J. Dairy Sci. 72 (2): 533-539

RF 10 Circunferencia escrotal y su relación con el peso vivo y la biometría testicular en toros jóvenes de raza Angus y Criollo

Ojeda Fermoselle PM[1]*, Vera C[2], Castro A[2], Avila, R[2], Brunello G[2]

[1] instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), [1]EEA Catamarca, [2] EEA La Rioja.

*Email: ojedafermoselle.p@inta.gob.ar

Relationship between scrotal circumference, live weight and testicle biometry in young Aberdeen Angus and Argentine Creole bulls

Introducción

El desarrollo reproductivo en los bovinos se alcanza con la edad; y en los machos se ve reflejado con un mayor desarrollo testicular desde los 6 hasta los 24 meses de edad. Las características testiculares están directamente relacionadas con la producción y la calidad seminal. En la selección de toritos destinados a la producción de carne se tienen en cuenta diversos parámetros, siendo uno de los más relevantes la circunferencia escrotal (CE) por presentar una alta correlación con la producción de esperma. Por otro lado, la determinación de volumen testicular (VT) y peso testicular (PT), predice la cantidad de parénquima testicular. El objetivo de este trabajo fue evaluar la CE, el peso vivo y la biometría testicular en relación a la edad en toros jóvenes de raza Angus (A) y Criollos (C).

Materiales y Métodos

El experimento se llevó a cabo en la EEA INTA La Rioja, durante 134 días. Se utilizaron seis terneros de raza A y C, el peso vivo promedio (PV) al inicio del experimento fue de 216±16 kg y la edad de 278±14 días ($\bar{x}$±EE). La alimentación fue a base de pasturas de *Cenchrus ciliaris* (Buffel grass) y recibieron una suplementación de expeller de soja a razón del 0,7% PV. Se determinó peso vivo (desbaste: 18 h) y CE cada 30 días. La CE (cm) se midió utilizando un escrotímetro metálico a nivel del ecuador testicular. Para estimar VT (cm3) y PT (g) se midió longitud y ancho testicular con un calibre manual, siendo la longitud medida en el sentido más largo de la gónada, excluyendo cabeza y cola de epidídimo, y el ancho, en la región ecuatorial de cada testículo. Posteriormente se empleó la fórmula de volumen testicular [vt=4/3 x (π) x (L/2) x $(A/2)^2$], peso testicular [pt=0,5533 x (L) x $(A)^2$], siendo L=longitud y A=ancho del testículo (Bailey *et al.,* 1998). Los resultados finales son promedio de ambos testículos.

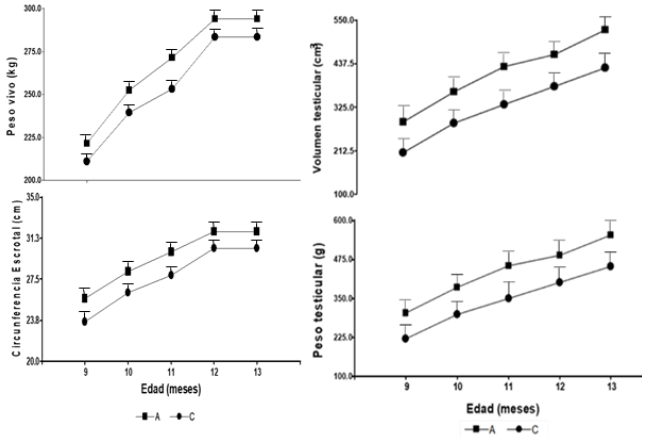


Figura 1. Evolución del peso vivo (kg), circunferencia escrotal (cm), volumen testicular (cm^3) y el peso testicular (g) en toros de raza Angus (A, ▪) y Criollo (C, ●) desde los 9 hasta los 13 meses de edad.

Se evaluó el factor raza y edad, con un diseño completamente aleatorizado donde la unidad experimental fue el animal y las variables analizadas fueron: PV, CE, VT y PT.

El análisis estadístico se realizó mediante un modelo lineal mixto considerando como efectos fijos a raza y edad y efecto aleatorio el animal (P<0,05). Las medias se compararon con el test de Tukey (P<0,05). Además, se estimaron correlaciones simples de Pearson para comprobar relaciones entre las variables estudiadas.

Resultados y Discusión

No hubo interacción raza por edad para ninguna de las variables en estudio, detectándose diferencias significativas entre las edades (P<0,001; Figura 1). El PV y CE se incrementaron desde los 9 hasta los 12 meses de edad, mientras que VT y PT lo hicieron hasta los 13 meses inclusive (Figura 1). El comportamiento curvilíneo de CE en función de la edad ha sido encontrado por Vera *et al.*, (2003), este efecto se debería a que el crecimiento testicular no es lineal, el mayor aumento de tamaño es entre los 7 y 12 meses de edad y luego es más lento en toritos Barth A. (1999). En VT y PT se ha encontrado que hay un incremento progresivo con la edad, principalmente en el periodo pospuberal (Osorio *et al.*, 2012). Se encontraron correlaciones positivas y significativas entre CE y PV (r= 0,81, P=0,0001), CE y VT (r= 0,93, P=0,0001) y CE y PT (r= 0,93, P=0,0001). Esto demuestra que la CE es un indicador que permite obtener información sobre el crecimiento testicular y la producción de espermatozoides en toros jóvenes.

Conclusión

Los resultados de este trabajo muestran que la CE, el PV y las medidas testiculares están influenciadas principalmente por la edad. La CE por su alta relación con variables testiculares y su fácil medición, podría ser utilizada en la selección de toros jóvenes. Sin embargo, es necesario explorar otras variables relacionadas a la CE, como así también ampliar el número de animales para arribar a resultados más concluyentes.

Bibliografía

Bailey TL, Hudson TA, Powe TA, Riddell MG, Wolfe DF, Carson RL (1998). Theriogenology 49:581-594.

Barth A (1999). Factores que afectan la pubertad de los toros. Taurus 1(3) 4-17.

Osorio JP *et al.* (2012). Rev. Med. Vet. 24:9-24.

Vera T *et al.* (2003). Sitio de producción animal.

RF 11 Efecto de la GnRH al inicio de un protocolo para IATF sobre el celo y la preñez en vacas con cría al pie

Piccini JP[1]*, Moran KD[2,1], Farcey MF[1], Leavi De Asis VE[2,1], Franco GF[1], Zapata LO[1], Pordomingo AB[3], Pordomingo AJ[3,1], Perez-Wallace S[4], Bartolome JA[5,1], Bilbao MG[2,1]

[1]Facultad de Ciencias Veterinarias UNLPam; [2]CONICET; [3]EEA INTA Anguil; [4]Zoetis SRL; [5]Select-Debernardi SRL.

*Email: piccinijuanpablo@gmail.com

Effect of GnRH at the beginning of a protocol of FTAI on estrus and pregnancy in suckled beef cow

Introducción

Distintas combinaciones de hormonas han sido utilizadas en vacas de razas cárnicas para inducir la ovulación y sincronizar el celo[1]. Sin embargo, las exigencias de la Unión Europea respecto al uso de estradiol plantean nuevos desafíos. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la GnRH al inicio de un protocolo 5d-Cosynch sobre el tamaño del folículo preovulatorio, la distribución del celo y el porcentaje de preñez en vacas para carne con cría al pie.

Materiales y Métodos

Se utilizó un rodeo de vacas Aberdeen Angus (n= 100) con cría al pie perteneciente a la EEA INTA Anguil. Los animales se enrolaron en un protocolo 5d-Cosynch y se asignaron al azar en dos grupos (Figura 1): 1) sin GnRH al inicio (n= 51); 2) con GnRH al inicio (n= 49). Para la resincronización de celo, los animales se reasignaron al azar el Día 20 (1: n= 50; 2: n= 50). El Día 25 se retiró el dispositivo, se realizó el diagnóstico de preñez y a las vacías se les administró cloprostenol (Figura 1). En la sincronización y en la resincronización de celo se colocaron parches al retiro del dispositivo. Se analizó: i) Tamaño del folículo preovulatorio (mm); ii) Área del cuerpo lúteo (mm^2); iii) Celo (%); iv) Distribución de celo (h); v) Preñez (%). Las variables explicativas fueron: i) Grupos 1 y 2; ii) Sincronización o Resincronización de celo; iii) CC; iv) Días posparto (DPP); y v) Ciclicidad. Las diferencias entre grupos se analizaron por el test de Wilcoxon para variables continuas no normales, o por el test de Chi^2 para variables con distribución binomial. Se utilizó el software RStudio. Se consideraron diferencias cuando $P < 0,05$ y tendencias cuando $0,05 \leq P < 0,10$.

Resultados y Discusión

Al inicio del ensayo (Día -8), el 99,0% del rodeo contaba con 85 DPP [Rango intercuartílico (RIq): 76 - 96], CC= 3,50 (RIq: 3,25 - 3,56), 97,0% cíclicas, 95,9% con al menos un valor de P4 > 1 ng/mL, 99,0% con al menos un folículo dominante y 79,8% con al menos un CL. No se observaron diferencias entre grupos para cada variable explicativa. Se excluyó un animal por contar con pocos DPP al Día -8. El 18,4% (9/49) de las vacas del Grupo 2 ovularon en respuesta a la GnRH. No se observaron diferencias en el tamaño del folículo dominante [1: (11,62 ± 2,95) mm; 2: (11,65 ± 3,14) mm, *P*= 0,170] ni en el área del cuerpo lúteo [1: (276,32 ± 222,83) mm^2; 2: (288,35 ± 212,87) mm^2; *P*= 0,786]. El grupo no modificó el porcentaje de celo [1: 57,5% (27/47); 2: 53,1% (26/49); *P*= 0,821]. La preñez fue de 65,7% (65/99), sin diferencias entre grupos [1: 62,0% (31/50); 2: 69,4% (34/49), *P*= 0,574]. La resincronización de celo se inició con 113 DPP (RIq: 104 - 124), sin diferencias en DPP entre grupos (*P*= 0,989). En las vacas diagnosticadas vacías, que recibieron cloprostenol al retiro del dispositivo (n=34), el grupo no modificó el porcentaje de celo [1: 72,2% (13/18); 2: 56,3% (9/16); *P*= 0,540]. La preñez obtenida en la resincronización de celo fue 61,8% (21/34) y no presentó diferencias entre grupos [1: 50,0% (9/18); 2: 75,0% (12/16); *P*= 0,253]. Entre los animales que iniciaron el protocolo con GnRH (n=65), se observó una tendencia (*P*= 0,075) a concentrar la distribución de celo a las 48 h y 72 h del retiro del dispositivo (Figura 2). Los porcentajes de preñez alcanzados en la sincronización y la resincronización de celo no difirieron entre sí (*P*= 0,840). Al Día 53, se registró un 7,7% (5/65) de pérdidas embrionarias, 4 de ellas en el grupo 1. En los ~60 días que duró el ensayo, se alcanzó un 81,9% (81/99) de preñez.

Conclusiones

La aplicación de GnRH al inicio de un protocolo 5d-Cosynch no influyó sobre el tamaño del folículo preovulatorio, el porcentaje de celo y el porcentaje de preñez. Sin embargo, la administración de GnRH inicial evidenció una tendencia a concentrar la expresión de celo a partir de las 24 h previas a la IATF.

Agradecimientos

Se agradece al personal de EEA INTA Anguil, a estudiantes avanzados de la carrera Medicina Veterinaria (FCV-UNLPam) que colaboraron en las tareas, y a Zoetis S.R.L, por proveer insumos.

Bibliografía

Mialot JP *et al.* (2003) Theriogenology **60**:319–30.

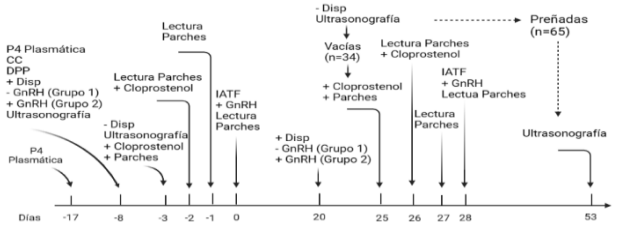


Figura 1. Esquema del diseño experimental y cronograma de actividades en función de los días de duración del ensayo. Progesterona (P4), Condición Corporal (CC), Dispositivo intravaginal de Progesterona (Disp), Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF), Días Post Parto (DPP).

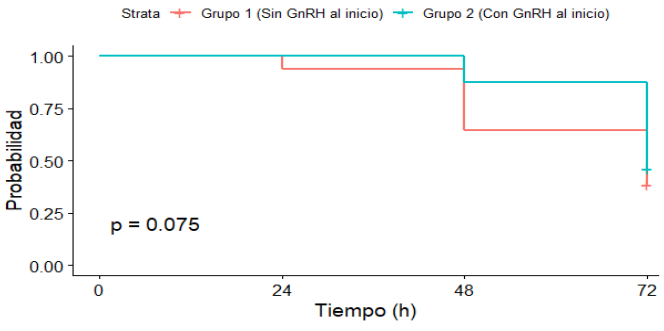


Figura 2. Probabilidad de expresión de celo desde la administración de cloprostenol al retiro del dispositivo hasta la IATF, a intervalos de 24 h.

RF 12 Comparación de dos gonadotrofinas coriónicas en la sincronización de celos y IATF en ovejas

Villa M[1]*, Ceballos D[1], Buffoni A[2], Cattaneo L[3], Bo G[4], Tracaman J[1]
[1] INTA Esquel-Chubut. Chacabuco 513, CP 9200. [2] EEA Chubut [3] Zoovet. [4] IRAC y UNVM.
*E-mail: villa.martin@inta.gob.ar

Comparison of two equine chorionic gonadotropins on estrus synchronization and 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 mediante la colocación de dispositivos intravaginales con progestágenos, que incluye también la aplicación de gonadotrofina coriónica equina (eCG). La obtención de la hormona presenta cuestionamientos éticos por afectar el bienestar animal, al extraerse del suero de yeguas preñadas. En los últimos años, ha comenzado la comercialización de eCG recombinante (r-eCG) de origen no sérico (Foli-Rec®, Zoovet, Argentina), que no incluye manipulación de animales. Si bien existe información sobre su uso, ésta aún es escasa en ovinos (Villa *et al.*, 2021; Villa *et al.*, 2022). Por esta razón y dado el interés para la producción, se realizó un nuevo ensayo para comparar la aplicación de eCG o r-eCG en un protocolo de sincronización del estro con esponjas intravaginales con acetato de medroxiprogesterona (MAP) sobre la fertilidad post inseminación a tiempo fijo (IATF) en ovinos.

Materiales y Métodos

La experiencia se desarrolló durante 2021 y 2022 en el Campo Experimental Agroforestal INTA Trevelin en el período reproductivo. Se utilizaron 215 ovejas adultas (3 años de edad) de las razas Texel (117) y Poll Dorset (98), con un peso vivo (PV) de 59,2 ± 0,6 kg y condición corporal (CC) de 3,4 ± 0,03 puntos (escala 0 a 5). En ambos años, el celo se sincronizó mediante la colocación de esponjas intravaginales impregnadas con 60 mg de MAP (Progespon®, Zoetis), durante 12 días. Al retiro de las mismas, las ovejas de cada raza, fueron asignadas al azar a dos tratamientos: Grupo eCG (n=108), aplicación im. de 200 UI eCG (Novormon®, Zoetis, Arg.) y Grupo reCG (n=107), 70 UI reCG (Foli-Rec®, Zoovet, Arg.). Finalizados los tratamientos, se colocaron carneros vasectomizados y pintados con ferrite en una proporción del 5%. Se realizaron cuatro apartes diarios de las ovejas pintadas (8, 13, 18 y 22:30 h). Se realizó una IATF entre las 48 a 50 horas post retiro de esponjas. 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, utilizando 8 carneros adultos fértiles, 4 en cada raza.

Se evaluó la distribución de los celos, el lapso fin de tratamiento-celo y la calidad de los celos estimada por observación visual del flujo y coloración del cérvix mediante una escala subjetiva (**1**=cérvix rojo y abundante flujo, **2**= cérvix rojizo claro con escaso flujo, **3**=cérvix claro sin flujo). La preñez se evaluó mediante ecografía transrectal, con una sonda lineal transrectal de 6,5 MHz del ecógrafo Kaixin RKU 10®, a los 27 días del servicio, confirmada por la presencia de saco embrionario. El diseño fue en bloques (raza) completamente aleatorios. La preñez se analizó mediante Chi cuadrado. En la presentación de celo se incluyó como efecto fijo el tratamiento hormonal (H) y raza (R) utilizando el paquete Infostat, con un error del 5%.

Resultados y Discusión

En el 2021, el 99% de las ovejas fueron detectadas en celo, y en 2022 el 93,1% (Figura 1). No se encontraron diferencias entre tratamientos en la calidad de los celos ni en la tasa de preñez (P>0,05) (Tabla 1), en ninguno de los años, pero se observó una tendencia a adelantarse la presentación de celos en el tratamiento reCG (P=0,06). Se encontraron diferencias en la presentación de celos (Poll Dorset 42,6 ± 1,2 h y Texel 49,1 ± 1,1 h; P<0,05) y en preñez (Poll Dorset 68 ± 0,03% y Texel 55 ± 0,05%; P<0,02) entre ambas razas.

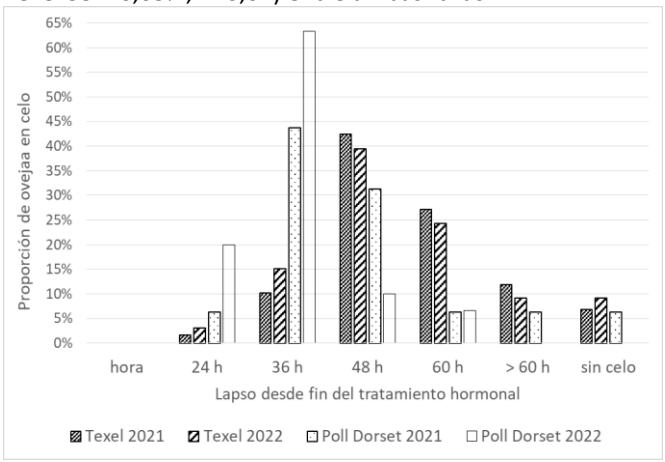


Figura 1. Distribución de los celos en tratamientos de sincronización de celos con esponjas intravaginales y aplicación de ☐ reCG o de eCG ▨

Tabla 1. Presentación de celos y preñez en IATF con semen fresco, en ovejas sincronizadas mediante esponjas intravaginales y aplicación de eCG o reCG. Media y error estándar (EE).

Parámetros	eCG	reCG	p-valor
Tiempo de presentación de celo, en h	47,3 ± 1,1	44,4 ± 1,1	0,064
Calidad de celos	1,26 ± 017	1,23 ± 0,17	0,89
Preñez, %	63,6 (68/107)	58,3 (63/108)	0,43

Conclusiones

El uso de reCG recombinante podría ser una alternativa eficiente de reemplazo a la eCG sérica en protocolos de IATF en ovejas. Se debería continuar los estudios para confirmar la diferencia en presentación de celos que indique ajustes del momento de la IATF.

Bibliografía

Bo G, Cattaneo LG (2020). Ensayo 54 Zoovet. Datos no publicados.

Villa M *et al.* (2021). RF 43 VOL 44 SUPL. 1.

Villa M *et al.* (2022). RF 1 VOL 45 SUPL. 1.

RF 13 Comparación de dos dosis de gonadotrofina coriónica recombinante en la sincronización de celos e IATF en ovejas

Villa M[1]*, Ceballos D[1], Buffoni A [2], Cattaneo L[3], Bo G[4], Tracaman J[1]
[1] INTA Esquel-Chubut. Chacabuco 513, CP 9200. [2] EEA Chubut [3] Zoovet. [4] IRAC y UNVM.
*E-mail: villa.martin@inta.gob.ar

Comparison of two doses of a recombinant equine chorionic gonadotropin on estrus synchronization and FTAI in ewes

Introducción

En los últimos años, existe creciente demanda de la sociedad por el respeto al bienestar animal y la obtención de productos que no causen estrés o afecten de alguna forma el bienestar animal. Por ese motivo, la gonadotrofina coriónica equina (eCG), obtenida del suero de yeguas preñadas, está seriamente cuestionada. Recientemente ha comenzado la comercialización de eCG recombinante (r-eCG) de origen no sérico (Foli-Rec®, Zoovet, Argentina). Si bien existen estudios sobre equivalencias de dosis entre ambas eCG, esta información sólo está disponible en vacunos y, los escasos trabajos en ovinos (Villa *et al.*, 2021; Villa *et al.*, 2022), han utilizado dicha equivalencia, sin ensayos de determinación en esta última especie. El conocimiento sobre la dosis efectiva se considera importante tanto por razones fisiológicas como económicas para los productores. Por ese motivo se decidió realizar este primer estudio de aplicación in vivo de distintas dosis.

Materiales y Métodos

La experiencia se desarrolló durante 2022 en el Campo Experimental Agroforestal INTA Trevelin en período reproductivo. Se utilizaron 106 ovejas adultas (2,5 años) de las razas Texel (68) y Poll Dorset (38), con un peso vivo (PV) de 61,9 ± 0,9 kg y condición corporal (CC**)** de 3,75 ± 0,05 puntos (escala 0-5). El celo se sincronizó mediante la colocación de esponjas intravaginales impregnadas con 60 mg de MAP (Progespon®, Zoetis), durante 12 días. Al retiro de las mismas, las ovejas de cada raza fueron asignadas al azar a dos tratamientos: **F35** (n=53), aplicación de 35 UI de r-eCG (Foli-Rec®, Zoovet, Arg.) y **F70** (n=53) 70 UI del mismo producto (valor recomendado por el laboratorio). Finalizados los tratamientos, se colocaron carneros vasectomizados y pintados con ferrite en una proporción del 5%. Se realizaron cuatro apartes diarios de las ovejas pintadas (8:00, 13:00, 18:00 y 22:30 h). Se realizó inseminación a tiempo fijo (IATF) entre las 48 a 50 horas post retiro de esponjas. 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, utilizando 8 carneros adultos fértiles, 4 en cada raza.

Se evaluó la distribución de los celos, el lapso tratamiento-celo y la calidad de los celos estimada por observación visual del flujo y coloración del cérvix mediante una escala subjetiva (**1**=cérvix rojo y abundante flujo, **2**= cérvix rojizo claro con escaso flujo, **3**= cérvix claro y sin flujo). La preñez se evaluó mediante ecografía transrectal, con una sonda lineal transrectal de 6,5 MHz del ecógrafo Kaixin RKU 10®, a los 27 días del servicio. El diseño fue en bloques (raza) completamente aleatorizados. La presentación de celo fue analizada con efecto fijo del tratamiento hormonal (H). La preñez fue analizada con efectos fijos del H, raza (R) utilizando el paquete Infostat, con *P*=0,05.

Resultados y Discusión

Se detectó en celo el 94% y 96% de las ovejas para los tratamientos F70 y F35, respectivamente (Figura 1). La calidad de celo y la preñez fue similar entre tratamientos, no obstante, se observó una tendencia (*P*=0,07) a una presentación de celos más tardía en el tratamiento G35 (Tabla 1). Se encontraron diferencias en el momento de presentación de celo entre ambas razas (Poll Dorset 41,9 ± 1,8 h y Texel 50,6 ± 1,4 h; *P*<0,05). No se observó interacción raza-tratamiento.

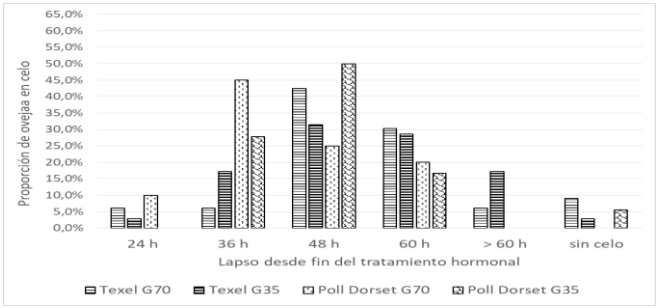


Figura 1. Distribución de los celos en tratamientos de sincronización de celos con esponjas intravaginales y aplicación de dos dosis de r-eCG, en ovejas Texel ▭ y Poll Dorset ▨

Tabla 1. Presentación de celos y preñez en IATF con semen fresco, en ovejas sincronizadas mediante esponjas intravaginales y aplicación de dos dosis de reCG. Media y error estándar (EE).

Parámetros	F70	F35	p-valor
Tiempo de presentación de celo, h	44,2 ± 1,6	48,2 ± 1,6	0,07
Calidad de celo	1,31± 0,06	1,30 ± 0,06	0,96
Preñez, %	60 (32/53)	53 (28/53)	0,44

Conclusiones

El uso de eCG recombinante a la mitad de la dosis podría ser una alternativa eficiente y de menor costo que la recomendada actualmente en la IATF en ovejas. No obstante es necesario realizar una evaluación con mayor número de animales para verificar esta conclusión.

Bibliografía

Villa M *et al.* (2021). RF 43 VOL 44 SUPL. 1.

Villa M *et al.* (2022). RF 1 VOL 45 SUPL. 1

RF 14 Producción de embriones *in vitro* obtenidos de ovocitos de corderas de 3 meses de edad raza Dohne Merino

Buffoni A[1]*, Sala L[1], Ceballos D[2]
[1] INTA EEA Chubut. 25 de Mayo 4870. Trelew, Chubut. [2] INTA EEA Esquel.
*E-mail: buffoni.andres@inta.gob.ar

In vitro embryo production obtained from oocytes of 3-month-old lambs Dohne Merino breed

Introducción

La producción de embriones *in vitro* en ovinos es una alternativa de multiplicación rápida de genotipos de alto valor (Baldassarre, 2021). A diferencia de otras especies, la cantidad de ovocitos obtenidos por ovejas adultas, con el uso de un tratamiento con hormona foliculoestimulante (FSH), es limitado a 8-10 ovocitos e incluso la cantidad de embriones logrados *in vitro* es un 35% (Datos propios, sin publicar). Una alternativa a mejorar serían las respuestas al desarrollo folicular en las categorías de hembras prepuberes que no hayan tenido previa exposición a niveles endógenos de FSH para incrementar el desarrollo folicular para la obtención de ovocitos. Por otro lado, el impacto en el progreso genético sería mayor debido a que se podrían obtener embriones de corderas de 3 meses. En este contexto se desarrolló un trabajo de fertilización *in vitro* para evaluar la respuesta folicular en corderas de 3 meses de edad al estímulo de dos tratamientos de FSH.

Materiales y Métodos

La experiencia se desarrolló en diciembre del 2022 en las instalaciones del centro de reproducción animal de INTA EEA Chubut. Los procedimientos fueron avalados por el comité de ética institucional CICUAE Patagonia Sur Nº E-02/22.

Se utilizaron 12 corderas raza Merino Dohne que fueron asignadas aleatoriamente a dos tratamientos de estimulación hormonal para el desarrollo folicular: 6 corderas recibieron un tratamiento decreciente (**DECR**) de gonadotrofina FSH y LH (FSH/LH, 200 UI totales de Pluset, Calier Argentina) de 1,4 ml, 1,2 ml, 0,8 ml y 0,6 ml en intervalos de 12 h, 2 días antes de las aspiraciones foliculares. El otro grupo en estudio, 6 corderas, recibió 4 dosis constantes (**CONST**) de 1 ml de FSH/LH cada 12 h (FSH/LH, 200 UI totales de Pluset, Calier Argentina), 2 días antes de las aspiraciones foliculares. La colecta de ovocitos se realizó vía quirúrgica, bajo anestesia general, 12 h posteriores a la última dosis de FSH/LH para ambos tratamientos. La vía quirúrgica se llevó a cabo mediante la exteriorización de los ovarios y posterior punción de cada folículo, independientemente sea el diámetro folicular, a través de un catéter butterfly n° 19G conectado a una bomba de vacío y un tubo colector con un medio de solución Buffer fosfato, donde se recolectaron los ovocitos de cada folículo. Inmediatamente después de colectados los ovocitos se colocaron según tratamiento, en medio de maduración comercial (Bioscience) en estufa de cultivo a 38,5 ºC, 5% CO2 y humedad de saturación durante 20 h. A partir de allí se realizó la fecundación *in vitro* utilizando dos genotipos paternos. Para ambos tratamientos, previamente, se realizó el proceso de *Swim-up* como método de capacitación espermática del semen congelado y se colocaron los ovocitos de ambos tratamientos en un medio de fecundación (Bioscience) *in vitro* (FIV) en estufa de cultivo embrionario durante 22 h. Una vez finalizada la FIV, los presuntos cigotos de ambos tratamientos se colocaron en medio de cultivo embrionario (Biociences) para su desarrollo hasta estadío de mórula temprana. A los 3 días posteriores a la FIV, los embriones fueron transferidos a hembras receptoras en el vértice del cuerno uterino, ipsilateral al cuerpo lúteo. Las variables que se midieron fueron cantidad de ovocitos recuperados (OV, n°/cab), proporción de ovocitos degenerados (OVD, %), fertilización (%) y preñez (%). Los resultados fueron analizados como un DCA y en el modelo de análisis se incluyó como efecto fijo el tratamiento de ovulación (T), utilizando el procedimiento CATMOD para variables categóricas y MIXED para las variables continuas del paquete SAS.

Resultados y Discusión

El número de ovocitos fue similar entre los tratamientos hormonales para el desarrollo folicular (P>0,05), y la respuesta fue similar a ovejas adultas (Datos no publicados de experiencias previas). El porcentaje de ovocitos degenerados fue mayor con el tratamiento CONST (P<0,05), debido a una mayor colecta en una donante de ese grupo pero de menor calidad ovocitaria. Esto explicaría el mayor porcentaje de fertilización del tratamiento DECR (P<0,05). En las corderas del tratamiento DECR, se lograron 5 embriones transferibles por animal mientras que en las corderas CONST se lograron 3 embriones (P>0,05).

La preñez en ambos tratamientos fue nula y esto podría deberse a la disminución de la calidad embrionaria en corderas (Max, 2012), y a que la transferencia se realizó a tiempo fijo, sin detección de los celos de las ovejas receptoras.

Tabla 1. Evaluación de dos tratamientos de estimulación hormonal para el desarrollo folicular, aplicados para la fertilización in vitro en corderas Merino Dohne.

Variables	Tratamientos		*P-valor*
	Constante	Decreciente	
OV, n°	8,00 ± 2,1	8,33 ± 2,1	0,91
OVD, %	37,5 (18/48)	18,0 (9/50)	0,03
Fertilización, %	37,5 (18/48)	60,0 (30/50)	0,03
Preñez, %	0,0 (0/6)	0,0 (0/6)	0,99

OV, ovocitos recuperados; OVD, ovocitos degenerados

Conclusiones

La recuperación de ovocitos en corderas fue similar en ambos protocolos de estimulación hormonal para el desarrollo folicular, lográndose un incremento significativo en la tasa de fertilización al utilizar dosis de FSH/LH decrecientes. Si bien la colecta de ovocitos de corderas es una alternativa interesante para obtención de embriones *in vitro*, requiere aún de varias pruebas y ajuste de la técnica.

Bibliografía

Baldassarre H *et al.* (2021). doi: 10.3390/ani11010216.

Max CM *et al.* doi.org/10.1016/smallrumres.2012.03.004

RF 15 Evaluación de eCG recombinante a dosis decrecientes o dosis única para inducir la ovulación múltiple en ovinos

Bruno-Galarraga M[1]*, Fernandez J[1], Furci-Soulier M[1], Cattaneo L[2], Bo G[3], Gibbons A[1], Cueto M[1]
[1]EEA INTA Bariloche. [2]UNL-FCV y Zoovet. [3]IRAC y UNVM.
*Email: brunogalarraga.m@inta.gob.ar

Evaluation of decreasing doses or a single shot of recombinant eCG to induce multiple ovulation in sheep

Introducción

El objetivo de este estudio fue evaluar la eficiencia reproductiva de dos tratamientos hormonales con Gonadotrofina Coriónica Equina recombinante (reCG), aplicada en dosis decrecientes (dd) o dosis única (du), sobre la inducción de la ovulación múltiple y la producción de embriones en ovejas Merino en comparación con un tratamiento a dosis decrecientes de FSHp.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en el Laboratorio de Reproducción del INTA Bariloche. Treinta ovejas Merino con una condición corporal promedio de 2,5 ± 0,02 (escala de 1 a 5), fueron sincronizadas en sus estros mediante esponjas intravaginales con progestágenos (PROGESPON®, ZOETIS) durante 14 días y asignadas a tres tratamientos de superovulación: *Grupo FSH/LH*, n= 10: se administraron 6 ml totales de gonadotrofinas (300 UI FSH y 300 UI LH) (Pluset®, Calier SA) por hembra, en 7 dosis decrecientes (1,5; 1,1; 0,9; 0,9; 0,6; 0,6 y 0,4 ml) aplicadas cada 12 h, desde las -48 hasta las 24 h post retiro de esponja y 200 UI de eCG (Novormon®, Syntex) al retiro de las esponjas. Grupo reCG*dd*, n= 10: se administraron 8 ml totales de reCG (560 UI, FOLI-REC®, Zoovet), en tres dosis decrecientes (4.0, 2.5 y 1.5 ml), aplicadas cada 24 h, desde las -48 h hasta el momento del retiro de las esponjas. Grupo reCG*du*, n= 10: se administraron 8 ml totales de reCG (560 UI; FOLI-REC®, Zoovet), en una dosis única, al retiro de las esponjas. La detección de estros se realizó a las 24, 36 y 48 h luego del retiro de las esponjas. A las 48 h post retiro de las esponjas, las ovejas detectadas en estro fueron inseminadas por laparoscopía, con semen congelado/descongelado (100 millones spz/oveja). A los 7 días post retiro de las esponjas, se procedió a la recuperación quirúrgica según Gibbons y Cueto (2013), recuento de estructuras ováricas y clasificación morfológica de los embriones (Stringfellow y Givens, 2010). El 60% de los embriones fueron cultivados, según los diferentes tratamientos, en gotas de 100 µL de TCM 199, a 39 ºC y 6,5% de CO2 durante 72 h, evaluando su desarrollo hasta blastocisto eclosionado.

Los resultados se analizaron mediante ANOVA. El nivel de significación se definió para un valor de $P<0,05$.

Resultados

El 100, 90 y 90% de las ovejas tratadas con FSH/LH, reCG*dd* y reCG*du* presentaron estro entre las 24 y 48 h post retiro de las esponjas intravaginales (Tabla 1). El tratamiento de superovulación con FSH/LH obtuvo una mayor respuesta ovulatoria y producción de embriones en comparación con los tratamientos de reCG en dosis decrecientes o a dosis única (Tabla 1; $P<0,05$). La aplicación de los tratamientos con 560 UI de reCG, si bien produjo una aceptable respuesta multiovulatoria (~8 CL), evidenció una baja tasa de recuperación embrionaria y disminución en la tasa de fertilidad, y, por ende, una baja producción de embriones. La baja tasa de recuperación embrionaria en ambos tratamientos con reCG podría obedecer a la presencia de ovejas con folículos anovulatorios, ovejas que no respondieron al tratamiento de multiovulación y ovejas que presentaron CL regresados. El tratamiento de reCG*du* evidenció un mayor intervalo entre fin de tratamiento progestacional-inicio del estro en comparación con los otros dos tratamientos ($P<0,05$). El cultivo in vitro de los embriones evidenció que el 90% de los embriones desarrolló hasta blastocisto eclosionado, independientemente del tratamiento considerado.

Conclusiones

La aplicación de reCG en dosis decrecientes constituyó un aporte novedoso a la investigación, induciendo ovulación múltiple pero la respuesta fue menor comparada con el tratamiento clásico de FSH/LH. Sin embargo, en ambos tratamientos de reCG la producción de embriones se vio afectada por la baja tasa de recuperación embrionaria. Próximos estudios deberán evaluar distintas dosis de reCG y el momento óptimo de realización de la IA.

Bibliografía

Gibbons A, Cueto M (2013). 2da Ed. Com. Técn. 290. INTA-Bariloche.

Stringfellow D, Givens M (2010). IETS.

Agradecimientos

A la empresa Zoovet S.A; INTA PD I107.

Tabla 1. Respuesta ovárica y eficiencia de la recuperación embrionaria (media ± EE) según los tratamientos de ovulación múltiple aplicados (FSH/LH 300/300 UI; reCG*dd* 560 UI en 3 dosis decrecientes cada 24 h; reCG*du* 560 UI en una dosis única) en ovejas Merino.

	FSH/LH	reCG*dd**	reCG*du***	*P*
Ovejas en estro (n)	10	9	9	
Cuerpos lúteos	26,6±2,1^{a}	8,6±2,2^{b}	7,6±2,2^{b}	0,00
Folículos anovulatorios	0,0±0,3	0,9±0,3	0,6±0,3	ns
Estructuras ováricas	15,6±1,4^{a}	2,2±1,5^{b}	1,9±1,5^{b}	0,00
Embriones totales	12,4±1,5^{a}	0,9±1,6^{b}	1,6±1,6^{b}	0,00
Ovocitos	3,2±1,3	1,3±1,4	0,3±1,4	ns
Recuperación de estructuras ováricas (%)	60,7±8,8^{a}	37,8±9,2^{ab}	24,6±9,2^{b}	0,03
Recuperación de embriones (%)	47,9±8,9^{a}	21,0±9,3^{b}	17,8±9,3^{b}	0,05
Recuperación de embriones Grado 1-2 (%)	86,6±6,1	87,5±9,7	86,7±9,7	ns
Tasa de fertilización (%)	81,0±13,4	53,6±16,0	62,5±17,3	ns
Fin tratamiento progestacional-Inicio del estro (h)	25,2±2,0^{a}	29,3±2,2^{a}	43,5±2,3^{b}	0,00

* Se presentó 1 oveja que no manifestó celo, 1 oveja que no respondió al tratamiento (<3 CL), 1 oveja con CL regresados.
** Se presentó 1 oveja que no manifestó celo y 1 oveja que no respondió al tratamiento (<3 CL).

RF 16 Efecto del pietín (foot-rot) sobre la mortalidad embrionaria en ovejas Polwarth

Fernández Abella D[1]*, Villegas N[2](†), Nan F[3], Irabuena O[1]
[1]PDU. Rumiantes. Departamento de Ciencias Biológicas. CENUR.LN. Universidad de la Republica. 50000. Salto. Uruguay
[2]Estación Experimental de la Facultad de Agronomía de Salto. Uruguay
[3] Facultad de Veterinaria. CENUR.L.N.. Universidad de la Republica. 50000. Salto. Uruguay
*E-mail: danielferabe@gmail.com

Effect of foot-rot on embryo mortality in Polwarth sheep

Introducción

En las últimas décadas, los porcentajes de señalada de los rebaños en Uruguay no han superado el 70%. Una de las estrategias para aumentar los resultados reproductivos ha sido la mejora del plano nutricional previo a la encarnerada para incrementar la tasa ovulatoria, pudiendo de esta forma aumentar el número de ovejas paridas, así como el tamaño de camada. Sin embargo, existen otros factores que repercuten directamente sobre los resultados reproductivos, destacándose entre ellos, las pérdidas reproductivas. Las principales causas de pérdidas durante la preñez son las muertes embrionarias (15-30% de los ovocitos liberados), siendo las muertes durante la etapa fetal generalmente menores (5-7%) (Fernández Abella, 2015). A diferencia de las muertes neonatales, las pérdidas embrionarias, al no poderse observar directamente, son ignoradas o minimizadas por el criador ovino.

En el presente ensayo se cuantificaron las pérdidas embrionarias asociadas a la infección bacteriana mixta causada por *Dichelobacternodosus* y *Fusobacterium necrophorum*.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en la Estación Experimental de la Facultad de Agronomía de Salto (latitud 31,23° Sur). Se utilizaron 100 ovejas adultas de la raza Polwarth, en buena condición corporal (3,0±0,35; escala de 0 a 5), desparasitadas; las cuales pastorearon junto a animales con pietín un mes previo a al servicio. En el mes de abril, las ovejas fueron sincronizadas con esponjas intravaginales (medroxiprogesterona, 60mg, Syntex®, Argentina) durante 14 días. Al servicio se realizó un examen clínico de las pezuñas en la totalidad de las ovejas, basado en la escala descrita por Egerton *et al.* (1983) (Figura 1); de acuerdo al grado diagnosticado se confeccionaron tres lotes: **Grado 0)** Sanos (n=33); **1)** con lesiones leves (n=28) y **3)** con lesiones más importantes (n=28) sin llegar a ser graves (Grados 4 y 5). Los animales Grado 2, por su escaso número, no fueron considerados. Una semana después de la monta a corral, se determinó la tasa ovulatoria por laparoscopía, utilizando un endoscopio Storz de 5 mm y 0°. La medición de las pérdidas embrionarias (ME) se realizó a partir de los 18 días post servicio hasta el día 50, por seguimiento cada 5 días, mediante ultrasonografía (ALOKA 550) transrectal (sonda de 7,5 Mhz) y a partir de los 40 días por medio de una sonda transcutánea (5,0 Mhz). La preñez fue confirmada en la primera ecografía mediante la observación de uno o más embriones vivos. Posteriormente se registró presencia, número y tamaño de embriones o fetos, así como presencia de embriones o fetos muertos. Las diferencias en los parámetros reproductivos analizados fueron evaluadas a través de las pruebas no paramétricas (chi cuadrado, Kruskal & Wallis) utilizando el paquete estadístico SYSTAT-7 (SPSS Inc., Francia, 1997).



Figura 1. Grados de pietín según Plan de Erradicación del SUL (adaptado de Egerton *et al.*, 1983).

Resultados y Discusión

Los resultados muestran un incremento elevado de las ME en los animales con Grado 3 (P<0,05; Tabla 1). En efecto, la enfermedad avanzó con la pérdida de estado corporal (3,05 vs 2,60; grados 0-1 *vs* 3). Esta pérdida de estado corporal determinó pérdidas embrionarias superiores a las observadas en otros ensayos, en los cuales se evaluaron los efectos de la alimentación y parásitos gastrointestinales sobre las ME (Fernández Abella, 2015). Se concluye que lesiones importantes de pietín (Grado 3) pueden ocasionar muertes embrionarias superiores al 70%, condicionadas por una pérdida del estado corporal.

Tabla 1. Efecto del grado de pietín sobre los parámetros reproductivos evaluados.

Grado	Tasa ovulatoria	Tasa de concepción	Muertes embrionarias
0	**1,20 a**	**94,0 a**	**22,1 a**
1	**1,15 ab**	**89,3 a**	**24,7 a**
3	**1,08 b**	**85,7 a**	**72,0 b**
P<0,05			

Bibliografía

Egerton JR (1983). Austr.Vet. J. 60: 334-336.

Fernández Abella D (2015). Tecnologías reproductivas Bovinas y Ovinas. ©Editorial Hemisferio Sur SRL. pp. 200. Montevideo.

RF 17 Efecto de la temperatura durante el empaque de semen ovino en la calidad espermática post-descongelado

Irabuena O[1]*, Fernández Abella D[1]
[1]PDU Rumiantes. Departamento de Ciencias Biológicas CENUR. Litoral Norte. Universidad de la República. 50000. Salto. Uruguay
*E-mail: oirabu@gmail.com

Effect of temperature during sheep semen packaging on post-thawing sperm quality

Introducción

El proceso de enfriamiento que se produce antes de la congelación, desde la temperatura corporal hasta los 5 ºC, determina el "shock frío" durante el cual los lípidos en la membrana espermática, sufren transiciones de fase líquida a gel y dan lugar a cambios en la función de las proteínas de la membrana (Fernández Abella, 2015).

El congelamiento de semen comprende las siguientes etapas:

Colecta del semen; *dilución* del semen*; enfriamiento* paulatino hasta 5 ºC, *tiempo de equilibrio* durante 2 a 3 horas a temperatura entre 4 y 5 ºC; *empaquetado; congelamiento propiamente dicho y almacenamiento* (Fernández Abella, 2015). Se reportan mejores resultados de motilidad con semen ovino cuando se empaqueta en pajuelas a temperaturas entre 4 y 6 °C (Maxwell *et al.*, 1996). En las condiciones "a campo", donde no se cuenta con cámara fría, el llenado de las pajuelas se hace en nevera a temperaturas mayores (aproximadamente 7 a 10 ºC). Otros autores recomiendan realizar el llenado de las pajuelas a temperatura entre 20 y 25 ºC, para luego ser llevadas a una nevera o refrigerador durante 2 o más horas a 4 ºC (Fernández Abella, 2015).

Para que las tasas de concepción se consideren "buenas", deben ser superiores al 50%, para alcanzarlas es esencial contar con los protocolos de criopreservación espermática adecuados, que permitan obtener una mayor supervivencia espermática pos-descongelado (Fernández Abella, 2015).

En el presente ensayo, se evaluó el efecto de distintas temperaturas al empaquetado sobre la calidad del semen criopreservado.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en un predio comercial de la región norte del Uruguay. Se utilizó un grupo homogéneo de machos Merino Australiano (n=6). Las muestras de semen obtenidas con electroeyaculador (Electrojac 5®), fueron utilizadas para realizar un pool y obtener 4 alícuotas destinadas a los tratamientos T1, T2, T3 y T4. Las pajuelas de T1 y T2 fueron llenadas a 20,0 ºC y 4,0 ºC, respectivamente en nevera y cámara fría, reposaron horizontalmente 15 minutos, luego fueron equilibradas 4,0 ºC por 90 minutos, y luego congeladas. Las alícuotas restantes se equilibraron en tubo de vidrio, descendiendo la temperatura en cámara fría hasta 4,0 ºC en 90 minutos, se empaquetaron en pajuelas T3 a 4, 0 ºC y T4 a 7,8 ºC en cámara y nevera, respectivamente, reposaron 15 minutos a 4,0 ºC y luego congeladas. Se descongelaron 6 pajuelas por tratamiento y se evaluaron en ISASv1®.

Resultados y Discusión

La prueba de Kolmogorov- Smirnov (prueba de bondad de ajuste no paramétrica), no detectó diferencias significativas en la concentración espermática entre los tratamientos (*P*>0,05). El porcentaje de espermatozoides estáticos no evidenció diferencias significativas entre tratamientos (*P*>0,05); sí la distribución del porcentaje de espermatozoides progresivos y no progresivos entre T3 y T4 (p-valor=0,026), y entre T3 y T2 (p-valor=0,026) fue estadísticamente diferente. En los porcentajes de espermatozoides rápidos progresivos se detectaron diferencias significativas en la distribución entre T3 y T4 (p-valor=0,026). Los mayores valores medios de velocidad curvilínea (VCL), velocidad rectilínea (VSL) y velocidad media (VAP) se observaron en T4 y los menores en T3. Mientras que en T2 los valores medios fueron moderados para VSL y VAP, y de moderados a bajos para VCL. Por último, las pajuelas de T1 registraron valores bajos, medios y altos para las tres variables. Los histogramas de frecuencias para VCL, VSL y VAP por tratamiento mostraron a T2, T3 y T4 con patrones de distribución repetidos para las tres variables. El T2 mostró una distribución muy similar a T3 con leve tendencia a alcanzar velocidades más altas, para VSL y VAP, mientras que T3 mostró la mayor cantidad de espermatozoides con velocidades inferiores a 20 µm/s y T4 mostró la mayor cantidad con velocidades >200 µm/s, en VCL.

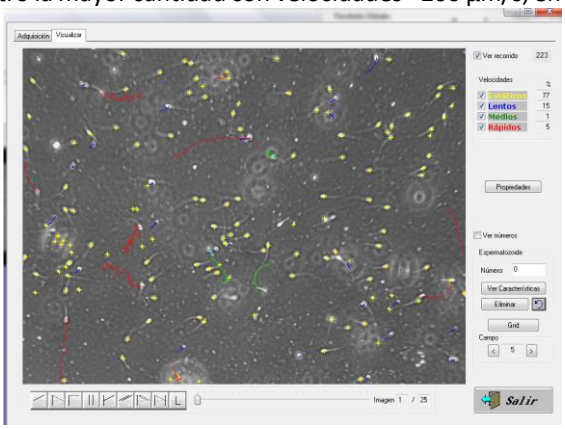


Figura 1. Visualización de un campo en el módulo de motilidad del sistema ISASv 1®. Equipo Laboratorio PDU Rumiantes.

Conclusiones

En las condiciones de nuestro trabajo, utilizando machos Merino Australiano, los marcadores muestran una mayor calidad seminal cuando el semen es empaquetado a 7,8 ºC, luego del descenso y equilibramiento seminal.

Agradecimientos

Al Sr. Jorge Enrique Grasso por la utilización de los animales e infraestructura de su establecimiento *"El Totoral".*

Bibliografía

Fernández Abella D (2015). Tecnologías reproductivas Bovinas y Ovinas. ©Editorial Hemisferio Sur SRL. pp. 200. Montevideo.

Maxwell WMC, Watson PF (1996). Recent progress in the preservation of ram semen. Animal Reproduction Science 42: 55-65.

AP 1 Emisiones de gases de efecto invernadero en tambos de la cuenca Oeste bonaerense: evaluación de AgTech. Comunicación

López Seco E[1], Herrero MA[2], Maekawa M[3], La Manna A[4]
[1]AER INTA Lincoln; [2] FAUBA; [3]AER INTA Trenque Lauquen; [4]INIA La Estanzuela
*E-mail: lopezseco.emilia@inta.gob.ar

Greenhouse gas emissions in dairy farms of West basin of Buenos Aires: evaluation of AgTech. Communication

Introducción

El cambio climático ha tenido un gran impacto en los sistemas humanos y naturales (IPCC, 2014). Resulta esencial evaluar las prácticas que aporten a la adaptación y mitigación al cambio climático en los sistemas productivos. El objetivo del siguiente trabajo fue estimar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de cinco establecimientos representativos del grado de intensificación de la cuenca Oeste Bonaerense y evaluar las prácticas relacionadas a mitigación, adaptación, secuestro de carbono a través de forestaciones y calidad de leche a través de la AgTech "Lecheck".

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en la cuenca Oeste de Buenos Aires. Se escogieron 5 sistemas productivos pastoriles con suplementación, con similares variables de intensificación: consumo de concentrado, consumo de materia seca, carga animal, producción por hectárea, porcentaje de vacas en ordeñe y litros por vaca por día. Las emisiones de GEI fueron calculadas según el perfeccionamiento de 2019 de las Directrices del IPCC para inventarios nacionales de GEI (Tier 2), empleando una planilla Excel construida para este objetivo, y fueron expresadas en CO_2 equivalente (CO_2eq) por unidad de área (Huella de Carbono por hectárea (HCA, en $kgCO_2eq.ha^{-1}$)) o por unidad de producto (Huella de Carbono por kg de leche corregida por grasa y proteína, HCP, en $kgCO_2eq.kgLCGP^{-1}$) (International Dairy Federation 2010). El Potencial de calentamiento global utilizado fue AR6 GWP100 (CH_4=27; N_2O=273) CO_2eq. Se contabilizaron las emisiones directas e indirectas del sistema productivo, considerando las emisiones entéricas, producción de alimentos, aplicación de fertilizantes, utilización de combustibles, manejo y deposición de estiércol y purines. Al mismo tiempo se analizaron los establecimientos a través de la herramienta "Lecheck" (Aimar *et al.* 2022) que plantea la implementación de las Buenas Prácticas como estrategia tendiente a acercar los modelos productivos al concepto de "Establecimientos Lecheros Climáticamente Inteligentes" (ELCI). La herramienta está organizada en nueve áreas: Ambiente, Gestión socioeconómica, Pasturas y Cultivos, Inclemencias climáticas, Alimentación, Ordeñe e higiene, Bienestar Animal, Reproducción y Sanidad Animal.

Resultados y Discusión

La HCA de cada sistema estuvo en el rango de 5476 a 7983 $kgCO_2eq.ha^{-1}$ y la HCP entre 0,89 – 1,18 $kgCO_2eq.kgLCGP^{-1}$ (Tabla 1). Lecheck mostró en todos los establecimientos aspectos a mejorar en las áreas Alimentación, Ambiente, Gestión Socioeconómica, protección contra Inclemencias Climáticas y manejo de Pasturas y Cultivos. Cuatro de los cinco sistemas mostraron necesidad de mejoras en Bienestar Animal, Ordeño e Higiene y Reproducción Animal. Coincidiendo con lo planteado por Litwin (2016) la mayor cantidad de aspectos a mejorar se encontró en el área Ambiente (Tabla 1). El área Reproducción fue el que requirió menores acciones de mejora.

Los establecimientos de menores emisiones de GEI, tanto por hectárea como por unidad de producto, no mostraron necesariamente los mejores valores en las áreas de Buenas Prácticas evaluadas con la AgTech, lo que destaca la importancia de la estimación de huellas y la evaluación de buenas prácticas para lograr la mayor eficiencia de los sistemas productivos (Figura 1).

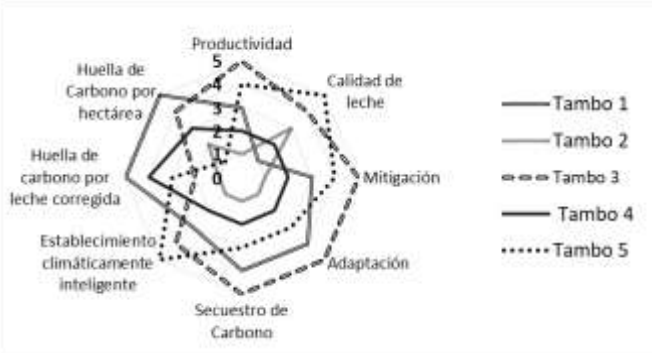


Figura 1. Categorización de los establecimientos evaluados respecto de su productividad, calidad de producto, nivel de implementación de Buenas Prácticas de manejo y Huella de Carbono. Los niveles de 0 a 5 indican mejor (5) o peor (0) estado en cada categoría comparativamente entre establecimientos.

Conclusiones

La herramienta Lecheck resultó de utilidad para observar y priorizar, de una manera rápida y sencilla, los aspectos a mejorar por área dentro de cada predio, en donde el Ambiente continúa siendo un área fundamental en los sistemas evaluados. Sin embargo, es importante contabilizar las emisiones de GEI de cada sistema para implementar las mejores prácticas que tiendan a mejorar la productividad como así también disminuir las emisiones totales.

Bibliografía

Aimar V *et al.* (2022). Congreso Lat. Agri. Pres. CLAP 2.
IDF (2010). Bull. 445, 1-40.Int. Dairy Fed. Brusellas. 46 p.
IPCC. (2019). Refinement to the 2006 IPCC. Cap. 10 y 11.
Litwin G *et al.* (2016). 47° Asoc. Arg. de Econ. Agr., 24p.

Tabla 1. Indicadores productivos, emisión de Gases de Efecto Invernadero y nivel de cumplimiento de Buenas Prácticas en los cinco tambos evaluados.

Tambo	CC	CMS	VT	PLCGP	%VO	PLVO	HCP	HCA	% de aspectos a mejorar por área							
									Am	GE	PyC	IC	A	OH	BA	R
1	5,08	17,31	0,96	6432	83	22,5	0,89	5476	52	25	23	14	15	14	7	10
2	3,46	19,20	0,89	7042	85	25,0	1,18	7816	68	25	29	57	15	14	29	30
3	3,16	15,12	1,00	5174	77	17,3	1,17	5990	48	13	6	42	15	12	21	0
4	3,96	13,92	1,44	6939	79	17,5	1,06	6046	60	31	23	42	38	10	21	40
5	1,26	16,75	1,10	6957	87	20,3	1,08	7983	32	6	12	29	15	0	0	20

CC: consumo de concentrado, en kg por ha por día; CMS: consumo de materia seca, en kg por VO por día; VT: Vaca total por ha; PLCGP: producción de leche corregida por grasa y proteína por ha por año; %VO: porcentaje de vacas en ordeñe; PLVO: producción de leche, en litros por VO por día; HCP: Huella de Carbono por unidad de producto, en kgCO2eq por kgLCGP; HCA: Huella de Carbono por unidad de área, en kgCO2eq por ha. Am: Ambienta; GE: Gestión Socioeconómica; PyC: Pasturas y cultivos; IC: Inclemencias climáticas; A: Alimentación; OH: Ordeño e higiene; BA: Bienestar Animal; R: Reproducción.

AP 2 Huella de carbono en sistemas de producción bovina para carne del Sudoeste Bonaerense, Argentina

Recavarren P[1]*, Faverin C[2,3], Tieri MP[4,5], Sciotti M[2]

[1] AER Olavarría, INTA EEA Balcarce; [2]INTA, EEA Balcarce; [3] FCEyN, Universidad Nacional de Mar del Plata; [4] INTA, EEA Rafaela, Santa Fe,[5] UTN, Regional Rafaela

*E-mail. paulorecavarren@gmail.com

Carbon footprint in beef cattle production systems from southwestern Buenos Aires, Argentina

Introducción

La producción de carne de vacuna es una fuente reconocida de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Para estimar el impacto ambiental, se utiliza la huella de carbono (HC) que expresa las emisiones totales de GEI asociadas al ciclo de vida de un producto. Este indicador es útil para comparar sistemas de producción e identificar oportunidades de mejora; no obstante, es escasa la información con mayor granularidad en sistemas contrastantes de producción primaria en una de las regiones centrales en la producción bovina como es el SO Bonaerense. El objetivo fue evaluar la HC en sistemas característicos de cría bovina tradicional con venta al destete (CT), cría mejorada por la aplicación de un plan sanitario integral (CM), cría y recría del 50% de los machos (C+R) y ciclo completo (CC).

Materiales y Métodos

Los sistemas evaluados resultan de la compilación de información local, nacional y consulta a expertos. Se modelaron 4 sistemas (600 ha) a carga constante de 0,45 vacas/ha: CT, CM, C+R y CC (Tabla 1). La dieta (% de superficie) fue 100% pastizal natural (Pn) para CT y CM, 64% Pn, 18,4% pasturas de bajo (Pb), 14% promoción de raigrás (Pr) y 3,6% maíz para silo (Ms) para C+R y 43% Pn, 16% Pb, 12% Pr, 10% pasturas base alfalfa, 11% avena para pastoreo, 3,5% maíz para diferir, 3,5% maíz para grano y 1% Ms para CC. Se estimó la HC de la cuna a la tranquera. Las fuentes de emisión fueron: metano (CH_4) de la fermentación entérica (FE) y del manejo de estiércol (ME); óxido nitroso (N_2O) de fertilizantes y residuos de cultivos, de estiércol aplicado y depositado, y del manejo del estiércol; dióxido de carbono (CO_2) por uso directo de energía e indirecto de energía y producción de insumos. Se utilizó la metodología propuesta por IPCC (2019) (Tier 2 para FE y ME; Tier 1 para aplicación de fertilizantes y excretas y residuos). La HC se expresó en unidades de CO_2 equivalente (CO_2e) por unidad de producto (kilo vivo de carne), considerando potenciales de calentamiento global de 27, 29,8, 273 y 1 para el CH_4 cibiogénico, CH_4 fósil, N_2O y CO_2, respectivamente (IPCC, 2021). La HC no considera la variación de materia orgánica en suelos.

Resultados y Discusión

La HC de los sistemas se muestran en la Tabla 1. El CH_4 entérico fue la mayor fuente de emisión (entre 81 y 88%) para CT, CM y C+R y 77% para CC. Las emisiones de orina y heces en pastoreo representaron la segunda fuente de emisión (entre 7,5 y 9,2%) siendo mayor en el CC. Las emisiones desde residuos, aplicación de fertilizantes y energía representaron el resto de las contribuciones que se incrementaron cuando los sistemas se intensificaron, con un mayor nivel de insumos y aumento en la proporción de pasturas/verdeos/granos consumidos. Incrementos en la productividad de los sistemas implicaron reducciones en la HC de 10,4% para CM, 29,3% para C+R y 48,5% para CC con respecto a la HC de CT.

Conclusiones

Los valores de HC pueden ser reducidos mejorando el manejo en la cría bovina y en el CC. Las propuestas de mitigación de GEI requieren un análisis profundo de los sistemas para alcanzar adecuadas estimaciones y recomendaciones. La descripción exhaustiva de la evolución de la hacienda, los recursos por ella consumidos y el conocimiento preciso de las prácticas realizadas en los establecimientos permiten mejorar la precisión de los indicadores. Se requiere evaluar el potencial de secuestro mediante la colección de datos a campo para alcanzar la estimación de balance de carbono en estos sistemas, como opción de mitigación.

Bibliografía

IPCC (2021). Climate Change 2021: The Physical Science Basis.

IPCC (2019). Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.

Tabla 1. Indicadores de sistemas de producción bovina y huella de carbono (HC) en el Sudoeste Bonaerense

Variables	CT*	CM*	C+R*	CC*
Carga (EV/ha)	0,63	0,63	0,69	0,79
Destete (%)	72	78	85	82
Edad al primer servicio (meses)	27	27	15	15
Edad al destete (meses)	8	7	7	6
Peso al destete (kg cab^{-1})	170	180	190	160
Peso de venta (kg cab^{-1}): novillo (N) y vaquillonas (V)	---	---	N:290	N: 430 V:360
Producción de carne (kg peso vivo ha^{-1})	77,31	87,49	105,54	151
HC, $kgCO_2e.kg$ peso $vivo^{-1}$	23,9	21,4	16,9	12,3

*CT: cría bovina tradicional con venta al destete, CM: cría mejorada por la aplicación de un plan sanitario integral; (C+R): cría y recría del 50% de los machos; CC: ciclo completo

AP 3 Uso de subproductos de trigo, cebada y maíz en la mitigación de emisiones de metano entérico en ovejas

Gualdrón-Duarte LB[1]*, Buraschi L[2], Cuatrin A[1], Villar L[1], Ceballos D[1], Ricci P[1,2]
[1] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria - INTA. Argentina
[2] Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas - CONICET. Argentina.
*E-mail: ricci.patricia@inta.gob.ar

Use of wheat, barley, and maize by-products for the mitigation of enteric methane emissions from sheep

Introducción

El uso de subproductos agroindustriales en la alimentación de rumiantes puede incrementar la circularidad de nutrientes del sector agropecuario y reducir la competencia con el uso de materias primas para la alimentación humana. Dada su composición química, algunos subproductos han sido estudiados por su capacidad de reducir las emisiones entéricas de metano (CH_4) (Gere *et al.*, 2022), el cual representa una pérdida significativa de la energía consumida por los rumiantes y contribuye a la emisión de gases de efecto invernadero del sector. El objetivo del presente trabajo es evaluar el potencial de mitigación de emisiones de CH_4 de una combinación de subproductos en reemplazo del concentrado en dietas típicas de recría del Sudeste Bonaerense.

Materiales y Métodos

Doce borregas (*Ovis aries*) Highlander de 1 año (35.9 ± 3.12 kg PV) alojadas en corrales individuales de la EEA INTA Balcarce, fueron evaluadas en un diseño en bloques (grupos homogéneos de animales, efecto fijo) a los cuales se les asignó al azar los tratamientos dietarios (efecto fijo) y aleatoriamente se asignaron a cada una de las cámaras para realizar las mediciones de CH_4 de 48hs cada una, durante dos periodos de medición (medida repetida sobre el animal) en cámaras individuales de ambiente controlado del INTA EEA Balcarce. Las borregas tuvieron un mes de adaptación a las cámaras y tratamientos dietarios, y 30 días para completar las mediciones.

Los tratamientos dietarios consistieron en 60% ensilaje de maíz y 40% concentrado (en base seca). En el concentrado del tratamiento control (**CTRL**), se utilizó grano de maíz (16%), expeller de girasol (ExPGi, 23%) y urea (1%). El grano de maíz y urea del CTRL fueron reemplazados totalmente por burlanda seca de maíz (17,0%, BUR) y bagazo de cebada (10,2%, **CEB**), o con burlanda (17,1%) y pellets de trigo compuestos de afrechillo, rebacillo y semita (11,8%, **TRI**). Las inclusiones de ExPGi para CEB y TRI se redujo a 12.8% y 11.1% respectivamente. Las dietas fueron formuladas para ser isoproteicas e isoenergéticas (2.6 Mcal EM/kg MS; 16% PB).

El PV registrado semanalmente se utilizó para corregir la asignación de la dieta (2.5% del PV) cada 15 días. Se monitoreó el consumo de MS (CMS) diariamente por diferencia entre la MS ofrecida y, en caso de presentarse, MS rechazada. Los resultados de CMS, PV y CH_4 se evaluaron con el programa estadístico R. Se consideró al animal como unidad experimental, bloque y tratamiento como efectos fijos, cámara y animal dentro de cada cámara como efectos aleatorios, y días a corral como covariable.

Resultados y Discusión

Para todos los tratamientos se observaron valores bajos de producción de CH_4 por día, pero dentro de los rangos reportados por Congio *et al.* (2022) para ovinos en Latinoamérica, quizá por el uso en todas las dietas de ExpGi al que se le ha encontrado un efecto antimetanogénico (Bayat *et al.*, 2017). Se observó un efecto significativo a medida que avanzaron los días a corral en la reducción de las emisiones diarias de CH_4 y CH_4 por kg de CMS y PV (P<0,001), lo cual podría deberse a un efecto de inhibición progresiva de la metanogénesis relacionado posiblemente al mayor contenido de lípidos en las dietas con BUR.

Tanto el CMS como la producción diaria de CH_4 no difirieron entre tratamientos dietarios. Sin embargo, el PV de las borregas alimentadas con TRI fue mayor que el CTRL. Esto podría estar relacionado con un mayor consumo de lípidos. El CH_4 por kg de CMS y por kg de PV en dietas con CEB fue 30 y 24% menor al CTRL, respectivamente (Tabla 1). Estos resultados concuerdan con estudios previos que reportan reducciones similares de emisiones de CH_4 por kg de CMS en ovinos alimentados con forraje de baja calidad suplementados con BUR (Gere *et al.*, 2022).

Tabla 1. Efecto del reemplazo de grano de maíz, expeller de girasol y urea (CTRL) por burlanda seca de maíz con bagazo de cebada (CEB) o burlanda con pellets de trigo (TRI) sobre el consumo de materia seca (CMS), peso vivo (PV), y metano entérico (CH_4) de borregas en crecimiento (Media ± DE, n=4).

Variable	CTRL	CEB	TRI
CMS, kg/d	0,92 ± 0,15	1,08 ± 0,08	1,10 ± 0,09
PV, kg	37 ± 3,8 ^{a}	42 ± 2,0 ^{ab}	42 ± 3,0 ^{b}
CH_4, g/d	10,0 ± 0,6	8,8 ± 0,5	10,0 ± 0,6
CH_4, g/kg CMS	11,00 ± 0,96 ^{a}	8,10 ± 0,68 ^{b}	8,96 ± 0,76 ^{ab}
CH_4, g/kg PV	0,28 ± 0,02 ^{a}	0,21 ± 0,01 ^{b}	0,23 ± 0,01 ^{ab}

Letras diferentes: diferencias significativas entre tratamientos (P<0,05).

Conclusiones

La utilización de subproductos agroindustriales en reemplazo de concentrados tradicionales demostró tener potencial para reducir emisiones de metano entérico por unidad de producto en dietas típicas de recría vacuna.

Agradecimientos

Los autores agradecen el apoyo financiero de la convocatoria conjunta: ERA-Nets [SusCrop (Asig N° 771134), FACCE ERA-GAS (Asig N° 696356), ICT-AGRI-FOOD (Asig N° 862665) y SusAn (Asig N° 696231)], y la financiación del Gobierno de Nueva Zelanda para apoyar los objetivos de la Alianza Global de Investigación en Gases de Efecto Invernadero del sector Agropecuario (Global Research Alliance on Agricultural Greenhouse Gases).

Bibliografía

Bayat R *et al.* (2017) Transl Anim Sci **1**, 277–286.
Congio *et al.* (2022) Livest Sci **264**, 105036.
Gere *et al.* (2022) Methane **1**, 210-217.

AP 4 Utilización de la semilla de algodón para mitigar la producción de metano entérico en bovinos

Hernández O[1,2,] *, López A[1,2], Alabi CD[3], Cerón-Cucchi ME[4], Gere JI[5], Juárez AV[2], Fissolo HM[1], Arévalo R[2], Loza C[5], Piedrasanta R[6], García EM[2,7], Nazareno MA [2,7], Arroquy JI[8]

[1]INTA EEA Santiago del Estero, [2]Universidad Nacional de Santiago del Estero, [3]Universidad de Parakou, Benin, [4]INTA Castelar, [5] Universidad Tecnológica Nacional, [6]INTA AER Frías, [7]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. [8]INTA EEA Cesáreo Naredo

*Email: hernandez.olegario@inta.gob.ar

Use of cottonseed as a dietary alternative to mitigate enteric methane production from cattle

Introducción

Santiago del Estero y Chaco son las principales provincias productoras del cultivo de algodón en el país (79 %). La semilla de algodón (SA) es un subproducto de la industria textil ampliamente utilizado en dietas de rumiantes, debido a su contenido de proteína y energía metabolizable (principalmente por parte de lípidos). Existe una gran carencia de información respecto a emisiones de metano (CH_4) en rumiantes de regiones tropicales y subtropicales. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la inclusión de SA sobre el consumo, ganancia de peso y emisiones de CH_4 en bovinos alimentados con forrajes de baja calidad.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en el campo experimental de la EEA INTA Santiago del Estero. Este trabajo cuenta con el aval 03/22 de CICUAE Tucumán-Santiago. Los tratamientos evaluados fueron: **0% SA:** heno de Gatton panic (*Megathyrsus maximus* cv. Gatton Panic; HGP) sin suplementación, **0,5% SA:** HGP + SA ofrecida al 0,5 % del PV (base fresca), el nivel de extracto etéreo (EE) para la dieta 0,5% SA fue de 5,11%. La composición química de los ingredientes fue: **HGP:** 84,6 % MS, 5,8 % PB, 76,5 % FDN, 49 % FDA, 9,7 % czas, 1,5% EE; **SA:** 77,7 % MS, 23,1 % PB, 55,9 % FDN, 41,7 % FDA, 6,68 % czas, 15,8% EE. Se utilizaron 24 vaquillonas cruza Braford (318 ± 31,18 kg PV) separadas en 4 corrales por tratamiento con 3 animales cada uno (n=4), balanceando el peso vivo entre corrales y entre tratamientos. El diseño experimental fue completamente aleatorizado, con el corral como unidad experimental. La duración del experimento fue de 85 días, incluyendo 14 días de acostumbramiento. Las mediciones se realizaron en dos periodos entre los días 32 y 37 del experimento (P1) y entre los días 73 y 78 (P2). El heno y suplemento se ofrecieron en comederos separados y el consumo se midió por ofrecido-remanente, por separado. La producción de CH_4 se evaluó utilizando la técnica del gas trazador Hexafluoruro de azufre (SF_6) con medición continua por 4 días (Pinares-Patiño *et al.,* 2012). La ganancia de peso (GDP) se midió con pesadas al inicio y al final del experimento. Ym (factor de emisión) fue calculado a partir de la energía bruta del alimento (determinada en laboratorio). Se utilizó el paquete INFOSTAT 2022 con test LSD de Fisher para las diferencias entre medias.

Resultados y Discusión

En la Tabla 1 se puede observar un efecto de sustitución con depresión debido a la disminución en el consumo de heno y el consumo total. La presencia de lípidos en la SA disminuye la digestión de la fibra, lo cual deprime el consumo total de alimento. Los animales no suplementados perdieron 100 g/d, mientras que los animales suplementados ganaron 240 g/d, esto puede deberse a la sustitución del heno por un ingrediente de mayor calidad tanto en energía como proteína metabolizable. Con respecto a la producción de CH_4, se muestra que la suplementación con SA disminuyó en 29 % la emisión diaria de CH_4 y 22 % los factores de emisión de CH_4. Esto se puede deber a la disminución en el consumo y digestión del forraje, como así también a la inhibición de la actividad de los microorganismos fibrolíticos y metanogénicos, por parte de los lípidos presentes en la SA.

Conclusiones

La suplementación con SA al 0,5 % del peso vivo disminuye el consumo de forraje y el consumo total. La utilización de SA en recría de vaquillonas alimentadas con heno de Gatton panic permite disminuir la producción de CH_4 y aumentar la GDP, por lo que se presenta como una alternativa dietaria atractiva para bovinos de carne consumiendo forrajes de baja calidad.

Agradecimientos

INTeA EEA Santiago del Estero, el gobierno de Nueva Zelanda y el proyecto 2019-E3-I058-001 INTA proporcionaron fondos para apoyar este trabajo que es parte de los objetivos de la Alianza Mundial de Investigación sobre gases de efecto invernadero de origen agropecuario.

Bibliografía

Pinares-Patiño C *et al*. (2012). Animal, 2(4), 275–287.

Tabla 1. Efecto de la inclusión de semilla de algodón sobre el consumo, ganancia de peso y emisión de metano en vaquillonas Braford alimentadas con heno de Gatton panic

	Periodo 1 (32 a 37 d)				Periodo 2 (73 a 78 d)			
	Tratamientos[1]		EE[2]	*P*-valor	Tratamientos[1]		EE[2]	*P*-valor
ítem	0	0,5			0	0,5		
Consumo de Heno (kg/d)	5,78a	3,65b	0,16	<0,01	6,58a	5,05b	0,05	<0,01
Consumo MS total (kg/d)[4]	5,78a	4,89b	0,17	0,01	6,58a	6,34b	0,05	0,01
Ganancia de peso (kg/d)[5]					-0,10b	0,24a	0,02	<0,01
Metano								
CH_4 (g/d)	169,56a	120,64b	10,87	0,02	209,02a	148,97b	16,6	0,04
CH_4 (g/kg PV)	0,55a	0,37b	0,04	0,01	0,68a	0,44b	0,05	0,01
Ym[3] (%)	9,41a	7,30b	0,49	0,02	10,24a	7,16b	0,81	0,03

[1] Tratamientos: nivel de suplementación con semilla de algodón en % del peso vivo; [2]EE: error estándar de la media; [3] Ym: factor de emisión de metano. [4] MS: matera seca [5]Ganancia de peso global con pesos al inicio y al final del período. [6]PV:peso vivo

AP 5 App Lecheck para tambos climáticamente inteligentes: cumplimiento de buenas prácticas en Argentina. Comunicación

Aimar MV[1]*, Tentor G[1], Cravero C, Salvador L[1], Garcia F[1], Pedraza MB[1], Negri L[2]
[1] Universidad Nacional de Córdoba, Fac. Cs. Agropecuarias, Dpto. de Prod. Animal. Córdoba, Argentina
[2] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Instituto Tecnología de Alimentos, Argentina.
*E-mail: veraimar@agro.unc.edu.ar

Lecheck App for climate-smart dairy farms: compliance of good practices in Argentina. Communication

Introducción

El Proyecto "Agtech para Lechería Climáticamente Inteligente" plantea implementar las buenas prácticas (BPs) en producción de leche, desarrollando y utilizando herramientas de agtech. Para tal fin se desarrolló la aplicación LECHECK.APP, una app de autogestión y libre acceso, para sistemas Android, IOS y en https://lecheck.app . El objetivo de este trabajo fue conocer el grado de cumplimiento de BPs contenidas en la app Lecheck en un grupo de tambos de Argentina.

Materiales y Métodos

Desde agosto 2022 a febrero 2023, se realizaron relevamientos de BPs con la app Lecheck en 32 tambos de Argentina. La app Lecheck releva 157 BPs relacionadas a 9 áreas: Sanidad, Reproducción, Bienestar animal, Pasturas y cultivos, Alimentación, Ordeño e higiene, Inclemencias climáticas, Gestión socioeconómica y Ambiente A su vez, las BPs fueron agrupadas en 8 Clases según su impacto potencial sobre: productividad (P), adaptación (A), mitigación (M) y secuestro de carbono (SC) y calidad de leche (CL) para lograr Establecimientos Lecheros Climáticamente Inteligentes (ELCI), siendo la clase 1 de muy alto impacto, las 2 y 3 de alto impacto, las 4 y 5 de impacto medio, las 6 y 7 de bajo impacto, en tanto la clase 8 involucra a otras BPs que no afectan a P, A, M, SC ni CL (Negri y Aimar, 2022).

Resultados y Discusión

En los relevamientos se obtuvieron 5024 respuestas. De ello surge que el cumplimiento (C) general, entendiendo por tal al % de BPs que se cumplen o realizan en el tambo, es bueno con un valor de 64,7 %, el No cumplimiento (NC) fue 22,3 %, No respondido (NR) 4,72 % y 8,24 % de No Aplica (NA). El análisis por área muestra que las de mayor C fueron Sanidad, Reproducción y Bienestar animal en ese orden, con más de un 80% de C; presentando los menores % de NC. El área con menor nivel de C y mayor NC fue Ambiente (Figura 1). Los resultados encontrados son coincidentes con los reportados por Aimar *et al* (2020). Del análisis de las clases, surge que las de mayor C fueron las Clase 2, 3 y 6 (Figura 2). La clase 1, de alto impacto, contiene 12 BPs de las áreas Ambiente y Pasturas, el nivel de C de las mismas fue del 10% y del 90% respectivamente. Dentro de esas BPs vinculadas a Ambiente se cuentan: implantar árboles, mantener ecosistemas nativos y reforestar. En la Clase 2, el área de mayor C fue Sanidad Animal con un 57% y las de menos C, Ambiente (5%) y Alimentación (3%).

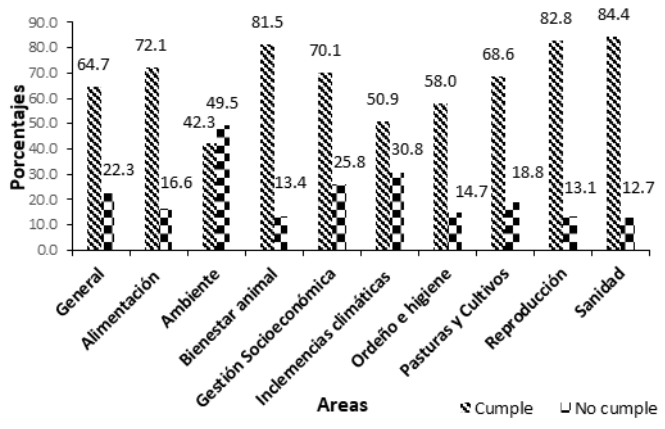


Figura 1. Grado de cumplimiento (%) de buenas prácticas relevadas con Lecheck en tambos de Argentina

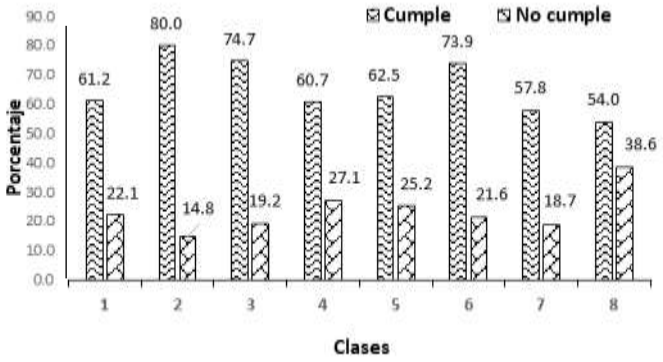


Figura 2 Grado de cumplimiento (%) de las buenas prácticas en los tambos según las clases de impacto en lograr Establecimientos Lecheros Climáticamente Inteligentes. Las clases 1 a 8 poseen impacto decreciente en productividad, adaptación, mitigación, secuestro de carbono y calidad de leche

Conclusiones

Este trabajo evidenció un buen nivel de C de las BPs consideradas en todos los tambos relevados, especialmente respecto a aquellas con mayor impacto directo para lograr ELCI, permitiendo evidenciar las áreas y las BP específicas con posibilidades de mejoras. En tal sentido, LECHECK resultó una herramienta útil para realizar la evaluación y comenzar a trabajar respecto al logro de ELCI.

Agradecimientos

A FONTAGRO, institución que otorgo el subsidio (ATN RF 18078 RG) para la realización de este trabajo.

Bibliografía

Aimar MV *et al* (2020). Revista Semiciebb. (pp.153-154) ISSN: 2500-4662. Colombia.

Negri L, Aimar MV (2022). Fontagro. 58pp. https://www.fontagro.org/new/noticias/406/es/guia-de-buenas-practicas-para-establecimientos-lecheros-climaticamente-inteligentes#

AP 6 Proceso de validación de la app LECHECK en establecimientos lecheros de Latinoamérica y el Caribe. Comunicación

Negri L[1]*, Charlón V[2], Mancuso W[3], Maekawa M[4], Moretto M[5], Giménez G[6], Aimar MV[7]
[1]INTA ITA Castelar; [2]INTA EEA Rafaela; [3]INTA EEA Paraná; [4]INTA AER Trenque Lauquen; [5]INTA AER Villa María; [6]INTA AER Roldán y [7] Fac. Cs. Agropecuarias. Univ. Nacional de Córdoba.
*E-mail: negri.livia@inta.gob.ar

Validation process of the LECHECK app from dairy farms in Latin America and the Caribbean. Communication

Introducción

El crecimiento de la producción en los sistemas lecheros puede tener impactos ambientales significativos. Sin embargo, si estos sistemas ganaderos son eficientes, se pueden reducir las emisiones de gases efecto invernadero (GEIs) y mejorar los sumideros de carbono, incrementando simultáneamente la productividad. Paralelamente, es necesario aumentar la capacidad de adaptación de los productores, así como la resiliencia y la eficiencia en el uso de los recursos para enfrentar el cambio climático. La lechería climáticamente inteligente es un enfoque que promueve la producción eficiente de leche de calidad, incorporando prácticas para mitigar la emisión de GEIs y adaptarse al cambio climático, tendiente a lograr "Establecimientos Lecheros Climáticamente Inteligentes" (ELCI) (Negri y Aimar, 2022). En respuesta a ello, 5 países de LAC (Latinoamérica y el Caribe) desarrollaron LECHECK, una app gratuita y de autogestión.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la facilidad de uso y la experiencia de usuarios de la app LEHECK.

Materiales y Métodos

La app LECHECK (https://lecheck.app), fue sometida a un proceso de validación por usuarios (asesores, productores, técnicos de organismos y empresas vinculados al agro) para llegar a la versión final. La app incluye 157 Buenas Prácticas (BP) agrupadas en 8 Clases que se diferencian en base a su impacto potencial sobre: productividad, adaptación, mitigación y balance para lograr ELCI. El proceso de validación fue de 1 año y se realizó a través de talleres presenciales dirigidos a técnicos del sector lácteo en Costa Rica (CR), Honduras (H), Rep. Dominicana (RD), Uruguay (U) y Argentina (A). Cada participante instruido en los talleres evaluó la app en un formulario: https://forms.gle/YP4dDMBz7wgkQxbh8 usándola en establecimientos lecheros.

Resultados y Discusión

De los resultados obtenidos de las validaciones se obtuvieron 90 respuestas a la evaluación de la app: 43,3% de CR, 17,8% de A, 5,6% de U, 18,9% de H y 14,4% de RD. Así mismo, se registraron 508 establecimientos lecheros.

En la Figura 1 se presentan los resultados de las preguntas cuya respuesta podía ser Si o No. Si bien el 78,9% de los usuarios no tuvo problemas al relevar las diferentes áreas de la app, se detectó que un 11,1 tuvo dificultades al relevar las BP de Ordeño e Higiene. Asimismo, un 24,4% indicó que hay demasiadas BP para relevar.

El 97,8% consideró que la interpretación de los resultados que otorga la app y la puntuación ELCI les resultó entre buena y muy buena (B-MB). El 91,3% calificó su experiencia al evaluar el listado de buenas prácticas como B-MB y el 98,9% calificó su experiencia de uso de la app entre B-MB.

Por último, en relación con la pregunta ¿"Cómo fue la actitud del productor con respecto a la validación?", el 21,1% indicó que el productor mostró predisposición y el 47,8%, que el mismo se interesó por sus resultados.

Cabe mencionar, que el nivel de cumplimiento promedio de las BP en los establecimientos en este período fue del 51%.

Conclusiones

Este trabajo evidenció que LECHECK es una app fácil de usar, que otorga resultados que interesan al productor para saber cómo está su establecimiento con respecto a ELCI y cómo definir una estrategia de mejora. Se organizó del área de Ordeno e Higiene y se tomaron las sugerencias de mejora para la versión final de la app. En tal sentido, LECHECK resultó una herramienta adecuada para realizar la evaluación y comenzar a trabajar respecto al logro de ELCI. Paralelamente, permitió realizar un primer diagnóstico del nivel de cumplimiento de las BP en los países donde se evaluó.

Agradecimientos

A FONTAGRO, institución que otorgo el subsidio (ATN RF 18078 RG) para la realización de este trabajo.

Bibliografía

Negri L *et al*. (2022). Descripción app LECHECK. Documento Borrador. FONTAGRO. 31pp.



Figura 1. Respuestas (%) de los usuarios en el proceso de validación de LECHECK (ELCI: establecimiento lechero climáticamente inteligente).

AP 7 Relación entre el consumo residual de alimento y la emisión de metano entérico medida con un detector láser de metano en ganado Bonsmara. Comunicación

Gianasi MP[1], Salloum MS[1]*, Lacherre A[2], Zenobi MG[1], Bollatti JM[2]
[1] Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Córdoba.
[2] Centro Experimental de Nutrición Animal, Biofarma S.A.
*E-mail: soraya.salloum@unc.edu.ar

Relationship between residual feed intake and enteric methane emission measured with a laser methane detector in Bonsmara cattle. Communication

Introducción

La producción ganadera tiene impacto en el calentamiento global debido a las emisiones de metano (CH_4) entérico, las cuales, contribuyen además con la ineficiencia de la ingesta bruta de energía de los rumiantes. El consumo residual de alimento (CRA) es una medida de eficiencia alimenticia definido como la diferencia entre el consumo de alimento real y el predicho en base a los requerimientos para la producción y el mantenimiento del peso corporal. Hay evidencias de que el ganado más eficiente (bajo CRA) tiene emisiones diarias de CH_4 más bajas que el ganado con alto CRA (Basarab *et al.* 2013; Pickering *et al.* 2015). La presente investigación busca comprender cómo la eficiencia alimenticia impacta sobre las emisiones de CH_4 en una de las razas bovinas altamente seleccionada para zonas marginales en Argentina como es la Bonsmara, proporcionando información valiosa para fomentar prácticas ganaderas más sostenibles y reducir su contribución al calentamiento global. En vista de estas consideraciones, el objetivo fue evaluar la relación entre emisión de CH_4 y CRA en ganado Bonsmara utilizando un detector láser de metano (DLM).

Materiales y Métodos

El estudio se llevó a cabo en el Centro Experimental de Nutrición Animal de Biofarma (CENAB). Se evaluaron 46 toros de raza Bonsamara con edad promedio de 1 año y peso promedio de 520 kg al momento de iniciar las mediciones de metano. Para la alimentación se utilizó una ración totalmente mezclada compuesta por: heno de alfalfa (22%MS), afrechillo de trigo (20%MS), maíz grano (20 %MS), maíz silaje planta entera (19%MS), burlanda de maíz húmeda (16%MS) y corrector Vitamínico y mineral (3% MS). Los animales se distribuyeron al azar en tres corrales de 280 m^2 cada uno, con dos comederos inteligentes (Hook) por corral para medición de consumo individual. La alimentación se realizó a las 9:00 hs, según requerimientos de consumo al 110% de su pre-ingesta del día anterior (ad libitum) y tuvieron en todo momento acceso libre al agua. El cálculo de consumo predicho fue realizado mediante la fórmula de Koch *et al.* (1963): $CMS = \beta0 + \beta1*PV^{0.75} + \beta2*APV + \varepsilon$(**RFI**). Dónde CMS: consumo de materia seca, PV0.75: peso vivo metabólico, es igual a la potencia de 0.75 del peso vivo medio durante la prueba. Las mediciones de metano se realizaron mediante un DLM en los 46 toros separados en 3 grupos (corral) en tres momentos del día (0800, 1000 y 1400 h) en tres días consecutivos de manera que todos los corrales fueron medidos en los tres horarios. Las mediciones se llevaron a cabo con el animal inmovilizado en la casilla del brete, existiendo una distancia entre el operador y las fosas nasales de los toros de 1 m. La duración del registro de CH_4 fue de al menos 5 minutos por animal, con una duración total de 2 hs por grupo.

El valor medido resultante de la media del total de los datos obtenidos, se expresó en partes por millón de metano (ppm-m). Los análisis estadísticos se ejecutaron usando el procedimiento MIXED de SAS versión 9,4. Los resultados se analizaron con un modelo mixto de medidas repetidas en el tiempo, considerando como efectos fijos a CRA y como aleatorios al animal (unidad experimental) y al corral. Y otro modelo donde se incluyó en los efectos fijos, el CMS en las últimas 3 hs, CRA, y su interacción.

Resultados y Discusión

No se encontró una relación significativa entre las mediciones de emisión de metano y CRA (P = 0.58), resultados que concuerdan con lo reportado por Mercadante *et al.* (2015). Sin embargo, se encontró una relación significativa entre la emisión de metano y el consumo individual medido en las últimas 3 hs previas a la medición. Interesantemente, se observó una interacción entre el consumo en la 3 hs previas, y CRA, en donde los animales eficientes para alimentación emitían más CH_4 en ayuno, y tenían menores emisiones post consumo (Figura 1).

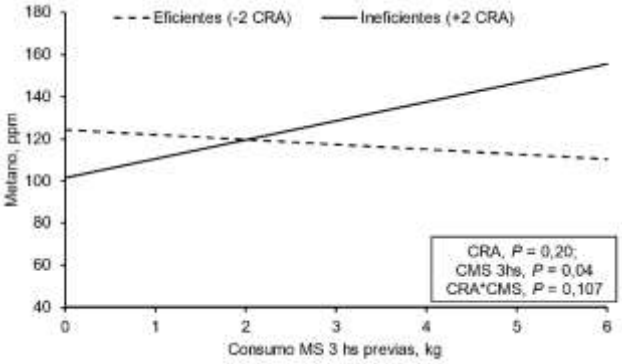


Figura 1. Concentraciones de metano (ppm-m)) y la ingesta de alimento 3 hs previas a la medición de acuerdo con el valor de consumo residual (CRA) en toros Bonsmara.

Conclusiones

En este estudio, la técnica DLM mostró resultados interesantes en detectar diferencias en emisiones según el consumo de alimento. La falta de efectos consistentes puede ser debido a 1) las mediciones deberían repetirse a lo largo de la prueba, (CRA medido durante 60 días), 2) mayor número de animales necesarios para establecer la relación, 3) mediciones post-alimentación, evitando medir animales en ayuno, 4) una pobre relación entre emisión de metano y eficiencia alimenticia; y 5) limitada eficiencia de detección de CH_4 por parte de la metodología utilizada.

Bibliografía

Basarab JA *et al.* (2013) *Animal*, *7*(s2), 303-315.
Koch RM *et al.* (1963) J.Anim.Sci. 22, 486-494.
Mercadante MEZ *et al.* (2015) *Revista Brasileira de Zootecnia*, 44, 255-262.
Pickering NK *et al.* (2015) *Animal*, *9*(9), 1431-1440.

AP 8 Estrés por calor y su efecto en el desempeño de bovinos en confinamiento - Revisión sistemática-metaanálisis

Canozzi MEA[1]*, Azevedo L[2], Schwegler E[2], Rodhermel JC[2], Clariget J[1], La Manna A[1], Peripolli V[1]

[1]Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, INIA La Estanzuela, Uruguay, [2]Instituto Federal Catarinense, IFC Araquari, Brasil.

*Email: mecanozzi@inia.org.uy

Thermal stress and its effect on performance of cattle in feedlot - Systematic review-metanalysis

Introducción

Los cambios climáticos son una amenaza a la producción y al bienestar de los animales, siendo un desafío más para la industria cárnica bovina. Durante el verano, olas de calor son cada vez más largos y frecuentes, sometiendo los animales a una condición fisiológica conocida como estrés por calor. Tal situación ocurre cuando las condiciones ambientales exceden la temperatura crítica superior de la especie y la carga de calor total en el animal es superior a la capacidad que tiene el mismo de disiparla. Bovinos en confinamiento son muy susceptibles al estrés calórico, lo cual debe minimizarse con el uso de estrategias de mitigación factibles en términos financieros, de manejo y de mano de obra.

Una revisión sistemática (RS)-metaanálisis (MA) fue realizada para cuantificar el efecto del uso de estrategias de mitigación en parámetros productivos y fisiológicos en bovinos para carne terminados en confinamiento en condiciones predisponentes al estrés por calor.

Materiales y Métodos

Este estudio sigue el protocolo *Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis* (PRISMA) (Moher *et al*., 2015). Para la búsqueda en la literatura, realizada en agosto de 2020, fueron utilizadas bases de datos electrónicas - ISI Web of Science, PubMed y Scopus. Fueron incluidos artículos experimentales revisados por pares; en inglés, portugués o español; realizados con bovinos para carne, durante terminación en confinamiento, con acceso a sombra, aspersión y/o ventilación; y que evaluaron, por lo menos, uno de los indicadores: consumo de materia seca (CMS; kg/d), ganancia media diaria de peso (GMD; kg/d), eficiencia de conversión (EC; kg GMD/kg CMS), frecuencia respiratoria y escala de jadeo. En este resumen, vamos a reportar sólo los resultados de desempeño (CMS, GMD y EC). Un MA con modelo de efecto aleatorio fue realizado, separadamente, para cada indicador con la media de los grupos control (sol) y tratado (con acceso a alguna estrategia de mitigación). Los resultados son presentados en base a diferencia de medias (DM; control - tratado) y el porcentaje de heterogeneidad observada entre los estudios (I^2; baja: <25%, media: entre 26 y 50%; alta: >51%). Los análisis estadísticos fueron conducidos con el software Stata v. 16.0 y las diferencias se consideraron estadísticamente significativas cuando P-valor < 0,05.

Resultados y Discusión

De un total de 3.813 citas encontradas, fueron incluidos 23 estudios en este MA. De este total, el CMS fue evaluado en 20 (35 comparaciones; 3.440 animales), la GMD en 20 (27 comparaciones; 3.572 animales) y la EC en 18 (25 comparaciones; 3.384 animales) estudios. Los experimentos fueron conducidos en países de clima tropical y templado con bovinos cruzas y puros *Bos taurus* o *Bos indicus*. Para la estrategia ventilación no fueron encontrados datos suficientes para una MA.

Tabla 1. Número de estudios y comparaciones incluidas en el metaanálisis considerando variable respuesta y tipo de comparación evaluada.

	Número estudios (comparaciones)		
Control x Tratado	**CMS**	**GMD**	**EC**
Sol x Sombra	15 (26)	16 (21)	13 (16)
Altura < 3m	1 (4)	-	-
Altura 3-4m	9 (11)	10 (11)	9 (11)
Altura > 4m	3 (3)	4 (4)	3 (3)
Sol x Aspersión	5 (8)	4 (5)	4 (8)
Sol x Ventilación	1 (1)	1 (1)	1 (1)

CMS: consumo de materia seca, kg/d; GMD: ganancia media diaria de peso, kg/d; EC: eficiencia de conversión, kg GMD/kg CMS.

El CMS no fue diferente entre los bovinos los grupos sol y sombra (p= 0,23; DM= 0,24 kg MS/d; I^2= 99,6%) o aspersión (*P*=0,15; DM= -0,21 kg MS/d; I^2= 99,7%). Hubo un incremento de CMS de 0,41 kg MS/d en bovinos con acceso a sombra con altura > 4m (*P*<0,0001; I^2= 70,1%) en comparación a animales sin acceso a estrategia de mitigación. No fue encontrada diferencia significativa en CMS para bovinos con acceso a sombra con 3-4m de alto (*P*=0,26; DM= 0,40 kg MS/d; I^2= 99,8%).

Bovinos del grupo sol mostraron una peor GMD en comparación a los bovinos del grupo sombra (*P* < 0,0001; -0,13; DM= -0,13 kg/d; I^2= 99,3%) o aspersión (*P*= 0,008; DM= -0,03 kg/d; I^2= 0%). La GMD fue superior en bovinos con acceso a sombra con 3-4m de alto (*P* < 0,0001; DM= -0,10 kg/d; I^2= 89,6%), sin diferencia para aquellos con acceso a sombra con altura > 4m (*P*= 0,27; DM= -0,21 kg/d; I= 99,8%).

Animales con acceso a sombra (*P*= 0,10; DM= -0,004 kg GMD/kg CMS; I^2= 99,9%) o aspersión (*P*= 0,12; DM= 0,12 kg GMD/kg CMS; I^2= 99,9%) no mostraron una mejora en la EC en comparación a los bovinos del grupo sol. La DM para EC fue de -0,006 (*P*= 0,05; I^2= 99,9%) y 0,002 kg GMD/kg CMS (*P*= 0,35; I^2= 0%) para animales con acceso a sombra con 3-4 y > 4m de alto, respectivamente.

Se observó una escasez de información sobre el uso de la aspersión en situaciones de estrés por calor, probablemente, por hacer uso de un recurso natural, el agua, y por su mantenimiento y/o operativa diaria.

Conclusiones

Bovinos con acceso a sombra mostraron incremento en la GMD, sin afectar, directamente, el CMS y la EC. Por otro lado, a pesar de la sombra reducir la radiación solar directa sobre los animales, es fundamental considerar especificaciones para su construcción. Sin embargo, conclusiones deben sacarse con cautela, dada a la heterogeneidad observada entre los estudios. Por las razones antes expuestas, se recomienda considerar otras variables para agrupamiento en futuros estudios.

Bibliografía

Moher D *et al.* (2015) Syst Rev **4**, 1

AP 9 Diagnóstico de impactos ambientales a través del Análisis del Ciclo de Vida de un tambo modal de Argentina. Comunicación

Charlón V[1]*, Civit B[2], Piastrellini R[2]
[1] INTA EEA Rafaela [2] UTN Facultad Regional Mendoza y CONICET, Mendoza
*Email: charlon.veronica@inta.gob.ar

Diagnosis of environmental impacts through the Life Cycle Assessment of a modal dairy farm from Argentina. Communication

Introducción

La ganadería impacta en el ambiente a través de las emisiones de metano, óxido nitroso y amoníaco, que surge en la fermentación entérica y durante la gestión del estiércol, siendo responsable del Cambio Climático (CC), los efectos de la acidificación y eutrofización, entre otros. Por ello, es necesario cuantificar estos impactos y comprender las relaciones entre las diferentes etapas de vida de un producto y su entorno. El objetivo de este trabajo es realizar un diagnóstico de los principales impactos ambientales del eslabón de producción primaria de la cadena láctea e identificar las oportunidades de mejora de eficiencia en el uso de recursos y mitigación del CC.

Materiales y Métodos

La metodología que se siguió es el Análisis de Ciclo de Vida (ACV), descripto en la ISO 14044 (ISO, 2006). El objetivo del estudio fue obtener el perfil ambiental de producción primaria de leche, con un alcance "de la cuna a la puerta del predio" (*cradle-to-farm gate* en inglés), abarcando los siguientes procesos: producción de forrajes y cultivos (pasturas, verdeos, granos), insumos (fertilizantes, pesticidas, balanceado) y energía fósil utilizada. También se consideró el transporte de insumos del proveedor al predio, las emisiones de fermentación entérica y gestión del estiércol. La infraestructura y equipamiento no se consideró. La información se organizó por VO (vaca ordeño) y por año, y se transformó con el rendimiento total anual a la unidad de referencia (Unidad Funcional, UF) igual a la producción de 1 kg leche corregida por grasa y proteína (LCGP) en un sistema base pastoril suplementado con granos y alimentos comprados en la Región Pampeana. Para la confección del inventario del ACV, se relevaron las bases de datos de la encuesta sectorial e información oficial de la cadena láctea para el periodo 2018-2019 (OCLA, 2020). La información recopilada abarcó infraestructura, instalaciones, uso de insumos, prácticas de manejo, organización, situación económica y datos técnico-productivos de los tambos. Con ella se calcula el promedio ponderado de las diez cuencas (Santa Fe (2), Bs. As. (4), Córdoba (3) y Ente Ríos (1)) y de todos los estratos productivos (3 por región -grande, medio y chico-) relevados, definiendo "el tambo modal" (sistema productivo más frecuente). El tambo modal tiene una superficie de 120 hectáreas y 132 vacas lecheras, con una dieta de forraje (50%), ensilado (25%) y concentrado (25%) y una producción de leche diaria por VO de 18 litros y anual de 857.604 litros. Los datos de producción de alimentos fueron tomados de publicaciones estadísticas existentes (OCLA, 2020), estimándose el consumo en kg de materia seca. Para ajustar las cantidades de fertilizantes y pesticidas, combustible, aceites y lubricantes consumidos, se utilizaron opiniones de expertos y literatura específica (OCLA, 2018, 2022). Los cálculos se realizan según el ciclo productivo de un año. En la evaluación de impactos del ciclo de vida se aplicó el método CML (Guinée, 2002).

Resultados y Discusión

Los resultados de la fase de evaluación de impactos se muestran en la Tabla 1, caracterizados según el método considerado.

Tabla 1. Impactos ambientales estimados por kg de leche corregida por grasa y proteína producida en un tambo modal de Argentina.

Categorías de impacto evaluadas	Valor obtenido
Agotamiento recursos abióticos (kg antimonio eq)	$1{,}43 \times 10^{-6}$
Agotamiento de energía fósil (MJ)	4,50
Calentamiento global (kg CO_2 eq)	1,35
Agotamiento Ozono (kg CFC-11 eq)	$1{,}22 \times 10^{-8}$
Toxicidad humana (kg 1,4 diclorobenceno (DCB) eq)	$1{,}84 \times 10^{-1}$
Ecotoxicidad agua dulce (kg 1,4 DCB eq)	1,02
Ecotoxicidad terrestre (kg 1,4 DCB eq)	$2{,}47 \times 10^{-2}$
Oxidación fotoquímica (kg C_2H_4 eq)	$2{,}27 \times 10^{-4}$
Acidificación (kg SO_2 eq)	$8{,}23 \times 10^{-3}$
Eutrofización (kg PO_4 eq)	$4{,}43 \times 10^{-3}$

En la Figura 1 se muestra, para las categorías de mayor peso relativo y significancia ambiental, la desagregación de efectos según si el impacto fue dentro del predio o fuera de los límites de éste. Las mismas son toxicidad de agua dulce (Ta), toxicidad humana (Th), calentamiento global (CG), eutrofización (E) y acidificación (A). Los principales causantes de Ta y Th son los procesos que ocurren durante la producción de granos, uso de energía fósil, fertilizantes. Sin embargo, E y A se asocian a la degradación del agua por el uso de insumos y las prácticas de manejo a nivel predial. En cuanto al CG, los mayores causantes fueron las emisiones directas (fermentación entérica y gestión del estiércol).

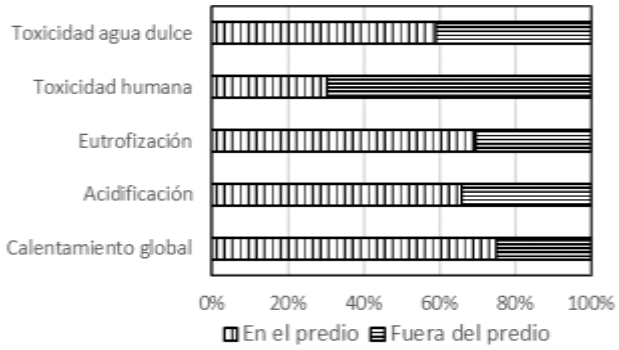


Figura 1. Distribución de efectos dentro y fuera del predio de las categorías de mayor impacto ambiental en un tambo modal de Argentina

Conclusiones

Esta estimación de impactos potenciales asociadas al eslabón primario de producción de leche puede tomarse como una primera aproximación para identificar puntos críticos en la producción primaria, analizar las mejores opciones de mitigación y recomendar acciones concretas. Se complementará en los próximos estudios con el valor por escasez y uso del agua, que ante un escenario de cambio climático (por ej. escasez estacional que afecte la producción de forraje) puede ser muy importante.

Bibliografía

Guinée JB (2002). Handbook on LCA Springer Sci. & B.M.
ISO (2006). Environ. Management ISO 14044:2006
OCLA (2018, 2020, 2022). Obs. Cadena Láctea www.ocla.org.ar